

OCCUPATIONAL SAFETY
AND HEALTH SERIES
No. 43

OPTIMISATION OF THE WORKING ENVIRONMENT — NEW TRENDS

Proceedings of the International Symposium on
New Trends in the Optimisation of the Working
Environment, Istanbul, 16-19 May 1979, organised
by the Ministry of Labour of Turkey in collabora-
tion with the International Labour Office



INTERNATIONAL LABOUR OFFICE GENEVA

ISBN 92-2-001905-1

First published 1979

The designations employed in ILO publications, which are in conformity with United Nations practice, and the presentation of material therein do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the International Labour Office concerning the legal status of any country or territory or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers.

The responsibility for opinions expressed in signed articles, studies and other contributions rests solely with their authors, and publication does not constitute an endorsement by the International Labour Office of the opinions expressed in them.

ILO publications can be obtained through major booksellers or ILO local offices in many countries, or direct from ILO Publications, International Labour Office, CH-1211 Geneva 22, Switzerland. A catalogue or list of new publications will be sent free of charge from the above address.

FOREWORD

In recent years it has become evident that the working environment receives more and more attention from public authorities, employers and workers. The important efforts made in various countries with a view to making work more human by improving working conditions and the working environment is part of the wider aspiration for a better quality of life. The gradual awareness of the need to make work more human, of the complex problems involved in the prevention of potential risks due to the working environment and of their physiological, psycho-social and economical implications has prompted a better understanding of the responsibilities of all those concerned and made it possible to reconsider the structures to set up and the actions to be taken at the various levels (national, industry, undertaking, etc.). The International Symposium on New Trends in the Optimisation of the Working Environment organised by the Ministry of Labour of Turkey in collaboration with the International Labour Office was intended to provide an opportunity for an exchange of views and practical experience in this field.

The Symposium was held in the framework of the International Programme for the Improvement of Working Conditions and Environment launched by the ILO in 1976 aiming to stimulate and to promote national efforts and international co-operation in this field.

TABLE OF CONTENTS

	Page
OPENING ADDRESSES	
Messages:	
S.E. Fahri S. KORUTÜRK, Président de la République turque	3
B. ECEVIT, Prime Ministry of Turkey	5
B. ERSOY, Ministre du Travail de Turquie	6
E. HELLEN, Chef du Service de la sécurité et de l'hygiène du travail, Bureau international du Travail	10
H. AULMANN, Vertreter der Internationalen Vereinigung für Soziale Sicherheit	13
H. JÜPTNER, Representative of the International Organization for Standardization	15
 1 - NEW DEVELOPMENTS AND POLICIES	
New developments and policies in the optimisation of the working environment, J. RANTANEN	19
Nouvelles réalisations et politiques, Y. DELAMOTTE	46
Public financial support schemes for working environment investments: the case of Norway, E. ROSNESS	51
Contribution actuelle du système italien d'assurance à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles et perspectives futures, Institut national d'assurance contre les accidents du travail (INAIL)	56
Das Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG) als Instrument zur Intensivierung des angewandten Arbeitsschutzes, H.J. BIENECK	59
Intervention interdisciplinaire: un modèle opérationnel pour la sécurité et la santé sur les lieux de travail, C. FANELLI et D. GUIDARELLI	67
Ziele und Maßnahmen zum Aktionsprogramm "Forschung zur Humanisierung des Arbeitslebens", M. POHL	71

	Page
Les syndicats italiens face au problème de l'amélioration des conditions de travail, C. STANZANI	80
New steps towards work place democracy in Sweden, B. OSCARSSON	87
"Acceptable risk": a new concept of risk, R. FAILLA	91
New development and policies in working environment optimisation in Mexico, A.R. QUIROGA	95
La prévention des "grands risques" dans les raffineries et dans les installations pétrochimiques, A. PAVAN	96
The basic aim optimisation of the working environment should be the well-being of the workers, R. GÜVEN	
CLOSING REMARKS ON ITEM 1 - NEW DEVELOPMENTS AND POLICIES	
- J. RANTANEN	107
- Y. DELAMOTTE	108
2 - ROLE OF MODERN TECHNOLOGY AND NEW FORMS OF WORK ORGANISATION	
Die Rolle der modernen Technologie und neue Formen der Arbeitsorganisation, M. HAGENKÖTTER	113
The role of modern technology and new forms of work organisation, G. JESSUP	121
New types of production systems - technology and organisation, R. LINDHOLM	133
Die personalpolitische Seite einer menschengerechten Arbeitsgestaltung, M. POSTH	138
Work load and physical symptoms in upper limbs in repetitive tasks, I. KUORINKA	145
Mitteilung über neue Formen der Arbeitsorganisation in der Bundesrepublik Deutschland, F.-J. KADOR	150
Protection de l'ouïe par l'organisation du travail dans l'industrie textile, T. AKBULUT et H. H. SABUNCU	154
Systematische Vorgehensweise bei der ergonomischen Arbeitsmittelgestaltung, P. KERN und J. SOFF	160
The OWAS System - Ergonomic application in industry, P. HEINSALMI	172
Menschengerechte Arbeitsgestaltung durch situationsgerechte Arbeitsstrukturierung, H.J. BULLINGER	177
Zur Frage der Auswirkungen der Wechselschichtarbeit auf Leistungs- und Unfallverhalten in der Betriebspraxis, P. MÜLLER-SEITZ	187

3 - QUALITY OF THE WORKING ENVIRONMENT AND PREVENTION OF MENTAL STRESS

Stress, strain and the working environment: A systems ergonomics approach to quality assurance, T.M. FRASER	197
Quality of the working environment: protection and promotion of occupational mental health, L. LEVI	205
Arbeitsphysiologische Aspekte des Streß und Disstreß an modernen Arbeitsplätzen, W. MÜLLER-LIMMROTH	219
La recherche médico-sociale et la médecine du travail : expériences de l'Institut italien de médecine sociale, L. REALE et V. RIVOSECCHI	230
CLOSING REMARKS ON ITEM 3 - QUALITY OF THE WORKING ENVIRONMENT AND PREVENTION OF MENTAL STRESS	
- T.M. FRASER	234
- L. LEVI	236

4 - METHODOLOGY AT THE PLANT LEVEL

Optimisation of the working environment (OWE): A field demanding interdisciplinary approach and action, I. TOPUZÖGLÜ	241
Methodology at the plant level - the experience of the Soviet trade unions, I. KLIMOV	250
Sensibilité tactile et performance des ouvriers du triage dans l'industrie textile, T. AKBULUT et Y. ÇOKAN	264
Occupational health monitoring in a medium-sized engineering plant, M. DÖŞEMECİ	269
Etude sur le bruit et les vibrations produits par les marteaux piqueurs, F. SILVESTRI	273
Stress factors in the work environment and energy-expenditure assessment in the construction industry, V. SORGUÇ et M. BAYKAL	278
An industrial hygiene survey in Ankara printing works, E. YILMAZ	288
Optimisation de la protection en milieu de travail - La protection radiologique ouvre la voie, G. BRESSON et G. LACOURLY	297
Safety environment in plant, A. IDİL	302
Critères méthodologiques pour la réduction du bruit sur les lieux de travail, M. D'EMILIO et E. AZZARETTO	310

	Page
Nécessité d'une intégration fonctionnelle dans l'entreprise, J.-J. GILLON	315
Additional administrative measures and their results relating to benzene-containing materials in Turkey, N. TARKAN and E. YILMAZ	320
The role of workers in creating safe and healthy working conditions, G. FIŞEK	326
Information et formation : instruments promotionnels de la sécurité sur les lieux de travail, M.L. LUCERNONI et P. SCARLINI	332
Benzene - Leukaemogenic effects and exposure limits, M. AKSOY	336
Possibilités et limites d'un nouveau projet de formation à la sécurité sur les lieux de travail, C. FANELLI et M. TOMELLINI	344
Optimisation du milieu de travail, L. EL OUAZZANI	347
Methodology of work environment optimisation at the plant level in Denmark, C.F. FÄLLING	352
ROUND TABLE No. 1	
EMPLOYERS' AND WORKERS' CO-OPERATION IN THE OPTIMISATION OF THE WORKING ENVIRONMENT	
Optimising the working environment - An employer's viewpoint, W.F. VAN GELDER	357
Coopération entre employeurs et travailleurs pour l'optimisation du milieu de travail, A. THYRE	366
ROUND TABLE No. 2	
OPTIMISATION OF THE WORKING ENVIRONMENT IN THE DEVELOPING COUNTRIES	
Problems of optimising the working environment in developing countries and suggested solutions, P.V.C. PINNAGODA	377
Optimisation du milieu de travail dans les pays en voie de développement - problèmes et solutions, T. CHENITI	388
Safety promotion at Madras Fertilizer Ltd., V.R.R. GUPTA	397
Health education in the working environment, C. ESKANDARI ...	401
L'ergonomie dans les pays en voie de développement, M. SAHNINE	403
Ergonomics education at the Middle East Technical University, N. ERKAN	408
CLOSING REMARKS ON ROUND TABLE No. 2 - OPTIMISATION OF THE WORKING ENVIRONMENT IN THE DEVELOPING COUNTRIES	
- P.V.C. PINNAGODA	411

Page

CLOSING ADDRESSES

E. ROSNESS, Assistant Director-General, Directorate of Labour Inspection, Oslo (Norway)	417
E. HELLEN, Chief, Occupational Safety and Health Branch, International Labour Office	418
C. ZIYLAN, Undersecretary, Ministry of Labour of Turkey	420

OPENING ADDRESSES

Message de

S.E. Fahri S. KORUTÜRK,

Président de la République turque

Je présente mes cordiales salutations aux participants du Colloque sur les tendances nouvelles en matière d'optimisation du milieu de travail, aux éminents représentants des entreprises, à Mesdames et Messieurs nos hôtes.

Eminents hôtes,

Dans le siècle où nous vivons, le développement industriel contribue à l'avancement de la société humaine, mais il peut tout aussi bien exercer sur elle des effets néfastes. Ainsi, nous avons eu l'occasion de constater de manière particulièrement sensible, au cours de ces dernières années, les effets négatifs, directs ou indirects, que l'industrialisation exerce sur l'environnement, créant des problèmes écologiques importants auxquels des solutions doivent être trouvées. Ce problème se pose également dans notre pays de façon aiguë, s'intensifiant de plus en plus.

De même, l'industrialisation s'accompagne de nouveaux accidents du travail et de nouvelles maladies professionnelles qui constituent autant de problèmes dont certains restent à résoudre. L'expérience acquise au cours des cent dernières années par les pays industrialisés semble avoir permis dans une large mesure la maîtrise de ces problèmes. La planification et la rationalisation du milieu du travail selon des principes scientifiques permettront au travailleur de mieux remplir sa fonction sans outrepasser ses capacités naturelles et sans être exposé à des contraintes extrêmes. L'organisation du travail industriel selon cette conception constituera un pas en avant sur le chemin du bonheur de l'humanité.

Mesdames et Messieurs,

Je tiens à profiter de cette occasion pour vous donner un bref aperçu de la situation en Turquie : le Gouvernement de la République, conscient du fait que les accidents du travail n'ont pas encore pu être jugulés de manière satisfaisante, procède à des études et à l'adoption de mesures législatives destinées à les réduire au minimum.

Toutefois, les dimensions du problème sont telles que des mesures gouvernementales ne suffiront pas à le résoudre. C'est à nous qu'il incombe, et en premier lieu aux représentants des organisations ouvrières et patronales, d'agir en pleine connaissance de nos responsabilités afin d'adapter le milieu du travail aux nécessités de notre époque ainsi qu'aux droits et libertés fondamentaux de l'homme.

Pour ce qui concerne le Parlement, il s'agit, d'une part, d'élaborer et de mener à terme rapidement des législations dans ce domaine, d'autre part, d'en assurer l'application de la manière la plus efficace. L'Etat républicain prouvera sa qualité d'Etat moderne par ses efforts d'optimisation des conditions de travail, en assurant aux travailleurs une vie meilleure.

Avec la ferme conviction que les débats de ce colloque contribueront à l'amélioration des conditions de travail et que les opinions qui seront exprimées se traduiront dans des mesures concrètes, je souhaite que vos travaux soient couronnés de succès et je tiens à saluer tous les participants en tant que pionniers d'un grand service rendu à l'humanité.

Message de

B. ECEVIT,

Prime Minister of Turkey

Our Government regards labour with great esteem. We consider the protection of workers' rights to be a matter of top priority and we strongly support any effort towards improvement of the working environment.

I firmly believe that the International Symposium on New Trends in the Optimisation of the Working Environment will prove of great benefit for the workers of our country and other countries of the world.

I should like to extend my best wishes for the success of the Symposium and send my heartfelt greetings to the organisers of the Symposium, speakers and participants.

B. ERSOY,

Ministre du Travail de Turquie

Honorables hôtes,
Mesdames et Messieurs les participants,
Mesdames et Messieurs les représentants de la presse,

En ouvrant le Colloque international sur les tendances nouvelles en matière d'optimisation du milieu de travail, je tiens à vous rendre hommage, vous tous qui êtes ici, et à formuler mes sentiments de reconnaissance à l'adresse du Bureau international du Travail dont l'aide nous a été très précieuse pour l'organisation de ce colloque.

En tant qu'instrument du bonheur de l'homme et du bien-être de la société, l'industrialisation occupe une place importante dans les politiques fondamentales de presque tous les pays. Même s'il est souvent critiqué de divers points de vue, le passage au processus d'industrialisation constitue l'aspiration et l'objectif principal des nations. En fait, les critiques en question ne visent pas l'industrialisation en elle-même mais ses impacts sur la santé du travailleur et sur les conditions de sécurité du travail dans l'industrie.

Pourtant, pour être francs, il nous faut avouer qu'aux premiers temps de l'industrialisation, un nombre impressionnant des droits fondamentaux de l'homme ont été négligés, la respectabilité du travail et le bonheur du travailleur ont été ignorés; les employeurs, pour qui l'objectif principal était d'assurer l'accroissement de la rentabilité et de la productivité, ont délibérément rejeté les conditions de sécurité et de santé du travailleur au deuxième, voire au troisième plan.

La nécessité d'aménager le lieu de travail et de prendre les mesures propres à assurer le développement des capacités innées des travailleurs a été systématiquement ignorée; les pressions exercées sur les ouvriers ont constitué autant d'entraves à la marche de l'être humain vers le bonheur.

Cet état de choses, qui a refait surface à diverses étapes du processus d'industrialisation et qui pourrait être résumé par ces mots : "non-respect de l'être humain", ne devrait plus, ne doit plus exister à notre époque où l'être humain en tant que tel occupe la place la plus importante dans l'échelle des valeurs, laquelle lui revient de droit ! Le travailleur, à notre époque, ne doit ni ne peut être repoussé à l'arrière-plan. L'époque où nous vivons implique la création d'un milieu où l'homme doit pouvoir s'épanouir et vivre heureux, loin de toute contrainte et de toute pression. Tout effort dans ce sens assurera aux nations une respectabilité accrue, tout en humanisant l'industrialisation.

Ce colloque s'est donné pour but la recherche des orientations nouvelles dans l'amélioration du milieu de travail, et c'est à travers les débats de ce colloque qu'apparaîtront les conditions optimales auxquelles doit satisfaire ce milieu, conditions à réaliser par les nations du monde entier et tout particulièrement par les nations en voie d'industrialisation. Je suis fermement convaincu que les résultats qui seront obtenus ici même seront de nature à éclairer la voie à suivre par toutes les nations.

De ce colloque la Turquie est prête à tirer les conclusions qui s'imposent et à développer les nouvelles mesures qui s'avéreront nécessaires. La contribution du présent colloque à l'optimisation des conditions de travail dans les pays du monde entier sera, j'en suis certain, à la hauteur de celles des précédents colloques organisés à cet effet.

Je voudrais vous donner un bref aperçu des travaux effectués et qui restent à effectuer en Turquie en matière de santé et de sécurité des travailleurs, notamment en ce qui concerne la coopération que nous nous proposons de développer avec le Bureau international du Travail.

Assurer la sécurité de l'emploi, mettre tout en oeuvre pour la santé du travailleur, lui assurer un milieu de travail digne de l'homme et amener ainsi le bien-être à la portée de tous les citoyens sont pour notre pays un devoir, une aspiration, une passion. Personne, aucun organisme, aucun Etat ne peut plus se soustraire à ce devoir qui consiste à assurer au travailleur un milieu de travail digne de l'homme. La réalisation de cette aspiration ne peut plus être retardée.

Certes, les lois comportent des clauses relatives à l'hygiène et à la sécurité du travail. Toutefois, nous ne pensons pas qu'elles répondent toujours aux besoins actuels, tout comme nous ne croyons pas à une solution par les seules dispositions légales.

Une nouvelle organisation s'impose à l'évidence en matière d'hygiène et de sécurité du travail, et des mesures adéquates doivent être prises dans un contexte moderne. Le ministère du Travail, conscient des expériences défavorables de ces dernières années, a déjà pris des mesures préliminaires dans ce domaine.

Un Conseil pour les conditions d'hygiène et de sécurité sera créé au niveau national dans le plus bref délai. Y siégeront les représentants des ministères intéressés, des universités, des organisations ouvrières et patronales, des chambres professionnelles et de l'organisme de la sécurité sociale. Ce conseil sera compétent au niveau national et s'emploiera à développer les mesures destinées à réduire les maladies professionnelles et à améliorer la vie des travailleurs. Je suis confiant dans la contribution que ce conseil - que nous considérons comme un grand pas en avant en matière d'hygiène et de sécurité du travailleur - apportera à l'optimisation du milieu du travail dans notre pays.

Je pourrais résumer comme suit les mesures projetées, dont une partie est déjà en application :

Un très vaste réseau d'enseignement professionnel sera créé, qui inclura les entreprises mêmes et sera soutenu par une publication centralisée.

Je dois aussi préciser, à mon grand regret, que le syndicalisme dans notre pays en est venu, pour ainsi dire, à se borner à un syndicalisme de revendications salariales et que les négociations pour les conventions collectives se sont limitées à des demandes d'augmentation de salaires. Il est indispensable à notre époque que les syndicats pensent à obtenir pour leurs membres des droits plus dignes de l'homme, au-delà des considérations pécuniaires. C'est pourquoi il sera nécessaire de faire en sorte que ceux-ci orientent un peu plus leurs efforts, notamment vers l'enseignement professionnel. Je ne doute pas un instant que cela aidera grandement à résoudre les problèmes d'hygiène et de sécurité du travail.

Nous n'admettons pas, dans ce pays, l'existence de lieux de travail échappant au contrôle et nous considérons cet état de choses comme un manquement de l'Etat à son devoir. Nous partons, par conséquent, en nous donnant pour principe fondamental de ne laisser aucun lieu de travail en dehors de notre surveillance et nous y réussirons.

D'autre part, nous sommes conscients du fait que les seuls efforts du ministère du Travail ne suffiront pas à assurer le succès et qu'il est indispensable que les organisations aussi bien ouvrières que patronales assument leur part de responsabilités.

Ce faisant, nous souhaitons sincèrement que nos efforts soient épaulés par le Bureau international du Travail.

La possibilité pour la Turquie de profiter dans une plus large mesure des séminaires, des moyens d'information et de l'aide technique dispensés par les organisations internationales nous permettra, j'en suis certain, d'atteindre plus rapidement nos objectifs.

Il est de mon devoir d'attirer aussi votre attention sur un autre point :

Plus d'un million et demi de Turcs, dont la plupart sont actifs, vivent dans divers pays étrangers, et notamment dans les pays de la Communauté économique européenne. Le Gouvernement de la République souhaite tout naturellement leur bonheur et veille à ce que des conditions de travail plus humaines leur soient assurées.

Parallèlement à nos efforts, nous souhaitons que les organisations internationales et plus particulièrement le Bureau international du Travail se penchent davantage sur les problèmes d'hygiène et de sécurité du travail des travailleurs immigrés.

Nous sommes profondément désolés de constater que le manque de connaissance de la langue des pays d'accueil empêche ces travailleurs de profiter des diverses possibilités d'enseignement professionnel. Nous estimons que toutes les organisations internationales doivent prendre à coeur ce problème et y chercher remède.

Je tiens à préciser en outre que les organismes de sécurité sociale et les syndicats des pays d'accueil devraient être plus sensibles au problème du logement des travailleurs immigrés. J'espère que les efforts que nous déploierons dans ce domaine ne resteront pas sans écho.

Ce Colloque international sur les tendances nouvelles en matière d'optimisation du milieu de travail se donne pour objet la recherche de la solution la plus saine, la plus cohérente et la plus efficace. Cette solution doit être trouvée. Elle le sera !

Notre colloque constitue le point de départ de nos nouvelles entreprises et un tournant dans nos efforts. Les communications qui y seront présentées et les opinions qui y seront exprimées éclaireront nos travaux et nous montreront la voie à suivre.

D'avance, je vous remercie de votre contribution.

Veuillez me permettre, Mesdames et Messieurs, de vous présenter au nom de mon Gouvernement, de mon pays, et de mon peuple qui aspire à la santé et à la sécurité, mes sentiments les plus cordiaux, mes salutations les plus sincères, et de vous adresser tous nos vœux de succès dans vos travaux.

E. HELLEN,

Chef du Service de la sécurité et de l'hygiène du travail,
Bureau international du Travail

Monsieur le Ministre,
Mesdames, Messieurs,

De patients efforts sont déployés de longue date dans de nombreux pays pour mieux adapter le milieu de travail notamment aux capacités physiques et mentales de l'homme. Ces efforts se sont naturellement reflétés au plan international.

L'amélioration des conditions et du milieu de travail, de même que le bien-être des travailleurs, est en fait la mission primordiale et permanente de l'Organisation internationale du Travail. Au cours de près de six décennies, l'OIT a contribué par des actions diverses à promouvoir l'optimisation du milieu de travail. Historiquement parlant, l'année 1975 a marqué pour elle une date d'importance majeure dans ce domaine : en effet, cette année-là, la Conférence générale de l'Organisation, à laquelle avaient participé des représentants gouvernementaux, employeurs et travailleurs de plus de 130 pays, avait pour thème central de ses délibérations le rapport du Directeur général du BIT intitulé "Pour un travail plus humain". A l'issue du débat, la Conférence adopta une résolution invitant l'OIT à lancer un Programme international pour l'amélioration des conditions et du milieu de travail - dénommé pour plus de commodité le PIACT.

Ce programme, lancé en 1976, est destiné à donner une nouvelle et vigoureuse impulsion à l'action de l'OIT dans ce domaine. Trois grands objectifs le caractérisent :

- il faut que le travail respecte la vie et la santé du travailleur;
- il faut que le travail laisse au travailleur du temps libre pour son repos et ses loisirs;
- il faut, enfin, que le travail permette au travailleur de servir la société et de se réaliser lui-même en développant ses capacités personnelles.

En outre, l'entière participation des employeurs, des travailleurs et de leurs organisations à l'élaboration et à la mise en oeuvre de nouvelles politiques visant à améliorer le travail et son milieu est mise en relief dans ce programme en tant que moyen essentiel pour atteindre les trois objectifs que je viens de citer.

Je n'entrerais pas dans les moyens d'action mis en oeuvre par l'OIT pour exécuter le programme PIACT. Qu'il me suffise de dire qu'il est essentiellement un programme destiné à promouvoir et à appuyer les activités des Etats Membres de l'OIT.

"Promouvoir" signifie en particulier que l'OIT encouragera ces Etats à appliquer les normes pertinentes de l'OIT, parmi lesquelles on retrouve en particulier plus de 50 instruments internationaux (conventions ou recommandations internationales) portant spécifiquement sur divers aspects de la sécurité et de l'hygiène du travail, dont le plus récent est une convention sur la protection des travailleurs contre la pollution de l'air, le bruit et les vibrations sur les lieux de travail.

"Appuyer" signifie que l'OIT fournira aux gouvernements, aux organisations d'employeurs et de travailleurs et aux institutions de recherche et de formation une aide appropriée pour l'élaboration et la mise en oeuvre de programmes pour l'amélioration des conditions et du milieu de travail. L'un des moyens utilisés dans le cadre du programme de coopération technique de l'OIT est l'envoi d'équipes multidisciplinaires de spécialistes pour évaluer au plan national la situation et les besoins en cette matière. Une dizaine de pays de diverses régions du monde ont déjà reçu de telles équipes, et quelque trente autres demandes de gouvernements sont présentement à l'étude.

Le présent colloque est placé dans le cadre du PIACT. Au nom du Directeur général du Bureau international du Travail, M. Francis Blanchard, je tiens à exprimer, Monsieur le Ministre, notre profonde gratitude au gouvernement de la Turquie qui a bien voulu être l'hôte de ce colloque international. Je tiens à remercier vivement le Comité national d'organisation qui a su mettre sur pied dans ce cadre exceptionnel cette mécanique complexe qu'est une réunion internationale de cette envergure. Je tiens aussi à remercier chaleureusement les éminents rapporteurs qui, à l'invitation du Bureau international du Travail, ont bien voulu accepter de présenter des rapports introductifs sur les différents aspects du sujet et qui vont se succéder ces prochains jours à cette tribune.

Enfin, il m'est particulièrement agréable de constater combien nombreuses ont été les autorités, les organisations, les institutions et les personnes privées qui ont répondu positivement à l'appel du Bureau international du Travail pour participer à l'échange de vues et d'expériences en matière d'optimisation du milieu de travail qui va s'instaurer pendant ces trois jours.

Nous pensons que de tels colloques ont une utilité certaine à cet égard et les quelque 50 rapports et communications qui vont être présentés en attestent déjà l'intérêt. Ce colloque n'a toutefois pas pour mandat - et je tiens à le souligner - d'adopter quelque résolution ou quelque conclusion que ce soit, qui serait l'expression de l'ensemble de ses assises.

La personne ayant des responsabilités en matière d'amélioration du milieu de travail et plus particulièrement de prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles est dans la très grande majorité des cas une personne seule, isolée des sources de renseignements et dépourvue de contacts professionnels enrichissants. Le colloque international résout en partie ce difficile problème d'isolement et apporte une impulsion supplémentaire au mouvement pour l'amélioration du milieu de travail. En fait, au cours des dix dernières années, près de 20 000 spécialistes ont été réunis dans des manifestations internationales de ce type convoquées par l'OIT, avec parfois d'autres institutions, pour discuter de la protection de la vie et de la santé des travailleurs.

Ce mouvement connaît, il est vrai depuis peu de temps, une accélération sans précédent. Pouvoirs publics, organisations d'employeurs et de travailleurs, institutions de recherche, voire l'opinion publique, sont désormais hautement conscients de la gravité du problème des accidents du travail et des maladies professionnelles mais aussi, de manière plus générale, de la nécessité d'améliorer la qualité de la vie au travail. Dans les pays industrialisés, chaque année en moyenne un travailleur sur dix est victime d'un accident du travail suivi d'arrêt de travail; il apparaît de plus qu'une proportion élevée des maladies dites générales ont à leur origine une exposition à des risques professionnels. A ces cas il faut ajouter les innombrables situations de travail pénibles, incommodantes ou dégradantes.

La tâche qui reste à accomplir en matière de prévention, et plus généralement d'amélioration du milieu du travail, est considérable. Cette tâche, dont la dimension est internationale, ne pourra être progressivement accomplie que par l'apport d'idées et d'impulsions venant de tous pays. Ce colloque international d'Istanbul contribuera sans nul doute quant à lui à cet apport essentiel.

H. AULMANN,

Vertreter der Internationalen Vereinigung für
Soziale Sicherheit

Exzellenz,
Herr Minister,
Herr Vorsitzender,
Meine sehr geehrten Damen und Herren!

Herr Dr. Vladimir Rys, Generalsekretär der Internationalen Vereinigung für Soziale Sicherheit, hat mir den ehrenvollen und angenehmen Auftrag erteilt, ihn auf diesem Internationalen Kolloquium über neue Tendenzen zur Optimierung der Arbeitsumwelt zu vertreten. Ich darf daher den Vertretern der türkischen Regierung, die uns die Ehre erweisen, an dieser feierlichen Sitzung teilzunehmen, wie auch den Vertretern der internationalen und regionalen Organisationen, den nationalen Behörden, den Persönlichkeiten aus der wissenschaftlichen Welt und allen Teilnehmern seine Grüße und seine besten Wünsche entbieten.

Dieses Kolloquium bezeugt das große Interesse der Veranstalter an der Verbesserung der Arbeitsbedingungen und damit der Lebensumstände des arbeitenden Menschen. Auf dem Programm steht ein breites Spektrum von Fragen, in deren Mittelpunkt der arbeitende Mensch und seine Umwelt steht. Die Arbeit ist ein zentraler Bestandteil des Menschenlebens, und trotz aller Fortschritte der Technik, Naturwissenschaften und Medizin ist der arbeitende Mensch an seinem Arbeitsplatz leider häufig einer Vielzahl von Beschränkungen und belastenden Einflüssen ausgesetzt. Hinzu kommt, daß neue Technologien auch neue Einwirkungen auf die Gesundheit sowie Berufskrankheiten zur Folge haben können. Anstelle vieler nenne ich hier die Beeinträchtigung der Gesundheit durch den Lärm. All diese Faktoren können seine Entfaltungsmöglichkeiten, seine Gesundheit und sein Wohlbefinden wie auch seine körperliche Integrität beeinflussen und damit auf alle seine Lebensbereiche nachteilig einwirken.

Im Zusammenwirken aller am Arbeits- und Wirtschaftsprozeß Beteiligten und der Verantwortlichen in Staat und Gesellschaft gilt es daher Lösungen zu finden, um die Arbeitswelt sicherer und humaner zu gestalten. Die Teilnehmer an diesem Kongreß werden sich auseinandersetzen mit den einzelnen Belastungs- und Gestaltungsbereichen wie Unfallgefahren, Umgebungseinflüssen, den mannigfachen Formen der Beanspruchung durch die Arbeit in physischer und psychischer Hinsicht sowie mit den Auswirkungen der Organisation der Arbeit auf den Menschen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß eine Humanisierung der Arbeit durch Optimierung der Bedingungen, unter denen die Arbeit erbracht wird, nicht nur für die körperlich und geistig Gesunden anzustreben ist, sondern besondere Bedeutung vor allem für Behinderte und ältere Menschen hat.

Einen großen Anteil an den Bemühungen um Fortschritte auf diesem Gebiet haben die Anstalten und Träger der Sozialen Sicherheit, vor allem die Organisationen und Behörden des Arbeitsschutzes sowie die Träger der Versicherung gegen Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten.

Als internationale Organisation von insgesamt 243 Behörden, Anstalten und Trägern der Sozialen Sicherheit als Vollmitglieder in 104 Ländern und 43 assoziierten Mitgliedern, die in 26 Ländern auf dem Gebiet des Arbeitsschutzes tätig sind, verfolgt die Internationale Vereinigung für Soziale Sicherheit die Arbeiten und die Ergebnisse dieses Kolloquiums aufmerksam und mit großem Interesse.

Es ist der Grundgedanke aller Zweige der sozialen Sicherung, daß für den Einzelnen wie für das Gemeinwesen die höchste Form des Schutzes und der Sicherung die Verhütung des Wagnisses ist. Entschädigung und Verhütung bilden ein Spannungsfeld von Maßnahmen, die hinsichtlich ihrer Voraussetzungen und Auswirkungen in ständiger Wechselwirkung zueinander stehen. In besonderem Maße gilt dies für die Prävention und Rehabilitation durch die Träger der gesetzlichen Unfallversicherung, denen auch bei der Erforschung der Unfallursachen und der Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten eine wichtige Rolle zukommt.

In vielen Ländern werden die Träger der Sozialen Sicherheit von den Sozialpartnern verwaltet. Die Zusammenarbeit von Arbeitgebern und Arbeitnehmern ist wegen der Sachnähe und Sachkunde der Sozialpartner und ihrer engen Verbindung zur Arbeitswelt ein wichtiges Element bei der unmittelbaren Gestaltung und der Mitwirkung auf dem Gebiet der Verhütung berufsbedingter Risiken. Die Erfahrungen haben gezeigt, daß die Selbstverwaltung in der Lage ist, die Unfallverhütung unter Beachtung des Grundsatzes der Erhaltung der menschlichen Gesundheit optimal zu gestalten.

Als Vereinigung von Anstalten, Behörden und Trägern der Sozialen Sicherheit hat die Internationale Vereinigung für Soziale Sicherheit folgerichtig von Beginn ihres Bestehens an ihre Aufmerksamkeit der allgemeinen Prophylaxe im Bereich der sozialen Sicherung zugewandt; die Ausdehnung ihres Tätigkeitsbereichs insbesondere auf die Verhütung berufsbedingter Wagnisse erfolgte vor etwa 20 Jahren. Dabei umfaßten die Bemühungen um die Vorbeugung auch das Verhältnis des Arbeiters zu seiner Arbeitsumwelt. In Verfolgung ihrer Ziele hat die IVSS im vergangenen Vierteljahrhundert in enger Zusammenarbeit mit dem Internationalen Arbeitsamt acht Weltkongresse für die Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten sowie mehrere Kongresse auf regionaler Ebene durchgeführt. Ein ständiger Fachausschuß für die Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten sowie neun internationale Sektionen für die wichtigsten Tätigkeitsbereiche in Industrie und Gewerbe wurden eingesetzt. Speziell die Internationale Sektion für Forschung hat den Auftrag, Kenntnisse über laufende oder geplante Studien zur Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten und die Verbesserung der Arbeitsbedingungen zu erwerben und zu verbreiten sowie international die Zusammenarbeit und den Austausch zu fördern und damit den Weg zur Koordinierung in der Forschung zu öffnen.

Beträchtlich verstärkt hat die IVSS in den vergangenen Jahren auch ihre regionalen Tätigkeiten auf dem Gebiet der Arbeitssicherheit.

Für das unablässige Bemühen der Internationalen Vereinigung für Soziale Sicherheit, die vorbeugenden Tätigkeiten in ihrem Aufgabenbereich weiter zu entwickeln, sind die Ergebnisse der Beratungen dieses Kolloquiums daher von großem Interesse.

Den Organisatoren und allen Mitwirkenden an diesem Kolloquium in einer Stadt, von der im Laufe ihrer Geschichte schon zahlreiche wichtige Impulse ausgegangen sind, wünscht die Internationale Vereinigung für Soziale Sicherheit vollen Erfolg für diese Veranstaltung.

H. JÜPTNER,

Representative of the International Organization
for Standardization

I am glad to be present at this International Symposium on New Trends in the Optimisation of the Working Environment and to say a few words to you. The organisers of the symposium have provided a fascinating environment to work in and prepared an excellent programme of work. We are confident therefore that this symposium will elucidate new trends in the optimisation of the working environment and will stimulate and support our efforts to improve the environment at places of work.

Concern over man's work and working environment has grown during the last 50 to 100 years, mainly due to the following identifiable factors:

- growing population;
- growing industrial efficiency;
- industrialisation;
- international economics;
- a changing mind of man and man's way of life.

A basic problem yet to be solved, as stated in the title of this symposium, is the optimisation of work systems, regarding technological, economic, organisational and human factors.

In view of this problem, the ISO (International Organisation for Standardisation) established a new Technical Committee TC 159 - Ergonomics, in 1975. This Committee works on "standardisation in the field of ergonomics, including technology, methodology and human factors data".

A first draft proposal of the Committee for "ergonomic principles of the design of work systems" deals with the design of the workplace and work equipment, work environment, work process; it will be circulated as a DIS (Draft International Standard) for voting to the ISO member bodies, I hope, in the autumn.

Subcommittee 5 of TC 159 works on "ergonomics of the physical environment of man in his various activities". Several working groups deal with air quality, thermophysiological criteria, lighting, noise and vibration. Some standardisation work in these fields have been completed by other ISO committees. However, more work is needed and co-ordination seems to be indispensable to complete the task.

The ISO considers this symposium as a very remarkable event. It is a great honour and pleasure for me to express to you the kind regards and compliments of the ISO and to wish you full success.

1 – NEW DEVELOPMENTS AND POLICIES

NEW DEVELOPMENTS AND POLICIES IN THE OPTIMISATION OF THE WORKING ENVIRONMENT

J. Rantanen,

Director General,
Institute of Occupational Health, Helsinki (Finland)

REPORT

Abstract

New developments and policies in the optimisation of the working environment - Future trends within industry are at present difficult to forecast, but they are important for identifying new properties of the future working environment. At the international level remarkable changes in the organisation of industry are taking place which will probably lead to a new economic order in the world. Crude trends of this development can be seen from industrial investment statistics, research and development statistics, national demographic statistics and statistics describing qualitative changes in the working population. These trends also determine to a great extent the problems and the development of working conditions and working environment. Several new exposures and problems are spreading along with the rapid development of technological processes e.g. monotonous physical load, monotonous psychological load and psychological overload, as well as some new physical exposures. Also several new chemical agents are being introduced into industry whereas the classical occupational hazards are disappearing in most countries (e.g. lead poisoning and carbon disulphide poisoning). How the new technology will be designed depends on the general philosophy adopted by the labour protection policy. New goals have been set in several countries which have broadened the concept of working environment and extended the content of labour safety and occupational health to include the goals of job satisfaction and the development of the workers' personality in their work. These goals have been established e.g. in recent Nordic legislation which is based on human-oriented philosophy, scientific identification of risks and on the competent participation of workers in the regulation of working conditions and other areas of industrial relations. To be successful, modern legislation requires active research on new exposures and their risks, training of both workers and experts; and the development of expert services which support activities of the authorities and those carried out by plant level organisations.

NEW TRENDS AND PROBLEMS

New trends in industry in the highly industrialised countries

To discuss new trends in the working environment we have to look at the development of industry. During the past 20 years the production structure in the most industrialised countries has changed very rapidly. This change is characterised by migration of the labour force from primary production to secondary production. In a relatively highly industrialised country like Finland, this migration has taken place directly from primary production to tertiary production (Fig. 1), without any clear interphase of expanded

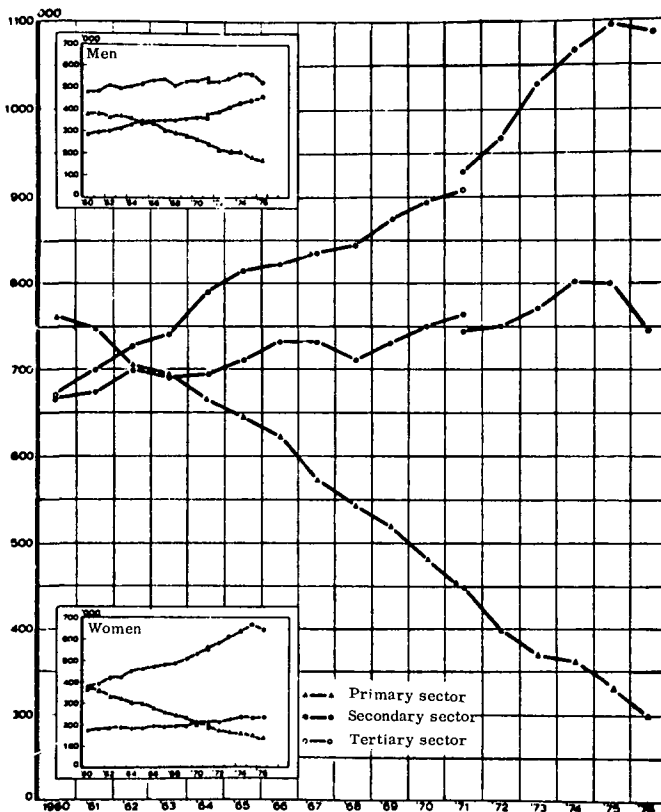


Fig. 1 - Employed persons by industry in Finland, 1960-73. Source: Ministry of Labour, Finland, 1974.

secondary production, such as has been observed in the old industrialised countries [Tapio, 1977]. In all industrialised countries, this development has been possible on the basis of constant growth in productivity and production volume in various branches of industry.

A clear discontinuity in the industrial growth was caused by the energy crisis in 1973-74. The whole industrialised world is still adapting to this dramatic change in the prices of energy and raw materials. However, the energy crisis only accelerated a process which had been initiated earlier. This process, which, it is believed, is leading to the new economic order of the world, combines several simultaneous processes:

- increasing prices of energy and raw materials;
- levelling-off of the logarithmic growth of production in highly developed countries;
- typical post-industrialisation problems in the highly industrialised countries;
- migration of the labour force from the less developed countries to the highly industrialised countries;
- after the energy crisis, excess production capacity and labour force in the industrialised countries;
- cost crisis of certain production branches in the industrialised countries;
- rapid development of primary production in the newly industrialised countries;
- rapid development of social institutions (tertiary production) in the newly industrialised countries.

Along with these trends, the production profile in several countries is changing rapidly. The adaptation process, however, has taken place at various levels. Besides structural change at the national level, reorganisation of production structure is to be seen at the regional and global levels as well. For instance, some basic industries are migrating from the highly industrialised countries to the newly industrialised countries (Fig. 2). Unless steps are taken to prevent it, certain branches of industry will soon disappear from Europe to grow up again in some of the newly industrialised countries [Hall, 1977].

Obviously, the above-described trends will have a considerable influence on the development of working conditions in both developed and developing countries.

How to forecast changes in the working environment

Because most of the work-related health hazards result from long-term exposures, the injuries we see now in the health of the working population are attributable mainly to exposures that have taken place over the past 20 years. The results of today's exposures may not be seen until as late as the 1990s. In order to obtain a picture of what we must try to prevent, it is necessary

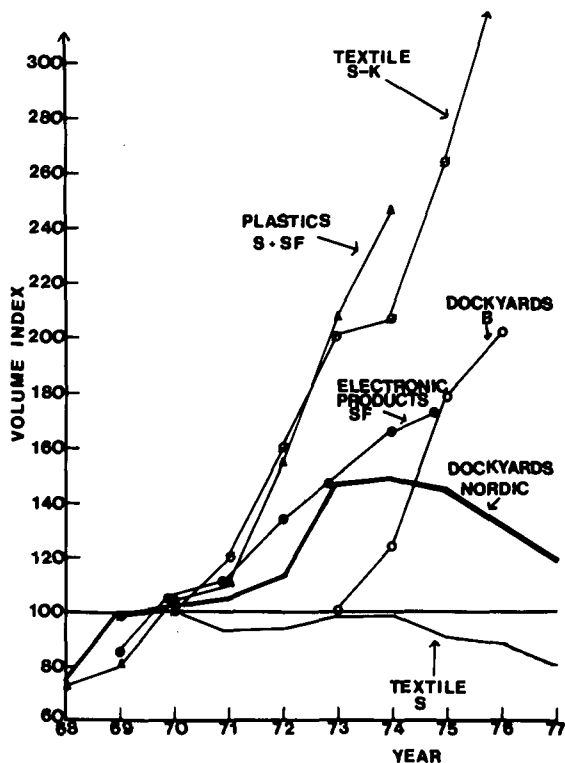


Fig. 2 - Migration of production from industrialised countries (Sweden and Finland) to newly industrialised countries (Brazil, South Korea): Development of volume indices of various branches of industry (1970=100).

Source: Yearbook of Nordic Statistics, 1974-76, Statistical Yearbook of Korea, 1977, Anuario estadístico do Brasil, 1976. Abbreviations: S = Sweden, SF = Finland, S-K = South Korea, B = Brazil.

to monitor the continuing existence of the classical occupational hazards and also be on the watch for possible new risks in the working environment. In addition, since certain risk factors are related to specific branches of industry, it is important to know which branches are growing and which are declining.

The following factors can be employed as rough indicators of future trends in industrial development:

Industrial investment - The levels of investment in various industrial branches indicate the rate at which the working environment is being renewed. From these data we can guess which branches are building new workplaces and installing new processes and which branches will continue to work in old buildings or with their present processes (Fig. 3). For instance, in the Nordic countries, the textile and shipbuilding industries have had a negative growth whilst the polymers and electronics industries are growing rapidly.

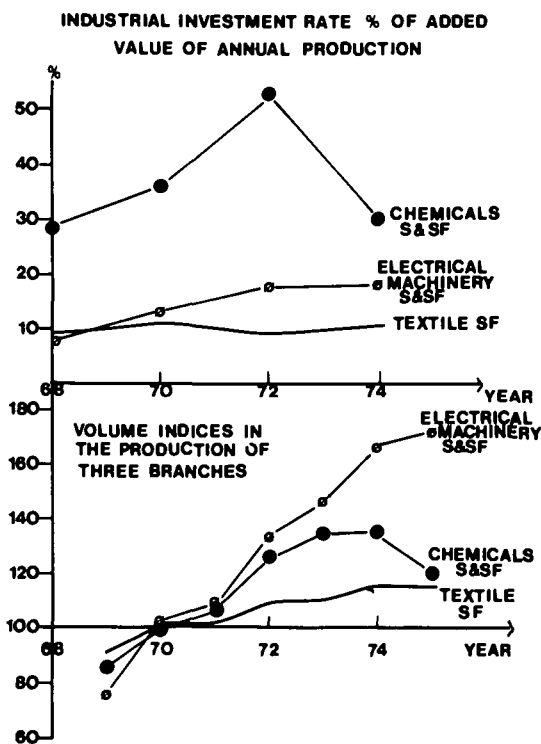


Fig. 3 - Industrial investments in three branches in Finland (above) and volume indices of production in the respective branches (1970=100).

Source: Yearbook of Nordic Statistics, 1970-76.

Research and development activities - These will be indicative of trends in various branches even farther into the future (Fig. 4). Sectors of industry with high research and development activity change their products and processes more rapidly than those with a

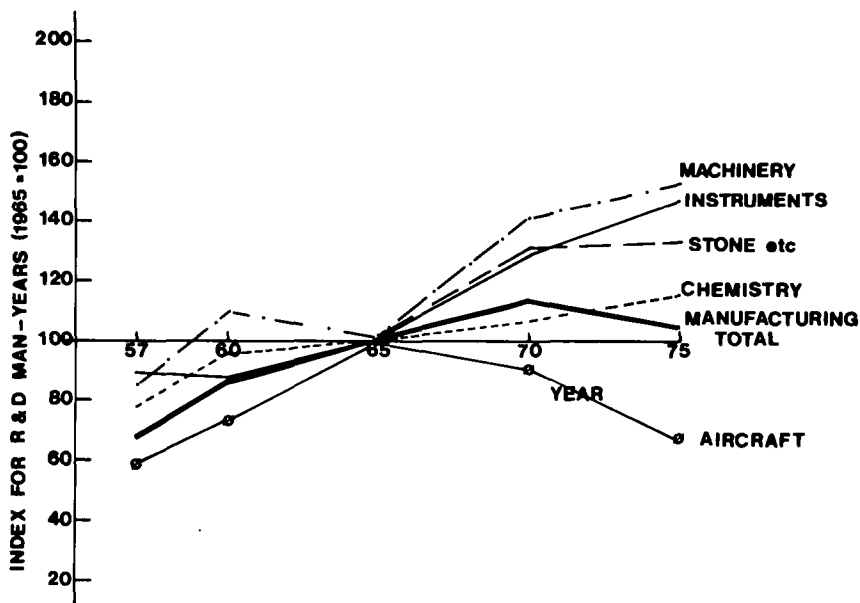


Fig. 4 - Indices for research and development work time investments in USA in different branches of industry, 1957-75 (1965=100).
 Source: National Science Foundation, 1976, USA.

low research and development component. The trend of research and development investments is an early indicator for the development of the whole branch. In those branches with intense research and development activity, we can expect to prevent certain problems at the planning stage: whereas in the less dynamic sectors, often only corrective (curative) measures are possible.

The above factors can indicate developments in the material working environment; however, the following factors related to changes in the labour force are also important indicators.

Age structure of the working population - This has undergone a clear change as the birth rate in the industrialised countries has declined (Fig. 5). In the Nordic countries, we will see a marked

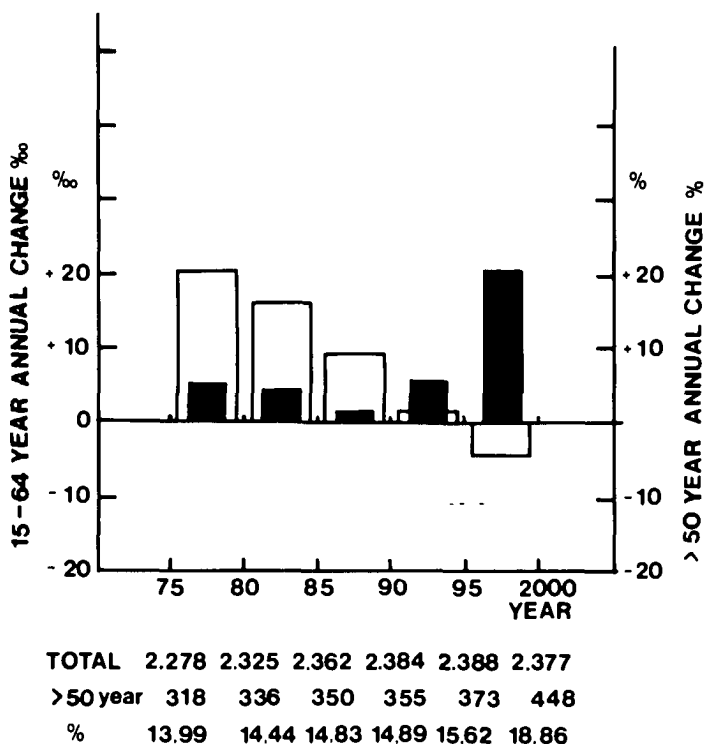


Fig. 5 - Annual changes in the size of working population (15-64 years, in 0/00) in Finland (white columns) and annual change in the percentage ratio of working population over 50 years age (black columns).

Source: Statistical Yearbook of Finland, 1970-76.

decrease in the size of the working population by the 1990s. Simultaneously, the average age of the labour force will increase relatively rapidly. After 1985, we will be faced with a situation in which an older working population will be required to produce more than the younger, larger population of today.

Some countries have tried to resolve these problems with the help of migrant workers; however, this has resulted in a number of problems for both the migrants and the hosts as has been learned from experience with 13 million migrant workers in industrialised European countries [ILO, 1977].

Another qualitative change in the labour force is related to education. Whereas in the 1950s, about 25 per cent of the school-age population in Europe was in secondary school, the corresponding figure today is 50 per cent. In several countries which have had school reform, about 95 per cent of the school-age population will receive a general education lasting 10 to 13 years; by the 1990s, one half of the working population will have received additional education directed towards a profession (Fig. 6). This development will have great influence on our abilities to set goals for occupational safety and health.

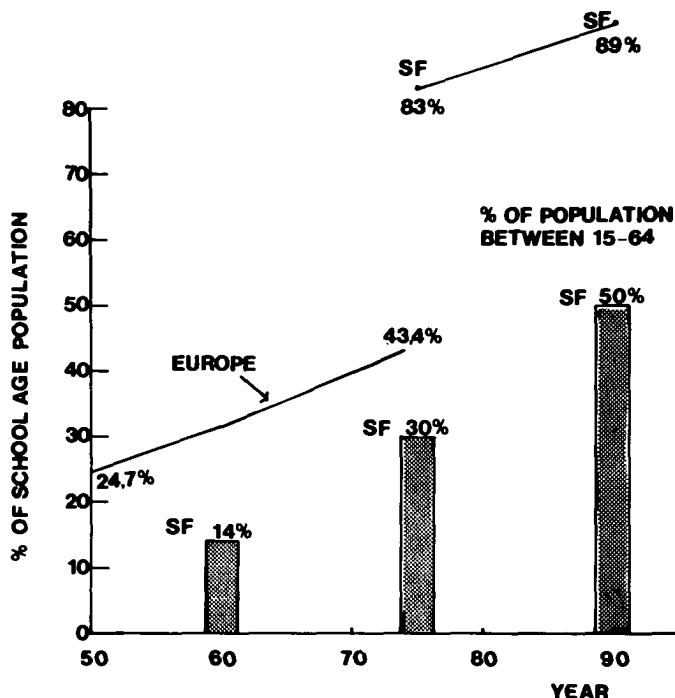


Fig. 6 - Development of educational level of the working population. Left curve: secondary-school students in Europe as percentage of total school-age population. Right curve: secondary-school students in Finland as percentage of total school-age population. Columns: number of persons with secondary education as percentage of total work-age population (15-64 years) in Finland.

Source: Statistical Yearbook of Finland, 1970-76.

A further qualitative change in the working population has resulted from increased employment of women in work outside the home. This gives rise to certain specific problems such as the protection of pregnant workers from exposure to industrial chemicals.

Organisation of labour markets - Not only has the educational level of workers risen but also the labour force has organised itself into trade unions and salaried employees' federations. Whereas in the 1950s, only 54 per cent of the Finnish labour force was organised, the corresponding figure today is 83 per cent (Fig. 7). Employers, too, have organised themselves, so that today, 70 per cent of the labour force works for an organised employer. The growth of these influential bodies has gradually

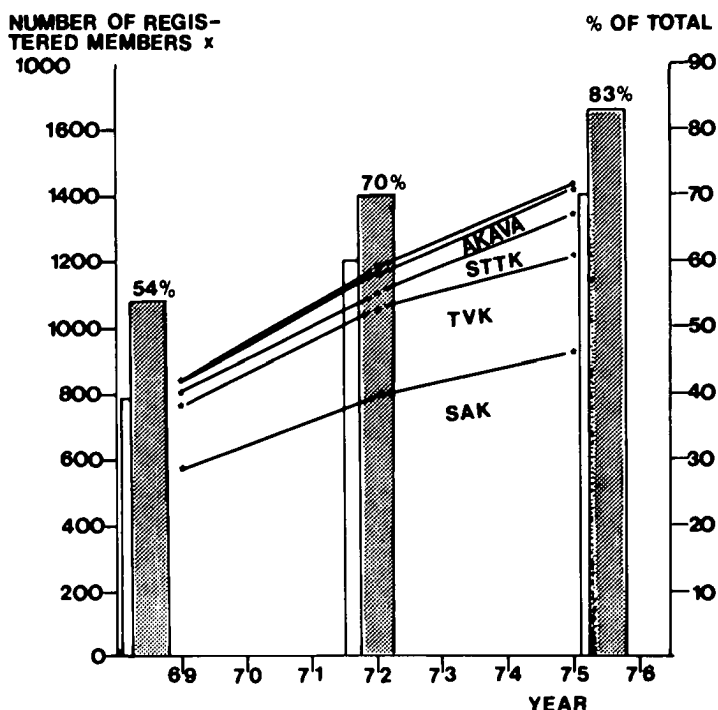


Fig. 7 - Registered members of trade unions and other labour organisations in Finland, 1969-75.

Curves: number of members in various confederations (SAK = blue collars, TVK + STTK + AKAVA = white collars). Shaded columns: number of organised blue + white collars as percentage of the whole active population in industry. White columns: number of blue + white collars working for organised employer as percentage of the total active population in industry.

Source: Statistical Yearbook of Finland, 1970-75.

changed the balance of power between the governmental bodies and labour market organisations. Consequently, not only legislation but also collective bargaining agreements have a great influence on developments in occupational safety and health.

In Scandinavia, this can be seen in new national legislation, such as the Work Environment Act and the Enterprise Democracy Act, and in the establishment of workers' funds which will have considerable economic power within the enterprise.

Trends in the above-mentioned factors inform us indirectly about forthcoming developments in the working environment and on our chances of improving working conditions. Before national policies are established, it is essential to carry out a careful analysis of background data at a national, regional and global level.

New trends in exposures

Developments in workplace exposures can be analysed against the background described above. Change in industry determines, to some extent, the qualitative and quantitative development of exposures.

Physical workload - Although the average physical workload has certainly decreased during the past 20 years, there are still some occupations where work involves physical strain. In Finland, approximately 9 per cent of the working population is more or less frequently exposed to physical overloading and the health effects of such exposure can be detected by epidemiological studies (Fig. 8).

PATHOLOGY	LUMBERJACKS (N 97) %	CONTROLS (N-99) %
SPONDYLOSIS	53 ^x	37
DISCS DEGENERATION	43	37
ARTHROSIS IN SMALL JOINTS	30	22

$$x_p < 0.05$$

Fig. 8 - Increased spondylosis morbidity among the Finnish lumberjacks.
Source: Korhonen et. al., 1977.

In many cases, however, by mechanising heavy work, we have changed physical strain into other types of exposure (Fig. 9). Simultaneously, the load vectors have dramatically changed direction, vibration frequency and amplitude (Fig. 10). The price paid for

CURRENT ERGONOMIC PROBLEMS (SINGLETON)

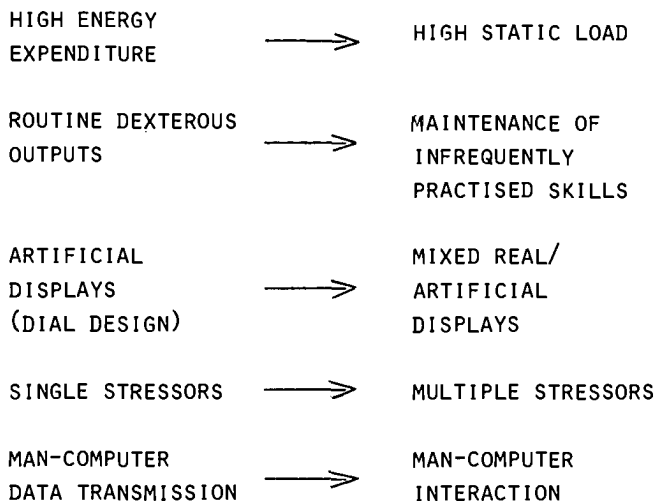


Fig. 9 - Changes in ergonomic problems in relation to automation.
Source: Singleton, 1971.

the elimination of heavy work is the exposure of workers to monotonous work and to localised and whole-body vibration. In Finland, about 9-14 per cent of the working population is exposed to monotonous physical work and about 10 per cent of the workers are exposed to different kinds of vibration.

In general, the degree of physical load depends greatly on the degree of automatisation (Fig. 11). In semi-automated production, there is often a combination of physical strain, monotonous work and psychological stress, as can be seen from the data obtained from the Finnish and Swedish sawmills [Oja et al., 1977; Gardell, 1976]. This indicates that special attention must be paid to working conditions in semi-automated industry. Descriptions of attempts to humanise automated and semi-automated production have been given by Wild [1975].

Chemical risks - The problems caused by chemicals have been intensified due to three different factors:

- an increase in the total consumption of individual chemicals. The consumption of chemicals has shown logarithmic growth

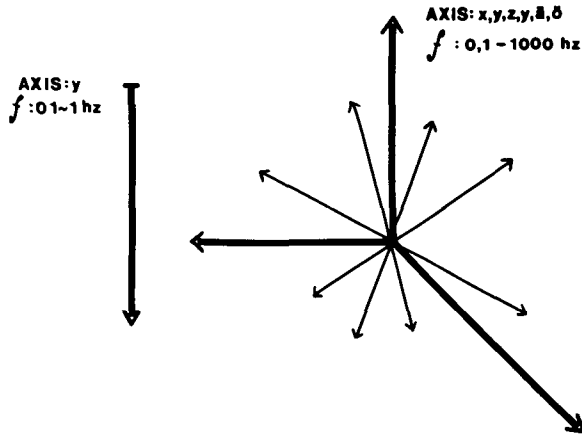


Fig. 10 - Changes in the loading vectors in relation to mechanisation of work.

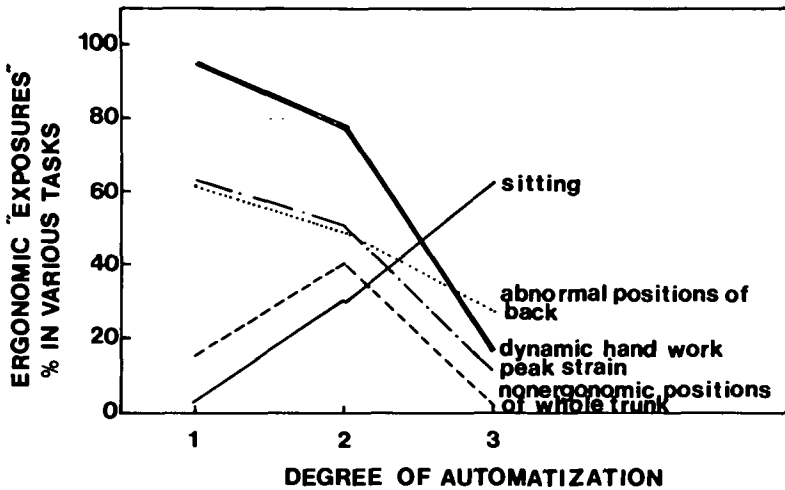


Fig. 11 - Incidence of various ergonomic loads in the Finnish sawmills. 1 = lowest degree of automation, 3 = highest degree of automation.
Source: Oja et al., 1978.

during the 1970s (Fig. 12). For example, styrene consumption in Finland increased by 75 per cent over the period 1975-76 [Tossavainen, 1978];

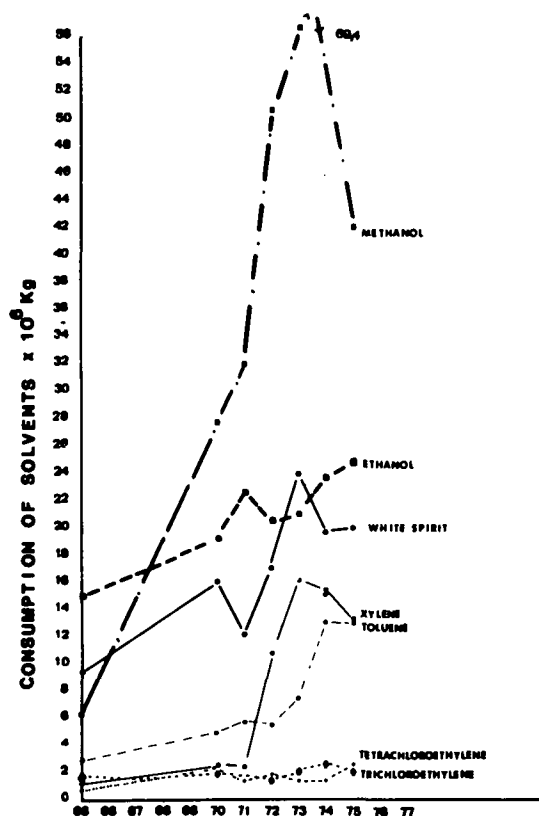


Fig. 12 - Annual consumption of various chemicals in Finland, 1965-75.

Source: Rantanen, 1976.

- an increase in the number of individual chemicals employed. In 1977, the computer register of the American Chemical Society contained more than 4 million distinct chemical substances and also the register was growing at a rate of 6 000 compounds per week. Fortunately, only 63 000 chemicals were found to be in common use [Maugh, 1978];

- an increase in the size of exposed populations. The increase in the exposed population takes place when chemicals migrate from the classical chemical industry to new branches, e.g. to the metal industry and to agriculture. In the Finnish metal industry, more than 540 chemical products were in everyday use (plastics and chemicals in the car industry excluded). Of these, about 40 per cent were solvents and 90 per cent contained more than one solvent [Rantanen, 1976]. In the United States, about 7 000 chemicals are commonly used in agriculture and the food industry [Maugh, 1978].

In spite of the increased use of chemicals, the concentrations of individual substances in workroom air do not seem to increase. About 20 per cent of the 15 800 measurements made by the Finnish Institute of Occupational Health between the years 1971 and 1976 (Fig. 13) revealed concentration in excess of the relevant TLVs and the trend was declining [Skyttä, 1978]. In addition, blood lead levels in lead-exposed workers in Finland have also decreased during the 1970s [Vaaranen, 1977].

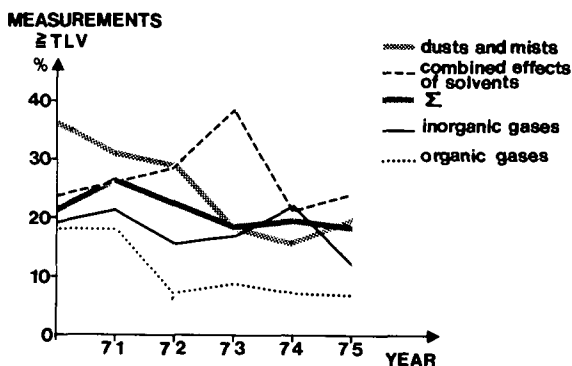


Fig. 13 - Results of industrial hygiene measurements ($n = 15\ 800$) of various chemical agents in the Finnish plants in 1971-76. Ordinate percentage of measurements giving a concentration = TLV. Source: Skyttä, 1978

Although the classical industrial poisonings have been almost completely eliminated, certain industrial chemicals may still present long-term hazards due to their mutagenic or teratogenic effects and their long-term effects on the nervous system [Hemminki et al., 1977; Savolainen, 1977]. To prevent such effects, all new chemicals adopted for industrial use should be pre-tested using short-term laboratory tests or animal tests [Montesano and Tomatis, 1977]. In fact, the problem is not the rapid production of new chemicals but their rapid introduction into world-wide use without prior assessment of their health effects [Starr, 1969]. The future trends in the chemical industry present a challenge to effective prevention against toxicological hazards and especially against the long-term effects of industrial chemicals. Such a situation requires the installation of molecule-proof processes and effective ventilation systems.

Physical hazards - Historically, noise has been and still is one of the most persistent industrial hazards. It is still a serious problem (Fig. 14) and, in several industrial branches, over 50 per cent of the workers are exposed to noise levels exceeding 85 dB [Rantanen, 1976b]. In Finland, the highest noise exposures are found in the metal industry, stone, clay, glass and timber industries [Vaheri et al., 1978]. The number of noise-induced injuries for which compensation was paid increased up to 1975 (Fig. 15) and then decreased [Vaaranen, 1978].

NOISE EXPOSURE IN FINLAND 1970-75		
BRANCHES:	MINING MANUFACTURING INDUSTRY	
NUMBER OF VISITS:	670	
NUMBER OF MEASUREMENTS:	12237	
RESULTS:	AVERAGE LEVEL	89-95 dB
	> 85 dB	70-80 %
	> 100 dB	10 %
	MAXIMUM	100-110 dB

Fig. 14 - Noise exposure in the Finnish industry in 1970-75 (n = 12 237 measurements, 670 visits in plants).
Source: Vaheri et al., 1978.

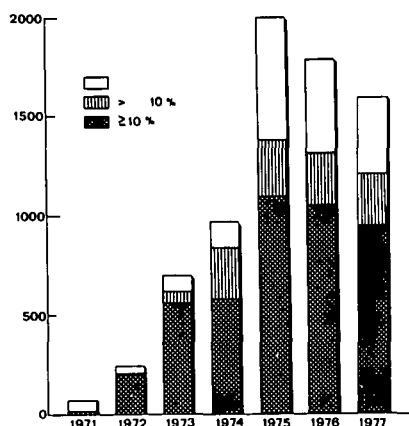


Fig. 15 - Number of registered noise-induced injuries in Finland in 1964-77.
Source: Vaaranen and Vasama, 1978.

OCCUPATION	N	% TVD
MINE DRILLERS	995	30-69
LUMBERJACKS	1770	25-93
METAL WORKERS USING VIBRA- TING TOOLS	3371	27-86

Fig. 16 - Occupations with exposure to local vibration.
Source: Korhonen et al., 1977.

Changing working conditions only partially prevents noise injuries, and consequently personal ear protectors are, in many cases, still the only method of prevention. Because the noise level in a workplace depends mainly on the machine and building design and construction, noise prevention must be taken into account in the planning of new factories.

There has been a positive trend in exposure to local vibration during the last few years but there are still several groups of workers who have earlier been exposed to vibrating tools (Fig. 16). One of the most hazardous vibrating tools was the chain-saw but the development of new attenuated saws has effectively eliminated the exposure (Fig. 17). In Finland, this development has been accompanied by a change in the prevalence and severity of vasospastic disease (Fig. 18).

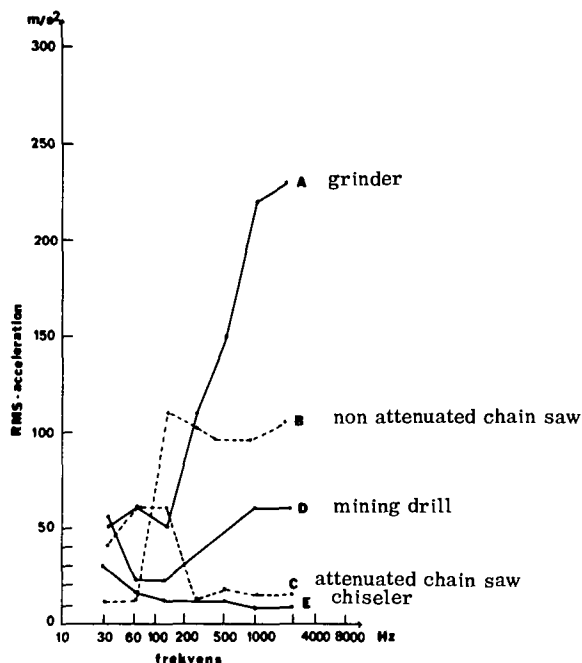


Fig. 17 - Local vibration exposure produced by various tools, and effect of attenuation on chain-saw vibration.

Source: Korhonen et al., 1977.

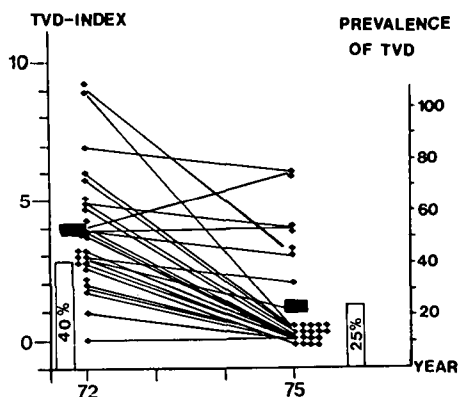


Fig. 18 - Development of prevalence and severity (TVD index) of vibration diseases among Finnish lumberjacks, 1972-75.
Source: Pyykkö et al., 1976.

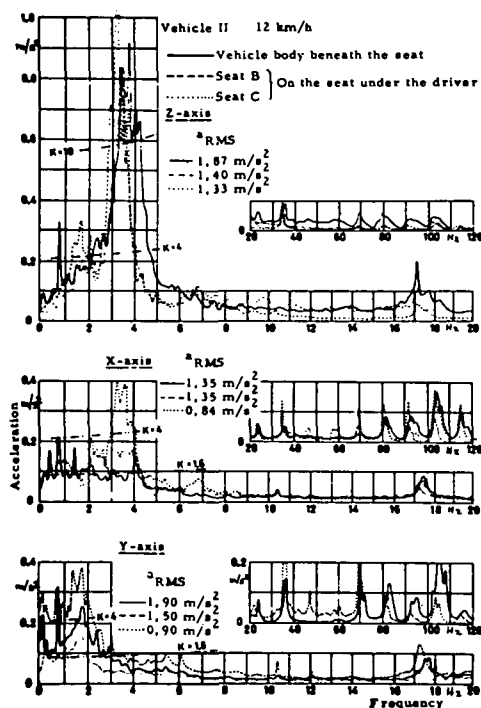


Fig. 19 - Whole-body vibration in three principal directions of two tractor seats while driving on bad roads.
Source: Sjöflot, see Hällström, 1975.

Exposure to whole-body vibration is still a major problem and the possibilities of preventing it are poor (Fig. 19). In Finland, about 2 per cent of the working population is exposed to this hazard and, in many cases, the exposure exceeds the recommended maximum levels. The development of new vibration-free designs for such machines as tractors and mining drills has reduced exposures in certain limited groups of workers; nevertheless, many large machines have a long working life and are renewed roughly every 10 years.

Occupational accidents - In most industrialised countries, the total number of occupational accidents is falling, whilst certain branches such as the building industry are still experiencing a rising trend (Fig. 20). In Finland, the total cost to the economy of occupational accidents is about 5 000-6 000 million Fmk., i.e. 5 per cent of the GNP. Enterprises with a high accident risk are characterised by a rapid flow of materials, great variation in working tasks, low frequency of repetitive tasks, a high degree of work mobility, a low degree of work planning and a high degree of information handling during work [Saari, 1977]. These data indicate the importance of a new ergonomic approach to accident prevention. Accidents are still the most important occupational hazard. In

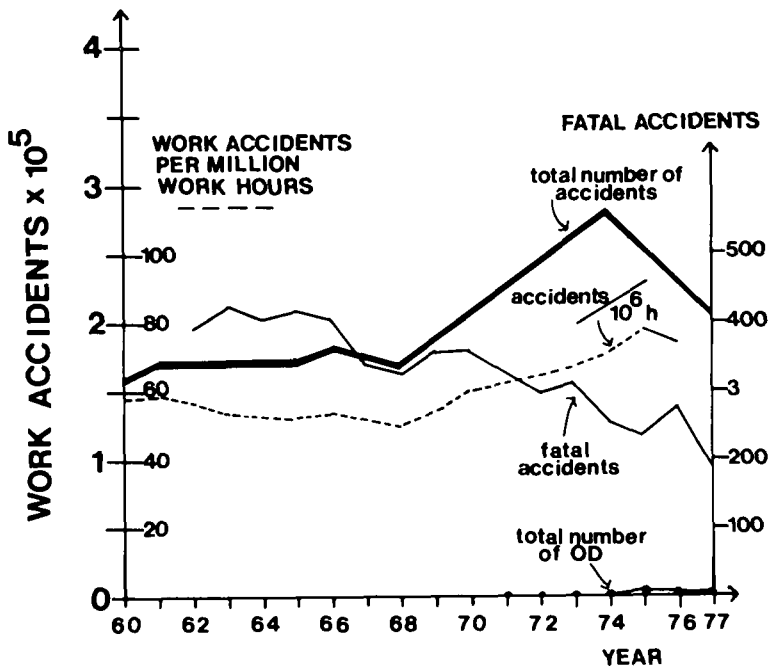


Fig. 20 - Number of work accidents, work accidents per million working hours and number of fatal work accidents (including traffic accidents on way to and from work) in Finland, 1960-77.
Source: Saari, 1978.

Finland, there are 40 occupational accidents for every single case of occupational disease, and accidents result in three times more deaths or cases of 100 per cent invalidity than do occupational diseases. In most industrialised countries, accident prevention is still one of the most effective methods for protecting the worker's health.

Psychosocial load - Semi-automatic and automatic mass production have created new problems which are extremely difficult to resolve. Increased flow of materials through production units, monotonous work, mental stress and the breakdown of work tasks into small unrational, repetitive units have, in many cases, completely eliminated the creative component of work. In Finland, about 9 per cent of the working population are exposed to psychological monotony in their work. Besides having adverse effects on the work, psychological monotony also affects the worker's well-being (Fig. 21) even during non-working hours, e.g. in the form of psychosomatic disorders and reduced enthusiasm for participation in social activities [Gardell, 1976].

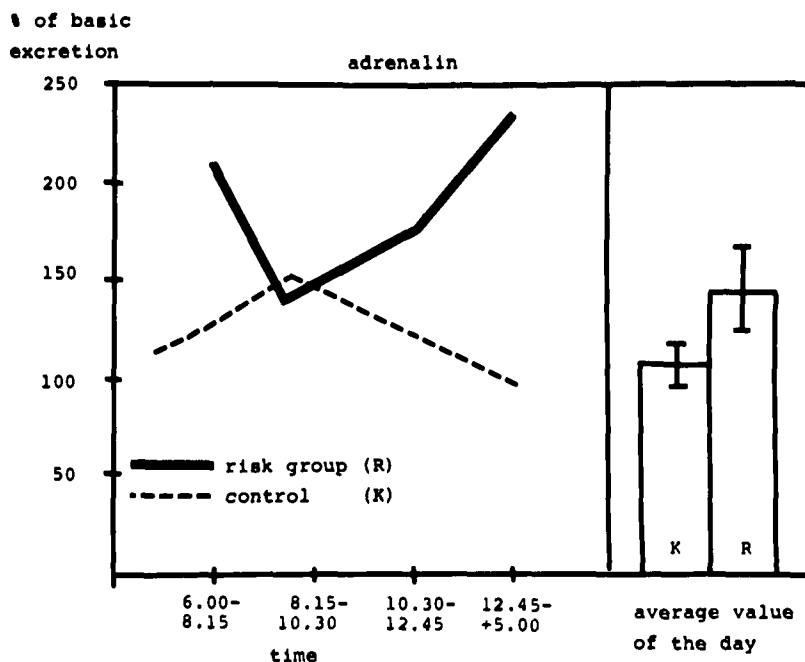


Fig. 21 - Secretion of urinary catecholamines by Swedish sawmill workers during the work day.
Source: Gardell, 1976.

Several attempts have been made to eliminate the adverse effects of mass production, either by increased automation (e.g. as in the General Motors plant in Lordstown, Ohio, described by Wild [1975]) or by job reconstruction (e.g. in the plants of Volvo in Sweden and Saab in Sweden and Finland, also described by Wild [1975]). On the basis of these and other experiments, we can expect job enrichment and reassessment of the principal factors affecting job satisfaction and the creative components of work will be of great importance in the future development of working conditions.

Multi-exposures - Multi-exposures and combined effects of various agents present some of the most difficult problems. In only rare cases is the worker exposed to a single hazardous agent. Very little is known about the health effects of simultaneous exposure to various physical, chemical and psychological factors for long periods. Research in this field must be greatly expanded.

NEW POLICIES

In many countries, much has been done to solve the above-mentioned problems of protecting the worker's health and of preventing old and new risks in the work environment. However, in modern society, good health and safety is not enough for active, well-educated and socially-aware workers. Work must also be a satisfying experience and it must be able to develop the worker's personality. Several means are currently available for achieving these goals, including research, legislation, training and services.

Research - Science still has much to do to recognise those agents which constitute a health and safety risk and to identify specific occupational hazards. Since the number of problems is high and our resources restricted, we are forced to set priorities with the help of such procedures as risk-assessment, cost-benefit and goals-means analysis. Analysis of costs and benefits implies not only economic values but also analysis of social costs and benefits as well as humanistic values. The primary purpose of such analyses is not to measure the self-evident value of workers' health v. economic values, for example, but rather to discover how to reach the highest level of health using the restricted resources and the various alternative methods at our disposal. This also means that there are no acceptable risks in occupational safety and health. The risks must not be accepted, though we might be compelled to tolerate them.

Several methods of setting priorities are available. Among the most practical is that used in Finland (Fig. 22), which recognises the volume, intensity, vulnerability, costs and time factor of the problem [Rantanen, 1975]. This methodology favours the target-oriented, multidisciplinary approach in research, in which the priority of a problem is largely a function of the problem's social importance.

Legislation - In most industrialised countries, remarkable reforms have taken place in occupational safety and health legislation. The most important reforms in Scandinavia are described in Fig. 23. The greatest reform has been enactment of the new Working Environment Acts in Sweden, Denmark and in Norway; in Finland, only partial reforms so far have been made. The most

$$P = F \left(\frac{I, V, R}{C, D, \Delta T} \right)$$

$$P = \frac{AI \times BV \times CR}{DC \times E \Delta T}$$

P = PRIORITY INDEX

I = INTENSITY

V = VULNERABILITY

R = QUANTITY (VOLUME)

C = COSTS

ΔT = TIME

A,B,C,D,E = RELEVANCE WEIGHTS

Fig. 22 - Method for setting the priorities for research of occupational safety and health.

Source: Rantanen, 1975.

ACT	F	D	N	S
1. WORKING ENVIRONMENT ACT	-	1977	1977	1978
2. OCCUPATIONAL HEALTH SERVICE ACT	BILL 1978	IN 1.	1977	-
3. SECURITY OF EMPLOYMENT ACT	BILL 1978	-	1977	1974
4. PRODUCT CONTROL ACT	-	-	1977	1973
5. BOARD REPRESENTATION OF EMPLOYEES ACT	-	-	-	1974
6. ENTERPRISE DEMOCRACY ACT	BILL 1978	PREPARED	1977 IN 1.	1977

Fig. 23 - The new Labour Protection Legislation in the Nordic countries.

significant provisions of the new Scandinavian legislation are described in Fig. 24. In line with current thinking, the new legislation contains general criteria for the working environment, including psychosocial aspects and job satisfaction.

The legislation lays down general rules for the management of occupational safety and health problems, whereas practical application is carried out at plant level by safety committees and a safety delegate who has, for example, the right to halt the work if a safety risk is apparent. Such a structure economises labour inspection resources, guarantees suitable application of the legislation at the plant level and encourages active participation of workers in the control of their working environment. In the Swedish legislation, trade unions have priority in the interpretation of new legislation and this gives strong regulatory power to the unions.

	F	D	N	S
1) STRESSES HUMAN-ORIENTED PLANNING AND DESIGN OF WORKING CONDITIONS	+	+++	+++	+++
2) GIVES EMPLOYEES POWER TO INFLUENCE THEIR OWN WORKING CONDITIONS AND WORK SITUATION	+	+++	+++	+++
3) HIGHLY PREVENTIVE IN CHARACTER	+	+++	+++	+++
4) DESCRIBES THE QUALITY OF WORKING ENVIRONMENT INCLUDING PSYCHOSOCIAL FACTORS	+	+++	+++	+++
5) GIVES GENERAL OBLIGATIONS FOR EMPLOYER AND EMPLOYEES AND DUTY OF CO-OPERATION	++	+++	+++	+++
6) STRESSES PRIOR ASSESMENT OF WORKING PREMISES	-	+++	+++	+++
7) GIVES REGULATIONS FOR WORKING HOURS	++	++	++	++
8) INCLUDES SPECIAL REGULATIONS FOR YOUNG PERSONS, HANDICAPPED, AND OTHER SENSITIVE GROUPS	++	++	++	++
9) ESTABLISHES OR CONFIRMS THE STATUS OF LOCAL SAFETY ORGANIZATION				
SAFETY COMMITTEE	+++	+++	+++	+++
SAFETY DELEGATE	+++	+++	+++	+++
10) GIVES EXTENSIVE AUTHORITY FOR SUPERVISION AND INSPECTION ORGANIZATIONS	+	+++	+++	+++

Fig. 24 - The most important properties of the Nordic Labour Protection Legislation.
Source: Gullberg, 1977.

Training - Along with the development of new legislation, the democratic regulation of the working conditions has become an essential part of working life. Self-steering working groups, participation of workers in decision making, increased trade union power, rapidly changing working environment and plant-level application of new legislation all require a high level of knowledge amongst workers who are active in occupational safety or in industrial democracy.

The high level of basic education among Swedish workers has made possible the development of effective training systems which have been in operation since 1974 (Fig. 25). More than 200 000 workers or foremen have attended the basic courses and about 100 000 have taken the branch of problem-oriented complementary courses. At present, more than 5 per cent of the working population in Sweden may be considered well educated in occupational safety and health matters. This guarantees the success of plant-level activities within the spirit of the new legislation [Newsletter, 1977]. The most effective means of monitoring the working environment is effective tripartite activity in which workers who have good knowledge and a personal interest in preventing health hazards are given the major responsibility for surveillance.

BASIC COURSES	200.000
COMPLEMENTARY COURSES	100.000
PROBLEM-ORIENTED	
NOISE	
CHEMICAL HAZARDS	
ERGONOMICS	
LIGHTNING	
PLANNING, ETC.	
BRANCH-ORIENTED	
BUILDING	
PRINTING	
ELECTRIC INDUSTRY	
TRANSPORT, ETC.	
COURSE LEADER COURSES	2.000

Fig. 25 - Training activities in Sweden.
General structure of "A better work environment".
Courses and number of trained persons, 1977.
Source: Newsletter, 1977.

Safety and health services - Workplaces are to some extent self-sufficient in resolving the problems of occupational safety and health. However, in spite of effective training programmes, specialised services are required in many cases to back up the inspection activities or the practical measures taken at the workplace, in particular in the areas of safety engineering, industrial hygiene and occupational health.

Several models are available for arranging the supportive expert services. In Finland, municipal health centres, integrated enterprise health stations, university central hospitals and the Institute of Occupational Health form a network to constitute the preventive, diagnostic and curative services needed for practical in-plant work (Fig. 26). At present, about 70 per cent of the industrial workers are served by this network and, according to a new bill on occupational health services, 100 per cent coverage will be reached before 1985. This service network is important both for practical implementation of the new legislation and for

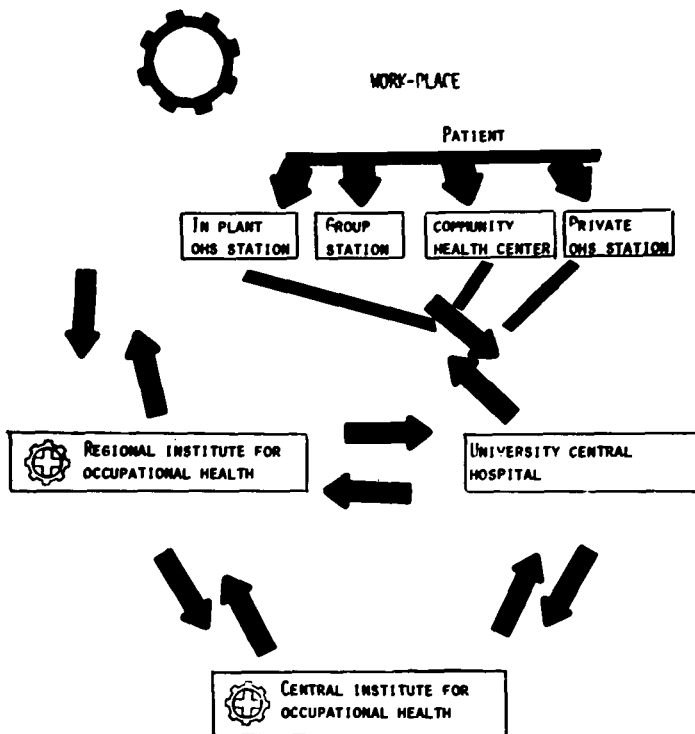


Fig. 26 - Network for production of expert services for occupational safety and health in Finland.

Source: Rantanen, 1977.

transferring research knowledge to occupational health and safety practice at the plant level. This system has not yet been fully completed but already the expansion of primary action has, together with other factors, helped us to detect a large number of occupational diseases that were not registered in the 1960s (Fig. 27).

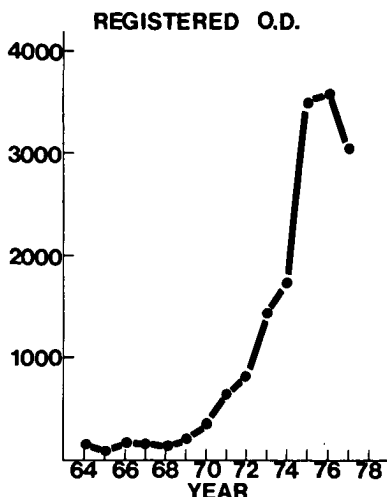


Fig. 27 - Number of registered occupational diseases in Finland, 1964-77.
Source: Vaaranen, 1977;
Vaaranen and Vasama, 1978.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

1. Trends in industry are undergoing rapid change and this has a great influence on the working conditions, exposures and occupational safety and health problems.
2. On the basis of trends in industrial investments, research and development investments and demographic data about the working population, it is possible to forecast, in a rough fashion, future occupational safety and health problems.
3. With the exception of noise and accidents, the classical health hazards are disappearing in the most industrialised countries, but new chemical, ergonomic and psychosocial factors are taking their place. Accident prevention is still one of the most effective methods of improving occupational safety and health, but in the more advanced industries, new factors such as the psychosocial character of work must be taken into consideration.
4. Society has several ways of meeting the new problems of the working environment, including active, well-planned and problem-oriented research, modernised legislation, training of workers and foremen, and development of supportive expert services for plant-level organisations and for labour inspection.

REFERENCES

- GARDELL, B. (1976) Psychological Aspects of Working Environment. In: Abstracts of the Occupational Health Days 1976, Institute of Occupational Health, Helsinki. (In Finnish.)
- GULLBERG, H. (1977) Nordic Legislation on Working Environment. SACO/SR série no. 23. VF-tryck, Karlstad. (In Swedish.)
- HALL, P. (1977) Europe 2000. Ed. by P. Hall. Duckworth, London, 274 pp.
- HEMMINKI, K.; RANTANEN, J.; VAINIO, H. (1978) Chemical Carcinogenesis. In: Occupational Cancer. Ed. by K. Kurppa. Institute of Occupational Health, Helsinki. (In Finnish.)
- INTERNATIONAL LABOUR OFFICE (1977). Migrant Workers Occupational Safety and Health. Joint ILO-WHO Committee on Occupational Health, Seventh Session, Geneva, 5-11 August 1975. Occupational Safety and Health Series No. 34, Geneva.
- KORHONEN, O.; NUMMI, J.; NURMINEN, M.; NYGÅRD, K.; SOININEN, H.; WIKERI, M. (1977) Finnish Lumberjacks II. Their Health Status in Comparison to that of Another Employed Population. Institute of Occupational Health (Tutkimuksia 126), Helsinki.
- KORHONEN, O.; PYYKKÖ, I.; STARCK, J.; TOIVANEN, J. (1977) Local Vibration. Institute of Occupational Health, Helsinki. (In Swedish.)
- MAUGH, T.H. (1978) Chemicals: How many are there? Science 199, 162.
- MINISTRY OF LABOUR (Finland) (1974) Labour Reports 17, 3.
- MONTESANO, R.; TOMATIS, L. (1977) Chemical Carcinogenesis. Lyon Médical 238, 14, 107. (In French.)
- NATIONAL PATTERNS OF RESEARCH AND DEVELOPMENT RESOURCES (1976) Funds and Manpower in the United States, 1973-76. National Science Foundation, 1976.
- NEWSLETTER (1977) National Board of Occupational Safety and Health, Stockholm.
- OJA, P.; SEPPÄLÄ, P.; LOUHEVAARA, V. (1978) Effect of Mechanisation of the Physical and Psychological Demands of Work in Sawmill Industry. Paper presented at Automation Days, Finnish Society for Regulation Technics, Espoo. (In Finnish.)
- PYYKKÖ, I.; SAIRANEN, E.; KORHONEN, O.; FÄRKILÄ, M.; OJALA, J.-P.; RUOKONEN, E. (1976) Vibration Disease Among Finnish Lumberjacks. Suom. lääk.l. 31, 2791. (In Finnish.)
- RANTANEN, J. (1975) Five-Year Plan for the Development of Institute of Occupational Health, Helsinki. Paper presented at the 24th Nordic Symposium for Occupational Hygiene, Uppsala.
- RANTANEN, J. (1976a) Preventive Measures in Solvent Use. Paper presented at the IMF World Conference on Health and Safety in the Metal Industry, Oslo.

- RANTANEN, J. (1976b) The Changes in the Production Structure Will Not Remove the Health Risks of Work. *Sosiaalinen Aikakauskirja* 70, 1, 40. (In Finnish.)
- RANTANEN, J. (1977) Statutory Occupational Health Services. Paper presented at the Conference "Medicine 1977", Dipoli, Espoo. (In Finnish.)
- SAARI, J. (1977) Application of the Ergonomic Accident Theory in Two Types of Industry. Institute of Occupational Health, Helsinki. (In Finnish, with English summary.)
- SAARI, J. (to be published) Work Accident Rates in Finland.
- SAVOLAINEN, H. (1977) Some Aspects of the Mechanisms by which Industrial Solvents Produce Neurotoxic Effects. *Chem.-biol. Inter-actions* 18, 1.
- SINGLETON, W.T. (1971) Ergonomics and Community Needs. *Ergonomics* 2, 37.
- SJÖFLOT, see HÄLLSTRÖM, B. (1976) Measurement of Occupational Vibration and its Biological Effects. In: *Vibration and Work*. Ed. by O. Korhonen. Institute of Occupational Health, Helsinki. (In Finnish.)
- SKYTÄ, E. (1978) Statistics of the Work Hygienic Determinations in Years 1971-76. Institute of Occupational Health, Helsinki. (In Finnish.)
- STARR, C. (1969) Social Benefit versus Technological Risk. *Science*, 165, 1232.
- STATISTICAL YEARBOOK OF BRASIL (1976) (in Portuguese).
- STATISTICAL YEARBOOK OF FINLAND, 1970-76 (1971-77) Central Statistical Office of Finland, Helsinki.
- STATISTICAL YEARBOOK OF KOREA (1977).
- TAPIO, M. (1977) Development of the Production Structure in Finland and its Reflective Effects in the Labour Market. *Valtion painatuskeskus*, Helsinki. (In Finnish.)
- TOSSAVAINEN, A. (1978) Occupational Exposure to Styrene. In: *Abstracts of International Symposium on Styrene*, Institute of Occupational Health, Helsinki.
- VAARANEN, V. (1977) Occupational Diseases Listed in the Occupational Disease Register of Finland in 1964-74. Institute of Occupational Health, Helsinki. (In Finnish with English summary.)
- VAARANEN, V. (1978) Personal communication.
- VAARANEN, V.; VASAMA, M. (1978) The Finnish Occupational Disease Register in 1977. Institute of Occupational Health, Helsinki.
- VAHERI, E.; STARCK, J.; VAARANEN, V.; LEHTINEN, P.U. (1978) Noise Measurements and Registered Noise Defects. *Suom. lääk.l.* 33, 951. (In Finnish.)
- WILD, R. (1975) *Work Organisation*. John Wiley and Sons Ltd., London.
- YEARBOOK OF NORDIC STATISTICS (1970-76).

NOUVELLES REALISATIONS ET POLITIQUES

Y. Delamotte,

Conservatoire national des arts et métiers,
Paris (France)

RAPPORT

Résumé - Abstract

Nouvelles réalisations et politiques - Les politiques sociales ont eu initialement pour objet d'éviter des abus et des excès et de prévenir des risques. Ces objectifs préventifs conservent leur valeur, mais s'insèrent aujourd'hui dans des politiques plus ambitieuses, qui tiennent compte des attentes des travailleurs, qu'il s'agisse de leur vie professionnelle ou de leur vie familiale. Les initiatives, dans cette direction nouvelle, ont d'abord été prises par des entreprises novatrices. Cela a été le cas notamment pour l'aménagement du temps de travail (horaires flexibles, temps partiel, etc.), pour la mise en oeuvre de nouvelles formes d'organisation du travail (enrichissement des tâches individuelles, groupes semi-autonomes, etc.). Ces initiatives, qui avaient aussi en général une justification économique, se sont plus rarement manifestées dans certains domaines : suppression du travail de nuit, aménagement du travail posté, salaire au rendement. Or c'est souvent sur ces points que s'est développée la revendication syndicale. Confrontées aux initiatives des entreprises et aux revendications syndicales, les autorités étatiques avaient le choix entre plusieurs moyens : encourager les entreprises à améliorer les conditions de travail en leur apportant une aide scientifique, technique ou financière; aménager une concertation entre employeurs et travailleurs, qui permettrait à la pression syndicale de s'exercer; imposer de nouvelles règles ou normes, dont l'inobservation serait sanctionnée. Souvent, ces trois voies ont été choisies simultanément.

New achievements and policies - The original purpose of social policies was to avoid abuses and excesses and to prevent hazards. These preventive objectives are still just as worthy, but today they are embodied in more ambitious policies which take into account the expectations of the workers, whether in respect of their working life or of their family life. The first initiatives along these new lines were taken by undertakings endowed with a pioneering spirit. This was the case, for instance, with the arrangement of working time (flexible hours, part-time work, etc.), the introduction of new forms of work organisation (enrichment of individual tasks, semi-autonomous groups, etc.). Such initiatives, which usually also had a financial motive, were taken more rarely in respect of

aspects such as the abolition of night work, the replanning of shift work, or the basing of earnings on output. Yet it is often with respect to these points that trade unions are increasingly calling for action. Confronted with initiatives on the part of undertakings and claims on the part of trade unions, the state authorities were faced with several alternatives: they could encourage undertakings to improve working conditions by offering them scientific, technical or financial aid, arrange for consultation between employers and workers, which would afford an opportunity for union pressure to be exerted, or lay down new rules or standards, non-observance of which would be a punishable offence. Often all three alternatives have been chosen simultaneously.

Les politiques sociales ont eu initialement pour objet d'éviter des abus et des excès et de prévenir des risques. Ces objectifs préventifs conservent leur valeur, mais s'insèrent aujourd'hui dans des politiques plus ambitieuses, qui tiennent compte des attentes des travailleurs, qu'il s'agisse de leur vie professionnelle ou de leur vie familiale.

Les développements qui ont pu être observés durant ces dernières années paraissent pouvoir être classés en trois rubriques : 1) ceux qui correspondent à des préoccupations anciennes et traditionnelles, comme la sécurité; 2) ceux qui marquent une nouvelle façon de traiter une question qui n'est pas nouvelle, par exemple le temps passé au travail; 3) ceux qui témoignent de l'émergence d'un nouvel objectif (tel que modifier le contenu des tâches pour les rendre plus stimulantes, plus qualifiées et plus autonomes).

La première partie de ce court rapport sera consacrée au rappel succinct de ces développements.

Il restera, dans une seconde partie, à évoquer le rôle des diverses parties en présence : employeurs, syndicats, travailleurs, pouvoirs publics, dans les développements considérés.

Les développements observés en matière d'optimisation de l'environnement du travail

Le maintien des objectifs traditionnels

Il convient, même si ce rapport est consacré aux tendances nouvelles, de souligner d'emblée que les objectifs traditionnels : sécurité du travail, sécurité de l'emploi, réduction de la durée du travail (sans oublier naturellement les salaires) n'ont rien perdu de leur actualité. La sécurité du travail a donné lieu à des lois récentes dans divers pays. La sécurité de l'emploi, dans une conjoncture de crise, est devenue à la fois plus précaire et plus précieuse. Une réduction délibérée de la durée du travail normale reste au programme revendicatif de la quasi-totalité des syndicats.

L'environnement physique du travail (bruit, chaleur, fumées, etc.) est à ranger aussi dans ces objectifs traditionnels qui conservent toute leur valeur.

Une nouvelle façon de traiter des questions anciennes

C'est sans doute en matière de temps de travail que l'imagination sociale s'est montrée féconde. L'aménagement du temps de travail a donné lieu à de nouvelles formules : horaires flexibles ou individualisés, retraites "à la carte", en même temps que se développait le travail à temps partiel. Dans tous les cas, l'intention a été de donner aux salariés plus de possibilités de choix; la frontière entre le temps de travail et le temps hors travail est devenue plus flexible. De même, on a vu apparaître la possibilité de prendre un congé compensateur (d'un certain nombre d'heures supplémentaires par exemple) en dehors des congés ou des vacances légales : là encore, la frontière entre période de travail et période de congé est devenue plus souple, en même temps que s'accroissaient les périodes de repos. La possibilité de permettre des congés consacrés à la formation paraît s'être développée dans plusieurs pays si bien que, pour beaucoup de salariés aujourd'hui, des périodes de formation s'intercalent dans la vie de travail. Des efforts ont été poursuivis, avec plus ou moins de bonheur, pour réduire ou aménager le travail en équipes successives.

L'émergence de nouveaux objectifs

La question du contenu des tâches a été soulevée à travers certains comportements (absentéisme, rotation du personnel) et des conflits du travail. Un modèle d'organisation du travail qui paraissait inhérent au développement industriel a été mis en question, dans la mesure où il conduisait à des tâches parcellaires et sans intérêt, et l'on a commencé à se rendre compte qu'en matière d'organisation, des possibilités de choix, qui avaient été méconnues, existaient. Des expériences d'enrichissement des tâches, de groupes semi-autonomes ont été lancées, souvent il est vrai avec prudence.

A travers ces innovations, c'est souvent le système de rémunération ou les modes de commandement qui ont été contestés. Il est apparu que le travail en groupe permettait une nouvelle répartition des attributions et de l'influence au sein des entreprises. L'optimisation du milieu de travail a débouché sur des perspectives de "démocratie industrielle" ou de réforme de l'entreprise.

Dans le même esprit, mais sans recourir nécessairement à des changements organisationnels, la réduction des inégalités de salaire et de statut, au sein de l'entreprise, a souvent été recherchée.

Une nouvelle façon de procéder

En même temps que des nouveaux objectifs étaient définis, notamment en matière d'organisation, on s'est interrogé ces dernières années sur la meilleure façon d'introduire les changements recherchés. Il a semblé de plus en plus contradictoire, si l'objectif était de donner plus d'initiative aux travailleurs, d'imposer de façon précise et autoritaire les changements envisagés. La participation des travailleurs à la définition et à la mise en oeuvre de ces changements a été suscitée.

Le rôle des parties en présence

Dans bien des domaines, l'initiative est venue d'entreprises novatrices. Cela est patent pour tout ce qui touche à l'organisation du travail et pour les horaires flexibles. Il faut relever à ce sujet que certains changements d'organisation, en introduisant une souplesse plus grande dans les systèmes de production, peuvent répondre aussi à des préoccupations économiques et techniques.

Les nouvelles façons de procéder ont été aussi mises en oeuvre à l'initiative de responsables d'entreprises, soucieux de promouvoir un nouveau type d'actions sociales sur les lieux de travail.

La pression syndicale s'est manifestée surtout pour tout ce qui touche à la sécurité du travail et de l'emploi, aux conditions physiques du travail, au travail posté. C'est peut-être sur ce dernier point qu'elle s'est heurtée aux positions les plus fermes du côté des employeurs, soucieux d'amortir des équipements coûteux.

Vis-à-vis des expériences d'enrichissement des tâches, de groupes semi-autonomes, c'est la méfiance qui a prévalu au départ, presque partout, du côté syndical. Dans certains pays, cette méfiance s'est dissipée. Dans d'autres, elle reste forte, soit que l'on voit dans ces changements une menace pour l'action syndicale et la négociation collective, soit qu'on doute de la portée de ces changements dans un système qui reste fondé sur le profit.

Bien que les priorités patronales et les priorités syndicales n'aient que rarement coïncidé, des confrontations, négociations et consultations se sont pourtant développées sur plusieurs niveaux : national, de branche, entreprise. S'il est arrivé que des accords soient conclus au plan national, fixant quelques orientations générales, ou au plan régional, déjà plus précis, c'est le plus souvent dans le cadre de l'entreprise que ces confrontations ont eu lieu, c'est-à-dire là où les problèmes se posent et peuvent être discutés de la façon la plus concrète.

Les travailleurs ont, par leur comportement (absentéisme, grève, nombre de rebuts, etc.), exercé sur les employeurs une pression diffuse, qui ne s'exprimait pas toujours de façon explicite par le canal du syndicat. En ce sens, les changements dans l'organisation du travail, décidés par les entreprises, résultent aussi de la pression des travailleurs. La revendication a été plus nettement formulée pour ce qui touche au temps de travail, et en particulier aux horaires flexibles (envers lesquels les syndicats ont été souvent réticents à l'origine). Si devant des changements dans l'organisation du travail, dans diverses entreprises, des syndicats, hostiles à ces changements, ont dû se montrer prudents, c'est parce que les travailleurs ne voulaient pas revenir à l'ancienne façon de faire.

Confrontés aux initiatives des employeurs et aux revendications syndicales, les pouvoirs publics ont été eux aussi conduits à lancer des actions. Dans certains pays, des programmes de recherches, dotés de moyens importants, ont été mis en oeuvre. Des lois nouvelles ont été promulguées en matière de sécurité du travail et d'environnement physique. Souvent, la concertation dans le cadre de l'entreprise à propos des conditions de travail a été encouragée et parfois de façon très précise (bilan social). Des organisations nationales

ont été créées dans divers pays en vue de mettre au point des méthodes d'analyse des conditions de travail, de lancer des expériences, de diffuser des informations. Parfois même, une aide financière a été accordée par l'Etat à des entreprises qui étaient résolues à mettre en oeuvre un programme significatif d'amélioration des conditions de travail. Comme on le voit, plusieurs moyens d'action ont pu être retenus : le recours à la règle juridique sanctionnée pénalement, l'encouragement à la concertation (voire à la pression syndicale), des aides et stimulants divers.

Deux observations seront présentées en guise de conclusion :

- 1) La crise ne semble pas avoir réduit l'intérêt et la volonté d'agir : de plus en plus, l'optimisation du milieu du travail est perçue comme une des composantes d'une politique de l'emploi;
- 2) les objectifs prioritaires et les moyens d'action peuvent varier selon les caractéristiques économiques et socio-culturelles de chaque pays.

PUBLIC FINANCIAL SUPPORT SCHEMES FOR WORKING ENVIRONMENT INVESTMENTS: THE CASE OF NORWAY

E. Rosness,

Assistant Director-General,
Directorate of Labour Inspection, Oslo (Norway)

Abstract

Public financial support schemes for working environment investments: The case of Norway - The Act relating to Worker Protection and Working Environment that entered into effect in Norway on 1 July 1977 aims at providing a fully satisfactory working environment for all employees. The employer is responsible for ensuring compliance with the Act, and as a general rule, the costs associated with the implementation of the Working Environment Act shall be considered part of the production costs. The Norwegian Government has, nevertheless, instituted a number of financial support schemes designed to facilitate and speed up the working environment measures required by the Act:

1. Exemption from taxation:
 - Fund reserves which are set aside and used for investments to improve the working environment, are exempt from taxation, and working environment investments can be entered as direct overhead expenses.
2. Loans and loan guarantees:
 - The State Bank of Industry provides long-term loans on favourable conditions for investments necessary to protect the safety and health of the employees.'
 - The same bank also provides guarantees for such loans given by private banking institutions.
3. Direct financial support:
 - Enterprises engaged in mining or industry qualify for direct financial support when affected by working environment problems the solution of which the enterprise is unable to pay for itself.

If the proposed working environment investments are recommended by the representatives of the employees and/or the Labour Inspection officials and approved by the appropriate authority, the enterprise can receive up to 80 per cent of the costs through the various public financial support schemes outlined above. The proportion given as direct financial support, loans or loan guarantees will vary according to the urgency of the investment and the financial situation of the enterprise in question.

Legal background and new principles

On 1 July 1977, the Act relating to Worker Protection and the Working Environment entered into force in Norway. This Act is not merely an updated version of the Workers' Protection Act of 1956; it also introduces several new principles which will henceforth form the basis for action in this field. Among these principles the following are of particular importance in this connection:

- The safety and health of the employees shall carry greater weight than purely financial considerations.
- Safety measures shall, as a rule, be incorporated in the workplace itself and in the tools and equipment used. Personal protective equipment shall constitute a last resort.
- The costs associated with the implementation of the Working Environment Act shall be considered part of the over-all production costs.

From principles to practice

A realistic appraisal of the economic situation made it apparent that the implementation of the Working Environment Act would take considerable time and have undesirable side-effects in several fields unless schemes of public financial support were introduced. The Norwegian Government therefore decided upon a series of measures designed to speed up the process of improving the working environment and also to prevent certain negative side-effects, such as the closure of financially weak enterprises.

The purpose was to put all enterprises on an equal footing, irrespective of their geographical location, field of production and short-term financial situation.

However, the support schemes are not intended to modify the basic principle namely: that the costs involved in achieving a "fully satisfactory" working environment shall be borne by the individual undertaking, as part of the production costs.

The public financial support is designed to benefit the employees of existing enterprises, particularly those faced with economic difficulties. Consequently, new enterprises do not receive any public financial support.

The public financial support schemes

Four different types of public financial support are available to enterprises covered by the Working Environment Act. In principle, the same support schemes also apply to measures concerning the external environment of an enterprise. These are: exemption from taxation; loans; loan guarantees; and direct financial support.

Exemption from taxation - Investments designed to improve the working environment can be exempted from taxation in one of two ways:

- Fund reserves can be set aside and used free of tax when they are earmarked for major investments costing more than 10,000 Norwegian Kroner, which are designed to improve working conditions. Such fund reserves cannot be used for repair and maintenance work. When an enterprise wishes to draw on the tax-free fund reserves, it must apply to the local Labour Inspectorate which has the authority to decide whether the investment in question is designed wholly or predominantly to improve working conditions. If the investment leads to rationalisation or expansion of production, as well as to improvements in the working environment, the Labour Inspection may decide that only part of the investment will be financed from the tax-free fund reserves. A recommendation from the Working Environment Committee or the Safety Delegate of the enterprise is normally a prerequisite for approval from the Labour Inspectorate.
- Investments required to satisfy the minimum requirements of the provisions of the Working Environment Act can be entered as direct overhead expenses alongside the regular costs of maintenance and repair in an enterprise. There is no limit to the amount that can be entered as direct overhead expenses when the required conditions are met.

By using these opportunities for tax exemption, an enterprise can reduce, by 10-20 per cent, the costs of investment for improving the working environment. Their use, however, presupposes that the enterprise is in a financial position which permits funds to be set aside or overhead expenses to be increased.

Loans and loan guarantees - The major part of the public financial support takes the form of long-term loans at favourable conditions from the Norwegian State Bank of Industry, and/or state guarantees for loans from private banking institutions. For 1978, the Bank of Industry had a quota of 300 million Norwegian Kroner (approximately US\$56 million) for loans of this type.

Enterprises established before 1 January 1976, are eligible for a loan or guarantee from the Bank of Industry. The loans are repayable over a period of 10-20 years at an interest rate of 8 per cent per year. No repayment is required during the first two or three years. Loans from private banking institutions can be the subject of a state guarantee through the Bank of Industry if the interest charged is 9.5 per cent or less per year. Starting in 1977, the quota for guarantees for loans from private sources is 600 million Norwegian Kroner (US\$112 million), half of which has already been taken up.

Decisions as to whether an enterprise is eligible for a loan or a guarantee and, if so, the relevant amount, are decided jointly by the Bank of Industry and the Ministry of Labour.

In making their decision, these bodies take into account the character of the working environment problem in question, the feasibility of improvement and the cost of such improvement. If all conditions are fulfilled, the enterprise may receive up to 80 per cent of the costs in the form of public financial support; by loan, guarantee or direct grant.

Direct financial support - Mining or industrial enterprises qualify for direct financial support when affected by serious working environment problems, the solution of which the enterprise is unable to pay for itself. As a general rule, an enterprise may receive 10 per cent of the investment costs as a direct grant, and the rest as a loan or guarantee, up to a limit of 80 per cent of the total costs. Within certain fields of industry, however, the percentage given as direct financial support may be as high as 30 per cent. This is the case for industries in which the quality of the working environment leaves much to be desired, but which at the same time are beleaguered with grave economic problems. This year, priority of this type has been given to the wood-products industry, iron and steel works and foundries which may receive up to 30 per cent in the form of grants, and also to the ferro-alloy industry which may receive up to 20 per cent of its relevant investment costs in the form of direct financial support. The quota for direct financial support for 1978 has been set at 35.5 million Norwegian Kroner.

Distribution of public financial support

Between 1977 when the support schemes were introduced and mid-March 1978, 31 million Norwegian Kroner has been distributed in the form of direct grants. In 1977, 150 million Kroner was distributed as loans from the Bank of Industry, and state guarantees were given for private loans totalling 37 million Kroner.

In 1978, due to the general state of the Norwegian economy, a greater part of the support will be given as guarantees, and the estimated return on the investment will be given greater weight when considering applications for direct grants. The proportions given as direct financial support, loans or loan guarantees will vary according to the urgency of the investment and the financial situation of the enterprise in question.

Enterprises which qualify for direct financial support will, however, be only marginally affected by this change in policy, unless they have financial reserves that can be used to finance the working environment investments. The industries enjoying priority treatment may still receive 40-50 per cent of the investment costs in the form of loans from the Bank of Industry and 30 per cent as direct financial support. Outside of the priority industries, the general rule is 30 per cent as a loan and 30 per cent as a guarantee. Any direct grant is deducted from the guarantee quota, not from the sum given as a loan.

Applicants and recipients: information and counselling

The four different schemes of public financial support outlined above were put into effect only in 1977, as far as working environment investments are concerned. Due to late start-up and the ensuing slow inflow of applications, in 1977 only 172 enterprises received support, which totalled approximately 212 million Norwegian Kroner in the form of grants, loans or guarantees. Nearly all the applications received were accepted.

When schemes of this kind are introduced, two main problems are encountered:

- First, the problem of making eligible candidates aware of the availability of financial support. Distribution of printed material, along with announcements in the mass media, particularly through advertisements in papers and periodicals, constitute the main thrust of most information campaigns of this type. We know from experience, however, that this information channel is most effective in the case of large enterprises with a staff trained to pick up and forward such information. These enterprises are often not the ones most in need of the public financial support offered. In order to reach the enterprises which are in such need, we often have to rely on other channels an important one of which is formed by the inspectors of the local Labour Inspectorate. It is essential that these inspectors are properly prepared for tasks of this kind.
- Second, we have the problem of filling out an application once the enterprise has been made aware of the existing schemes of support. Once again, we encounter a situation where small enterprises, burdened with serious working environment problems, lack the statistics or the personnel needed to draw up a complete application. In this case, reliance on the personnel of the Labour Inspectorate does not, in the long run, constitute a viable solution to the problem of expert assistance, if these employees are also to fulfil their normal functions as Labour Inspection officers.

My point is that we have to search for new and non-conventional means of information dissemination and counselling, if we are to make the schemes of public financial support work according to design, and, in turn, implement the Norwegian Working Environment Act to the benefit of all employees.

CONTRIBUTION ACTUELLE DU SYSTEME ITALIEN D'ASSURANCE A LA PREVENTION DES ACCIDENTS DU TRAVAIL ET DES MALADIES PROFESSIONNELLES ET PERSPECTIVES FUTURES

Institut national d'assurance contre les accidents
du travail (INAIL), Rome (Italie)

Résumé - Abstract

Contribution actuelle du système italien d'assurance à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles et perspectives futures - Le système actuel de cotisations de l'assurance contre les lésions professionnelles en Italie est axé sur le principe du "risque différentiel", selon lequel les taux de primes sont proportionnels au risque moyen national des différentes activités, articulées en plus de 300 rubriques. Pour une action de prévention plus efficace, on envisage de subdiviser ces rubriques en 1 500 "codes" environ, ce qui permettrait une appréciation plus détaillée des causes de lésions. Parallèlement, l'INAIL a créé un Centre pour l'information et la documentation des accidents (CIDI) qui, à l'aide des techniques électroniques les plus avancées, offre une véritable "banque de données" en matière d'analyse des causes d'accidents. Les activités du CIDI et l'introduction du nouveau barème permettront de mieux connaître le phénomène des accidents au cours des diverses phases du cycle productif et de mettre en évidence les moments les plus dangereux d'une opération de travail.

Present contribution and future prospects of the Italian insurance system in relation to the prevention of employment injuries - The present system of employment injury insurance contributions in Italy is based on the "differential risk" principle whereby premium rates are proportional to the average degree of risk over the whole country in the different activities, classified under more than 300 headings. In the interests of more effective prevention, it is envisaged to subdivide these headings into about 1,500 items, thus permitting of a more detailed evaluation of the causes of injuries. At the same time the INAIL has set up an accident information and documentation centre (CIDI), which, using the most advanced electronic techniques, serves as a veritable "data bank" as concerns the analysis of the causes of accidents. The activities of the CIDI and the introduction of the new scheme will enable more to be known about the occurrence of accidents during the different phases of the productive cycle and make it possible to identify the most dangerous phases of any work operation.

Le phénomène des accidents du travail prend actuellement en Italie ainsi que dans d'autres pays de la CEE et en général dans tous les pays dont le taux d'industrialisation est élevé de telles dimensions qu'il exige une étude soignée et une contribution efficace de tous les organismes nationaux intéressés à la sécurité du travail.

L'INAIL, qui est chargé par la loi de gérer l'assurance obligatoire contre les accidents du travail et les maladies professionnelles, utilise un système de cotisations qui permet de cerner le problème des accidents et d'améliorer les conditions de travail.

Il faut avant tout rappeler le principe du "risque différentiel", qui gouverne le système italien d'assurance : les taux des primes d'assurance sont proportionnels au risque moyen national des différents secteurs d'activité; ces taux figurent en détail dans un barème spécial articulé en plus de 300 rubriques, groupées en dix grands groupes et correspondant aux secteurs suivants : travaux agricoles; industries alimentaires; chimie; génie civil; électricité; industrie du bois; industries métallurgiques; industries mécaniques; industries minières; textiles; transport; commerce et divers.

Ce barème constitue donc une classification technique des travaux, le mot "travaux" étant entendu comme l'ensemble des opérations élémentaires, principales et complémentaires qui conduisent à la production d'un bien ou à la prestation d'un service.

Un tel barème nécessite d'être périodiquement adapté à l'évolution constante des conditions de vie et en particulier à celle de la technologie propre au monde du travail.

La relation directe entre le travail et le coût de gestion de l'assurance - c'est-à-dire le taux de cotisation - indique immédiatement la mesure du risque de chaque activité, contrairement à ce qui pourrait se produire avec un principe mutualiste intégral selon lequel les risques et les charges de chaque activité seraient répartis de manière égale parmi tous les secteurs assurés, sans égard au risque propre à chacun d'eux.

L'attribution à telle ou telle catégorie du barème des lésions qui se sont produites pendant le travail permet en effet d'identifier les activités dans lesquelles les accidents du travail et les maladies professionnelles sont particulièrement fréquents et permet donc d'établir les secteurs d'activité dans lesquels une intervention de prévention et d'amélioration du milieu de travail est la plus urgente.

Cette étroite corrélation entre les activités et les taux de cotisation représente le premier élément direct d'incitation à l'amélioration des conditions de travail : il est clair, en effet, qu'une amélioration de la prévention et des caractéristiques d'hygiène du milieu de travail, si elle aboutit réellement à une réduction des accidents du travail, entraîne également un allègement des charges d'assurance et, par conséquent, une diminution du taux de cotisation afférent à l'activité considérée lors de la refonte périodique du barème.

Un autre élément d'incitation directe qu'implique ce système d'assurance est l'augmentation ou la réduction de la prime - pouvant aller jusqu'à 30 pour cent en plus ou en moins du taux moyen national - qui peut être appliquée à chaque entreprise en fonction des mesures de prévention et d'hygiène du travail qu'elle adopte et du nombre d'accidents qui y sont enregistrés.

Sans insister sur les détails d'application de cette oscillation, on peut affirmer que cet élément est peut-être le plus significatif pour réaliser une amélioration effective des conditions du milieu de travail, car l'entrepreneur se voit immédiatement reconnaître, au moment du paiement de la prime, tous les efforts qu'il a faits pour lutter contre les accidents du travail, lorsque ceux-ci ont abouti à des résultats concrets.

Le barème actuel des primes est toutefois susceptible d'amélioration grâce à une subdivision des travaux encore plus analytique.

On a étudié la possibilité de mettre en évidence avec une codification "ad hoc" les phases principales de travail qui rentrent dans la même rubrique du barème et qui ont donc le même taux : de cette façon, on pourra disposer d'un instrument technique plus précis et plus sophistiqué - articulé en presque 1 500 "codes" - qui permettra d'acquérir des éléments statistiques nouveaux et plus approfondis et d'identifier de manière plus détaillée les causes des lésions.

Parallèlement, le Centre d'information et de documentation en matière d'accidents (CIDI), créé par l'INAIL, vise à améliorer les systèmes de recueil et d'exploitation des données et à la diffusion la plus large possible des informations concernant les accidents du travail.

Le système CIDI permet, à l'aide de techniques électroniques très avancées, de rassembler et d'exploiter des informations analytiques détaillées sur les causes d'accidents et de maladies professionnelles.

On a constitué ainsi une véritable "banque de données" sur le phénomène des accidents du travail, c'est-à-dire un instrument fondamental pour l'analyse du déterminisme des lésions et pour la promotion de la prévention à tous les niveaux.

L'intégration du système CIDI avec le nouveau barème permettra de disposer d'un élément nouveau très important : pour chaque travail, la connaissance du phénomène des accidents lors des différentes phases du cycle de production.

On pourra de cette façon distinguer et isoler les moments les plus dangereux d'une activité quelconque, en étudier les causes, proposer des modifications, fournir des suggestions et surtout intervenir matériellement pour assurer une plus grande sécurité du travail.

DAS ARBEITSSICHERHEITSGESETZ (ASiG) ALS INSTRUMENT ZUR INTENSIVIERUNG DES ANGEWANDTEN ARBEITSSCHUTZES

H.J. Bieneck,

Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung,
Bonn (BRD)

Zusammenfassung - Abstract

Das Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG) als Instrument zur Intensivierung des angewandten Arbeitsschutzes - In der Bundesrepublik Deutschland befassen sich die Staatliche Gewerbeaufsicht und die Träger der Unfallversicherung - eine Selbstverwaltungsorganisation von Arbeitgebern und Gewerkschaften - mit der Durchführung von Arbeitsschutzmaßnahmen in den Betrieben. Mit dem technischen Wachstum mußten auch die Vorschriften modernisiert und konzentriert werden, um sie in der Praxis zur Wirkung zu bringen. Für zukünftige Entwicklungen mußte ein flexibles, logisch einwandfreies Instrumentarium bereitgestellt werden.

Der Staat hat dies in mehreren grundsätzlichen Gesetzen und Verordnungen verwirklicht, die zum Teil präventiv wirken, zum Teil die Gestaltung von Arbeitsstätten bzw. den Umgang mit gefährlichen Arbeitsstoffen regeln.

Eine zentrale Rolle spielt das 1974 in Kraft getretene "Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit (ASiG)". Es geht von der Vorstellung aus, daß Kontrolle von außen die betriebliche Arbeitssicherheit nur begrenzt sicherstellen kann. Mit den vom ASiG vorgesehenen Maßnahmen wird daher der Aufbau einer betrieblichen Arbeitssicherheitsorganisation vorgeschrieben. Der Arbeitgeber hat für den technischen Bereich Sicherheitsingenieure, -techniker oder -meister und für den arbeitsmedizinischen Bereich Betriebsärzte zu bestellen. Er kann sich in Fällen, in denen dies von der Art und Größe des Betriebes her geboten erscheint, spezieller überbetrieblicher Einrichtungen bedienen. Die betrieblichen Arbeitnehmervertretungen haben ein Mitbestimmungsrecht. Für die Stellung der vom Betrieb selbst beschäftigten Sicherheitsfachkräfte und Betriebsärzte ist entscheidend, daß sie ausschließlich eine Beratungsfunktion ausüben. Die Verantwortung für die für den Arbeitsschutz zu treffenden Maßnahmen verbleibt vollständig beim Arbeitgeber.

Das Hauptproblem bei der Durchführung des ASiG bestand darin, daß es zu wenig Ingenieure, Techniker, Meister und Ärzte mit der erforderlichen Qualifikation gab. Durch erhebliche Anstrengungen wurde erreicht, daß heute ca. 50 000 Sicherheitsfachkräfte und 8000 Betriebsärzte zur Verfügung stehen. Aus- und Weiterbildung dieser Spezialisten sind nach wie vor die wesentlichsten Aufgaben.

The Federal German Occupational Safety Act as a means of intensifying practical worker protection - In the Federal Republic of Germany, the State Labour Inspectorate and the accident insurance carriers - a self-governing body of employers and trade unions - are concerned with the in-plant implementation of occupational

safety measures. In a period of technological growth, it has proved necessary to modernise and condense regulations as well in order to make them effective in practice. For future development, it was necessary to prepare a flexible and logical armamentarium.

The State has provided for this in a number of basic acts and ordinances which partly are preventive in action and partly regulate the layout of workplaces or the handling of hazardous substances.

A central role has been played by the Act concerning plant medical officers, safety engineers and other occupational safety specialists (ASiG) which came into force in 1974. This Act is based on the premise that external control can ensure in-plant safety to only a limited degree. The provisions of the Act therefore require the establishment of a plant occupational safety organisation. The employer is required to appoint safety engineers, technicians or foremen for safety matters and occupational physicians for medical matters.

In cases where the type and size of the firm make it seem appropriate, he may have recourse to special group facilities. The works employees' representatives have the right to joint decision in the application of these provisions.

An important factor is that safety specialists and occupational physicians employed by the undertaking itself have only an advisory function. Responsibility for measures required for safety and health purposes is fully in the hands of the employer.

The main problem in the implementation of the Act has been the lack of engineers, technicians, foremen and physicians with the necessary qualifications. After considerable effort the position has now been reached where some 50,000 safety specialists and 8,000 occupational physicians are now available. Training and continuing education programmes for these specialists are, however, still the major task.

In der Bundesrepublik Deutschland besteht ein historisch gewachsenes, relativ differenziertes System von Organisationen, die sich mit Arbeitsschutz und Unfallverhütung befassen. Auffällig ist daran der Dualismus von staatlichen Einrichtungen - der Gewerbeaufsicht - und Trägern der Unfallversicherung, die als Selbstverwaltung von Wirtschaft und Gewerkschaften organisiert sind und sich neben ihrer Versicherungsfunktion auch aktiv um die Verbesserung des Arbeitsschutzes bemühen.

In dieses System ist seit etwa zehn Jahren Bewegung gekommen: Staat und Unfallversicherungsträger haben das Gesetzes- und Vorschriftenwesen außerordentlich weitgehend modernisiert.

Andererseits sind aber auch auf dem Forschungssektor viele beachtenswerte Anstrengungen unternommen worden, so daß man feststellen kann: Sowohl der Status wissenschaftlicher Erkenntnisse als auch das Durchsetzungsinstrumentarium staatlicher und nichtstaatlicher Stellen sind in der Bundesrepublik Deutschland spürbar verbessert worden. Derzeit befindet man sich auf dem instrumentellen Sektor allerdings in einer Phase der Konsolidierung, in der es gilt, Vorschriften mit Leben zu erfüllen. Dies trifft gerade auch auf das 1974 in Kraft getretene "Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit (Arbeitssicherheitsgesetz - ASiG -)" zu, dessen Bedeutung im Rahmen des Gesamtsystems des Arbeitsschutzes im folgenden erläutert werden soll.

Dieses Gesetz wurde u.a. auf der Grundlage der Empfehlung Nr. 31 der IAO betreffend die Verhütung von Arbeitsunfällen von 1929, der Empfehlung Nr. 112 der IAO über die betriebsärztlichen Dienste in den Arbeitsstätten vom 24. Juni 1959 sowie der Empfehlung der EG-Kommission über den betriebsärztlichen Dienst in den Arbeitsstätten vom 20. Juni 1962 gestaltet.

Wer die schon seit vielen Jahren durch ihren Umfang beeindruckende Liste der deutschen Arbeitsschutzvorschriften kennt, wird nicht unbedingt einsehen wollen, daß die eingangs erwähnten staatlichen Vorschriften in derart konzentrierter Form erforderlich waren, wie sie vom Gesetzgeber in weniger als zehn Jahren erlassen worden sind. Es gab jedoch gute Gründe, von denen als für den Erlaß des ASiG besonders wichtig folgende zu nennen sind:

- a) Die technisch-zivilisatorische Entwicklung in dem Industriestaat Bundesrepublik Deutschland brachte immer neue Belastungen und Gefährdungen vielfältigster Art mit sich. Als eines der aktuelleren Beispiele sei das Problem der Bildschirmarbeitsplätze erwähnt. Die mit diesen neuartigen, in schnell wachsender Zahl eingerichteten Arbeitsplätzen verbundenen Belastungen waren für das Bundesarbeitsministerium Anlaß, eine ergonomische Untersuchung in Auftrag zu geben, um erste konkrete Hinweise auf belastungssenkende Maßnahmen zu erhalten. Die Studie wurde kürzlich abgeschlossen und wird unverzüglich veröffentlicht werden.
- b) Die mit den Belastungen und Gefährdungen der Arbeitswelt verbundene Vermehrung von Arbeitsschutzvorschriften wurde für die Unternehmen zunehmend unübersichtlich. Eine Flurbereinigung war notwendig, die nicht nur die Vorschriftenzahl drastisch reduzieren, sondern - für die Zukunft außerordentlich wichtig - auch ein flexibles, in seiner Konzeption plausibles gesetztechnisches Instrumentarium darstellen mußte.

Bevor die aus dieser Situation in der Bundesrepublik Deutschland gezogenen Konsequenzen kurz dargestellt werden, mag der Versuch einer Definition des Begriffs "Arbeitsschutz" die Breite des Problembereichs andeuten, welchem neue Vorschriften gerecht zu werden hatten; in Anlehnung an einschlägige Gesetzeskommentare läßt er sich etwa wie folgt umschreiben:

Arbeitsschutz umfaßt alle Maßnahmen (rechtlich, organisatorisch, medizinisch, technisch), die zum Schutze der Arbeitnehmer in Zusammenhang mit den Arbeitsverhältnissen getroffen werden. Der Schutz bezieht sich konkret auf die körperliche und geistige Unversehrtheit und die Persönlichkeitsrechte der Arbeitnehmer sowie auf die Berücksichtigung ihrer Menschenwürde. Der Arbeitsschutz hat somit sowohl eine abwehrende Zielrichtung gegen Gefahren, Schäden, Belästigungen

und vermeidbare Belastungen als auch eine gestaltende Zielrichtung. Durch Arbeitsschutz soll der Zustand der Arbeitssicherheit erreicht werden.

Konkret bedeutet dies, daß der Arbeitsschutz folgende Aufgaben zu lösen hat:

1. Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten,
2. Verhütung von arbeitsbedingten Erkrankungen durch Gesundheitsschutz und Hygienemaßnahmen,
3. Vermeidung von Verschleißschäden des einzelnen Menschen,
4. menschengerechte Gestaltung der Arbeit (Vermeidung von Überbeanspruchungen und Unterforderungen, menschenwürdige Arbeitsorganisation, optimale Gestaltung von Mensch/Maschine-Systemen, Betriebshygiene, Ausgleichsmaßnahmen),
5. Mindestanforderungen an Gemeinschaftsunterkünfte für Arbeitnehmer sowie an die Ausstattung der Arbeitsstätten mit Wasch- und Duschgelegenheiten, Umkleieräumen und Toiletten.

Die Hauptakzente staatlicher Maßnahmen werden durch die folgenden Ereignisse markiert:

- 1968 wurde in der Bundesrepublik das "Gesetz über technische Arbeitsmittel (Maschinenschutzgesetz)" in Kraft gesetzt; Hersteller und Importeure von technischen Arbeitsmitteln werden verpflichtet, die Gebrauchssicherheit der von ihnen hergestellten bzw. eingeführten technischen Arbeitsmittel zu gewährleisten. Dieses Gesetz hat also eine Präventivwirkung.
- Die Arbeitsstättenverordnung von 1975 sowie ergänzende Richtlinien legen die Anforderungen an die Gestaltung von Arbeitsstätten fest. Eine vergleichbare grundlegende Rolle spielt die Arbeitsstoffverordnung von 1975 für den Umgang mit gefährlichen Arbeitsstoffen. Beide Vorschriften ersetzen zugleich viele ältere und inhaltlich begrenztere Regelungen.

Flankierend zu diesen - und einigen anderen - staatlichen Vorschriften überarbeiten die Träger der gesetzlichen Unfallversicherung derzeit ihre Unfallverhütungsvorschriften, so daß in absehbarer Zeit ein auf den neuesten Stand gebrachtes Vorschriftenwerk mit bei staatlichen Vorschriften in der Regel nicht möglichen detaillierten Sicherheitsregelungen für die wesentlichen Arbeitsprozesse zur Verfügung stehen wird. Diese Vorschriften autonomen Rechts werden auch von der staatlichen Gewerbeaufsicht in Ergänzung staatlicher Vorschriften angewendet.

In der intensivierten Förderung der Arbeitsschutzforschung sieht das Bundesarbeitsministerium eine wichtige Unterstützung seines Ziels, den Sicherheitsstandard in der Arbeitswelt zu erhöhen und auch neue Tendenzen, wie sie unter dem Begriff "Humanisierung der Arbeitswelt" zusammengefaßt werden, zu fördern. Diese Forschung wird von der dem Bundesarbeitsministerium nachgeordneten Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung (BAU) organisiert, welche Eigen- und Fremdforschung betreibt. Ziel dieser Bemühungen ist es, die Forschungsergebnisse in einer Form darzustellen, die es der Praxis ermöglicht, auf auftretende betriebliche Arbeitsschutzprobleme mit konkreten, wissenschaftlich unanfechtbaren Maßnahmen zu reagieren.

- Zusätzlich fördert das Bundesministerium für Forschung und Technologie diesen Forschungszweig mit zur Zeit jährlich ca. 80 Millionen DM, wobei die Tendenz steigend ist.

Das Ziel des ASiG im zuvor grob skizzierten Arbeitsschutzsystem der Bundesrepublik Deutschland ist es, mehr innerbetrieblichen Sachverstand zur Verwirklichung der Maßnahmen des Arbeitsschutzes bereitzustellen. Der Arbeitgeber als der nach deutschem Recht Verantwortliche verfügt in seiner Person allein immer weniger über ein ausreichendes Arbeitsschutz-Fachwissen. Von außen - Beratung und Überwachung der Betriebe durch staatliche Gewerbeaufsicht und Berufsgenossenschaften - lassen sich innerbetriebliche Vorgänge nur begrenzt beeinflussen. Deshalb bestimmt das ASiG, daß in den Betrieben selbst das für die Belange des Arbeitsschutzes notwendige qualifizierte Personal bereitzustellen ist. Der Arbeitgeber als letztlich allein Weisungsberechtigter wird verpflichtet, Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit einzusetzen, ihnen die im Gesetz genannten Aufgaben zu übertragen und die organisatorischen Voraussetzungen zu schaffen, damit sie diese Aufgaben zum Schutze der Beschäftigten wahrnehmen können. Die staatliche Überwachungstätigkeit in Form von Betriebsbesichtigungen (Revisionen) kann sich somit auf besondere Schwerpunkte und auf die Kontrolle der Wirksamkeit der betriebsärztlichen und sicherheitstechnischen Dienste konzentrieren. Dies erscheint angesichts der wachsenden Aufgaben der Gewerbeaufsicht, die u.a. in den meisten Bundesländern auch den Umweltschutz durchzusetzen hat, unbedingt erforderlich.

Das Ziel des ASiG wird in Paragraph 1 klar definiert:

"Der Arbeitgeber hat nach Maßgabe dieses Gesetzes Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit zu bestellen. Diese sollen ihn beim Arbeitsschutz und bei der Unfallverhütung unterstützen. Damit soll erreicht werden, daß

1. die dem Arbeitsschutz und der Unfallverhütung dienenden Vorschriften den besonderen Betriebsverhältnissen entsprechend angewandt werden,
2. gesicherte arbeitsmedizinische und sicherheitstechnische Erkenntnisse zur Verbesserung des Arbeitsschutzes und der Unfallverhütung verwirklicht werden können,
3. die dem Arbeitsschutz und der Unfallverhütung dienenden Maßnahmen einen möglichst hohen Wirkungsgrad erreichen."

Das Gesetz schreibt vor, wie dies zu erreichen ist. Danach hat der Arbeitgeber

- für den technischen Bereich Sicherheitsingenieure, -techniker oder -meister, je nach dem erforderlichen Qualifikationsniveau, und
- für den arbeitsmedizinischen Bereich Betriebsärzte

zu bestellen. Um den verschiedenen betrieblichen Verhältnissen Rechnung zu tragen - z.B. der Betriebsgröße -, kann der Arbeitgeber entscheiden, ob er diese Kräfte selbst einstellen, sich überbetrieblichen Gemeinschaftseinrichtungen (die in schnell wachsender Zahl entstehen) anschließen oder Dienstleistungsverträge mit freiberuflich tätigen Fachleuten abschließen sollte. Mit dieser Regelung wird eine zu rigide Festlegung der Unternehmen auf eventuell unangemessene

Regelungen vermieden. Die Entscheidung eines Arbeitgebers über die Art der Betreuung in seinem Betrieb ist an die Mitbestimmung des Betriebsrates gebunden. Auch bei Bestellung bzw. Abberufung der vom Gesetz vorgeschriebenen Fachkräfte besitzt der Betriebsrat ein Mitbestimmungsrecht nach Paragraph 87 Abs. 1 Nr. 7 des Betriebsverfassungsgesetzes. Betriebsarzt bzw. Sicherheitsfachkräfte müssen die nötige Unabhängigkeit erhalten, d.h. sie müssen der Betriebsleitung unmittelbar unterstellt werden.

Die Entscheidung über die zu wählende Organisationsform (betriebsinterne oder -externe Lösung) hängt von den betrieblichen Eigenheiten ab. Die Träger der Unfallversicherung haben, dem Auftrag des Gesetzgebers folgend, für ihre Bereiche - die in etwa mit Industriebranchen identisch sind - spezifische Einsatzzeiten festgelegt. Maßstab für die Verpflichtung waren:

1. Die Betriebsart und die damit für die Arbeitnehmer verbundenen Unfall- und Gesundheitsgefahren,
2. die Zahl der beschäftigten Arbeitnehmer und die Zusammensetzung der Arbeitnehmerschaft,
3. die Betriebsorganisation, insbesondere im Hinblick auf die Zahl und die Art der für den Arbeitsschutz und die Unfallverhütung verantwortlichen Personen.

Die mittlere Einsatzzeit für Sicherheitsfachkräfte beträgt heute im gewerblichen Bereich 1,6 Stunden pro Jahr und Beschäftigten und für Betriebsärzte 0,40 Stunden pro Jahr und Beschäftigten.

Das ASiG weist den Betriebsärzten und Fachkräften für Arbeitssicherheit folgende Hauptaufgaben zu:

1. Beratung des Arbeitgebers, der für den Arbeitsschutz verantwortlichen betrieblichen Führungskräfte und der Betriebsräte,
2. Überprüfung der Betriebsanlagen,
3. ärztliche Beratung und erforderlichenfalls Untersuchung der Arbeitnehmer,
4. Überwachung der Arbeitsplätze,
5. ständige Information, Schulung und Unterweisung der im Betrieb Beschäftigten.

Außerdem sind bei der Planung neuer Betriebsanlagen oder Arbeitsverfahren der Betriebsarzt und die Fachkraft für Arbeitssicherheit einzuschalten. Eine wesentliche Aufgabe der Betriebsärzte ist die Beurteilung der Arbeitsplatzgestaltung nach arbeitswissenschaftlichen und arbeitshygienischen Gesichtspunkten. Der Arbeitnehmer ist über Verletzungsgefahren und Gesundheitsschäden zu informieren und zu schulen.

Der Arbeitgeber hat den mit der Erfüllung dieser Aufgaben betrauten Kräften die erforderlichen finanziellen, personellen und organisatorischen Voraussetzungen zu schaffen; hierzu gehört neben Räumen, Arbeitsmitteln und Hilfskräften auch die Ermöglichung der fachlichen Fortbildung.

Betriebsärzte und Arbeitssicherheitsfachkräfte haben eine Stabsfunktion. Sie setzen ihr Fachwissen in erster Linie in Form der Beratung ein. Die Entscheidung und die Verantwortung bleiben bei der Betriebsleitung. Die Beratung erstreckt sich im übrigen auch auf den Betriebsrat, der gemäß Paragraphen 90, 91 Betriebsverfassungsgesetz bei der Gestaltung von Arbeitsplatz, Arbeitsablauf und Arbeitsumgebung Mitbestimmungs- sowie Unterrichts- und Beratungsrechte besitzt. Mitbestimmungsrechte, z.B. bei Berufungen und Abberufungen von Betriebsärzten und Arbeitssicherheitsfachkräften, können auf der Grundlage des Paragraphen 76 Betriebsverfassungsgesetz über eine Einigungsstelle erzwungen werden.

Das Arbeitssicherheitsgesetz schreibt vor, daß in Fragen des Arbeitsschutzes eine Kooperation mit Arbeitgeber und Arbeitnehmervertretung stattfindet. Diesem Ziel dient die Bestimmung des Paragraphen 11, nach der der Arbeitgeber einen Arbeitsschutzausschuß zu bilden hat, dem außer ihm selbst zwei Betriebsratsmitglieder, Betriebsärzte, Fachkräfte für Arbeitssicherheit und Sicherheitsbeauftragte nach Paragraph 719 Reichsversicherungsordnung angehören müssen.

Die Überwachung der Durchführung des Gesetzes ist Aufgabe der staatlichen Gewerbeaufsicht, die in der Bundesrepublik soeben ihr 125jähriges Bestehen feiert.

Mit dem ASiG wurde Neuland betreten. Dies bringt es mit sich, daß die gesetzlichen Vorstellungen Zeit zu ihrer Verwirklichung benötigen. Das Problem liegt nicht nur bei den Betrieben, die auf das Gesetz organisatorisch und finanziell reagieren mußten. Den Engpaß stellte vielmehr der Mangel an geeigneten Fachleuten dar. Bei Erlaß des ASiG waren in der Bundesrepublik 2000 Sicherheitsfachkräfte und 1500 Betriebsärzte vorhanden. Es bestand also in erster Linie ein Aus- und Weiterbildungsproblem sowie ein Kapazitätsproblem. Die Ausbildungseinrichtungen wurden daher wesentlich ausgebaut. Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung (BAU), unterstützt durch Fachleute aus Wirtschaft, Selbstverwaltungsorganen und Behörden, entwickelte verbindliche Modelle für die Ausbildungslehrgänge. Bei der großen Zahl der Auszubildenden erschien es angebracht, eine stufenweise Aus- und Weiterbildung durchzuführen; zunächst mußte einer möglichst großen Zahl von Fachkräften das nötige Grundwissen vermittelt werden, auf das in weiteren Kursen aufgebaut werden kann. In den Jahren 1974 bis 1977 haben rund 50 000 Sicherheitsingenieure, -techniker und -meister an Ausbildungskursen teilgenommen; jährlich absolvieren derzeit 15 000 Personen Grund- und Fortbildungskurse, um die erforderliche Qualifikation zu erwerben. Die Berufsgenossenschaften haben die Hauptlast der Aus- und Weiterbildung getragen; aber auch die BAU, das Bayerische Landesinstitut für Arbeitsschutz und eine Reihe weiterer anerkannter Institutionen führen Lehrgänge durch.

Eine ähnliche Entwicklung fand bei der Ausbildung von Betriebsärzten statt, die ebenfalls stufenweise erfolgt; heute stehen bereits etwa 8000 Betriebsärzte zur Verfügung. Inzwischen sind die gesetzlichen Grundlagen für neue Weiterbildungsordnungen geschaffen worden; damit wird es zukünftig als Spezialisten den "Arzt für Arbeitsmedizin" geben. An den Universitäten und Hochschulen sind in wachsender Zahl Lehrstühle für Arbeitsmedizin eingerichtet worden.

In zunehmendem Maße wird der Arbeitsschutz auch in die Ausbildung von Ingenieuren einbezogen. Hier geht das Bestreben dahin, daß der Arbeitsschutz auch in die Berufsausbildung von Facharbeitern in stärkerem Maße Eingang findet.

Was hier nur in Grundzügen dargestellt werden konnte, vermittelt in der Verkürzung ein vielleicht zu positives Bild. Probleme konnten angesichts des Charakters des ASiG, das eine Fülle grundlegender Neuerungen brachte, nicht ausbleiben. Sie wurden zum Teil angedeutet. Für die Zukunft wird weiterhin die Aus- und Weiterbildung im Sinne des Gesetzes vordringlich bleiben. Zugleich muß jedoch der Erkenntnisstand über Belastungen und Gefährdungen in der Arbeitswelt durch systematische Forschungs- und Umsetzungsarbeiten erweitert werden. Die von der deutschen Bundesregierung jährlich vorgesehenen Forschungsmittel in diesem Bereich nähern sich der 100-Millionen-DM-Grenze.

INTERVENTION INTERDISCIPLINAIRE : UN MODELE OPERATIONNEL POUR LA SECURITE ET LA SANTE SUR LES LIEUX DE TRAVAIL

C. Fanelli et D. Guidarelli,

Institut national pour la prévention des
accidents du travail (ENPI), Rome (Italie)

Résumé - Abstract

Intervention interdisciplinaire : un modèle opérationnel pour la sécurité et la santé sur les lieux de travail - L'Institut national italien pour la prévention des accidents du travail a mis au point un modèle d'intervention en vue de l'amélioration des conditions de sécurité et d'hygiène sur les lieux de travail, auquel participent les disciplines suivantes : psychologie et psychosociologie du travail, prévention technique et médecine du travail. L'intervention se déroule en cinq phases : prise de connaissance, enquête approfondie, synthèse interdisciplinaire, socialisation des résultats et évaluation des mesures adoptées.

Interdisciplinary action: an operational model for safety and health at the workplace - The Italian National Institute for the Prevention of Employment Accidents (ENPI) has devised a model for action with a view to the improvement of safety and health conditions at workplaces, involving the following disciplines: industrial psychology and psycho-sociology, technical prevention and industrial medicine. The action is carried out in five phases: preliminary inspection, in-depth investigation, interdisciplinary synthesis, socialisation and evaluation of results.

L'Institut national pour la prévention des accidents du travail (ENPI) effectue depuis plusieurs années des interventions centrées sur une méthodologie d'approche interdisciplinaire en vue d'assurer la sécurité et la santé sur les lieux de travail et plus généralement d'améliorer les conditions de travail.

Selon cette approche :

- a) Le milieu de travail doit être considéré comme un système dans lequel les sous-systèmes homme-machine-milieu agissent les uns sur les autres en s'influençant réciproquement.
- b) La sécurité et la santé sur les lieux de travail doivent être considérées comme un état de "mise en confiance" du système, qui ne dérive pas de la mise en confiance des sous-systèmes homme-machine-milieu considérés séparément, mais de la mise en confiance du rapport entre ces sous-systèmes dynamiquement entraînés ensemble.

Dans ce contexte, l'Institut emploie des équipes polydisciplinaires, constituées d'un ingénieur, d'un médecin ou d'un psychologue et, selon les conditions de travail, d'un chimiste ou d'un autre spécialiste.

Ces équipes interviennent à la demande des éléments sociaux intéressés (travailleurs, employeurs, organisations syndicales des travailleurs et des entrepreneurs, organismes locaux, etc.). Ces équipes, avec la participation active du groupe ouvrier homogène (par groupe ouvrier homogène on entend un groupe de travailleurs qui, dans une entreprise, sont soumis aux mêmes risques et aux mêmes nuisances), s'efforcent d'apporter des solutions correctives au milieu de travail au point de vue technologique, biologique, sanitaire et psychosocial.

L'objectif de l'intervention interdisciplinaire sur les lieux du travail est de :

- a) valoriser l'expérience des travailleurs ainsi que leur capacité d'analyse et d'appréciation;
- b) énoncer des modifications en vue d'améliorer les conditions de travail;
- c) vérifier, dans tous les cas où cela est possible, avec les éléments intéressés de l'entreprise, les interventions effectuées et veiller à l'utilisation la plus large possible des résultats.

On illustre ci-après, d'une manière schématique, le rôle des disciplines le plus souvent impliquées, sans pour cela exclure à priori les apports d'autres disciplines dont l'intervention pourrait s'avérer nécessaire :

Disciplines psychologiques et psychosociologiques du travail

- a) améliorer l'expérience des travailleurs et la façon dont, individuellement ou en groupe, ils vivent leur propre condition et leur situation de travail à l'égard de la sécurité et de la santé sur les lieux de travail; en outre, améliorer les solutions qu'ils proposent;
- b) améliorer, analyser et étudier les exigences psychologiques requises par la tâche et par l'organisation du travail (exigences de type psychologique, de type psychophysiologique et psychosociologique) en vue de mesurer la quantité de risques présents dans l'atelier au niveau individuel, au niveau du groupe et au niveau de l'organisation;
- c) collaborer à la définition de solutions de rechange en rapport soit avec les exigences psychologiques de la tâche à accomplir et de l'organisation du travail, soit avec la problématique plus générale du bien-être psychologique du travailleur dans l'usine et de l'amélioration des conditions de travail.

Disciplines techniques

- a) veiller à ce que les spécifications des machines et des installations soient conformes aux lois et aux règlements;
- b) veiller à ce que le milieu de travail (structure, machines, installations, etc.) présente toutes les caractéristiques exigées par la sécurité;
- c) définir les facteurs du milieu en termes quantitatifs et comparables;
- d) identifier les risques présents;
- e) proposer des solutions;
- f) participer, au stade des plans d'étude, ou au stade correctif, à l'aménagement ergonomique du milieu de travail;
- g) collaborer à la réalisation des solutions techniques et à leur contrôle.

Disciplines biologiques (hygiène, physiologie et médecine du travail)

- a) définir les facteurs du milieu en termes quantitatifs et comparables;
- b) évaluer les risques du milieu de travail en tenant compte des effets combinés;
- c) comparer les résultats des analyses biologiques aux résultats de mesures d'ambiance;
- d) dans le cadre des examens médicaux occasionnels ou périodiques, relever les dommages d'ordre clinique soit à leur début, soit au stade de simple écart par rapport à la normale (indicateurs biologiques) en vue de la détection du risque;
- e) individualiser le risque présent dans l'atelier en termes quantitatifs;
- f) relever les données d'ordre physiologique, physiopathologique et clinique permettant l'aménagement ergonomique du milieu de travail au stade des plans d'étude ou au stade correctif.

Il convient de souligner la nécessité d'une étroite liaison entre ces disciplines et d'un échange constant d'informations.

Le schéma opérationnel auquel se réfèrent d'une façon constante les groupes polydisciplinaires de l'ENPI s'articule en cinq phases de la façon suivante :

- a) une phase de prise de connaissance, au cours de laquelle sont définis les problèmes à approfondir et les méthodologies à adopter;
- b) une phase d'enquête, au cours de laquelle chaque membre de l'équipe polydisciplinaire agit d'une façon autonome et en accord avec les éléments intéressés de l'entreprise, sur la base des compétences, des responsabilités professionnelles et des méthodologies spécifiques de la discipline à laquelle il appartient:

- c) une phase de synthèse interdisciplinaire, visant à individualiser, en groupes et globalement, les facteurs de risque et de nocivité des maladies et des accidents du travail présents dans l'atelier et dans l'entreprise, ainsi que les solutions à proposer;
- d) une phase de socialisation des résultats de l'intervention :
 - 1. présentation et discussion, avec les parties intéressées de l'entreprise, d'un rapport technique contenant les résultats de mesures et d'analyses de laboratoire;
 - 2. état de la situation dans l'entreprise en matière de sécurité et de santé;
 - 3. propositions de modification du milieu du travail;
- e) une phase d'évaluation, par l'équipe polydisciplinaire et les éléments intéressés de l'entreprise, de l'efficacité des mesures prises.

Les équipes polydisciplinaires de l'ENPI, au terme de leur intervention, n'imposent aucune mesure mais formulent des propositions applicables directement par les parties intéressées, dans les formes et selon les modalités qu'elles considèrent comme les plus opportunes.

Certes, il n'est pas possible d'aborder ici en détail les résultats des 1 037 interventions effectuées par l'ENPI sur le territoire national de 1974 à 1977.

De manière générale, on peut dire que, malgré la diversité des milieux et des situations de travail, les résultats de ces interventions sont positifs. Les interventions interdisciplinaires ne permettent pas seulement de diminuer le nombre des interventions traditionnelles (c'est-à-dire monodisciplinaires) et d'assurer la participation efficace des travailleurs, elles permettent aussi d'évaluer, dans une vision globale, les milieux et les situations de travail et de proposer des solutions appropriées pour la sécurité, la santé et l'amélioration des conditions de travail.

ZIELE UND MASSNAHMEN ZUM AKTIONSPROGRAMM "FORSCHUNG ZUR HUMANISIERUNG DES ARBEITSLEBENS"

M. Pohl,

Bundesministerium für Forschung und Technologie,
Bonn (BRD)

Zusammenfassung - Abstract

Ziele und Maßnahmen zum Aktionsprogramm "Forschung zur Humanisierung des Arbeitslebens" - Mit dem Programm "Forschung zur Humanisierung des Arbeitslebens" verfolgt die Bundesregierung zwei Strategien:

Sie läßt wissenschaftliche Grundlagen u.a. für die Ergänzung und Erweiterung des Netzes der sozialen Sicherung und für den Schutz der Arbeitnehmer am Arbeitsplatz erarbeiten und sorgt damit für eine kontinuierliche Verbesserung der Arbeitsbedingungen,

Sie arbeitet auf eine Verbesserung der Entfaltungsmöglichkeiten der Arbeitnehmer hin und leistet damit u.a. einen Beitrag zur Modernisierung der Volkswirtschaft.

Es werden folgende Ziele angestrebt:

- Verbesserung und Erweiterung der Arbeitsinhalte und Arbeitsbeziehungen, verbunden mit einer Höherqualifizierung der Arbeitnehmer,
- Abbau von Über- und Unterbeanspruchungen durch physische, psychische und soziale Belastungen unter besonderer Berücksichtigung kombinierter Belastungen,
- Erleichterung körperlicher Schwerarbeit, Beseitigung monotoner Kurz-Taktarbeit und Verringerung von Arbeitsunfällen durch Entwicklung und Erprobung neuer menschengerechter Technologien,
- Verminderung negativer Wechselbeziehungen zwischen der Arbeitswelt und anderen Lebensbereichen, da die Arbeitssituation die PersönlichkeitSENTFALTUNG im Freizeitbereich stark beeinflusst,
- Entwicklung übergreifender Strategien der Humanisierung, um außerbetriebliche Einflußfaktoren wie Gesetzgebung, Politik der Tarifvertragsparteien auf künftige Arbeitsbedingungen beurteilen zu können,
- Verbreitung und Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Betriebserfahrungen insbesondere durch praxisnahe Aufbereitung gesicherter arbeitswissenschaftlicher Erkenntnisse.

Im Bereich des Bundesministers für Forschung und Technologie sind von 1974 bis 1978 ca. 360 Projekte mit einem Fördervolumen von ca. 240 Mio DM bewilligt worden. Eine Erhöhung der Fördermittel auf über 100 Mio DM pro Jahr ist mittelfristig vorgesehen.

Ein wesentliches Ergebnis des Humanisierungsprogramms ist die Entwicklung systematischer Zusammenarbeit verschiedener Wissensgebiete in Richtung auf eine interdisziplinär angelegte Arbeitswissenschaft und ein Lernprozeß aller Beteiligten.

Ends and means in the action programme on "Research for the humanisation of work" - In its programme on "Research for the humanisation of work", the German Federal Government is pursuing two strategies: it is encouraging the development of the scientific basis inter alia for supplementing and extending the network of social security and in-plant worker protection and is, consequently, ensuring a continuous improvement in working conditions; it is working towards an improvement of the worker's potential for developing his own personal capabilities and is, consequently, contributing to the modernisation of the national economy.

The following objectives are envisaged:

- improvement and expansion of the content of work and working relationships, linked with improved worker qualifications;
 - elimination of situations of overstrain and understrain due to physical, mental and social stress factors, with special reference to stress combinations;
 - alleviation of arduous muscular work, elimination of monotonous short-cycle repetitive work, and reduction of occupational accidents by the development and testing of new ergonomic technologies;
 - reduction of negative inter-relationships between work and other phases of life, since the working situation has a pronounced effect on the full development of personal capabilities during leisure time;
 - development of all-embracing humanisation strategies in order to be able to evaluate the effect of non-occupational factors such as legislation, policies adopted by parties to collective agreements, on future working conditions;
 - dissemination and application of scientific knowledge and practical in-plant experience, and in particular ergonomic knowledge gained through practical training.
-

Ende der 60er Jahre zeigten sich in der Bundesrepublik Deutschland zunehmend soziale Spannungen, die teilweise in der Diskrepanz zwischen Wohlstand und Freiheit außerhalb und monotonen, schweren, häufig gefährlichen bzw. gesundheitsgefährdenden, fremdbestimmten Bedingungen in der Arbeitszeit begründet waren. 1973 kündigte Brandt in seiner Regierungserklärung Maßnahmen zur Verbesserung und Demokratisierung der Arbeitsbedingungen an. 1974 wurde das Aktionsprogramm "Forschung zur Humanisierung des Arbeitslebens" vom Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung und vom Bundesminister für Forschung und Technologie gemeinsam verkündet.

Das Programm wird mit unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen von beiden Ministerien in enger Koordinierung abgewickelt. Es wird im folgenden ausschließlich über die Aktivitäten des Bundesministers für Forschung und Technologie berichtet.

Humanisierung des Arbeitslebens muß vor dem Hintergrund des technischen Fortschritts, gewichtiger struktureller Veränderungen und daraus folgender gravierender Arbeitsmarktprobleme betrachtet werden. Für das Humanisierungsprogramm gelten daher folgende Maximen:

- Technischer Fortschritt verändert und vernichtet einen Teil der bestehenden Arbeitsplätze, er ist aber andererseits notwendig, um Arbeitsplätze auf breiter Grundlage zu erhalten und neue, humanere Arbeitsplätze zu schaffen.
- Technischer Fortschritt darf nicht mit sozialem Rückschritt verbunden sein.
- Eine Verbesserung der Arbeitsbedingungen soll nicht anderen Zielen staatlicher Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik (wie Energie- und Rohstoffersparnis, Umweltschutz, Stärkung der Wirtschaftsstruktur, Ausbau der öffentlichen Versorgung und Dienstleistungen) widersprechen.
- Lebensqualität und Menschenwürde müssen auch in der Arbeitswelt verwirklicht werden.
- Eine hochwertige Bildung - und dazu gehört insbesondere auch die berufliche Bildung - ist die Grundlage einer Strukturpolitik zur Stärkung und Weiterentwicklung volkswirtschaftlicher Leistungsfähigkeit. Eine breite allgemeine und berufliche Qualifikation hilft dabei dem Arbeitnehmer, eigene Initiativen in seine Arbeit einzubringen und Mitbestimmungsmöglichkeiten aktiv wahrzunehmen.

Eine Reihe von zunächst nationalen Gesetzen und Verordnungen wie:

- das Betriebsverfassungsgesetz
- das Gesetz für Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit
- das Gesetz über technische Arbeitsmittel
- die Arbeitsstättenverordnung
- die Verordnung über gefährliche Arbeitsstoffe
- die Unfallverhütungsvorschrift Lärm

- das Jugendarbeitsschutzgesetz
- das Mitbestimmungsgesetz

setzen den äußeren Rahmen, an dem sich die Aktivitäten des Humanisierungsprogramms orientieren und der die Voraussetzung für eine erfolgreiche Programmdurchführung darstellt:

Bei der engen wirtschaftlichen Verflechtung der Volkswirtschaften der westlichen Industrienationen zeigt es sich, daß diese und weitere gesetzgeberische Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen nur dann erfolgreich durchgeführt werden können, wenn eine internationale Harmonisierung der Vorschriften und der Überwachung auf Einhaltung erreicht werden kann. Hierin sehe ich eine zentrale Aufgabe internationaler Organisationen wie des International Labour Office und der Europäischen Gemeinschaften.

Gesetzgebung ist eine notwendige aber nicht hinreichende Bedingung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen. Vielfach mangelt es an Wissen darüber, welche Wege man einschlagen muß, mit welchen Methoden sich Verbesserungen der Arbeitsbedingungen erreichen bzw. durchsetzen lassen. Es ist das Ziel unseres Aktionsprogramms "Forschung zur Humanisierung des Arbeitslebens", durch eine praxisorientierte Forschungsförderung hier Lücken schließen zu helfen.

Organisation der Programmabwicklung

Zur Vorbereitung, Betreuung von Forschungsvorhaben, zur Vorbereitung einer Programmfortschreibung und Programmgestaltung wurde eine Projektträgerschaft Humanisierung des Arbeitslebens bei der Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V., Linder Höhe 50, 5000 Köln, mit Sitz in Bonn eingerichtet.

Zur Beratung von Programmzielen und deren Prioritäten, von geeigneten Maßnahmen zur Durchführung des Programms und zur Diskussion und zur Konsensbildung über soziale und tarifparteiliche Fragen im Rahmen des Humanisierungsprogramms wurde ein Fachausschuß Humanisierung des Arbeitslebens berufen. Er setzt sich zusammen aus je 8 Vertretern der Arbeitgeberverbände und der Gewerkschaften und aus 7 Wissenschaftlern verschiedener Fachrichtungen.

Um das Programm in einzelnen Bereichen, wie Branchen, Berufsgruppen, bestimmten Personengruppen zu konkretisieren, werden vom Projektträger Fachkonferenzen abgehalten. Hierbei diskutieren betriebliche und wissenschaftliche Fachleute, Arbeitnehmervertreter, Vertreter der Aufsichtsbehörden, Gewerkschaften und Verbände umfassend die Probleme, setzen Prioritäten und formulieren Forschungsthemen, die dann ausgeschrieben werden, um Betriebe und Wissenschaftler zur Durchführung entsprechender Forschungsarbeiten anzuregen und diese gegebenenfalls mit zu finanzieren.

Um die Meinungsbildung über konkret durchzuführende Forschungsvorhaben auf eine breite, sachverständige Basis zu stellen, wurden 10 Sachverständigenkreise berufen, die die zur Zeit bearbeiteten Aufgabenbereiche innerhalb des Programms abdecken. Die Sachverständigenkreise setzen sich zusammen aus Wissenschaftlern verschiedener betroffener Wissensgebiete sowie fachkundigen Vertretern der Tarifvertragsparteien.

Sie beraten vorliegende Anträge und etwa einmal jährlich laufende Vorhaben und geben Empfehlungen über deren Förderungswürdigkeit und eventuelle Auflagen. Der Projektträger gibt unter Beachtung der Gutachtert看ten und Auflagen eine Förderempfehlung an den Bundesminister für Forschung und Technologie.

Der Bundesminister für Forschung und Technologie fällt jeweils die Förderentscheidung unter Beachtung der Empfehlung des Projektträgers.

Ziele des Programms

Wir erstreben erstens die Verbesserung der Arbeitsinhalte und Arbeitsbeziehungen. Mit der Ausweitung der Arbeitsinhalte sollen möglichst umfassende oder ganzheitliche Arbeitsvollzüge und Möglichkeiten bzw. Anreize für eine mit der Arbeit verbundene Höherqualifizierung entwickelt werden.

In den meisten betrieblichen Projekten ist die Abschaffung der Fließarbeit und die Einführung von Gruppenarbeit das zentrale Thema. Es soll versucht werden, auch Aufgaben wie Kontrolle, Disposition und Reparaturen in den Arbeitsbereich der Gruppen einzubeziehen.

Die Ergebnisse von Rationalisierungsmaßnahmen in der Verwaltung sind oft - was extreme Arbeitsteilung, Monotonie, Zeitdruck, Isolierung von den Kolleginnen und Kollegen betrifft - vergleichbar mit den durch den Taylorismus geschaffenen Arbeitsstrukturen in der Fertigungsindustrie und werden daher ebenfalls modellhaft verändert.

Zweites Ziel des Programms ist der Abbau von Über- und Unterbeanspruchungen. Beabsichtigt ist der Abbau schädigender physischer und psychischer Belastungen und Beanspruchungen einschließlich sozialer Belastungen. Dabei geht es vor allem um die gesundheitsschädigenden Einflüsse der Arbeitsumgebung wie Lärm, Erschütterungen und Schadstoffe, um Überbeanspruchungen durch Leistungsverdichtung und Arbeitszeitregelungen, um zu geringe und einseitige seelische und sensorische Beanspruchungen.

Besonders berücksichtigt werden soll das Auftreten kombinierter Belastungen, d.h. von Belastungen, die sich in ihrer Wirkung zum Teil wechselseitig verstärken, wie z.B. beim Zusammentreffen von seelischer Belastung mit Lärm oder von Nachtarbeit mit Monotonie. Hierzu gehört auch das Problem synergistischer Schadstoffeinflüsse am Arbeitsplatz.

Drittens erstreben wir eine Verringerung insbesondere der schweren Arbeitsunfälle, einen Abbau körperlicher Schwerarbeit und die Beseitigung monotoner, repetitiver Kurztaktarbeit. Hierzu entwickeln wir neue Technologien und wenden sie modellhaft an, so wird z.B. die Entwicklung von automatischen Handhabungssystemen sogenannter Industrieroboter zum Einsatz an besonders gefährlichen oder belastenden Arbeitsplätzen und die Entwicklung neuer Gießverfahren, bei denen das Gußputzen nicht mehr notwendig ist, intensiv betrieben. Bei derartigen Projekten ist vermutlich das Verhältnis von eingesetzten Fördermitteln zu mittel- und langfristigen Humanisierungswirkungen besonders günstig.

Alle bisher genannten Kategorien von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben wurden bevorzugt an Industrieunternehmen vergeben. Hierbei werden kleine und mittlere Unternehmen besonders

berücksichtigt, um deren Vielfalt an innovationsfähigen Lösungen zu nutzen und den besonderen Problemen dieser Unternehmen wie höhere Unfallraten und geringere Verbreitung von Sozial- und medizinischen Diensten, gerecht zu werden.

Wissenschaftliche Institutionen allein werden nur für grundlegendere Entwicklungen herangezogen, die in absehbarer Zeit noch nicht industriell verwertbar scheinen und daher von keinen Industrieunternehmen aufgegriffen werden. Betriebliche Vorhaben werden vielfach durch wissenschaftliche, je nach Projekt arbeitswissenschaftliche, sozialwissenschaftliche, arbeitspädagogische und/oder ingenieurwissenschaftliche Begleitforscher unterstützt. Sie beraten bei der Entwicklung der Versuche, ermitteln die grundsätzlich übertragbaren Erkenntnisse und stellen sie für die Umsetzung geeignet dar.

Viertens erstreben wir die Verminderung negativer Wechselbeziehungen zwischen der Arbeitswelt und anderen Lebensbereichen. Arbeitsinhalt, Arbeitsbeanspruchung und Arbeitssicherheit beeinflussen die Situation und das Verhalten der Menschen auch außerhalb der Arbeitswelt. Sie bestimmen maßgeblich die Möglichkeiten der Persönlichkeitsentfaltung, der Gestaltung sozialer Beziehungen und Freizeit, die Möglichkeiten des sozialen und politischen Engagements und die Wahrnehmung von Bildungsangeboten.

Fünftes Ziel ist die Entwicklung übergreifender Strategien der Humanisierung. Änderungen von Arbeitsbedingungen müssen in ihren langfristigen Auswirkungen und Wechselwirkungen abgeschätzt und in einen strategischen Zusammenhang mit außerbetrieblichen Einflußfaktoren wie der Gesetzgebung, der Politik der Verbände und Tarifvertragsparteien sowie der wirtschaftspolitischen - insbesondere der arbeitsmarktpolitischen - Entwicklungen gebracht werden.

Derartige Forschungsarbeiten sollen die mit der Humanisierung des Arbeitslebens und je mit der Durchführung verknüpften Voraussetzungen, Interessen und Realisierungsmöglichkeiten systematisch erfassen und analysieren.

Sechstes Ziel ist die Verbreitung und Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Betriebserfahrungen durch

- Forschung zur Umsetzung
- praxisnahe Aufbereitung der Forschungsergebnisse und Veröffentlichung in praxisgerechter Form
- modellartige Vermittlung von HdA-Erkenntnissen an Praktiker
- Ausfüllung bestehender gesetzlicher Normen und Anstöße zu deren Fortentwicklung.

Maßnahmen zur Programmdurchführung

Zur Durchführung des Programms Humanisierung des Arbeitslebens standen bisher folgende Finanzmittel zur Verfügung:

1974	1975	1976	1977	1978
12,7	29,4	40,0	48,5	78 Mio DM

Es ist geplant, die Fördermittel auf über 100 Mio DM jährlich zu erhöhen.

Mit diesen Mitteln wurden bis Ende 1977 359 Vorhaben begonnen, die folgenden Arbeitsgebieten zuzuordnen sind:

Zahl der Vorhaben	Maßnahmenbereich	Fördermittel		
58	Arbeitsorganisatorische Projekte im Produktionsbereich	73,3	Mio	DM
16	Arbeitsorganisatorische Projekte im Verwaltungsbereich	8,7	"	"
50	Projekte zur Bekämpfung von Lärm und Erschütterungen	15,8	"	"
24	Projekte zur Bekämpfung von Schadstoffen	6,9	"	"
58	Projekte zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen im Bergbau	41,8	"	"
17	Projekte zur Verbesserung der Arbeitssicherheit und zum Abbau von Mehrfachbelastungen	10,9	"	"
31	Arbeitsmedizinische Projekte zur Belastungsanalyse einschließlich Mehrfachbelastungen	19,5	"	"
46	Projekte zur Entwicklung und modellhaften Erprobung von technischen Hilfen, zum Abbau von Schwerarbeit, Monotonie und Unfallgefahren	32,0	"	"
12	Projekte zur Entwicklung neuer menschengerechter Fertigungsverfahren	5,5	"	"
7	Projekte zur Entwicklung neuer menschengerechter Kontrolltechniken	3,0	"	"
12	Projekte zur Analyse hemmender und fördernder Faktoren für die Durchführung von HdA-Maßnahmen	7,1	"	"
6	Projekte zur Analyse des Zusammenhangs zwischen Humanisierungsmaßnahmen und technologischen Entwicklungen sowie Kosten-Nutzenanalyse von HdA-Maßnahmen	2,7	"	"
4	Projekte zur Analyse des Zusammenhangs zwischen Arbeitswelt und anderen Lebensbereichen	4,2	"	"
9	Projekte zur Umsetzung gewonnener Erkenntnisse in die betriebliche Praxis	3,0	"	"
9	Projekte zur beruflichen Weiterbildung und Höherqualifizierung von Arbeitnehmern, Betriebsräten, betrieblichen Führungskräften	4,2	"	"
		239,5	Mio	DM

Die ersten ca. 40 Projekte wurden im Jahr 1977 beendet, mit der Veröffentlichung der Ergebnisse wird in diesem Sommer begonnen.

Allgemeine Erkenntnisse und Ausblick

Die Arbeit am Programm Humanisierung des Arbeitslebens hat eine Reihe von Erkenntnissen und Anregungen erbracht, von denen einige wichtige erörtert werden.

1. Ein ganz wichtiges Thema ist die Lohnfrage. Man muß die Entlohnungsfrage bei Humanisierungsprojekten so frühzeitig wie möglich lösen. Es ist daher vorgesehen, eine Fülle damit zusammenhängender Fragen im Rahmen von Forschungsprojekten wissenschaftlich untersuchen zu lassen. Dies könnte z.B. die Analyse der Lohnsysteme und ihrer Funktion sein, die Weiterentwicklung der Arbeitsbewertung, die Untersuchung von Lohnanreizsystemen, um das Interesse der Arbeitnehmer an größeren Arbeitsbereichen unter Erwerb entsprechender Kenntnisse zu wecken oder Untersuchungen über die Wirkung von Gruppenakkorden.
2. Die Untersuchungen zur Lohnfrage führen zu der Forderung nach Entwicklung und Einführung einer erweiterten und auch die humanen Aspekte erfassenden betriebswirtschaftlichen Kostenrechnung.
3. Aus der Betroffenheit der Arbeitnehmer durch Projekte des Humanisierungsprogramms folgt, daß wir kein Projekt bewilligen, dem nicht zuvor der Betriebsrat des Unternehmens zugestimmt hat. Es soll jedoch die Beteiligung der Betroffenen bereits in der ersten Vorplanung von Projekten einsetzen und mehr Projektvorschläge kommen, die von den Arbeitnehmern selbst konzipiert werden, die immer die wirklichen Bedürfnisse und Sorgen der Arbeitnehmer widerspiegeln. Die Wissenschaft sollte sich davor hüten, ihre eigenen Erkenntnismöglichkeiten zu überschätzen. Die Beurteilung der eigenen Lage durch die Arbeitnehmer, ihre Gewerkschaften und die Betriebsräte liefert Hinweise, über die niemand leicht hinweggehen sollte.
4. Während der Durchführung eines Projektes findet bei allen Beteiligten ein Lernprozeß statt, zumal sich Forscher aus verschiedenen Fachrichtungen und Nichtwissenschaftler miteinander unterhalten müssen.

Es ist daher unser Ziel, einen Beitrag zur Entwicklung einer interdisziplinären Arbeitswissenschaft zu leisten, die der anspruchsvollen Aufgabe gewachsen ist, alle Aspekte der Arbeit aus der Sicht des arbeitenden Menschen zu interpretieren. Ich weiß, daß diese Forderung derzeit größtenteils noch unerfüllt ist, und es insbesondere an übergreifenden theoretischen Grundlagen fehlt. Die Kapazität arbeitsmedizinischer Forschungseinrichtungen reicht nicht aus. Wir werden einen Beitrag zur Anpassung der Forschungskapazitäten an den Forschungsbedarf leisten.

5. Im Bereich der Arbeitsbedingungen fehlen vielfach exakte Daten der Belastungen und Strukturen am Arbeitsplatz. Wir fördern den systematischen Ausbau der empirischen Datenbasis, die hinsichtlich von Angaben über die Qualität der Arbeitsbedingungen bisher sehr lückenhaft ist.

Es ist vorgesehen, weitere Branchen wie

Dienstleistungen aller Art,
Land- und Forstwirtschaft,
Bautätigkeit,
Holzindustrie,

weitere Personengruppen wie

ältere und behinderte Arbeitnehmer,
Prüf- und Kontrollpersonal

und weitere Projektstrukturen, z.B. die Umstrukturierung
ganzer Betriebe als Modelle für humane und
dabei wirtschaftliche Produktionseinheiten

in die Förderung einzubeziehen.

Weitere Informationen über laufende Forschungsvorhaben, die Programmziele und Durchführungsmaßnahmen können dem Jahresbericht 1977 des Projektträgers Humanisierung des Arbeitslebens entnommen werden, der in Kürze veröffentlicht wird. Über Weiterentwicklungen des Humanisierungsprogramms wird in den "BMFT-Mitteilungen" berichtet, die vom Pressereferat des Bundesministeriums für Forschung und Technologie auf Anforderung regelmäßig zugeschiedt werden.

Erfolgreich abgeschlossene Projekte werden in einer gesonderten Schriftenreihe des Bundesministerium für Forschung und Technologie und auszugsweise in Fachzeitschriften veröffentlicht werden. Informationen hierzu liefern ebenfalls die "BMFT-Mitteilungen".

LES SYNDICATS ITALIENS FACE AU PROBLEME DE L'AMELIORATION DES CONDITIONS DE TRAVAIL

C. Stanzani,

Fédération CGIL-CISL-UIL, Rome (Italie)

Résumé - Abstract

Les syndicats italiens face au problème de l'amélioration des conditions de travail - Le problème des conditions de travail se présente aujourd'hui dans toute son ampleur par suite du refus toujours plus net des travailleurs de produire dans des conditions de travail dangereuses. Par "milieu de travail" on entend la résultante, en tant qu'ensemble de conditions de vie au travail, de l'organisation du travail. Ce que les salariés revendiquent, c'est donc une solution correcte du problème santé/travail. Les syndicats ont pour objectif de défendre la santé des travailleurs sur les lieux de travail; cet objectif s'intègre par conséquent dans la stratégie globale de l'amélioration de la qualité du travail et s'appuie sur les principes suivants :

- a) la santé est un bien absolu qui ne peut pas faire l'objet de négociation;
- b) il faut éliminer des lieux de travail toute source potentielle de risque ou de nuisance;
- c) les travailleurs doivent participer activement à l'action de prévention - recherche et élimination de toute cause possible de dommage - grâce à leur patrimoine de connaissances et à leur expérience de la réalité du travail;
- d) la participation directe des travailleurs est essentielle pour l'établissement d'un rapport correct avec les spécialistes de la santé (médecins, ingénieurs, chimistes, psychologues, etc.);
- e) la protection de la santé est strictement liée au contrôle de l'organisation du travail, qui consiste à savoir quoi, où et comment produire;
- f) une liaison étroite doit exister entre la surveillance des lieux de travail et celle de l'environnement général de manière à relier la protection de la santé sur les lieux de travail à une plus vaste stratégie de prévention de la population.

Italian trade unions and the problem of improving working conditions - We are squarely confronted today with the problem of working conditions as a result of the increasingly categorical refusal of workers to operate under dangerous working conditions. By "working environment" we mean the whole range of conditions of life and work resulting from work organisation. What the workers are calling for is therefore a proper solution to the problem of health in relation to work. One of the objectives of trade unions

is to defend the health of workers at their workplaces; this objective accordingly forms part of a broader strategy for the improvement of the quality of work, and is based on the following principles:

- (a) health is an inalienable asset which cannot be a matter for negotiation;
- (b) all possible sources of hazards or nuisance must be eliminated from workplaces;
- (c) the workers must play a predominant role in preventive action - identification and elimination of all possible causes of harm - offering the benefit of the knowledge and experience they have acquired of the realities of working life;
- (d) direct participation by the workers is essential for the establishment of a proper relationship with health experts (doctors, engineers, chemists, psychologists, etc.);
- (e) health protection is strictly bound up with the supervision of work organisation: "what, where and how to produce?";
- (f) there should be a close connection between workplaces and the general environment so as to link health protection at workplaces with a broader strategy for the protection of the population.

1. Le problème des conditions de travail se présente aujourd'hui dans toute son ampleur par suite du refus des travailleurs de produire dans des conditions de travail dangereuses, insalubres, aliénantes ou mettant leur santé en danger de toute autre façon.

La question de la détérioration des conditions de travail constitue un problème général qui, en raison des réactions qu'il engendre, est devenu un élément de la crise de structure - de plus en plus profonde et durable - qui caractérise le développement industriel contemporain.

Il est incontestable que le milieu de travail est l'objet de contestations et de revendications syndicales toujours plus nombreuses.

Par "milieu de travail" on entend la résultante, en tant qu'ensemble des conditions de vie au travail, de l'organisation du travail.

Ce que les salariés revendiquent donc, c'est une solution correcte du problème santé/travail.

2. S'il est vrai qu'"organisation du travail" signifie surtout "organisation des hommes" affectés à la production, alors les comportements psychologiques et biologiques de ces hommes, en tant qu'effets sur la santé, deviennent le point de repère essentiel dans toute recherche sur les conditions de travail.

Par "santé" on n'entend pas seulement l'absence de maladie, mais - selon la définition de l'Organisation mondiale de la santé - le bien-être complet physique et mental de l'homme.

Pour résoudre correctement le problème santé/travail, il faut s'occuper des comportements psychologiques et biologiques des travailleurs aussi bien par rapport aux opérations de production (cycle de production, chaîne, machines, outils) qu'à l'égard des rapports existant entre les hommes et les machines et entre les hommes et les autres hommes.

Il s'ensuit que l'élément fondamental de l'organisation du travail est représenté par les normes ou les modèles qui caractérisent les rapports entre les hommes et notamment par la distinction entre les cadres et les exécutants.

Cette distinction, qui est à la base du système tayloriste de l'organisation du travail, s'appuie sur la division sociale du travail.

En choisissant la voie de la prévention plutôt que de monnayer les risques professionnels, nous, en tant que mouvement syndical italien, nous sommes dirigés dans le sens d'une contestation bien plus radicale qu'une simple, quoique juste, prétention de sécurité.

Nous avons mis en cause l'organisation du travail puisque cette organisation et le développement technologique qu'elle a engendré se sont révélés entièrement inappropriés aux exigences de l'homme au travail et ne sont que des instruments, toujours plus perfectionnés, pour acquérir le maximum de productivité et de rentabilité capitaliste.

Ces objectifs ont été atteints, dans le temps et dans chaque pays, au prix d'un nombre incalculable d'accidents, de technopathies et d'aliénations. Il s'agit là de considérations que tout le monde connaît, même si d'aucuns ne veulent pas en accepter les conséquences.

L'homme dans le milieu de travail a toujours été considéré comme un être en mesure d'accomplir toute une série prédéterminée de gestes, dans des circonstances données et dans des temps donnés; ses aspirations, ses aptitudes professionnelles, ou tout simplement la connaissance empirique de son propre métier, ont été complètement négligées.

Une situation de travail fondée sur ces principes a déterminé, dans une première phase, une attitude de réaction des travailleurs axée sur certains éléments biologiques et physiologiques et limitée à une réponse individuelle.

Il n'existe pas deux ouvriers qui exercent une même tâche de la même façon, ou qui présentent la même alternance de cadences et de séquences au cours d'une journée de travail : par conséquent, on a répondu à l'exigence d'adaptation et de réaction par des "ruses gestuelles" qui ont ensuite été communiquées aux collègues.

Vers la fin des années soixante, l'expérience italienne est entrée dans une deuxième phase où cette réaction s'est concrétisée dans la recherche et l'invention d'une structure syndicale nouvelle (le délégué du groupe homogène) à même d'opposer à la hiérarchie d'entreprise une stratégie collective de réponse en vue du changement des conditions de travail.

Cette stratégie résulte de la nécessité de disposer de toutes les connaissances et expériences concernant les procédés de production, de les organiser et d'appliquer ces connaissances et expériences d'une façon critique pour la surveillance des conditions de travail.

Ce procédé est le seul qui permette aux travailleurs d'élaborer des plans réels pour la modification de l'ambiance et de l'organisation du travail et par conséquent d'apporter des solutions concrètes aux problèmes.

D'une façon générale, les syndicats s'emparent de cette expérience pour construire leur propre stratégie d'intervention dans les milieux de travail. Les techniciens, eux aussi, ont compris que le seul moyen pour eux d'accomplir leur tâche à l'usine et dans la société est de comparer constamment leur expérience à celle de la classe ouvrière organisée.

Le groupe ouvrier homogène (un groupe ouvrier est homogène par rapport à la nuisance du milieu de travail, c'est-à-dire qu'il est exposé aux mêmes nuisances) devient l'instrument fondamental de la connaissance, du contrôle et de l'élimination du risque grâce à une meilleure organisation du travail.

Le groupe homogène, conscient de sa réalité, est en mesure d'élaborer de véritables stratégies de changement - ce qui s'est déjà produit dans de nombreuses usines italiennes - car sa participation intervient au stade de la correction aussi bien qu'au stade de la conception du milieu de travail.

Tout groupe homogène vit chaque jour la même situation de production et doit envisager le problème de l'évaluation de ses propres conditions de travail sans l'aide d'instruments objectifs (à savoir sans thermomètres, conimètres, sonomètres, etc.), simplement avec son intelligence et son expérience.

Le risque est un concept très clair pour chacun. Le groupe peut l'évaluer grâce aux paramètres suivants : a) nombre d'individus qui présentent certains troubles (toux, gastrite, etc.) ou qui sont victimes de certains accidents bien déterminés; b) nombre d'absences pour maladie; c) rapidité avec laquelle se manifestent les troubles parmi les membres du groupe; d) nombre de travailleurs qui sont transférés d'un atelier à un autre; e) nombre de mois ou d'années au bout desquels un jeune homme vif et exubérant se transforme en un individu fatigué, amorphe, sans intérêts, qui rêve du samedi et du dimanche pour se reposer.

Le critère appliqué par le groupe ouvrier homogène pour définir le risque qui lui est propre est donc un critère épidémiologique. Mais le caractère scientifique de l'observation du groupe ouvrier homogène ne se limite pas au critère épidémiologique.

Ayant constaté les troubles, le groupe en recherche les causes, même au prix de beaucoup de difficultés, et s'efforce de mener une action de prévention.

3. Le syndicat vise à défendre la santé des travailleurs sur les lieux de travail; cet objectif s'intègre, par conséquent, dans la stratégie globale de l'amélioration de la qualité du travail et s'appuie sur les principes suivants :

- a) la santé est un bien absolu qui ne peut pas faire l'objet de négociation. Dans le rapport de travail, le travailleur fournit sa capacité de production en échange d'un salaire. Il n'existe pas de prix qui puisse le dédommager d'un accident ou d'une maladie professionnelle;
- b) pour défendre efficacement l'intégrité physique et mentale des travailleurs, il faut éliminer dans les milieux de travail toute source potentielle de risque ou de nuisance;

- c) les travailleurs doivent participer activement à l'action de prévention - recherche et élimination de toute cause possible de dommage - grâce à leur patrimoine de connaissances et à leur expérience de la réalité du travail;
- d) la participation directe des travailleurs à la recherche, au contrôle et à l'élimination des risques est essentielle pour l'établissement d'un rapport correct avec les spécialistes de la santé (médecins, ingénieurs, chimistes, psychologues, etc.);
- e) la protection de la santé est strictement liée au contrôle de l'organisation du travail, qui consiste à savoir quoi, où et comment produire;
- f) une liaison étroite doit exister entre la surveillance des lieux de travail et celle de l'environnement général de manière à relier la protection de la santé sur les lieux de travail à une plus vaste stratégie de prévention du territoire et de la population;
- g) en ce qui concerne le territoire, les structures permettant un apport technique et sanitaire aux initiatives de prévention et de modification du milieu de travail doivent opérer de façon unitaire et coordonnée;
- h) le système de santé national doit se conformer au principe de la globalité et au caractère unitaire des interventions de prévention, de traitement et de réadaptation.

3.1 Pour gérer son intervention dans le milieu de travail, la stratégie syndicale a donc développé une ligne d'action caractérisée, sur le plan contractuel, par l'acquisition, pour presque toutes les catégories de travailleurs, d'un certain nombre de droits d'intervention, de connaissance et de contrôle; sur le plan législatif, par l'application de certaines dispositions et par l'institution de nouvelles structures de santé orientées vers la prévention (réforme sanitaire).

3.1.1 Les conquêtes les plus importantes obtenues par la négociation aussi bien au niveau national qu'au niveau d'entreprise concernent les droits suivants :

- a) Droit d'enquête : Avec le concours de spécialistes choisis en accord avec l'entreprise, les travailleurs peuvent mener des enquêtes sur l'hygiène et le milieu de travail et organiser des visites médicales, des examens cliniques ou des examens de laboratoire d'après des modalités et à des intervalles établis par eux-mêmes. Le coût de ces enquêtes et de ces visites médicales est entièrement à la charge de l'entreprise.
- b) Droit de connaître les risques présents sur les lieux de travail : La législation italienne (art. 9 du Statut des droits des travailleurs) prévoit l'obligation pour les entreprises d'informer les travailleurs des risques auxquels ils sont exposés en raison de leur travail. La norme contractuelle étend cette obligation d'information à la liste de toutes les substances chimiques introduites, manipulées ou produites par l'entreprise, en ce qui concerne notamment leur composition, leurs caractéristiques toxicologiques et leurs effets éventuels sur l'homme et sur l'environnement. Les entreprises se dissimulent souvent derrière le prétendu "secret industriel" pour cacher ces informations; des dizaines de sentences prononcées par les tribunaux ont toutefois reconnu la justesse de notre thèse.

- c) Droit d'interrompre l'activité ou de réduire la durée du travail sans perte de salaire face à un risque évident ou devant le refus de l'entreprise de fournir les données requises concernant les substances considérées comme toxiques. Le droit d'interrompre l'activité s'étend aussi aux cas où, dans le milieu de travail, la concentration de gaz, de vapeurs, de poussières, de bruit, etc., dépasse la valeur limite fixée par la convention collective.
- d) Droit des travailleurs de tenir, mettre à jour et conserver, de façon autonome dans chaque atelier ou dans chaque zone de production, leur propre système d'enregistrement des données : Registre des données d'ambiance, instrument de connaissance et de contrôle de toutes les causes - présumées ou réelles - de risque et de dommage présentées par un travail déterminé; Registre des données biologiques qui, au niveau d'un groupe homogène de travailleurs, permet d'établir si un certain travail provoque des troubles ou des maladies avec une fréquence supérieure à la normale; Livrets individuels de santé et de risque.

3.1.2 D'autres accords concernant plus précisément l'organisation du travail :

- le contrôle préliminaire des investissements et des innovations technologiques pour la sauvegarde de la santé et l'amélioration des conditions de travail;
- les travaux en sous-traitance et les travaux à domicile;
- la réduction des temps, des cadences et des charges de travail;
- la réduction de l'horaire de travail en présence de nuisances particulières;
- l'entretien;
- l'enrichissement et l'élargissement des tâches;
- les formes nouvelles d'organisation du travail (travail par groupes, lignes, groupes de montage, etc.);
- le contrôle de la décentralisation de la production, des réaménagements et des reconversions.

3.2 La juste prétention des travailleurs à des niveaux plus élevés de sécurité et de salubrité sur les lieux de travail est étroitement liée à l'action du syndicat pour la sauvegarde de la santé de la population et la protection de l'environnement.

La qualité du travail et la qualité de la vie constituent un tout unique et inséparable et représentent l'objectif à atteindre dans le cadre d'un même projet.

En Italie, sur l'impulsion des travailleurs, on cherche depuis quelques années à mener à terme une réforme profonde de tout le système de santé et de prévention.

Le point de départ était un système mutualiste où les soins l'emportaient sur la prévention, quasiment inexistante, ainsi qu'un système de prévention pour les lieux de travail et pour le territoire oeuvrant séparément et verticalement à travers des dizaines d'organisations et d'institutions.

Le nouveau système que nous sommes en train de réaliser repose sur les principes suivants :

- 1) caractère unitaire et globalité de toute intervention visant à la protection de la santé dans le territoire, les trois aspects fondamentaux prévention, traitement, réadaptation étant liés;
- 2) conception de prévention en tant qu'élimination des causes de risque et de nuisance plutôt qu'en tant que diagnostic précoce des maladies;
- 3) décentralisation des compétences et des pouvoirs en matière de santé aux régions et aux municipalités par la création, dans le territoire, de centres de coordination des services de santé locaux ("Unità Sanitarie Locali") en tant qu'instruments de démocratisation du service de santé;
- 4) participation directe des citoyens et des travailleurs à l'élaboration de plans de politique sanitaire dans le territoire, par le truchement d'organismes spécifiques de consultation auprès des centres de coordination des services de santé locaux.

Parallèlement à cet engagement de réforme, nous nous sommes donné un autre but : la révision des normes de prévention, d'hygiène et de sécurité du travail.

Cette révision des normes qui remontent à vingt ans vise, d'une part, au contrôle préventif de tous les nouveaux cycles de production (installations, machines, etc.) et de toutes les nouvelles substances chimiques (toxicité, valeurs limites, interdictions, etc.), d'autre part, à l'établissement de procédés de sécurité pour chaque travail, fondé sur la participation et le contrôle direct des travailleurs.

4. Pour conclure, nous voulons attirer l'attention sur le Centre de recherche et de documentation des risques et des dommages dus au travail de la Fédération syndicale unitaire CGIL-CISL-UIL et les nombreux centres de lutte contre la nuisance qui se sont constitués un peu partout dans diverses régions. Ces initiatives ont comme objectif fondamental de recueillir des informations sur les expériences réalisées dans toute action syndicale visant à la sauvegarde de la santé et, de manière générale, sur les problèmes du milieu de travail (méthodologie de la recherche, systèmes d'information, etc.).

Le Centre de recherche et de documentation publie la revue "Medicina dei Lavoratori" avec des sommaires en français et en anglais.

NEW STEPS TOWARDS WORK PLACE DEMOCRACY IN SWEDEN

B. Oscarsson,

Swedish Work Environment Fund,
Stockholm (Sweden)

Abstract

New steps towards workplace democracy in Sweden - As in many parts of the world, quality of life and the workplace democracy are topics for animated discussion in Sweden. Recently, several important steps have been taken in this context.

Stricter regulations governing the working environment have been formulated. New legislation on the working environment comes into force on 1 July 1978. The Act in question is concerned not only with the prevention of accidents and diseases but also stipulates that workplaces must be designed to suit human aptitudes including mental aptitudes. Employees also have the possibility of influencing their immediate work situation and their working environment in general.

In addition to these new regulations on the working environment, the Swedish Parliament has also adopted new legislation on workplace democracy. This Act on the Joint Regulation of Working Life - came into force on 1 January 1977 and constitutes a thorough revision of the labour legislation enacted during the 1920s and 1930s on collective agreements and collective bargaining. The main purpose of the Act is to enable the employees to exert influence over the organisation of work and the management of company affairs.

An important factor in reforming the work environment and workplace co-determination in recent years has been the strengthening of resources for research, development and experimentation. A fund for the planning and support of research, training and information - the Work Environment Fund - was established as early as 1972 to help combat industrial injuries and diseases caused by the occupational environment or to improve the working environment, and in this way further the safety and health at the workplace. In addition to these functions the Fund is also responsible for programming and financing research and experimentation related to workplace democracy. The Fund's total budget for fiscal year 1978 is about 250 million Swedish crowns (US\$50 million).

In 1977, a new experimental and research centre - the Swedish Centre for Working Life - was established. The primary task of this Centre is research and development work on relations between different interest groups at the workplace and between different parties on the labour market, on co-determination and on work organisation. In 1978 the Centre had a staff of about 35 persons.

Sweden is considered by many people to be a pioneering country in matters of working environment and quality of life at the workplace. Nevertheless, many of us Swedes feel, in general, that we are still at the very beginning of the development of real safety at the workplace and a good, over-all quality of working life. In spite of concerted efforts, particularly during the latest decade, we are still combating such serious physical hazards as noise, various ergonomic problems and, in particular, the chemical hazards which may have increased in recent years due to the rapid introduction of various chemicals into industry. With the modern structure of industry, we also are facing serious psychosocial problems in many sectors. However these problems relate not only to industry but have also come to occupy an increasingly important, if not dominant place in the discussion of the working environment problems of white-collar workers.

Work organisation and the way in which employees' experience and interests are taken into account in changes of various kinds made in the working environment, are matters which have aroused an increasing degree of interest in recent times. In this area, one also inevitably impinges on the question of the influence of the workers on the design of the workplace and on the decision-making process and company management.

This is just to indicate that, as in many other parts of the world, the working environment, the quality of life and workplace democracy are also subjects of intense discussion in Sweden. Recently several important steps were taken to strengthen the legislation and to improve resources for research and development in this context.

New legislation

Stricter regulations governing the working environment have recently been formulated and new legislation on the working environment will come into force on 1 July 1978. The Act in question is concerned not only with the prevention of accidents and diseases but also stipulates that workplaces must be designed to suit human aptitudes even at the psychological level. Employees must also be able to influence their work situation and the working environment as a whole.

This Working Environment Act lays down the principle that the working environment must be satisfactory in relation to the nature of work and the standard of social and technological development. It stresses that employees' viewpoints must play an important part in the process of working environment assessment. Another basic provision is that work must be planned and arranged in such a way that it can be carried on in a healthy and safe environment. The employees' demands concerning the working environment should also be taken into consideration at the planning stage. In general, it is emphasised throughout that the ability of the employee to play a personal part in the design of his work and his tasks is an important prerequisite of job satisfaction.

Another new item of legislation concerns workplace democracy. This Act on the Joint Regulation of Working Life came into force on 1 January 1977 and constitutes a thorough revision of the labour legislation on collective agreements and collective bargaining enacted during the 1920s and 1930s. The main purpose of the Act is to enable employees to influence the work organisation and the management of company affairs. The underlying idea is, of course, that the employee's active participation can lead to the establishment of a working atmosphere characterised by partnership and shared responsibility, security, meaningful jobs and job satisfaction.

This Joint Regulation Act stipulates new rules for the organisation of work. For example, the employer is no longer alone entitled to organise and assign work or engage and dismiss workers. It is now a statutory requirement that collective agreements should be concluded setting out the rights of the workers in respect of joint regulation. Should a dispute arise over matters concerning the implementation of a joint regulation agreement, the unions will now enjoy a priority right of interpretation. The new Act also strengthens the position of the trade unions in other respects - above all, by imposing what is called "a primary duty of negotiation" on the employer. An employer must negotiate with the unions on his own initiative before decisions are taken on important changes at the workplace. The rules concerning negotiation are furthermore supplemented by rules ensuring that workers' representatives have access to the information they need.

Recent trends in research and development

An important part of the reforms concerning the work environment and co-determination at the workplace in recent years has been the strengthening of resources for research, development and experimentation. A fund for the planning and support of research, training and information - the Work Environment Fund - was established as early as 1972 to help combat industrial injuries and diseases or to improve the working environment and, in this way, improve workplace safety and health. In addition to these tasks, the Fund is also responsible for the programming and financing of research and experimentation concerning democracy at work. The total budget of the Fund this fiscal year amounts to about 250 million Swedish crowns (i.e. some US\$50 million).

Democracy in working life is a new area of research for the Fund. However, it is, of course, difficult to draw any strict dividing line between working environment research and research concerned with democracy and participation in decision-making at the workplace and other working life problems. Many research projects concerning the physical working environment are, to some extent, connected with such questions as joint consultation and participation in decision making for employees. A typical example is, perhaps, the research on work computerisation, the effects of stress and the problems of work organisation.

An important factor is that all research and development work financed by the Work Environment Fund must be of an applied nature and of practical importance to those who are concerned with the relevant problems at the workplace itself. Another principle of equal importance is that the employees shall have a significant voice in the use of research and development resources.

To achieve these two goals a new research centre - the "Quality-of-Work Centre" - was established in 1977. The prime task of this Centre is research and development on the following: relations between different groups of interest at the workplace and parties on the labour market; co-determination; and work organisation. Another important task of the Centre is to assist the organisations on the labour market in matters concerning co-determination and democracy at work. It is also intended that the Centre should also participate in the solution of practical matters of interest to the labour market organisations in this area. This year, the Centre will have a staff of about 35.

The Fund and the Centre, in close collaboration with organisations in the Swedish labour market, have recently carried out a wideranging research survey to help in the formulation of a research programme in the field of working life democracy and setting down guidelines for the planning of research. Four fields of research have been given priority:

1. work organisation and production systems;
2. management of companies and administrations;
3. working life in the political, economic and legislative framework;
4. working life in relation to man, the family and society.

Numerous questions have been put to more clearly define the precise content of these fields. For example, in the field of work organisation, there is reference to group organisation, salary systems and data systems in the control processes in new production systems.

This programme is designed as a first step in a major effort to support applied research and practical experiments with the objective of providing models and ideas for further steps towards a renewal in the democracy of working life in Sweden.

"ACCEPTABLE RISK" : A NEW CONCEPT OF RISK

L. Failla,

Comitato Nazionale per l'Energia Nucleare,
Roma (Italy)

Abstract

"Acceptable risk": a new concept of risk - In the production world a movement has started which threatens to affect man's health and life by subordinating them to the production requirements and to the interests connected with them in society. This is the changeover from the "zero risk" concept, which at present forms the basis of prevention, even if only as a goal, to that of "acceptable risk". This new concept is already being applied in the field of nuclear energy and wherever ionising radiations are present. In this paper these two concepts are discussed and illustrated, under their different operating conditions, as regards both the conventional and the nuclear industries. With respect to the latter, in particular, the reasons are given and discussed which have led to the "acceptable" risk concept and the criteria used to quantify this acceptability.

For some time now a new concept of "risk" has been acquiring adherents in the production world: this concept is that of "acceptable risk". It derives from the fact that the concept of "zero risk" - the present foundation of industrial prevention - even if only the ultimate objective can appear incompatible with technological growth. Consequently, there is a trend towards the acceptance of an "a priori" calculated risk, which would permit less fettered and less costly technological development.

The difference is not a quantitative one, as it might appear at first sight, but a qualitative one and of sufficient importance to have a substantial bearing on the concept of man and his existence in society.

The problem which was previously exclusively technological, now takes on a moral and political character, and the technological aspect could be reduced from total to partial significance. In other words, instead of a search for technology aimed at achieving a zero risk there would be a willingness to accept technology entailing some marginal degree of risk.

When dangerous and toxic substances, equipment and materials are used in production activities, we do not always know the risks they involve or the minimum level at which these risks commence.

For example, the toxicity of certain materials has been discovered only recently, whereas for other materials there are uncertainties and doubts about their possible toxic effects and research is in progress. For many materials, there exists a "threshold" value, either known or under study, below which the risk does not exist. This threshold, however, is also frequently related to parameters of the exposed person's health status. In other terms, for a given amount of toxic material, there can be one risk for one person and a different level for another, depending on the exposed person's state of health.

This factor further complicates the determination of "threshold" values by superimposing a moral dimension on top of the intricate technological difficulties already involved.

Equipment-related problems are different since accidents can occur during operation under normal conditions. The correlation to the worker's health status is quite different in character to that of toxic substances.

To summarise:

- the use of certain materials may cause damage to the human body depending on the amount of the materials used and on the person's particular physical status;
- the use of equipment involves risks which depend on
 - (a) the equipment design;
 - (b) the use procedures; and
 - (c) the physical condition of the operator;
 (however these are limited to certain specific aspects for which fair generalisations can be drawn on the basis of present knowledge).

Obviously there remains the broad field of unpredictable risks, i.e. the occurrence of unforeseeable events resulting from an incomplete knowledge of a given set of phenomena and/or the simultaneous occurrence of exceptional events.

In the face of this complex risk, the approach adopted to date has been to make every technological and organisational effort to achieve "zero" risk.

Favour is currently being obtained for the new concept referred to above, which proposes, in view of the objective technological difficulties, the "acceptance" of a certain degree of risk, i.e. "acceptable" risk.[1, 2]

The "acceptability" of a "quantified" risk offers the possibility of setting values which can be related to completely disparate parameters, not comparable with the type of risk. These may be economic, social, political, or of a trade union nature, etc. In other words, "acceptable" may have a wide range of different meanings which can be controlled by those who have the means and desire of doing so. This concept will never lead to an absolute improvement in safety technology which will remain conditioned by and dependent on factors, most of which are in conflict with safety objectives. The current concept of "acceptability", moreover, may well change tomorrow with new attitudes to productivity, economic efficiency, social factors, well-being, etc.

This will inevitably raise the "acceptability" threshold, increasing the degree of risk estimated previously.

At this point it will be well to recall that the risk we are talking about concerns human life and health, while the elements bearing on the "acceptability" criterion usually relate only to matters concerning man's well-being.

The terms involved, therefore, are not homogeneous and hence not directly comparable. If a comparison is to be made "willy nilly", the terms must be reduced to a homogeneous magnitude. This occurs in a case where the concept of "acceptability" has already been applied, i.e. the use of nuclear energy, in the "monetisation" of human life, i.e. in the evaluation of human life in money terms. The monetary value is that used for the other factors in the comparison, i.e. human and social well-being, economic interests, etc. The two terms are thus reduced to homogeneous and therefore comparable magnitudes.

The problem has already been dealt with in the field of ionising radiations (X-rays and nuclear energy production and use).

Until the 1950s it was believed that a "threshold value" existed for ionising radiation dosage - a value below which there was no human risk of somatic or genetic damage. Subsequently, it was realised that no such "threshold" value existed, or at least its existence became subject to substantial doubts.[3] We were then confronted with the choice of either rejecting in toto all technologies involving ionising radiations, or continuing to use such technologies, whilst accepting the existence of the risk. Once this latter alternative had been adopted, it was immediately necessary to face the problem of evaluating this "acceptability" and of identifying the necessary criteria.[3, 4, 5] The criteria considered sound were those of the comparison with other risks in modern life and the concept, also novel, of the "risk-benefit" balance.

The other risks adopted for the comparison were:

- (a) those of natural ionising radiation;
- (b) other occupational hazards; and
- (c) risks from modern technologies used in everyday life (road and air transport, etc.)

Where risks exist in nature, man can be urged to attempt to control them; however, he certainly cannot be urged to create additional sources of similar risks. For instance, no one could think of inducing earthquakes for the benefit of production or social organisation, on the pretext that earthquakes already exist in nature. Comparison with other occupational hazards is not acceptable, since the situations are of a different nature and are therefore not comparable.[6] Comparison with risks deriving from modern technology in daily life is not possible, for these are not risks but "accidents", i.e. events whose causes are known a posteriori, after the fact, and whose causes, once known, we seek to eliminate, for example the increasingly wide range of measures to prevent road traffic accidents.

A more complex concept is that of the "risk-benefit" balance. When it was introduced [2] no account was taken initially of the non-homogeneity of the two terms, and it therefore proved quite

difficult to put it into practice. It was not until around 1973, with the publication of ICRP No. 22 [7] that, on an international level, the two terms were made homogeneous by evaluating, as indicated above, human lives in dollars. By giving to human life a monetary value it could be compared with benefits, which can easily be reduced to monetary values, without any moral difficulties.

The first Industrial Revolution "monetised" the "labour" of man.[8] The new concept of risk "acceptability" which is already applied in the nuclear energy sector [9] and is now being proposed for industry in general, "monetises" man's very life turning it into a factor of production.

Clearly there is a tendency in the modern world to make man increasingly subservient to production and economic profit, under the claim (never demonstrated) that civilisation equals technological progress.

REFERENCES

- [1] ZAPP, J.A. Jr. (1977) An Acceptable Level of Exposure American Industrial Hygiene Association Journal, 38, 9.
- [2] ICRP (1959) Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Pergamon Press, Oxford.
- [3] FAILLA, L. (1976) La filosofia della prevenzione nei lavori con energia nucleare, in International Seminar on Occupational Safety Policies, ILO, Geneva.
- [4] ICRP (1964) Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Publication 6, Pergamon Press, Oxford.
- [5] ICRP (1966) Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Publication 9, Pergamon Press, Oxford.
- [6] FAILLA, L. (1977) Comparison between Worker Deaths in Modern Industries and in Nuclear Activities, CNEN-RT/PROT(77)15, Rome.
- [7] ICRP (1973) Implication of Commission Recommendations that Doses be kept as Low as Readily Achievable, Publication 22, Pergamon Press, Oxford.
- [8] FAILLA, L. (1971) Popolo contro Proletariato, Istituto Grafico Tiberino, Rome.
- [9] THOMAS, R.H. (1976) Implementing the Requirement to Reduce Radiation Exposure to "as low as practicable" at the Lawrence Berkeley Laboratory, Health Physics, 30, 3.

NEW DEVELOPMENT AND POLICIES IN WORKING ENVIRONMENT OPTIMISATION IN MEXICO

A. R. Quiroga,

Occupational Safety and Health Division,
Ministry of Labour, Mexico

A major development in the optimisation of the working environment in Mexico has been the amendment of legislation, promulgated by the Mexican Government under the presidency of Mr. José López Portillo, concerning the employers' responsibility for workers' training and education.

The main features of the amended legislation are contained in the regulations that make it compulsory for employers to give training to workers, including safety and health training and thus promote the workers safety and well-being.

The amendments are concerned mainly with improving the level of education and training among the working population in order to prevent occupational hazards and to give the workers the opportunity of job promotion, not only as a social right, but also as the best way to safeguard their physical integrity and to achieve a better status of life.

The regulations contain provisions for enforcement of education and training activities through employers' and workers' organisations, under the co-ordination of the Ministry of Labour and for the organisation of national, regional and works committees.

A particularly important feature of the regulations is the establishment of employer-employee consultative safety and health committees at various levels to promote the adoption of occupational accident and disease prevention measures for the general benefit of the worker.

In conclusion, the main objective of this paper is to emphasise the results that will be produced by the development and application of measures for the education and training of unqualified workers, particularly in relation to health and safety.

LA PREVENTION DES "GRANDS RISQUES" DANS LES RAFFINERIES ET DANS LES INSTALLATIONS PETROCHIMIQUES

A. Pavan,

Associazione Nazionale per il Controllo
della Combustione (ANCC), Rome (Italie)

Résumé - Abstract

La prévention des "grands risques" dans les raffineries et dans les installations pétrochimiques - La demande de produits provenant des raffineries et des installations pétrochimiques a augmenté considérablement ces dernières années et cette augmentation, combinée avec la nécessité de produire aux moindres coûts possible, a donné lieu à la concentration de la production dans des installations de grandes dimensions où sont traitées des substances chimiques en quantités très importantes et avec des procédés qui ont tendance à devenir toujours plus complexes. De récents accidents ont dramatiquement mis en évidence qu'en plus des risques traditionnellement associés à un type d'installation, il existe une zone de risques que l'on peut qualifier de "grands risques". On désigne sous ce terme des risques joints à la libération instantanée de grandes quantités d'énergie et/ou au dégagement dans l'atmosphère de gaz dangereux pouvant donner lieu à des incendies, à des explosions ou à une contamination de l'atmosphère de l'eau et du terrain de nature à mettre en danger la santé et la sécurité aussi bien des travailleurs de ces installations que de la population environnante. La tendance était jusqu'alors de contrôler les composantes dans la conviction que la sécurité de chacun garantissait la sécurité de tout le système ou de l'installation tout entière. Les accidents survenus ont démontré comment cette "philosophie" pouvait faillir surtout lorsque la coordination dans le contrôle des différents types de composantes venait à manquer et que l'on perdait la vision globale des problèmes, à savoir l'action synergique des petits accidents possibles, de même que le type et la nature des conséquences à associer à la probabilité des événements.

Prevention of "major hazards" in refineries and petrochemical plants - The demand for products emanating from refineries and petrochemical plants has increased considerably in recent years, and this increase, combined with the need to reduce production costs to a minimum, has led to the concentration of production in huge plants where chemical substances are treated in very large quantities using increasingly complex processes. Recent accidents have dramatically demonstrated that in addition to the hazards traditionally associated with plants of this type, there is a category of risks which may be qualified as "major hazards". This term is used to denote hazards connected with the instantaneous release of large quantities of energy and/or the emission into the atmosphere of dangerous gases liable to cause fires, explosions or contamination of the atmosphere, water or soil and to endanger the health and safety both of the workers in these plants and of the population of the environs. Hitherto the usual practice was to verify components in the conviction that if each component was safe this would guarantee the safety of the whole system or installation. The accidents that have occurred have

shown that this approach may not suffice, especially in cases of lack of co-ordination in the verification of the different types of components and failure to view problems over-all, taking into account the combined effect of minor accidents that may occur and the type and nature of the consequences to be associated with the likelihood of certain occurrences.

Introduction

L'existence de grands risques associés à l'activité dans l'industrie pétrochimique s'est imposée à l'attention de l'opinion publique internationale à la suite des accidents dramatiques qui sont survenus dans différents pays industrialisés au cours des dernières années.

L'expression "grands risques" est devenue synonyme de la possibilité d'une libération très rapide dans la biosphère de grandes quantités d'énergie ou de substances dangereuses, de nature à compromettre la vie dans de vastes zones aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur d'un établissement industriel.

Les conséquences désastreuses de ces accidents ont incité les pouvoirs publics des pays intéressés et les entreprises elles-mêmes à une profonde réflexion sur leurs causes et ont donné lieu à une série d'initiatives au niveau national et international visant à définir et à réaliser une forme de prévention rationnelle et efficace.

La présente communication dresse un tableau des dispositions de loi et des orientations suivies en Italie dans le secteur des grands risques de l'industrie pétrochimique.

Législation

La démarche du législateur en Italie, comme dans d'autres pays industrialisés, consiste toujours à assurer le contrôle de chaque élément de l'installation.

Parmi les lois actuellement en vigueur, pour ce qui concerne les installations pétrochimiques, nous pouvons citer :

- la loi n° 1132 du 16 juin 1927 sur la surveillance des appareils sous pression à vapeur ou à gaz, modifiée par divers décrets ministériels et le décret ministériel du 21 mai 1974;
- le décret du Président de la République n° 547 du 27 avril 1955 sur la prévention des accidents sur les lieux de travail, modifié par divers décrets ministériels, notamment le décret ministériel du 22 février 1965;
- la loi n° 469 de 1961 sur les services de prévention des incendies, modifiée par divers décrets ministériels, notamment le décret ministériel du 10 mai 1976;
- la loi n° 615 du 13 juillet 1966 sur la lutte contre la pollution atmosphérique, modifiée par divers règlements.

Cette situation se reflète également dans la diversité des autorités publiques chargées du contrôle (Associazione Nazionale del Controllo della Combustione (ANCC), Ente Nazionale Prevenzione Infortuni (ENPI), Inspectorat du travail, Pompiers); en outre, le contrôle de l'application des normes pour la prévention des accidents peut également être effectué par les représentants des travailleurs, conformément à la loi n° 300 du 20 mai 1970.

Ce tableau législatif est cependant en évolution continuelle : le décret du Président de la République n° 616 du 24 juillet 1977 et la loi sur la réforme sanitaire, actuellement à l'examen du Parlement, prévoient d'importantes modifications aux fins de la prévention des accidents.

Risques associés au secteur pétrochimique

Les risques associés au secteur pétrochimique peuvent être distingués en trois catégories.

Une première catégorie concerne les risques "conventionnels" associés à des travaux et à des appareils qui sont communs aux autres secteurs industriels (machines, appareils électriques, etc.).

Une seconde catégorie concerne les risques "spécifiques", même s'ils ne sont pas exclusifs, du secteur pétrochimique, c'est-à-dire les risques dus à l'utilisation de substances chimiques toxiques et inflammables.

Une troisième catégorie est celle des "grands risques" déjà mentionnés, associés aux dimensions des installations et par conséquent aux quantités de substances traitées, ainsi qu'aux niveaux d'énergie contenue; l'appartenance d'une installation à cette catégorie de risques est d'ailleurs influencée aussi par son emplacement et la nature des substances traitées.

Tandis que les deux premières catégories de risques sont traitées de manière adéquate dans la réglementation italienne, la troisième catégorie échappe au contrôle normal, dans les limites où il est actuellement exercé, c'est-à-dire sans la vision globale des effets synergiques que peuvent avoir des accidents isolés d'importance mineure.

Les grands risques, de par leur complexité, exigent d'être traités différemment des autres risques et leur probabilité doit être déterminée avec réalisme. En effet le risque, même s'il s'agit d'un "grand risque", doit être accepté en tant qu'accompagnant toute activité humaine, mais sa probabilité ne peut être déterminée qu'au moyen d'une analyse coût-bénéfice visant à mettre en évidence que, dans l'ensemble, les désavantages que présente l'introduction d'une nouvelle activité sont proportionnellement faibles par rapport aux avantages qui en découlent; en outre, compte tenu des dimensions atteintes par les installations pétrochimiques, l'analyse coût-bénéfice doit considérer non seulement les bénéfices reçus par des groupes particuliers mais ceux que retire la nation tout entière. Doivent participer à cette analyse coût-bénéfice en tant que sujets directement ou indirectement intéressés les pouvoirs publics, les citoyens et les travailleurs.

Perspectives de la prévention des grands risques

Une approche de solution au problème de la prévention des grands risques peut consister à fixer un paramètre de référence acceptable, lié à la probabilité des événements et à l'importance de leurs conséquences; un tel paramètre revêt les caractéristiques d'un "niveau de sécurité" et devrait être défini dans ses grandes lignes par les pouvoirs publics au terme de l'analyse coût-bénéfice et en fonction des caractéristiques particulières de chaque installation.

Les projets d'études des installations devraient être accompagnés d'une "analyse de sécurité" tendant à identifier les points critiques de l'installation, à formuler les hypothèses de grand risque, à calculer les probabilités des événements au moyen de diagrammes logiques du type "arbre des avaries" et, en fonction des conséquences, à évaluer si le niveau de sécurité prévu est respecté.

L'analyse de sécurité peut conduire à des modifications au stade du projet en vue de réduire la probabilité du risque élémentaire hypothétique (par exemple modification en quantité et en qualité des composantes) ou d'en réduire les conséquences par l'adoption de systèmes de sécurité spécifiques.

L'analyse de sécurité devrait évidemment considérer toutes les parties de l'installation et leur interaction en tenant compte des facteurs internes, tels que la fréquence des avaries des composantes, l'erreur humaine, les réactions chimiques indésirées, et de facteurs externes tels que les inondations, les tremblements de terre, le voisinage d'autres installations dangereuses, etc.

La responsabilité de l'analyse de sécurité, et par conséquent la détermination des activités de prévention requises, ne peut pas être confiée uniquement au projeteur, c'est-à-dire au groupe de spécialistes chargé d'élaborer les projets :

- la conclusion de l'analyse de sécurité doit nécessairement faire suite au développement complet des activités d'élaboration des projets;
- le projeteur devra nécessairement se baser aussi sur des données de fréquence d'avarie homogènes, recueillies de façon systématique; toutefois, pour ce qui concerne l'industrie chimique, ces données sont actuellement dans une phase initiale d'acquisition aussi bien en Italie qu'à l'étranger;
- le niveau de sécurité prévu lors de l'élaboration des projets doit être nécessairement maintenu pendant toute la vie de l'installation sous la responsabilité de celui qui l'exploite.

Evolution de la législation et de l'organisation du contrôle

Afin de contribuer de manière efficace à la prévention des grands risques, la législation actuelle devrait être modifiée à la lumière des considérations suivantes :

- intervention publique unitaire, toutes les compétences étant réunies dans un organisme unique;
- définition de limites précises entre les champs d'application de l'intervention publique et de l'intervention privée et, à l'intérieur de ces champs d'application, entre les sujets d'intérêt individuel et les sujets d'intérêt collectif;
- différenciation de l'intervention publique et de l'intervention privée en vue de favoriser une attitude dynamique de la part des responsables;
- définition des critères permettant de détecter et d'évaluer les sources de grand risque appelant des mesures de prévention particulières et différents degrés d'intervention;
- différenciation des mesures de prévention pour les nouveaux projets d'installations à grands risques et pour les installations qui existent déjà et auxquelles on ne peut appliquer que des interventions correctives.

L'intervention publique de contrôle des installations pétrochimiques à grands risques comprend les activités suivantes :

- approbation de l'emplacement de l'installation, dans le cadre de la politique du territoire et l'environnement, basée sur l'examen de la documentation technique générale fournie par l'entreprise; l'entreprise ne pourra mettre le projet en oeuvre qu'après cette approbation;
- instauration de canaux de communication bilatéraux entre l'entreprise et l'organisme de contrôle, à la suite de la notification formelle de la mise en oeuvre du projet, pour une meilleure évaluation des mesures de sécurité que le projeteur a l'intention d'adopter aux différents stades de son activité;
- délivrance de l'autorisation d'exploitation après l'achèvement du projet et lorsque l'analyse de sécurité a montré, grâce à l'illustration détaillée des moyens de prévention disponibles, que les niveaux de sécurité approuvés ont été atteints; cette autorisation finale devrait être délivrée à la suite d'un examen approfondi de l'analyse de sécurité effectué par l'organisme de contrôle en collaboration avec les autorités locales;
- vérifications périodiques en cours d'exploitation par les autorités locales sur la base des prescriptions techniques contenues dans l'autorisation d'exploitation, ainsi que des informations émanant des travailleurs, tendant à garantir le maintien des conditions de sécurité.

Conclusions

Il est évident que la législation en matière de prévention des grands risques dans l'industrie pétrochimique ne saurait être rigide mais qu'elle doit s'inspirer des considérations suivantes :

- identification des activités ou des types d'activités qui présentent de grands risques potentiels pour le milieu de travail comme pour l'environnement extérieur. Ces installations pourraient être classées selon la nature et la quantité des substances dangereuses mises en oeuvre (toxiques, inflammables, explosives, etc.), les conditions de travail, l'emplacement de l'installation dans l'environnement extérieur;
- détermination d'un système de communications et d'autorisations aux diverses phases, depuis le projet jusqu'à l'exploitation de l'installation;
- établissement de méthodes et de procédures reconnues pour l'analyse de sécurité, le contrôle de la qualité, la condition de l'installation, l'entretien, les plans d'urgence et, en général, de toutes les modalités opérationnelles nécessaires pour la réalisation des niveaux de sécurité fixés.

L'intervention publique en faveur de la prévention touche à la recherche en matière de sécurité, à la définition des méthodologies et à l'exécution des examens techniques, essais, contrôles, inspections et vérifications, aux différentes phases de la procédure prévue.

Une telle intervention exige, pour atteindre un niveau acceptable de qualité technique et d'efficacité, des structures publiques dotées d'un personnel qualifié et expérimenté, qui soit en mesure d'instaurer, déjà au stade de l'analyse du projet, des échanges continus avec les projeteurs et les techniciens qui opèrent tout au long du développement du projet et de la mise en marche de l'installation.

Un autre aspect que la réglementation devra prévoir concerne la participation aux activités de prévention aussi bien des travailleurs (conformément à la loi n° 300 du 20 mai 1970) que de la population intéressée.

En effet, il est inimaginable que des problèmes aussi complexes que ceux que pose la sécurité dans des installations à grand risque potentiel soient complètement délégués à des organismes techniques, même bien organisés et bien préparés.

La participation des travailleurs et des citoyens déjà au stade de la sélection des projets puis, par la suite, lors de l'exploitation et de l'entretien des installations, peut assurer un apport considérable d'informations et de conseils, contribuant ainsi à l'augmentation des connaissances sur les risques existants et par conséquent sur le bien-fondé des mesures de prévention adoptées pour la protection des travailleurs, de l'environnement et de la population.

THE BASIC AIM OPTIMISATION OF THE WORKING ENVIRONMENT SHOULD BE THE WELL-BEEING OF THE WORKERS

R. Güven,

President, Department of Research,
DISK, Turkey

Abstract

The basic aim of optimisation of the working environment should secure the well-being of the workers. The improvement of working and living conditions, particularly the improvements made to bring the working atmosphere to a better level, as far as health and safety is concerned, has been accepted as DISK's main task and its member unions. Workers' health cannot be evaluated within the limits of his working place area, as far as the optimisation of working environment is concerned. The optimisation of working environment is a complex problem and is closely related to the following factors: health problems in general; difficulties faced by workers of under-developed countries during their adaptation period to the imported production technologies; whether goods produced are in conformity with general health rules; worker's and his family's living conditions (nutrition, clothing, heating, shelter, free hours and cultural needs); pollution problems.

The optimisation of the working environment should be considered as part of the over-all problem of the working class in general and related in particular to the worker's health and safety. Thus, optimisation of the working environment is connected to the working and living conditions of the working class including health, social security, education, income distribution, unemployment, occupational safety and working women and children.

The meaning of optimisation of the working environment depends on the workers' or employers' place and role in the production process.

Optimisation of the working environment may be considered as a means of "increasing profits" through "more perfect" conditions; whereas the worker considers it to mean the improvement of health and safety conditions.

A desire to increase profits tends to accelerate work tempos and increase productivity levels and this is in total conflict with the worker's social well-being and health.

The improvement of working and living conditions, and in particular occupational health and safety, is a fundamental task of DISK and its member unions.

At present, approximately 50 million industrial work accidents occur daily throughout the world and hundreds of thousands of workers are being killed. Every year, thousands of new chemicals are marketed without prior examination of their effects on human beings.

Many chemicals produce occupational diseases ranging from poisoning to cancer. For example, over 120 chemicals have already definitely been proved to be carcinogenic. However we do not have detailed information about the other 600 000 or more chemicals known to exist. Moreover, in a number of countries the number of lost working days due to physical stress and worker dissatisfaction with the working environment is increasing and results in ever deeper alienation.

Optimisation of working environment relates directly to the worker's health. As the World Health Organization pointed out "Health is a state of complete physical, mental and social well-being not merely an absence of disease and infirmity."

In 1974, the International Labour Conference, which has a most important role in world-wide progress in occupational health and safety, at its 59th Session referred to the improvement of the working environment as follows:

The resolution adopted by the Conference last year clearly illustrates this widening concept and this interdependence of factors (without mentioning all of the elements cited above). It emphasises that the improvement of the working environment should be considered a global problem in which the various factors affecting the physical and mental well-being of the worker are inter-related, such as:

- protection against physical conditions and dangers at the workplace and its immediate environment (e.g. heat, radiation, dust, atmospheric pollutants, noise, air pressure, vibration, dangerous machines, chemical substances and explosives);
- adaptation of installations and work processes to the physical and mental aptitudes of the worker through the application of ergonomic principles;
- prevention of mental stress due to the pace and monotony of work, and promotion of the quality of working life through amelioration of the conditions of work, including job design and job content and related questions of work organisation.

In this respect the worker's well-being cannot be evaluated within the limits of his working place area as far as the optimisation of the working environment is concerned. The optimisation of working environment is a complex problem and is closely related to the following factors: health problems in general; difficulties faced by the workers of under-developed countries during their adaptation period to the imported production technologies; whether goods produced are in conformity with general health rules; worker's and his family's living conditions (nutrition, clothing, heating, shelter problems, free hours and cultural needs); pollution problems.

When considering the optimisation of the working environment, it is necessary to deal simultaneously with the environment, the workers and the consumers.

Even if a worker is employed in the most exemplary working conditions his well-being is not ensured if he is poisoned by general atmospheric pollution, if the goods he has produced have a harmful effect on him as a consumer and if his environment provides him with no opportunity for rest.

For example, the working environment of a municipal bus driver is the total town environment and a survey of municipal bus drivers and bus conductors in Istanbul revealed that 90 per cent were suffering from nervous disorders.

Optimisation of the working environment for these workers will entail the improvement of various factors ranging from the mechanical components of the buses to the environmental conditions.

Work organisation and patterns are important factors in optimisation. Measures aimed at increasing "profit" are the main factors which lead to an increase in occupational diseases and accidents and a deterioration in the health of workers.

Patterns of work which intensify work rhythms and productivity, such as overtime and shift work, lead to fatigue and stress amongst workers. Prolonged exposure to and increased levels of harmful chemicals in the atmosphere lead to an increased incidence of occupational diseases.

Certain wage systems, particularly piece-work, assembly line work, automation, and work measurement aimed at increased profit conflict with the well-being of the workers.

Overtime, increased hours of work, very high production tempos, increased production vigilance, monotonous, boring and incoherent work, isolation of workers from their colleagues, elimination of verbal contact, physical factors such as atmospheric pressure, noise, vibration, intense heat or cold, radiation and shift work or overtime all involve factors that may produce nervous and psychological stress that may have a contributory action in diseases ranging from headache to gastric ulcer and from asthma to heart attacks.

Shift work must be given particularly serious attention in optimisation. The natural human biorhythm makes rest and sleep during noisy day-time hours impossible. Research has shown that shift workers lose 7 per cent of their muscular strength. In Turkey, shift work is widespread in the textile and metal industries (a rate of 1.53). In industry, out of 153 workers, 100 work in the first shift, 39 in the second and 23 in the third shift.

Shift work has a deleterious affect on social life, eating and sleeping rhythms and impairs solidarity amongst workers.

Diseases caused by nervous stress are more widespread among shift workers than among day workers.

Proposals

When discussing "new trends" in the optimisation of the working environment, consideration should be given to the following requirements:

- optimisation of the working environment should not be aimed at "increased profit" but rather at the greater well-being of the worker;
- optimisation of the working environment should be considered a multifaceted task involving the micro-environment, macro-environment, workers and consumers;

- in determining new methods relating to the working environment and in developing new technologies, workers should be considered above machines and products;
- the fundamental aim should be the well-being of the worker and his family, and respect for the worker's health and life;
- all work accident hazards should be eliminated in the working environment, safety measures should concentrate on safety engineering and design and not on human factor failures. Technology which excludes the possibility of an accident even at moments of human inattention should be promoted and developed;
- preference should be given to the least hazardous raw materials and machines and processes designed and engineered accordingly;
- chemicals which may cause occupational diseases should be avoided, "sealed systems" should be employed where necessary, and "wet-work" methods should be applied where appropriate;
- tasks that tend to induce psychological depression and nervous stress should be excluded and all relevant physical factors eliminated;
- workers should be employed in work that matches their interests and vocations;
- supervision of workers in relation to their working environment should be achieved by more democratic legislation and legislation that has an oppressive and intimidating effect on workers should be eliminated;
- working hours should be organised to permit more rest time and rest and refreshment breaks should be lengthened rather than shortened;
- the principle of the three-day week-end and 30-32 hour week should be adopted for shift workers and for workers doing more than 3-4 hours overtime;
- the introduction of new work patterns should be decided upon in consultation with the trade unions, modification to working hours should be ratified by the workers and should figure in laws and regulations and collective agreements should be more detailed;
- the competence of the trade unions in matters regarding work organisation and content should be ensured;
- trade unions should have the power of decision in questions of productivity and work tempo increases, overtime and shift work;
- the workers' right to refuse dangerous work and to decide whether or not to do overtime should be explicit;
- workers should be free to decide on their working conditions and their work rhythms;
- workers should receive information about the production process and raw materials used and goods produced and an ongoing instruction procedure should be instituted;

- workers should have the right to change jobs at determined intervals instead of doing the same work throughout their life and they should be educated accordingly;
- employment of pregnant women or those under maternity protection on arduous work should be forbidden and maternity leave should be one year in duration;
- night shift must be forbidden for women, and women workers should not be compelled to do overtime; and
- child workers and apprentices should not be subject to oppressive working conditions and working children should receive adequate educational opportunities.

**CLOSING REMARKS ON ITEM 1 –
NEW DEVELOPMENTS AND POLICIES**

J. RANTANEN: (Rapporteur)

The first item - new developments and policies - was discussed in papers which will not be dealt with individually. In general, the disappearance of classical occupational safety and health problems and the identification of new ones seem to call for new approaches to the optimisation of the working environment.

The papers dealing with the first sub-item - recent developments in legislation - described the new Work Environment Acts in Scandinavian countries and parallel developments in the Federal Republic of Germany. In addition, the new Enterprise Democracy Acts were also discussed. This new legislation was found to

- be highly preventive;
- give general criteria for the optimal working environment;
- strengthen the power of trade unions in the regulation of the working environment;
- contain a holistic approach, in which the principal goal is not just the prevention of risks but also the improvement of the general quality of working life, including psycho-social aspects of the working environment.

The second sub-item dealt with practical or scientific programmes for the optimisation of the working environment. An extensive and ambitious programme in the Federal Republic of Germany for humanising the working life was described and the results of two sub-projects were presented. The goals and priorities of the Swedish Work Environment Fund and the Quality of Work Centre were discussed and the governmental programme for financing the improvement of the working environment was reported from Norway. All these programmes are aimed at promoting the implementation of the new legislation in practice. On the other hand, a description was given of an Italian interdisciplinary programme aimed at producing an on-going model for labour safety and health. Participation of workers in the interdisciplinary activities was also discussed.

The third sub-item - risk assessment - was more detailed. The concept "acceptable risk" was critically analysed against our present humanistic values, and methods for accident risk assessment in Italian insurance systems as well as methods for identification and prevention of great risks in certain branches were discussed.

The fourth sub-item considered the role of trade unions in the optimisation of work environment. In certain countries, a statutory basis has been established for trade union activities in relation to the working environment. In others, trade unions will have influence on the principles of collective agreements which also have become holistic in character, since they now tend to cover various general aspects of workers' lives, and not just wage questions. The goals and programmes of trade unions in two industrialising countries, Turkey and Mexico, were well described.

Y. DELAMOTTE: (Rapporteur)

Je voudrais compléter l'excellent rapport de M. Rantanen par quelques brefs commentaires, inspirés par les communications sur le thème n° 1 que nous avons entendues lors de la première séance de ce symposium. Ces commentaires seront regroupés sous quatre titres : la fonction de la recherche, le rôle des spécialistes, le rôle des travailleurs, le rôle des gouvernements.

1. La fonction de la recherche

Il est clair qu'elle se développe et dispose aujourd'hui dans certains pays de moyens très importants.

Elle s'étend aussi à de nouveaux objets : organisation du travail, méthodes d'analyse des conditions de travail, aspects économiques des changements introduits en vue d'améliorer les conditions de travail. Il est clair, en effet, que l'optimisation du milieu de travail serait illusoire si elle devait se réaliser au détriment de l'efficacité économique de l'entreprise.

La recherche tend aussi à devenir multidisciplinaire. Une communication a décrit la méthodologie utilisée par les équipes (ingénieurs, médecins, psychologues) constituées par l'Institut italien pour la prévention des accidents du travail. La voie à cet égard avait été ouverte par les équipes pluridisciplinaires du PIACT.

Enfin, la recherche paraît devoir déboucher, de plus en plus nettement, sur des résultats concrets, applicables. À cet égard, il est significatif que la loi modifiée sur la constitution des entreprises (République fédérale d'Allemagne) prévoit que, dans le cadre de la cogestion, le comité d'entreprise est en droit d'exiger que les postes de travail soient déterminés en tenant compte des "connaissances scientifiquement établies". Une telle référence, la première de ce type à ma connaissance, montre bien qu'il y a désormais, dans les sciences du travail, tout un acquis, inconteste, utilisable par les entreprises et reconnu par les pouvoirs publics.

2. Le rôle des spécialistes

Qu'il s'agisse des médecins du travail, des ergonomistes, des sociologues, des spécialistes de l'organisation, des ingénieurs de sécurité ou des psychologues, leur rôle reste sans doute de faire avancer les connaissances, et nous avons vu, tout au long de ce symposium, avec quel succès ils s'y emploient. Mais il ressort, de tous les rapports que nous avons entendus que les spécialistes cherchent de plus en plus à diffuser les connaissances, à les "socialiser" (pour reprendre la formule utilisée par un auteur italien); c'est-à-dire à les faire accepter par les travailleurs ou, plus exactement, à les confronter à l'expérience que les travailleurs ont des conditions de travail. Ainsi, les spécialistes reconnaissent le rôle qui revient aux travailleurs.

3. Le rôle des travailleurs

Qu'il s'agisse des pays scandinaves, de la Turquie, de l'Italie ou de la République fédérale d'Allemagne, tous les rapports ont insisté sur le rôle qui revient aux travailleurs ou à leurs représentants (qu'il s'agisse de membres de comité d'entreprise, de délégués à la sécurité ou des délégués italiens des groupes homogènes). Les pouvoirs dont disposent les représentants peuvent être déterminés par la loi (République fédérale d'Allemagne, Scandinavie) ou être plutôt des pouvoirs de fait (délégués de groupes homogènes en Italie). Ils peuvent s'exercer à des niveaux différents : le conseil d'entreprise (Betriebsrat) est plus près de la direction de l'entreprise; le délégué italien est plus proche des travailleurs. On trouve là des différences qui ne font que refléter la variété des systèmes nationaux de représentation du personnel.

Mais quels que soient le rôle et les pouvoirs des représentants du personnel et le niveau auquel ils interviennent, il est partout admis que les travailleurs eux-mêmes ont quelque chose à dire lorsqu'il s'agit de l'amélioration de leurs conditions de travail. Sur ce plan, c'est dans le rapport sur les positions des syndicats italiens que nous trouvons sans doute la réflexion la plus élaborée. Le groupe homogène de travailleurs, du fait qu'il peut observer les accidents, les maladies, les absences, l'usure progressive d'un homme à un poste de travail, détient une expérience collective, acquise avec le temps et absolument irremplaçable. Cette expérience qualifie le groupe homogène pour exercer un contrôle sur les conditions de travail et, au-delà même des conditions de travail, sur le choix du produit, et même du lieu de travail. Et cette position n'est pas purement théorique puisque aussi bien les accords collectifs conclus chez FIAT ont prévu les investissements à effectuer par la société et leur localisation.

4. Le rôle des gouvernements

Sur ce point aussi, les rapports entendus nous ont apporté des informations qui font apparaître à la fois la variété des politiques et quelques convergences. A peu près dans tous les pays concernés par les rapports, l'Etat finance des recherches et des programmes de formation à la sécurité et aux conditions de travail. Dans quelques pays, comme la Norvège, il aide aussi les entreprises les

moins puissantes à mener à bien des réalisations significatives (par des prêts ou des aides directes); il s'agit de rétablir en leur faveur une certaine égalité. Enfin, les gouvernements préparent des lois et réglementations nouvelles qui peuvent être des lois cadres (en Scandinavie, on compte sur les organisations du marché du travail pour s'accorder sur les conditions d'application de la loi) ou comporter des dispositions précises sur les horaires à respecter (Allemagne fédérale). Un objectif majeur de la quasi-totalité des lois récemment promulguées est d'organiser la concertation entre la direction et les représentants du personnel aux fins d'amélioration des conditions de travail. A travers la poursuite et la réalisation de cet objectif, c'est l'optimisation, non seulement du milieu de travail, mais de la répartition des informations, des connaissances et de l'influence, qui est recherchée.

2 – ROLE OF MODERN TECHNOLOGY AND NEW FORMS OF WORK ORGANISATION

DIE ROLLE DER MODERNEN TECHNOLOGIE UND NEUE FORMEN DER ARBEITSORGANISATION

M. Hagenkötter,

Präsident der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und
Unfallforschung, Dortmund, (BRD)

BERICHT - REPORT

Zusammenfassung - Abstract

Die Rolle der modernen Technologie und neue Formen der Arbeitsorganisation - Noch immer gibt es eine Vielzahl von gesundheitlichen Beanspruchungen in der modernen Industriearbeit. Häufig treten dabei mehrfache Belastungen gleichzeitig auf. Bei einer Untersuchung von 1266 Arbeitsplätzen wurde ermittelt, daß

- 542 = 43 % nur wenige Belastungsfaktoren,
- 383 = 30 % mehrere Belastungsfaktoren und
- 341 = 27 % sogar viele Belastungsfaktoren

gleichzeitig aufweisen. Besonders häufig sind dabei Zwangshaltungen, Monotonie, Lärm und Hitze kombiniert. Ein weiterer Beweis für die noch ungenügend humanisierten Arbeitsplätze ergibt sich, wenn man in den verschiedenen Branchen den Anteil derjenigen Arbeitsplätze ermittelt, die eine tätigkeitsbedingte Altersbeschränkung aufweisen. So sind z.B. 76 % der Arbeitsplätze im Bergbau nur bis zu einem bestimmten Alter zu besetzen. Bei Metallherzeugern und Walzwerksarbeitern etwa 32 %, bei Kran- und Baumaschinenführern je nach Bauart des Geräts immerhin noch 27 %.

Bei Optimierung der Arbeitsbedingungen ist von den Forderungen des Betriebs an den arbeitenden Menschen einerseits und den Forderungen des arbeitenden Menschen an den Betrieb andererseits auszugehen. Für den Menschen gilt dabei nach A. Wiedemann, daß sein Verhalten sowohl von den Dingen, die ihn umgeben, aber auch von anderen Menschen und schließlich vom eigenen Ich bestimmt wird. In der Praxis ist die Anpassung der Arbeit an den Menschen erreichbar durch die Anpassung an die anatomischen und physiologischen Gegebenheiten und die Anpassung an die psychologischen Gegebenheiten des Menschen. Die Forderungen des arbeitenden Menschen an den Betrieb beziehen sich auf die Erhaltung und Förderung seiner Gesundheit und Leistungsbereitschaft durch Selbstverwirklichung und Motivation und die Vermeidung unnötiger körperlicher und geistig-seelischer Anstrengungen. Am Beispiel eines Vergleichs zweier alternativer Verfahren zur Reinigung von Oberflächen wird deutlich gemacht, daß das humanere Verfahren auch Vorteile in bezug auf die technisch-wirtschaftlichen Kriterien des Prozesses haben kann. Dabei führt die Wahl des geeigneteren Verfahrens sowohl zu einer Verstärkung der positiven Faktoren für den Menschen, da sie seine Chance zur Selbstverwirklichung erhöhen, als auch zu einem Abbau der negativen, insbesondere auch geistig-seelischen Belastungsfaktoren und damit zu einem Abbau der Streßgefährdung. Diese Beurteilung erfolgte sowohl auf Grund objektiver meßbarer Kriterien als auch durch die subjektive Beurteilung durch die Betroffenen.

Abschließend werden in einer Übersicht Ausgangslage, Maßnahmen und quantifizierbare Erfolge weiterer Humanisierungsmodelle in der Bundesrepublik Deutschland dargelegt.

The role of modern technology and new forms of work organisation - A multitude of health stress factors still exist in modern industrial work and, in many cases, a number of stress factors occur in combination. In a study of 1,266 work posts, it was found that:

- 542 (43 per cent) contained only few simultaneous stress factors,
- 383 (30 per cent) contained several simultaneous stress factors,
- 341 (27 per cent) contained numerous simultaneous stress factors.

A particularly common combination was that of forced postures, monotony, noise and heat. Further evidence can be seen of the existence of inadequately humanised workplaces when one determines, in various branches of industry, the proportion of workplaces for which a job-related age limit is imposed. For example, 76 per cent of the work posts in mining can be occupied only by persons below a certain age. The corresponding figure for metal production and rolling mill workers is around 32 per cent, for crane and construction plant drivers, 27 per cent (depending on the equipment design).

In optimising working conditions, one must start, on the one hand, from the demands the firm makes on the worker, and on the other hand, the demands of the worker on the firm. According to A. Wiedemann, man's behaviour is determined by the objects that surround him, by other people and finally by his own *id*. In practice, adaptation of the work to the man can be achieved by adaptation to man's anatomical, physiological and psychological characteristics. The working man's demands on his firm are related to the maintenance and promotion of his health and performance status by the realisation of his full potential and motivation, and the avoidance of unnecessary physical, mental and spiritual stresses.

Taking as an example the comparison between two alternative procedures for surface cleaning, it is shown that the more humane procedure can also have advantages in relation to the technical and economic criteria of the process. Here the choice of the appropriate process leads to both the strengthening of the man-related positive factors, since they increase his chances of realising his potential and to a reduction of the negative (and, in particular, mental and spiritual) stress factors, and consequently to a reduction of stress hazards. This conclusion is drawn on the basis of both objective, measurable criteria and the worker's own subject evaluation.

Finally, a survey is presented of the initial situation, measures taken and quantifiable results of further humanisation models in the Federal Republic of Germany.

Lassen Sie mich diese Fragen sowohl in einigen theoretischen Grundsatzbetrachtungen wie vor allem aber auch am praktischen Beispiel erörtern.

Lassen Sie mich aber zunächst noch einmal einige Aspekte und Probleme aufzeigen, mit denen wir es zu tun haben.

Es ist gestern davon gesprochen worden, daß die erste und die zweite industrielle Revolution die menschliche Arbeitskraft immer mehr durch mechanische Kräfte ersetzt haben und der Mensch zuneh-

mend nur noch einfache, monotone und repetitive Tätigkeiten auszuführen habe. Das ist - auch für die hochentwickelten Industriestaaten - nur zum Teil richtig. Es gibt immer noch sehr viele Arbeitsplätze, die durch schwere körperliche Arbeit gekennzeichnet sind und die deshalb von einem Menschen nur bis zu einem gewissen Alter besetzt werden können.

Rangplatz	Berufsgruppe	Anteile
1.	Bergleute	76 %
2.	Grenzschutz, Polizei	71 %
3.	Bergbau-, Hütten-, Gießereingenieure und -techniker	65 %
4.	Berufsfeuerwehr etc.	49 %
5.	Elektrogerätemontierer	34 %
6.	Datenverarbeitungsfachleute	33 %
7.	Metallerzeuger, Walzer	32 %
8.	Former, Gußputzer	30 %
9.	Schmiede	29 %
10.	Schweißer, Lötter, Nieter	29 %
11.	Kraftfahrzeugführer	29 %
12.	Kran-, Baumaschinenführer etc.	27 %
13.	Fliesenleger, Stukkateure, Isolierer	28 %
14.	Binnenschiffer, Nautiker, Decksleute etc.	27 %

Hagenkötter 1978	Arbeitsplätze mit tätigkeitsbedingter Altersbeschränkung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung 4600 Dortmund 1
------------------	--	--

Abb. 1

Ich habe hier eine Zusammenstellung für einige Branchen mit dem Anteil an Arbeitsplätzen, die nur bis zu einem bestimmten Alter besetzt werden können. Dabei kommt es nicht so sehr darauf an, wie hoch dieses Alter jeweils ist - das kann in einem Falle vielleicht 42 Jahre, in einem anderen Falle vielleicht 38 Jahre oder 48 Jahre sein -, sondern darauf, daß es eine solche Grenze für den Einsatz an einem bestimmten Arbeitsplatz gibt.

Wie Sie aus den in der Abb. 1 [1] beispielhaft aufgeführten Berufen erkennen können, reicht der Anteil derjenigen Arbeitsplätze, die eine

tätigkeitsbedingte Altersbeschränkung aufweisen, von 76 % bei Bergleuten bis 27 % bei Binnenschiffern, Nautikern und Decksleuten. Interessant dabei ist, daß nicht nur Berufe mit bekannterweise schwerer körperlicher Arbeit Altersbeschränkungen aufweisen, sondern auch Berufe mit starken konzentrativen bzw. mentalen Belastungen wie Datenverarbeiter und Kraftfahrzeugführer in den Beispielen enthalten sind.

Wir werden also auch in Zukunft noch große Anstrengungen unternehmen müssen, um durch verbesserte Technologien die körperlichen Belastungen abzubauen, damit die Menschen die Arbeit, für die sie sich entschieden haben und für die sie ausgebildet sind, solange ausüben können, wie sie dies selber wünschen und nicht den Arbeitsplatz verlassen müssen, nur weil sie älter werden und Körperkräfte, Reaktionsvermögen, Ausdauer und Konzentrationsfähigkeit nachlassen, während jedoch gleichzeitig sehr positive Eigenschaften wie Zuverlässigkeit, Erfahrung und Besonnenheit zunehmen.

Ziel der Humanisierung der Arbeit ist die Verbesserung der Chance zur Selbstverwirklichung, und zur Selbstverwirklichung gehört die Möglichkeit der eigenen Entscheidung darüber, ob man bei einer gewohnten Arbeit bleiben möchte oder nicht.

Natürlich gibt es auch andere Gründe dafür, daß jemand einen neuen Arbeitsplatz haben muß. Struktureller Wandel, Konjunktur, Mechanisierung und Automation können einzelne oder bestimmte Arbeitsplätze vernichten. Trotzdem ist es ein Fortschritt, wenn von mehreren Gründen für einen Arbeitsplatzwechsel vor allem die Gründe beiseitigt werden können, die in der Person - z.B. im Alter - der Beschäftigten liegen und die den Einzelnen deshalb besonders frustrieren müssen. Es ist ein Unterschied, ob man einem Menschen sagt: "Wir können Dich für Deine bisherige Arbeit nicht mehr gebrauchen, weil Du - vielleicht schon mit 42 Jahren - zu alt bist", obwohl er noch mitten im Leben steht und noch große Ziele und Pläne für sich hat, oder ob er durch äußere Gründe gezwungen wird, eine neue Tätigkeit mit vielleicht neuen Möglichkeiten anzustreben.

Während man jedoch bei aller Bedeutung der soeben angesprochenen Fragen davon ausgehen kann, daß Automation und Mechanisierung die rein körperliche Beanspruchung tendenziell tatsächlich mehr und mehr abbauen werden, müssen wir bei einem anderen Symptom vieler Arbeitsplätze eher noch mit einer Zunahme rechnen:

Mr. Fraser hat gestern bereits die Mehrfachbelastung an vielen Arbeitsplätzen angesprochen und Prof. Müller-Limmroth hat auf die Bedeutung der statischen Haltearbeit hingewiesen. Wir haben soeben ein Forschungsprojekt abgeschlossen, das speziell in diesen beiden Punkten interessante Aussagen macht:

Ich habe hier aus insgesamt 20 Beanspruchungsarten von Akkord über Nacht- und Schichtarbeit, schweres Werkzeug, Zwangshaltung, Monotonie, Lärm, Hitze, Staub bis hin zu schlechter Beleuchtung, Vibration usw. in der Abb. 2 diejenigen Kombinationen ausgewählt, die zusammen mit Zwangshaltungen auftreten [2]. In der Abb. 2 bedeuten "wenige" bis zu 2, "mehrere" 3 bis 5 und "viele" mehr als 6 gleichzeitige Belastungsfaktoren. An 57 % der untersuchten 1266 Arbeitsplätze treten demnach mehr als 3 und in 27 % der Fälle sogar mehr als 6 Belastungsfaktoren gleichzeitig auf. In 32 % der Fälle ist einer dieser Belastungsfaktoren die Zwangshaltung.

Belastungskombinationen	Häufigkeit	
	n	%
Arbeitsplätze mit wenigen Belastungsfaktoren	542	43
Arbeitsplätze mit mehreren Belastungsfaktoren	383	30
davon: mit Zwangshaltung	70	6
Arbeitsplätze mit vielen Belastungsfaktoren	341	27
davon: Zwangshaltung und Monotonie	46	4
Zwangshaltung und Lärm	89	7
Zwangshaltung und Hitze	72	6
Zwangshaltung mit anderen Faktoren	106	9
Gesamtstichproben der Befragten Bremer Arbeiter	1266	100

Hagenkötter 1978	Gesundheitliche Beanspruchung bei Zwangshaltung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung 4600 Dortmund 1
------------------	---	--

Abb. 2

Der vollständige Bericht wird in Kürze erscheinen und kann bei der BAU angefordert werden.

Wenn man diese hier nur beispielhaft aufgeführten Defizite an Humanisierung abbauen will (und es gäbe noch viele Beispiele aus den technologischen, physiologischen, soziologischen, sozialpsychologischen und individualpsychologischen Bereichen), ist es erforderlich, sich zunächst Klarheit über die allgemeinen Prinzipien zu verschaffen, die für die Humanisierung gelten sollen.

Oberstes Ziel der HdA ist es (wie bereits gesagt), dem Menschen die Chance zur Verwirklichung seiner Persönlichkeit, seiner Ziele und Wünsche zu verschaffen, wie es Maslow in seiner Bedürfnispyramide charakterisiert hat.

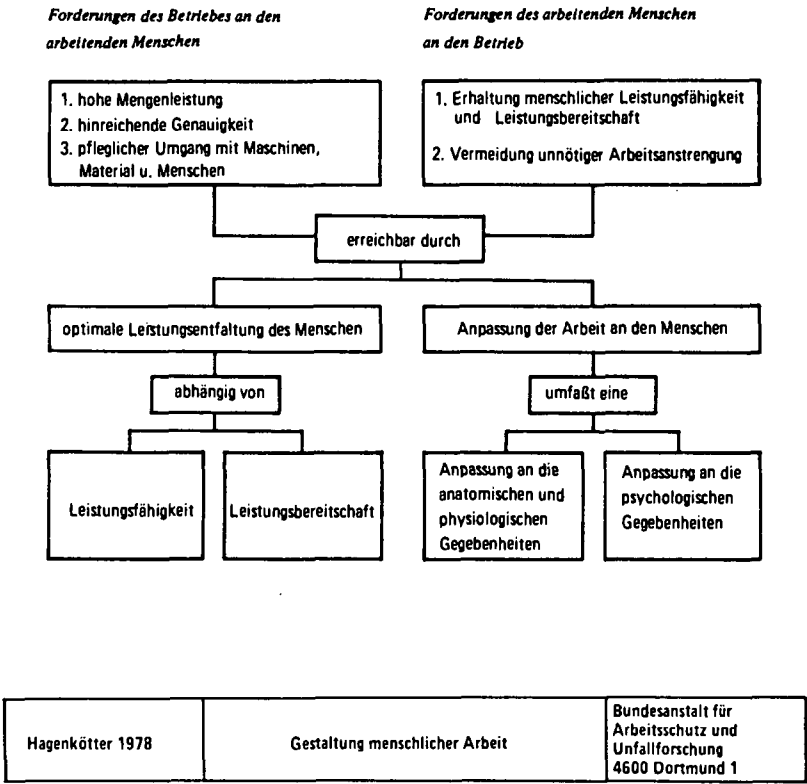
Der Mensch ist aber nicht nur ein individuelles, sondern auch ein soziales Wesen. Das bedeutet, daß der Mensch das, was er erwartet, in eine Beziehung setzen muß zu dem, was von ihm erwartet wird.

Der einzelne Mensch hat nicht nur berechtigterweise Erwartungen und Forderungen an die Gesellschaft, an den Betrieb, an seine Familie, an seine Kollegen und Mitmenschen, sondern Gesellschaft, Betrieb, Familie und Mitmenschen haben ebenso berechtigterweise auch Erwartungen und Forderungen an den einzelnen Menschen.

Uns interessieren aus diesem großen Zusammenhang speziell die Fragen, die sich für die Gestaltung menschlicher Arbeit im Zusammenhang "Mensch und Betrieb" ergeben.

Der Mensch hat Forderungen an den Betrieb, der Betrieb hat aber auch Forderungen an den Menschen.

Eine vereinfachte und auf die wesentlichen Punkte beschränkte Darstellung dieses Zusammenhangs und Wege der Lösung der Probleme hat A. Wiedemann vorgelegt.



Nach Abb. 3 sind die optimale Leistungsentfaltung des Menschen und die Anpassung der Arbeit an den Menschen die entscheidenden Elemente im System der Gestaltung menschlicher Arbeit zur Humanisierung der Arbeit [3].

In der "Erhaltung der Leistungsbereitschaft" ist alles das eingeschlossen, was ich vorhin zur Selbstverwirklichung gesagt habe, denn Leistungsbereitschaft ist auf Dauer ohne Motivation und Motivation wiederum ist auf Dauer ohne die Chance zur Selbstverwirklichung nicht denkbar und deshalb nicht erwartbar. Damit wird aber die Anpassung der Arbeit an den Menschen zum alles entscheidenden Kriterium!!

Natürlich müssen wir uns darüber klar sein, daß wir auch dann, wenn diese Prinzipien von allen Arbeitgebern und Arbeitnehmern akzeptiert werden, nie die Utopie eines konfliktfreien Systems "Betrieb" verwirklichen können. Konflikte, die sich aus unterschiedlichen Interessen ergeben, können nicht grundsätzlich beseitigt werden, aber die gemeinsame Annäherung von Zielen und Grundsätzen zur Humanisierung der Arbeit verbessert die Chance zur rationalen und programmierbaren Konfliktlösung im Einzelfall.

Wichtig ist z.B. auch der Grundsatz, daß Humanisierung der Arbeit und Wirtschaftlichkeit nicht in einem grundsätzlichen Widerspruch stehen, wie das oft behauptet wird. Am Beispiel der Beurteilung zweier alternativer technologischer Verfahren läßt sich deutlich machen, daß Humanisierung der Arbeit, d.h. die Interessen der arbeitenden Menschen, und Wirtschaftlichkeit, d.h. die Interessen des Betriebes, durchaus in Einklang stehen können.

In Abb.4 sind zwei Alternativen zur Oberflächenbehandlung miteinander verglichen [4]. Dabei wird davon ausgegangen, daß beide Verfahren, das Abbeizen und das Abstrahlen, wirtschaftlich und im technischen Ergebnis gleichartig sind. Setzt man die eine Möglichkeit, das Abbeizen, gleich 100, so zeigt sich bei acht ausgewählten Merkmalen, daß das Abstrahlen positiv zu wertende höhere Anforderungen an Fachkenntnisse und Geschicklichkeit stellt. Ebenso wird die Verantwortung für die Arbeitsausführung verstärkt, während die Verantwortung für den technischen Prozeß des Arbeitsablaufs gleich bleibt. Die Belastung der Muskeln und vor allem die Belastung durch Umgebungseinflüsse gehen zurück, d.h. die Anpassung an die anatomischen und physiologischen Gegebenheiten des Menschen werden verbessert. Belastende Aufmerksamkeit wird verringert, das erforderliche Nachdenken, d.h. die geistige Auseinandersetzung mit der Arbeit wird erhöht.

Natürlich gibt es auch Fälle, in denen die Humanisierung der Arbeit unter Umständen gegen die Wirtschaftlichkeit durchgesetzt werden muß, aber ich halte es für unzweckmäßig, die Fälle, in denen Unternehmer die Humanisierung der Arbeit auch im eigenen Interesse betreiben, von vornherein als verfeinerten Taylorismus zu qualifizieren. Entscheidend für die Gesamtbeurteilung sollten die Vorteile sein, die sich für die Menschen im Betrieb ergeben.

Ich möchte mich bewußt auf diese Betrachtungen am Beispiel der Auswirkung der Rolle der Technologie auf die Humanisierung der Arbeit beschränken, da Mr. Fraser gestern schon auf organisatorische Beispiele in Schweden und der Bundesrepublik Deutschland hingewiesen hat und vor allem, weil Mr. Jessup nach mir dazu noch sehr grundlegende Ausführungen machen wird!!

Vergleich zwischen Abbeizen (= 100 % gesetzt) und staubfreiem Abstrahlen

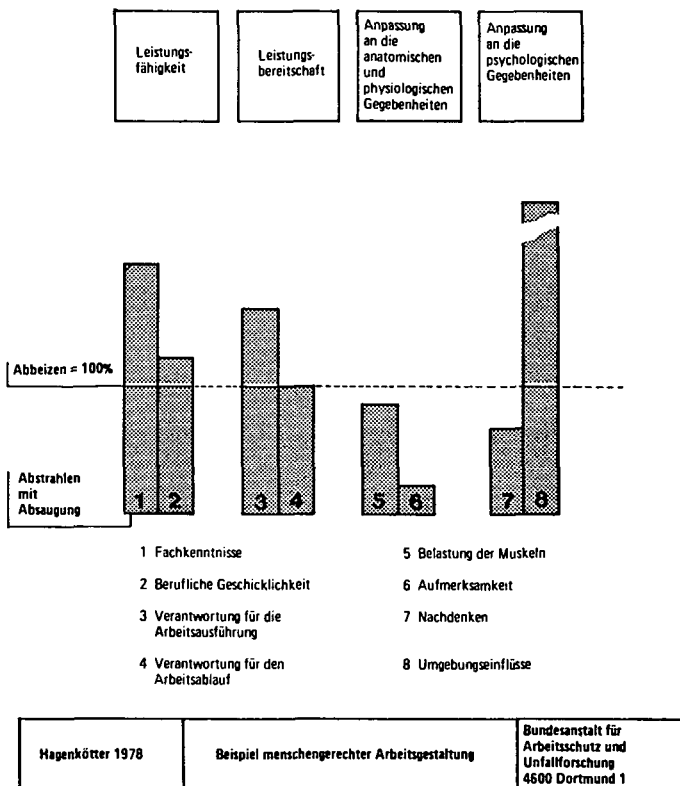


Abb. 4

SCHRIFTTUMSHINWEISE

- [1] VOLKHOLZ, V. (1977) Belastungsschwerpunkte und Praxis der Arbeitssicherheit. Der Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung, Bonn, S.13;
- [2] VOLKHOLZ, V. (1977) Belastungsschwerpunkte und Praxis der Arbeitssicherheit. Der Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung, Bonn, S.144;
- [3] WIEDEMANN, A. (1958) Die psychischen Komponenten der Leistungsentfaltung. In: Maschinenmarkt-Werkzeugmaschinen-Praxis. Hrsg. Prof. Dr. F. Eisele, Nr. 89.
- [4] ELLINGER, Th. (1978) Rationalisierung als Entscheidungsproblem aus betriebswirtschaftlich-technologischer und humaner Sicht. In: Rationalisierung heute. Hrsg. vom RKW, München, Wien.

THE ROLE OF MODERN TECHNOLOGY AND NEW FORMS OF WORK ORGANISATION

G. Jessup,

Director, Work Research Unit,
Department of Employment, United Kingdom

REPORT

Abstract

The role of modern technology and new forms of work organisation - The growth of scientific management and mass production technology in the twentieth century has impoverished many jobs, reducing them to simple repetitive operations. The human and social problems this has produced have only recently been recognised. There have also been gains, in that advances in technology have eliminated a large number of laborious tasks. The challenge facing designers today is how to capitalise on the most advanced forms of production technology while creating jobs and production systems which will meet the changing needs and aspirations of workers in the future. The paper will review the new forms of work organisation being developed in various countries and discuss some of the socio-technological alternatives that will be available to us in the future. It will look particularly at the size of organisations, the effect of automation on jobs and employment levels, the development of computerised handling facilities and advances in data processing.

If we look back over the twentieth century we can see the dramatic effect that advances in technology have had on the organisation of work and the nature of people's jobs. First, we might note the redistribution of the workforce which has taken place in industrialised countries, initially from agriculture into manufacturing industry then from manufacture into service industries (see fig. 1). Second, we can see the effect it has had on people's jobs within these industries. Craft skills in manufacture have given way with mechanisation to simplified jobs in mass production and more recently to monitoring tasks with automation. Telephones, typewriters, photocopying equipment, calculating machines and particularly computers have revolutionised clerical and administrative work. The change in agriculture has been more recent, but mechanisation and intensive breeding techniques have had equally significant effects.

These changes have taken place in a drive to increase productivity with relatively little thought to their consequences for employees in these industries. The technology has largely determined the nature of jobs which employees perform, providing that people could meet the physical and cognitive requirements of the work. The improvements in material standards of living brought about by advances in technology in industrial countries are evident. Improvements in the "quality of life" are more open to debate but usually felt to be positive. The effects on the quality of working

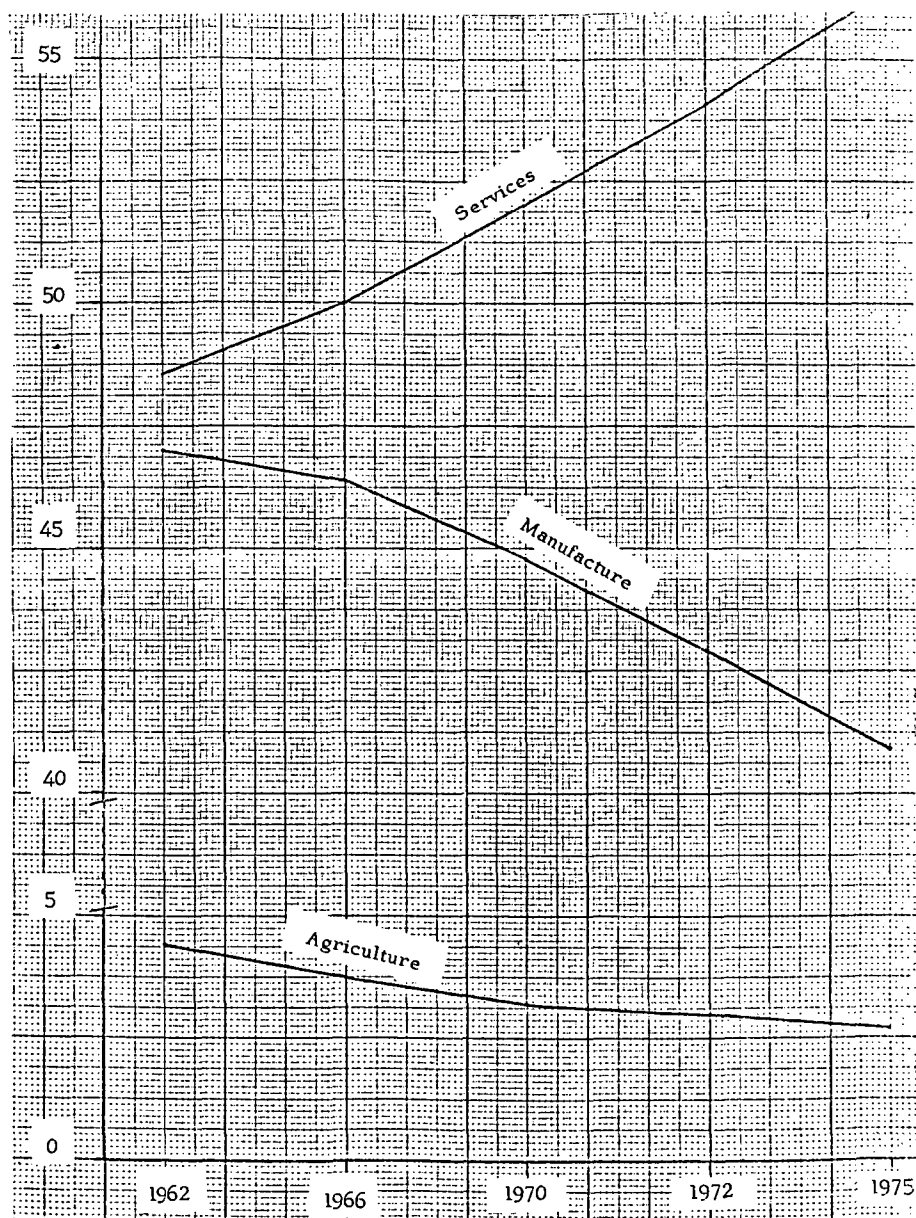


Fig. 1 - United Kingdom Trends in Employment: percentage of employers by sector

life which has come under closer scrutiny in recent years are variable and frequently negative. It is for this reason that experiments in new forms of work organisation are being conducted in many parts of the world in an attempt to adapt technology and organisational practice to the needs of employees. This paper will look at some of these developments in work organisation and consider the implications for technological development. It will also consider some of the latest advances in technology and the options these open up for alternative forms of work organisation. But first it will review some of the factors which have given rise to our current industrial problems.

Production technology, scientific management and bureaucracy

Advances in production technology and the application of "scientific management" have led to the simplification of work in terms of both the manual and intellectual contribution demanded of employees. This has resulted in the creation of a great many jobs in industry which require very little skill and offer almost no scope for workers to use their initiative, creativity or to make decisions. The situation has not come about by accident but as part of a deliberate policy to employ unskilled labour and eliminate, as far as possible, the scope for human error. Thus many machine operators and workers on production, assembly and packaging lines carry out repetitive tasks, with work cycles from a few minutes to as little as a few seconds! An additional stress is frequently imposed in the form of mechanised pacing by conveyor belts. A concomitant of mass production is the growth of large factories and large organisations; the consequence is that individual workers have difficulty in understanding what is going on, identifying with the company or relating to the people with whom they work. An associated phenomenon is that of "bureaucratisation". That is to say introducing systems under which those aspects of behaviour not determined by the technology are controlled by rules and regulations from a central authority; local discretion and initiative are again denied. Much the same philosophy has been applied to clerical work and the provision of services in the form of specialisation, bureaucratisation and the growth of large organisations.

While it is accepted that the improvement in the standard of living of people in industrialised countries owes a great deal to advances in technology and mass production techniques, the problems which have been created are becoming increasingly recognised. For many people, perhaps the majority, work offers little sense of satisfaction or achievement. It is often seen as a necessary evil. For some, work is positively stressful and can generate psychiatric and physical symptoms of ill health. In general, work does not provide the opportunity for people to learn, to grow and develop as individuals. In fact it is believed that limited and constrained jobs can stunt psychological growth with detrimental effects not only upon people's work lives but also on their home and community lives.

Changing attitudes

While some of the human and social problems of industrialisation have been recognised for many years, realisation of the impact of these factors on economic performance is more recent. Dissatisfaction with work is now seen as contributing significantly to the

increasing rates of labour turnover and absenteeism in industrialised countries which has occurred in the last two decades. In some situations it has also been identified as a factor leading to reduced productivity, poor quality of work and poor industrial relations. Some young people "drop out" of the system altogether, disenchanted by work, and the number is likely to increase. One problem we face in Britain is attracting school leavers to work in factories, if alternative forms of work are available to them. The problems of attracting and motivating young people to work in industry seem likely to grow during the latter part of the twentieth century unless the nature of jobs offered changes.

The increased frustration among people in industry is partly a result of advances in education. The number of young people entering the employment market with higher educational qualifications has increased dramatically during the last generation or so. The effects are most notable in countries such as Sweden where over 80 per cent of the population stay in full-time education until the age of 18 years and a large proportion beyond that. It is not surprising that Sweden has experienced difficulty in recruiting young people to man the assembly lines in the car industry.

It is not only formal education that has changed attitudes and expectations. People are better informed today on a very wide range of issues through exposure to the media, not least television. Workers are far more sophisticated and are more aware of standards and practices in other parts of their country and abroad. They are beginning to realise that there are alternative ways of living and working.

New forms of work organisation

The increasing pressures to improve the nature of work have led to a number of attempts to develop forms of work organisation which take into account the needs of employees. Behavioural science research in industry which has developed largely during the last 30 to 40 years, provides a number of models of organisational behaviour. The most influential in the recent experiments in work organisation has been socio-technical systems theory which emanated from the Tavistock Institute of Human Relations in London in the 1950s [Trist, Higgin, Murray and Pollack, 1963]. Any organisation can be conceived as a technical system specified by the requirements of the technology or operations that must be performed to produce the goods or services for which the organisation exists. An organisation is also made up of people, who have individual needs, and a set of complex interpersonal relationships. This is described as the social system. The two systems are of course interdependent. The technical system tends to determine the jobs people do, the size and nature of the groups they work in and the status relationships within the organisation. If, as is frequently the situation, the technical system is designed with little regard to the social system, the jobs people do and the social context in which they perform them is likely to be unsatisfactory. This leads to the frustration of employees which frequently results in decrements in performance as well as impoverished work lives. It also leads to the "bending" of the system to fit employees which can also result in sub-optimal performance.

Socio-technical system theory proposes that organisations should be designed with due regard to both social and technical systems in order to jointly optimise the over-all socio-technical system. This may mean some compromise when the needs of the two systems are incompatible. Nevertheless, it is suggested that joint optimisation is the best solution in building healthy and efficient organisations in the long term.

The theory also spells out a number of principles of job design and work organisation [Emery and Thorsrud, 1969]. Similar principles have also been derived from other theories of motivation and are now widely accepted [Davis, 1957, Herzburg, Mausner and Snyderman, 1959, Hackman and Oldham, 1975]. They point to the need for optimal levels of variety in work, the utilisation and progressive development of skills and abilities and the need for some degree of autonomy in the performance of jobs. A job should be made up of a set of related tasks which appear as a meaningful whole to the employee and he should be given feedback on progress. The need for social support can be provided by the formation of work groups, preferably consisting of interdependent jobs.

One of the early applications of these principles took place in Norway in the 1960s in what was known as the Industrial Democracy Programme [Emery and Thorsrud, 1969]. The programme was supported by the Government, employers and trade unions. Following systematic analysis of the production system and social needs, changes were introduced in four plants in an attempt to involve workers in the company and to improve their jobs. A feature of these changes was the introduction of semi-autonomous work groups in which workers had some freedom to organise their work in relation to agreed production targets. Not only was it found possible to make work more satisfying in these projects but through increased involvement and motivation of the work force, productivity also increased where the technology allowed.

New forms of work organisation have been developed most extensively in Sweden where problems of recruitment and high levels of labour turnover were particularly acute in the late 1960s and early 1970s. The publication "Job Reform in Sweden" [1975] summarises the experience from 500 shop floor projects and it was estimated that there were at least another 500 at that time which were not included.

In the last three or four years programmes to improve work organisation have been set up in many industrialised countries in Western Europe, America, Australia and Japan, normally government sponsored with the support of employers' organisations and trade unions. The Work Research Unit in Britain is such an example. Over the last three years a programme has been built up to promote improvements in work organisation, to provide advice and assistance to industry, and to support research related to this end. At company level the strategy is to encourage managements and trade unionists to jointly review the way in which work is organised, to ascertain the attitudes of the work force and where the scope exists to introduce changes that workers want [Jessup, 1975, 1977(a), 1977(b)].

Although behavioural scientists have played a formative role in stimulating changes in work organisation the future of new forms of work organisation lies within the province of the production and design engineer. Experience suggests that while various improvements in work organisation are possible within existing plants, the constraints imposed by the existing technology prevent the introduction of more fundamental changes. Nevertheless, it is not easy for engineers to take account of the principles of work organisation which have emerged from behavioural science. For example, a basic need of individuals in the workplace is to have some degree of freedom, some areas in which they can exercise discretion and make decisions (i.e. act like human beings!). This runs counter to conventional engineering practice where designers seek ways of eliminating human judgements to avoid human error by mechanisation and automation. Nevertheless, there is a growing recognition among engineers that a concomitant of traditional systems is inflexibility which, in some situations, can be counter productive.

The design of new factories

An exercise we are currently performing within the Work Research Unit is to look at the design of new factories to see how the principles of work organisation, from a behavioural view point, can be incorporated at the design stage. We are producing a publication which proposes that representatives of future employees, normally trade unions, should be involved in the design process from the outset to consider the types of jobs and the working environment that will result from the proposals put forward by engineers and architects. One of the difficulties here is that the local trade unionists may have had relatively little experience of this type of activity; without special training, they may face problems in making a full contribution to the design process, in particular as it affects the broader organisational features of the new plant. In the booklet, we are also proposing that design teams should normally be able to draw upon the special knowledge of a behavioural scientist or someone, perhaps an engineer, familiar with socio-technical design.

The factories we envisage for the future, if this process is followed, would tend to be smaller, normally no more than a few hundred people unless technological considerations made this economically unviable. It is becoming increasingly recognised that large-scale production systems can usually be broken down into a number of smaller parallel units or into functional units; the former is preferable from a behavioural point of view. As we see it, the plants would also require a large degree of autonomy in managing their own affairs in order to obtain the full advantages of smallness. Similarly, within the plant, the production operation would be broken down into sub-operations which produce an identifiable product or major subsystem of a large product or a service. These sub-operations would be performed by groups of between about 5-15 people, sometimes up to a maximum of 20. If one sub-operation formed a large part of the total operation of the work of the factory it would be preferable to divide the sub-operation and create a number of parallel groups so as not to exceed the desired size. There is nothing magic about these numbers but experience indicates that within groups of this size employees are likely to know each other quite well, be able to communicate freely on a face-to-face basis, and be able to identify with and feel part of the group. (Ideally one would create a family-like community

which provides social support for its members.) With large capital-intensive industries, such as process industries, there may be few people within a large area of plant and groups of 15 or 20 would then be too large to allow free communication.

Following through the same philosophy of organisation design, the working groups would require a fair degree of autonomy to organise their internal activities. The groups would need clear objectives and work targets. Management's job would be to see that the groups had the resources and training necessary to carry out their work. Management would also have the role of ensuring that group targets were met and that work flowed smoothly between groups. The groups, where possible, would take responsibility for routine maintenance, some repairs, the setting of machines and related ancillary tasks. Where highly specialised services were required it would of course be necessary to call upon specialist groups. However, as far as possible, the production groups should be self-sufficient. All this would not, of course, come about all at once; workers would require considerable training and experience in order to operate in such groups. Self-sufficiency is a goal to which they might be expected to strive as they acquire all the necessary skills and experience. This form of organisation is, in effect, like having a series of "product shops" within the same factory.

Within the "product shops" the aim would be to obtain flexibility of working. The goal for many individuals would be to master all the tasks within the group although, for some people, this might take a considerable time to achieve. The organisation would be such, however, that employees would be able to allocate tasks among themselves in a way which suited them and the production requirements. They would achieve a fair degree of variety in their work and have opportunities for developing their skills.

An example of the principles put into practice

The concept of organisation being advocated may sound rather idealistic but it exists today, in general terms, in a few factories. The best known example is in the Volvo plant at Kalmar in Sweden [Aguren, Hanson and Karlsson, 1976, Gyllenhammer, 1977], where the whole plant, employing about 600 employees, has been designed and set up on the basis of group working. There are approximately 30 work groups, each consisting of 15-20 production workers plus supporting staff and managers. Each group carries out the assembly of a subsystem of the car (Volvos 242 and 244) such as the electrical system, engine and exhaust system or interior fittings. Groups are responsible for some aspects of the maintenance of equipment and particularly for the quality of their work. The introduction of unpaced group working at Kalmar, instead of a traditional assembly line, was made possible by a technological innovation, an assembly carrier which functions as a transport device, bringing chassis to and from the work groups, and also an assembly platform. Movements of the carrier are computer controlled through magnetic tracks embedded in the floor of the factory. This system can be over-ridden and guided manually by the working groups who manoeuvre the carrier in their working areas. There is room for buffer stocks so that carriers can accumulate between working groups to allow variations in working speeds. There are in fact two types of carrier for high and low-level work. The high-level carrier also

functions as a work bench and is used for working on the lower parts of the car without bending. The low-level carrier has a device that turns a car through 90 degrees so that workers can easily work on the underside of the car.

Sensors report the position of each carrier as it moves through the factory and the information is available from a central computer. Work groups have access to information through Visual Display Units (VDUs) and through computer terminals can reroute carriers.

Considerable efforts have been made in the design of Kalmar to improve physical working conditions and reduce noise. The building has been designed as a series of hexagonal areas with work groups arranged around the outside section, to take advantage of the natural light and views from windows. Stores are allocated in the central sections. Most of the work groups have their own work areas, their own entrances, and their own non-work areas, too, with coffee lounges and "country side" rooms with facilities. Each set of two groups shares not only a foreman and production engineer, but changing rooms, showers, saunas and wash rooms. The initial investment in Kalmar was estimated to be about 10 per cent higher than that for a traditional factory carrying out the same production operation [Gyllenhammer, 1977] but part of the extra cost arose from the development of the carrier which is now marketed separately by Volvo Engineering and, consequently, some of the costs will be recouped.

The aim at Kalmar was to obtain a level of production equal to that of any comparable traditional plant and this has been achieved. The plant has no built-in limits to increased productivity and greater productivity is hoped for in the future. With the flexibility of the system, combined with a multiskilled labour force, Kalmar is in a good position to adapt to technological innovations and changes in product in the future.

Volvo have experienced no difficulty in recruiting employees at Kalmar and absenteeism, while still high (14 per cent) is lower than in other Volvo plants (e.g. Gottenburg 19 per cent) [Aguren, Hanson and Karlsson, 1976]. There is little doubt that workers find life at Kalmar preferable to working in traditional factories. The main problems experienced to date have been with supervisors and middle-level managers who are having to adjust to their new roles.

Mechanisation and automation

Although not clearly distinct it is useful to try to distinguish between the effects of mechanisation and automation on the nature of the work. Mechanisation in manufacturing industry has primarily affected the systems of material handling and, through the use of power tools, the shaping and assembly of products. Thus, although a good deal of effort and skill has been removed from the manufacturing operations, workers still play a significant role in the control and manipulation of machinery. Automation on the other hand goes a step further in providing control and feedback mechanisms and actually eliminating the human operator altogether from certain production processes. Mechanisation has tended to have the following effects on the nature of work [as reviewed by Wild, 1975]:

1. the increasing isolation of workers and hence a reduction in social inter-action;
2. a reduction in the amount of physical effort required, largely due to reduced handling requirements;
3. a loss of worker control of work pace and worker independence from the machine cycle;
4. improved working conditions and increased safety; and
5. increased use of shift working.

Thus the effects of mechanisation have been to reduce the skill and control exercised by workers as described previously. This, together with the machine pacing, typically performed in the context of large organisations, has frequently been described as having a "dehumanisation" effect on work.

The effects of automation, although less experience is available and derives mainly from process industries, tend to be different. Apart from reducing the number of employees engaged for a given volume of production, the employee's role in automated processes tends to be that of monitoring the system by processing the information fed to him on the state of production. He is available to deal with unpredictable events, thus although the workload is reduced the breadth of operation covered is increased and the knowledge of the process required is larger. The greater complexity and responsibility associated with work in automated systems offers the potential for more intrinsically rewarding work but often at the expense of periods of inactivity and boredom. Louis Davis [1971] concludes from his research that automated processes point towards greater scope for individual and group self-regulation and self-organisation, changes which are in accordance with behavioural science principles of work organisation. Similarly, a recent international study [Lloyd and Mills, 1977] on the automation of transfer lines in the car industry, found that automation led to less repetitive work and to more surveillance and supervision over the work process covering a number of work stations.

However, automation can lead to a reduction in social interaction due to the increased space between workers in the system [Mann, 1962, Foster, 1968] unless a positive attempt is made to relocate monitoring equipment centrally. Where this has been achieved in process industries (e.g. Shell, ICI) successful semi-autonomous group working methods have been introduced.

Although automation results in a reduction of employment in the production process (or the performance of services) it leads to an increase in design and programming activity and increased maintenance, both functions demanding greater skill and potentially more interesting than traditional production work.

Automation and the future

The next generation of issues in the field of work organisation lies in coping with automation. With the invention of microprocessors the scope for information processing and automated production is almost unlimited and becoming economically viable.

This raises two problems which will be critical for industrialised societies in the 1980s and beyond. The first and most important will be coping with the threat of widescale unemployment unless industry can create new marketable products and services at a fast enough rate to absorb the labour displaced by automation. The second concerns the nature of jobs created by automated systems.

Experience to date suggests that the effects of automation are likely to be more advantageous to work organisation than the effects we have experienced from mechanisation, although careful consideration must be given to the needs of employees to reap the full benefits. To quote from a recently published study on computer-based systems sponsored by the EEC "Neglect of human factors sometimes prevents realisation of the full potential technical and economic benefits of computing. Furthermore, both management and trade unions fail to seize the opportunity presented by a computer-based system to improve the quality of working life and the dignity of employees" [Farrow, 1977].

The announcement last month of the new automated welding system "Robogate" introduced by Fiat provides an indication of the direction in which car production is moving and the likely effects on employment. Although automatic welding machines have been used to a limited extent for some years, the Robogate system represents the most advanced application to date of a completely automated system of a series of machines, off the main assembly line. The car body is automatically propelled to and from the assembly line on a battery-powered mobile pallet, steered by magnetic tapes hidden in the floor (similar to the Volvo carrier previously described). The system requires 28 workers to operate it compared with 128 to perform the same operation in the system it replaced. There will in fact be no redundancies as a result of this change but the long-term effect of such job losses will no doubt be felt. It is claimed that the new system will eliminate a large number of boring repetitive jobs associated with assembly line work in the car industry.

Similar developments are taking place in car assembly work. The prototype exists in a Boston laboratory in the United States of a completely automated system for assembling an armature. A robot performs the series of very intricate manipulative tasks in two-and-a-half minutes.

Automated spray painting is becoming common and is removing one of the most unpleasant and dangerous jobs in production. This has to be achieved by programming the robot to precisely replicate the movements performed by a skilled operator. The robot in effect absorbs the skill of the human operator without the need for the mathematical programming of each detail of the operations - an enormously complex programming task. This form of replication programming introduces considerable scope for automated production.

In a quite different sphere of work, word processing machines are changing work organisation in the office. A report by Margaret Butteriss [1977] of the Work Research Unit, reviews some applications and concludes that there is a good deal of scope for increasing both the quantity and quality of typing and filing services while providing more varied and interesting work for typing staff providing due regard is given to the psychological needs of employees. However, there are other examples such as the computerisation of records and accounts that have created many routine punch operator jobs, probably of more limited interest than those they have replaced.

Conclusion

While technology plays a major role in determining forms of work organisation it is not the only factor. The management philosophy of a company is also highly influential. The prevailing values in society, of course, create the demand for technological innovation, and widespread innovations will not occur until management becomes more socially responsible and more aware of what people now need and expect from work. It may well be that the pressure will come from trade unionists. When industrial leaders from whatever side of industry make the improvement of the quality of working life a primary goal the appropriate technologies will be found or will be developed.

The movement in this direction is relatively new but some encouraging developments exist as described in this paper. The real issues will be in handling the process of changing organisational attitudes and behaviour.

While the over-all effect of mechanisation of production systems has tended to result in forms of work organisation that offer little scope for human development, recent initiatives suggest that modifications can be introduced to take greater account of human needs. These improvements have normally been made without sacrificing efficiency. In fact there is a volume of evidence to suggest that the released human potential which results from more open systems, plus the increased flexibility, can result in the development of more effective work practices.

Automation appears to offer greater scope for improving work organisation provided system designers are fully aware of the human and social implications of alternative forms of work organisation. Full advantage will only be realised through a change of design philosophy which can only be brought about by fundamental changes in the training of engineers and associated professionals. Fundamental improvements can be made when new production systems are being designed and new factories are being built.

The challenge facing society today is to use, adapt and develop technology to improve the quality of life both at work and outside. This will only be achieved through conscious and determined effort based upon a better understanding of human needs and values.

REFERENCES

- AGUREN, S.; HANSON, R.; KARLSSON, K.G. (1976) The Volvo Kalmar Plant: The Impact of New Design on Work Organisation. The Rationalisation Council SAF-LO, Stockholm.
- BUTTERISS, M.; CLARK, A. (1977) Giving Word Processing a New Meaning. Personnel Management, January.
- DAVIS, L.E. (1957) Towards a Theory of Job Design. Journal of Industrial Engineering, 8, 19-23.
- DAVIS, L.E. (1971) Job Satisfaction Research: The Post-Industrial View. Industrial Relations, May.

- EMERY, F.E.; THORSRUUD, E. (1969) Form and Content in Industrial Democracy, Tavistock.
- FARROW, H.F. (1977) The Effects of Computer-Based Systems of Employee Attitudes and Working Skills in Small and Medium-Sized Companies. Summary of the Study, National Computing Centre, Manchester, England, November.
- FOSTER, D. (1968) Automation in Practice, McGraw-Hill.
- GYLLENHAMMER, P.G. (1977) People at Work, Addison-Wesley.
- HACKMAN, J.R.; OLDHAM, G.R. (1975) Development of the Job Diagnostic Survey. Journal of Applied Psychology, 60, 159-170.
- HERZBURG, F.; MAUSNER, B.; SNYDERMAN, B.B. (1959) The Motivation to Work, Wiley.
- JESSUP, G. (1975) Setting Up the Work Research Unit. Social Science Research Council, Newsletter, London, April.
- JESSUP, G. (1977) Work Organisation and Job Satisfaction in: The Human Factor in Metals Plant Operation and Design, Metals Society, London.
- JESSUP, G. (1977) The Case for Shop Floor Participation (series), Department of Employment Gazette, London, June, July and August.
- LLOYD, P.; MILLS, S.C. (1978) Automation and Industrial Workers Standard Study. Final Report, Manchester Business School, Manchester University.
- MANN, F.C. (1962) Psychological and Organisational Impacts in Automation and Technological Change. The American Assembly Spectrum Books.
- SWEDISH EMPLOYERS' CONFEDERATION (translated by JENKINS, DAVID) (1975) Job Reform in Sweden, SAF, Stockholm.
- TRIST, E.L.; HIGGIN, G.W.; MURRAY, H.; POLLACK, A.B. (1963) Organisational Choice: Capabilities of Groups at the Coal Face under Changing Technologies, Tavistock.
- WILD, R. (1975) Work Organisation.

NEW TYPES OF PRODUCTION SYSTEMS – TECHNOLOGY AND ORGANISATION

R. Lindholm,

Director of the Swedish Employers' Confederation,
Stockholm (Sweden)

Abstract

There are today a great number of new-style factories in Swedish industry - factories with a design which differs from everything we used to do during the 1960s. In the Swedish development of production systems certain trends and emphasis are very clear. These trends can be described by the four main criteria considered to provide good and effective production systems. These four criteria are (1) co-ordinated independence of small systems; (2) a high degree of stability of the production system; (3) task attractiveness; (4) good production environment. When we have studied the results from cases in which these criteria have been used as guidelines we have found that the following six fields of technology have been shown to be of the utmost importance for the shaping of solutions: (1) product design; (2) industrial buildings; (3) transport systems; (4) certain process technology aspects; (5) layout models and (6) the individual working stations.

To achieve new types of production systems it is necessary to develop new theories and models about the design of production systems. In each country some sort of new platform is needed for this important work - a kind of university for the design of jobs. In such a university people from theory and people from the day-to-day life could meet and develop new ideas and models.

Revolution on the shop floor

Rapid changes in production technology have taken place over recent years in Sweden and a fresh thinking has arisen in connection with all aspects of production system design.

There is today a great number of new-style factories in Swedish industry - factories with a design which differs from everything we were used to during the 1960s, for instance:

- car assembly plants without assembly lines;
- foundries with a bright yellow decoration scheme;
- paper machines with a lower noise level than an ordinary restaurant; and

* Director, Swedish Employers' Confederation, Stockholm.

- batch production works based on "the product shop concept" and with a working environment which is so good that blue and white-collar workers can be placed on the same shop floor.

These are but a few examples picked from hundreds of existing cases in Swedish industry. The background to and the main features of this development process are described in the report entitled Job reform in Sweden.¹

The role of new technology must be emphasised in this context. Many of the new-style factories and shop floors could not have been designed without the development of new technology. The switch-over from conveyor-line systems to electrical platforms in certain auto-assembly plants is one very clear example of the determining role of technology. This paper will touch very briefly on some of the technological developments that have occurred in the process of job reform.

One great problem is the increasing number of interesting cases from companies that have developed a new and different job design. However, few attempts have been made to compile these new cases and knowledge, to organise and systematise these new experiences and to rewrite the orthodox theory of job design.

In Sweden certain projects have tried to bring together new findings and solutions from many individual cases in order to systematise and develop general principles and models, the objective being to establish the necessary bases for retraining engineers and practitioners in their thinking and to stimulate new development projects in this field.

Some of the results from this type of research are given below.

Criteria for production-system design

In Sweden certain trends and emphases are very clear in the development of production systems, and can be described under the four main criteria of a good and effective production system. These four criteria are not the final and total answer to production-system design, but they are particularly important in the current state of industrial development in Sweden.

The four criteria are:

- co-ordinated independence of small systems;
- high degree of production-system stability;
- task attractiveness; and
- good production environment.

Their implications may be described briefly as follows.

Co-ordinated independence. This implies a system comprising a network of moderately sized production units, each of which can function independently. Dividing a production process into small

¹ Swedish Employers' Confederation, Stockholm, Sweden, 1975 (available in English).

independent units can be of great importance in simplifying administrative work and offers the possibility of greater personal involvement and job satisfaction.

Three central issues are encountered in any attempt to divide large systems into smaller, independent units:

- the actual feasibility of dividing the system up into self-contained components;
- the possibility of organising the smaller unit around a specific product or product family so as to concentrate within the unit all the equipment needed for the complete manufacturing process; and
- the degree of independence that can be achieved in a small unit, e.g. how self-contained they can be with respect to various service functions - maintenance, material handling, etc.

Stability. The ultimate judgement as to whether a production system adequately fulfils its objectives depends heavily on its degree of stability. In our development, we have focused on three characteristics which can contribute to the system, namely:

- simplified material-flow patterns - this is an important way of improving the degree of stability;
- reliability and maintainability of production equipment and processes - this is of great significance in achieving production stability and a high rate of capacity utilisation;
- work organisation and job design also affect the stability and reliability of a production system and its sensitivity to disturbances in the production process and variations in the workforce.

Job attractiveness. Efforts to create more stimulating and satisfying jobs are naturally closely related to social trends as a whole and to the greater expectations people currently have of their work. Job attractiveness is also of great importance in increasing worker motivation and, consequently, of results.

There are many work-related factors that influence job satisfaction and discussion will be limited to a few that are closely related to production-system design:

- well-designed production systems should incorporate tasks of different degrees of difficulty;
- if work is to be stimulating and satisfying it must also offer a reasonable degree of autonomy for individuals as well as groups;
- basing production on groups and team work can be an effective way of broadening and enriching jobs; and
- the size of a production system should be such that workers can maintain visual as well as social contact.

Good work environment. The physical production environment has become increasingly important, and many Swedish companies have made extensive improvements in this area. The elimination of accident hazards and health risks is not the only reason for the increasing emphasis on the physical environment. Safe and pleasant environments also contribute to more efficient production, and, new facilities must be sufficiently attractive so that workers can be recruited easily and that, once hired, they want to stay.

Important fields of technology in the process of job reform

Studies of cases in which these criteria have been used as guidelines for development projects have revealed the following six fields of technology of utmost importance in shaping solutions.

Product design. The impact of product design on job design and work environment is the first technological sub-area. A new concept developed here is the "building block system" which is a method of breaking down complex products into smaller units for autonomous production systems of reasonable size. It is possible that tomorrow's automobiles could be constructed as a system of modules and components that can be produced separately!

Industrial building. Many attempts have been made to underline and strengthen organisational objectives by adjusting the design of the building to the work organisation. For example, the "small factory" is a new concept frequently applied in this field. Small buildings or small rooms inside larger buildings can be a method of achieving a better and more pleasant work environment within which each group has its own operating space.

Transport systems. New transport systems have been an important factor in redesigning car assembly and other factory work. It is therefore important to systematise new experiences such as subdivided handling systems for parallel flows; simple line-integrated handling devices between operations, etc.

Process and materials technology. One aspect of this factor that must be discussed here is the "mini-process" concept. For example, the replacement of a central heat treatment department by ten small furnaces, located at strategic points in the product flow may result in dramatic improvements in over-all operation. Such innovations can help in achieving some of the goals discussed elsewhere - system division, complete manufacturing, group work, and so on.

Layout models. There is a great interest in new layout models. Product shops, flow-oriented machine groups in batch production, and parallel assembly models are some examples of new thinking in the layout field.

The individual working station. At the end of the design process one has to deal with the design of individual jobs and rules. Many of the basic conditions in individual job design are laid down when the over-all features of the production system are created. However, even at the end of the design process it is still possible to adapt individual job design to new ideas and principles. For example, many new and interesting findings have been made on structuring a work cycle to make it more interesting,

but no less effective, and hundreds of cases have shown that industrial tasks need not necessarily have a duration of only 30 seconds or one minute.

A university of job design

If we wish to create new types of production systems we must develop new theories and models about production-system design. Modern technology has a key role in this process. Therefore, an important part of the development work has to be carried out by engineers and practitioners because it is a matter of developing engineering models. However, engineers must be guided not only by economic and technological criteria but also by those people who are supposed to work in the production systems - the workers and their trade unions.

I think we need in each country some sort of new platform for this important work - a kind of university for job design, where theoreticians and shop-floor workers could meet and develop new ideas and models. Engineers, trade unionists and other practitioners could be trained and retrained to design the systems of tomorrow in another and better way than those of yesterday.

DIE PERSONALPOLITISCHE SEITE EINER MENSCHENGERECHTEN ARBEITSGESTALTUNG

M. Posth,

Audi NSU Auto Union AG, Ingolstadt (BRD)

Zusammenfassung - Abstract

Die personalpolitische Seite einer menschengerechten Arbeitsgestaltung - Der Referent vertritt in seinem Beitrag die Ansicht, daß die betrieblichen Bemühungen um eine menschengerechte Gestaltung der Arbeit in ein personalpolitisches Konzept gebunden werden müssen. Dabei sehen sich die Unternehmen vor die Aufgabe gestellt, aus umfassender arbeitswissenschaftlicher und gesellschaftspolitischer Sicht zu handeln, um eine Verknüpfung von technologischem und sozialem System zu erreichen. In der letzten Zeit gingen zwei Kategorien von Veränderungen vor sich:

- objektive Verbesserung der Arbeitsbedingungen
- Veränderungen der subjektiven Einstellung und der Erwartungen der Mitarbeiter

Die Schwerpunktaufgaben und die Funktion eines personalpolitischen Konzepts liegen in Fragen der Gestaltung der Arbeitsorganisation, der Arbeitszeit, der Förderung der Arbeitssicherheit, der Berücksichtigung des Mitwirkungspotentials der Mitarbeiter, beim Personaleinsatz (Anforderung - Eignung), der Betreuung besonderer Personalgruppen, der Umsetzung und Anwendung kooperativer Führungskonzeptionen, der Entwicklung von angepaßten Entlohnungs- und Arbeitsbewertungssystemen sowie die Erarbeitung von Informationskonzepten. Die Arbeitsgestaltung läßt sich künftig am besten als gemeinsame Aufgabe verschiedener Bereiche verstehen. Die Verbindung von technischer Arbeitsgestaltung und Personalpolitik erfordert für die Unternehmen neue Formen bereichsübergreifender Zusammenarbeit. Dazu werden Beispiele aus der deutschen Automobilindustrie genannt.

The personnel policy side of the ergonomic design of work - This paper puts forward the view that in-plant efforts to ensure the ergonomic design of work should be brought together in an over-all personnel policy approach. In this way, undertakings will be confronted with the task of acting on the basis of a comprehensive ergonomic and sociopolitical outlook in order to achieve a link between the technological and social systems.

Recently, two classes of changes have occurred:

- objective improvements in working conditions;
- changes in the workers' subjective attitudes and expectations.

The main tasks and function of a personnel policy approach are related to: the design of work organisation; consideration of each worker's professional potential; personnel placement (requirements, suitability), the care of special groups of employees, the adoption and application of co-operative management concepts, the development of suitable remuneration and work-evaluation systems, and the processing of information concepts.

In the future, work design will best be understood as the joint task of various disciplines. The connection of a technical work design and personnel policy requires from the undertaking new forms of interdisciplinary collaboration. Examples to illustrate this are given from the Federal German automobile industry.

"Menschengerechte Arbeitsgestaltung" bedeutete seit jeher für die Betriebe nicht nur das technische Problem: Wie sind die Arbeitsplätze zu gestalten, um dort Menschen arbeiten zu lassen? Die Diskussion der letzten Jahre über die "Humanisierung der Arbeit" hat jedoch verstärkt von einer mehr technischen Betrachtungsweise zu einer personalpolitischen Aufgabenstellung geführt.

Sicherlich geht es bei der Arbeitsgestaltung auch weiterhin um die Anforderungen, die am Arbeitsplatz an den Menschen gestellt werden.

Gleichzeitig müssen aber die betrieblichen Bemühungen nach und nach in ein personalpolitisches Konzept - im Sinne der wechselseitigen Anpassung von Mensch und Arbeit - eingebunden werden.

Die Unternehmen sehen sich hier vor die Herausforderung gestellt, aus umfassender arbeitswissenschaftlicher und gesellschaftspolitischer Sicht zu handeln, um eine Verknüpfung von technologischem und sozialem System zu erreichen. Das bedeutet die Einbeziehung sozial-psychologischer und organisationstheoretischer Überlegungen.

Daraus ergibt sich die Notwendigkeit der Berücksichtigung und Verbindung planerischer und personalpolitischer Gesichtspunkte zu einem weitgehend abgestimmten Konzept.

Es sind also zu beachten:

- a) Technologische Systeme mit einer Sachorientierung (technischer Gestaltungsbereich)
- b) Soziale Systeme mit einer Interessenorientierung (personalpolitischer Gestaltungsbereich)

Die Forderung nach einer aktiven betrieblichen Personalpolitik hat ihren Ursprung letztlich in der Vorstellung vom mündigen und eigenverantwortlichen Bürger, der in seiner Arbeitsaufgabe persönliche Entfaltung und berufliche Erfüllung anstrebt.

Alle im Zusammenhang mit den sozialpsychologischen Voraussetzungen der Arbeit diskutierten Theorien kommen zu dem gleichen Ergebnis, daß der Mensch auf einem höheren Lebensniveau und auf einem höheren Kulturniveau andere Ansprüche an die Arbeit stellt: Er will weniger unter äußerem Zwang als nach Möglichkeit aus eigenem Antrieb heraus arbeiten. Gewiß handelt es sich bei diesen Feststellungen nur um eine Grundtendenz, von der sich Abweichungen naturgemäß durch die

unterschiedliche Wesensart der einzelnen Mitarbeiter ergeben, die vor allem vom Bildungsstand, vom Alter, vom Geschlecht und anderen Einflüssen mehr bestimmt wird.

Die traditionellen Aufgaben einer menschengerechten Arbeitsgestaltung bleiben weiterhin gültig.

Nach wie vor stellt sich den Betrieben die Aufgabe,

- o Maschinen und Arbeitsgeräte sowie die Arbeitsumgebung so zu gestalten, daß sie beim arbeitenden Menschen keine physischen und psychischen Schäden verursachen,
- o die Sicherheit des Menschen bei der Arbeit zu erhöhen,
- o seine Gesundheit durch arbeitsmedizinische Maßnahmen zu sichern und zu fördern sowie
- o seine materiellen Arbeitsbedingungen zu berücksichtigen.

Die umfassende Zielsetzung einer aktiven Personalpolitik und ihre Verknüpfung mit den anderen Zielen der menschengerechten Arbeitsgestaltung sind Ausdruck einer sozialpolitischen Entwicklung, in der - wie die vergangenen Jahre gezeigt haben - der technische Fortschritt und gesellschaftspolitische Tendenzen zusammenfließen.

In den Betrieben gingen in der letzten Zeit zwei Kategorien an Veränderungen vor sich:

- objektive Verbesserungen der Arbeitsbedingungen mit subjektiven Auswirkungen (Technik)
- Veränderungen der subjektiven Einstellung des Arbeitnehmers (personalpolitisches Konzept).

Sollen Begriffe genannt werden, dann z.B. auf der einen Seite:

- o Arbeitsplatz
- o Arbeitsorganisation
- o Arbeitsverfahren
- o Wirtschaftlichkeit/technische Rationalität

auf der anderen Seite:

- o Eignung
- o Leistung/Lohn/Arbeitszeit
- o Mitarbeiterführung/Kommunikation/Information
- o Integration/Fortkommen/Soziale Sicherheit

Entwicklung eines personalpolitischen Konzepts

Einmal geht es um die Anwendung und Umsetzung arbeitswissenschaftlicher Erkenntnisse, zum anderen um die Erarbeitung des entsprechenden personalpolitischen Konzepts.

Seine Zielsetzung heißt:

Aktive Gestaltung und nicht nur reaktive Anpassung der betrieblichen Voraussetzungen unter der Beachtung von politischen Gegebenheiten an die berechtigten Wünsche/Interessen/Erwartungen/Bedürfnisse der Mitarbeiter.

Bei diesem Konzept muß von folgenden Grundvoraussetzungen ausgegangen werden, die bei der Arbeitsgestaltung aus personalpolitischer Sicht zu berücksichtigen sind:

1. Menschliche Arbeit dient in erster Linie zur Erzeugung von Gütern oder zur Erarbeitung eines Angebots von Dienstleistungen, um menschliche Bedürfnisse zu befriedigen.
2. Menschliche Arbeit ist im allgemeinen auf Ertrag gerichtet und unterliegt daher dem Prinzip der ökonomischen Rationalität, d.h. ihr Maßstab ist es, mit möglichst geringem Aufwand unter Berücksichtigung der naturellen Eigenschaften und Voraussetzungen der Menschen einen möglichst hohen Nutzen zu ziehen.
3. Für die meisten Menschen bedeutet die Arbeit ihre Haupteinkommensquelle. Sie ist aber auch Ausdruck eines lebenswichtigen Betätigungsdranges.
4. In jedem Fall bedeutet Arbeit für den Menschen eine Anspannung seiner körperlichen und geistigen Kräfte. Diese Anspannung kann subjektiv unterschiedliche Empfindungen hervorrufen.

Von diesen Aussagen ausgehend, kann man "Humanisierung der Arbeit" als den Versuch definieren, die mit der Arbeit verbundenen negativen Empfindungen möglichst abzubauen, die positiven dagegen zu verstärken.

Die Technik ermöglicht heute bereits in vielen Fällen, den arbeitenden Menschen von manch negativen (störenden bzw. gefährdenden) Auswirkungen der Arbeit zu befreien oder diese Auswirkungen zu mildern.

Auf der anderen Seite gibt es hinsichtlich der Wünsche und Bedürfnisse der Menschen gegenüber ihrer Arbeit noch wenig wissenschaftlich gesicherte Erkenntnisse.

Solche Erkenntnisse können zudem nur unter Beachtung des praktisch-betrieblichen Bezugs in die Realität umgesetzt werden.

Auch bei der Gestaltung des personalpolitischen Bereichs der menschengerechten Arbeit muß berücksichtigt werden:

- o Arbeitsgestaltung ist im Betrieb in mehrere Interessensfelder gestellt.
- o Wissenschaftliche Erkenntnisse - so gut und sicher sie sein mögen - können auch in der Personalpolitik oft nicht verallgemeinert werden. Die Erwartungen der Mitarbeiter sind unterschiedlich. Deswegen sollten möglichst unterschiedliche Arbeitsplätze/Arbeitsformen angeboten werden (travail à la carte).

Schwerpunktaufgaben

An Schwerpunktaufgaben der Zukunft stellen sich im Sinne der Entwicklung von personalpolitischen Konzeptionen und für die praktische Maßnahmengestaltung und Umsetzung vor allem folgende Schwerpunkte:

1. Arbeitsgestaltung/-strukturierung
 - Arbeitsgestaltung mit MTM
 - Checklisten zur Arbeitsgestaltung

- Mitarbeit, Umsetzung ergonomischer Normung
- Arbeitssystembewertung

2. Arbeitszeitgestaltung

- Teilzeitarbeit (Möglichkeiten und Grenzen)
- Flexible Arbeitszeit (auch in der Produktion)
- Erholzeit (Ermittlung)
- Neue Schichtsysteme

3. Arbeitssicherheit

- Förderung des sicherheitsbewußten Verhaltens
- Verstärkte Behandlung dieser Fragen im betrieblichen Bildungswesen (Funktionsausbildung für betriebliche Führungskräfte)

4. Betriebliches Vorschlagswesen

- Aktionen zur Ermittlung von Hinweisen zur Arbeitsplatzgestaltung
- Berücksichtigung des Mitwirkungspotentials der Mitarbeiter

5. Personaleinsatz

- Fähigkeitsgerechter Personaleinsatz
- Entwicklung entsprechender Informationssysteme
- Erfassung der Belastungen am Arbeitsplatz durch Arbeitsanalysen
- Entwicklung von Eignungsprofilen
- Schaffung entsprechender Möglichkeiten im betriebsärztlichen Dienst (arbeitsmedizinische Dokumentation)

6. Maßnahmen für ältere und/oder leistungsgewandelte Mitarbeiter

- Erfassung geeigneter Arbeitsplätze
- Betriebsärztliche Betreuung
- Vorbereitung auf den Ruhestand durch entsprechende Bildungsmaßnahmen
- Beachtung dieser Gesichtspunkte bei der Planung von Fertigungsstrukturen (Rationalisierung, Berücksichtigung insbesondere bei Fertigungsverbund)

7. Führungskonzeptionen

- Umsetzung des kooperativen Führungsstils auf allen Führungsebenen
- Delegation von Aufgaben und Verantwortung bei neuen Arbeitsstrukturen (besonders auch im Vorarbeiterbereich)

- Funktionsbild Meister/Vorarbeiter (bei neuen Arbeitsstrukturen)
- Verbesserung des Informationsstandes aller Führungsebenen über Notwendigkeit, Zielsetzungen und Maßnahmen der Arbeitsgestaltung

8. Leistungsgerechte Entlohnung

- Entwicklung von angepaßten Systemen der Leistungsentlohnung
- Transparenz der Entlohnungsgrundsätze
- Stellenbeschreibungen/Funktionsbeschreibungen
- Anpassung der Leistungsbeurteilungssysteme an veränderte Leistungsvoraussetzungen
- Anpassung der Arbeitsbewertungssysteme an veränderte Schwerpunkte menschlicher Arbeit

9. Erarbeitung von Informationskonzeptionen

- Darstellung gesellschaftsbezogener Leistungen (Sozialbericht, Sozialbilanz)
- Darstellung der Unternehmenspolitik
- Erläuterung betrieblicher Entscheidungen

10. Investitionsplanung

- Personelle Bewertung von Investitionsentscheidungen im Vorplanungs- und Planungsstadium sowie Verfolgung der Auswirkungen als betriebliches Steuerungsinstrument
- Rechtzeitige Information der betrieblichen Funktionsträger, insbesondere der Arbeitnehmervertretungen

Das betriebliche Personalwesen hat innerhalb der unternehmerischen Entscheidungsprozesse zur Aufgabe, die personellen Auswirkungen dieser Entscheidungen zu erfassen und personalbezogene Kriterien in den Entscheidungsprozeß einzubringen. Ein wichtiges Ziel ist es in diesem Rahmen, die Planung von Personalstrukturen zu vertiefen, um eine bessere Flexibilität des Personaleinsatzes zu erhalten.

Aus diesen Einzelaufgaben ergibt sich die Notwendigkeit, ein ganzheitliches personalpolitisches Konzept - im Sinne personalpolitischer Grundsätze - zu entwickeln, und es mit den anderen Bereichen einer sozialen Unternehmenspolitik abzustimmen.

Diese Konzeption wird im wesentlichen die folgenden Elemente enthalten:

- Konkretisierte Zielsetzungen,
- organisatorische und
- instrumentale Voraussetzungen sowie
- praktische Maßnahmen.

Die Instrumente der Personalpolitik müssen die Veränderungen einbeziehen, die sich in ihrem gesellschaftspolitischen Rahmen - z.B. in veränderten Erwartungen der Mitarbeiter - ergeben. Sie wirken sich auch im Betrieb in veränderten Verhaltensnormen aus.

Bei der Entwicklung und Anwendung der betrieblichen Instrumente müssen die Interessenlagen der Mitarbeiter berücksichtigt werden, die Fürstenberg (Soziale Unternehmenspolitik, 1977) folgendermaßen katalogisiert:

- Verwertungsinteresse (Ertrag aus der Arbeitsleistung; beruflicher Aufstieg; soziale Anerkennung)
- Erhaltungsinteresse (Gesundheitsschutz; Schutz vor frühzeitigem Verbrauch; Sicherheit am Arbeitsplatz)
- Gestaltungsinteresse (Gestaltung der Arbeitsorganisation mit möglichst wenig Zwang; Ermöglichung eigener Gestaltungsspielräume).

Zukunftsperspektiven

Die Arbeitsgestaltung läßt sich künftig am besten als gemeinsame Aufgabe verschiedener Bereiche verstehen. Die Verbindung von Personalpolitik und technischer Arbeitsgestaltung erfordert für die Betriebe neue Formen und Möglichkeiten bereichsübergreifender Zusammenarbeit (z.B. Projektgruppenarbeit, arbeitswissenschaftliche Teams, Kommunikationstraining, Problemlösungs- und Entscheidungstechniken, integrierte Systementwicklung).

Personalpolitisches Ziel dabei ist es, die Leistungsfähigkeit der arbeitenden Menschen zu erhalten und Möglichkeiten zur Selbstverwirklichung - trotz aller Abhängigkeiten und Zwänge, die im Betrieb gegeben sind - zu schaffen.

Jedoch wäre es kurzsichtig, dabei die natürlichen Grenzen zu übersehen, die zumindest langfristig durch die Notwendigkeit einer technisch rationalen und wirtschaftlich rentablen Produktion gesetzt sind.

Es liegt aber im Interesse der Unternehmen selbst, an den Forderungen nach einer menschengerechten Arbeitsgestaltung nicht vorbeizuplanen. Dabei gilt es, eine noch bessere Abstimmung der materiellen und ideellen Erwartungen der Mitarbeiter mit den betrieblichen Erfordernissen zu erreichen, die als gleichrangige, sich nicht ausschließende Zielbereiche gesehen werden müssen.

Durch den Wandel in der Aufgabenstellung - von einer administrativen Funktion zur mitentscheidenden unternehmerischen Einrichtung - ist das betriebliche Personalwesen in den letzten Jahren in seiner Bedeutung wesentlich gestärkt worden. Die betriebliche Personalpolitik sollte als moderierendes Instrument verstanden werden, mit dem unternehmerische Entscheidungen sozialverträglich gesteuert werden können. Dies sollte jedoch nicht als reaktive Aufgabe verstanden werden, sondern erfordert eine mit den einzelnen Teilplanungen abgestimmte Gesamtkonzeption.

WORK LOAD AND PHYSICAL SYMPTOMS IN UPPER LIMBS IN REPETITIVE TASKS

I. Kuorinka,

Institute of Occupational Health,
Department of Physiology, Helsinki (Finland)

Abstract

Work load and physical symptoms in upper limbs in repetitive tasks - In a factory producing light tools, an analysis of work methods, movements, and postures as well as symptoms in the upper limbs was carried out. The work methods and movements were analysed with standard work study procedures. The postures were analysed, and the workplace layout was noted. A physiotherapist used a standardised procedure to evaluate objective findings, as well as subjective symptoms. The jobs were manual repetitive tasks and the lengths of the tasks were of the order 2-28 s. There were many bad work postures. Symptoms and objective findings were common in the population. Neck tension was found in 51 per cent, and tendovaginitis/tendinitis in about 15 per cent.

The aim of the study was to determine whether any correlation existed between the workload characteristics and the objective symptoms. The first analysis revealed very few specific correlations between the variables. The symptoms seemed to be more common in jobs with a relatively rich job content and a relatively long task. The symptoms of the shortest repetitive tasks were intermediate.

The results of this study indicate that, with respect to prevention, a search for a specific occupational cause is not very fruitful. A general development of work conditions and methods is prone to yield more positive results.

Knowledge of the workload and the resultant physical symptoms in the upper limbs is usually gained from a study of the relationship between a given occupation and the disease found. However, the name for an occupation often gives little information about the real workload and thus little hint for preventive action.

Nishiyama et al. [1973] found that, in cash register operators, the "shoulder-arm-neck syndrome" was common after only two years of employment in that occupation, and was related to intense muscle activity and a need for precision. Onishi et al. [1976] reported stiffness and objective tenderness in the shoulder region of workers in three occupations involving light industrial work. The symptoms and findings were quite common; the mean for stiffness

and tenderness was 55.1 and 67.1 per cent respectively in the group studied. These findings and other research [e.g. case reports by Perrot, 1961] indicate that neck and upper limb symptoms and diseases are common in manual labourers, even if the occupation is generally regarded as light. Occupational traumas can be well defined diseases as well as ill defined symptom complexes [Ferguson, 1971].

It is clear that the exact correlation between workload factors and symptoms and diseases remains to be investigated.

This report presents some results from a study to determine the workload characteristics related to physical symptoms in the upper limbs and neck.

The study was carried out in a factory manufacturing handtools. The workers were mainly women, and the tasks consisted of manipulating, assembling and inspecting steel handtools. The workers were paid by the piece.

The mean age was 32.1 years and the age range 17-56 years, with the number of younger and older workers being about equal. In general, labour turnover at the factory was modest, and during the investigation (1977), sickness absenteeism was more than 13 per cent.

The study was in two main parts: an epidemiological survey of all the factory workers; and a job analysis.

Clinical and epidemiological examination

A specially trained physiotherapist examined the workers, at the end of the study period, using a prefixed scheme to register the symptoms. The diagnosis was made afterwards, according to predetermined criteria. Table 1 shows the incidence of the main disease groups in two age groups.

Table 1 - Distribution of symptoms among workers over 30 years of age and under

Age group	Neck tension	Tendinitis/tendovaginitis	Other diseases
≤ 30 years	23	7	4
> 30 years	24	9	5

There was no clear-cut dominance of the diseases in either group. The mean age of the affected workers was 33.5 years. The low number of "other" diseases (e.g. carpal canal syndrome, supraspinatus tendinitis, etc.) was due to the fact that mainly chronic affections leaving some lesion or disability were recorded.

Job analysis

A work study engineer analysed the jobs using different techniques including methods-time measurement. The standard methods were noted, as well as the major deviations. From the analysis, cycle time, job description and some parameters of production were noted. Table 2 summarises the analysed tasks and their main characteristics.

Table 2 - The main characteristics of tasks in the tool factory studied

Description of tasks	Dominant characteristic	Cycle time (s)	Typical no. of pieces handled/h	Training period (weeks)
1. Grinding tool edges	Manipulation	1.8-2.4	605	1
2. Plastifying handle	Manipulation	18.2-26.4	250	3
3. Riveting two pieces together	Manipulation	7.2-13.2	180	
4. Adjusting rivet	Insp./manip.	9.0	240	0.6
5. Grinding ends	Manipulation	3.6-9.6	190	1
6. Simple inspection	Inspection	10.2	148	8
7. Complete inspection	Inspection	Variable		8
8. Stamping, washing, drying	Manipulation	3.0-4.2	392	..

There was not much variation in the tasks, but they can be divided into those with short cycle times (1.8-9.6 s) and those with long cycle times (7.2-26.4 s). In some tasks the manipulative component dominated, although the worker did inspection too; in others, the main task consisted of tool testing and inspection.

The diseases recorded were analysed against these two task characteristics.

In table 3 the distribution of cases of neck tension are presented in relation to cycle time.

Table 3 - Neck tension cases in short- and long-cycle tasks

	Short cycle (task 1,4,5,8)*	Long cycle (task 2,3,6,7)*	Total
Healthy	21	34	55
Neck tension	22	24	46
Total	43	58	101

* See table 2 for task definition.

$$\chi^2 = 0.60$$

$$P = 0.44$$

Neck-tension cases were not related to the task-cycle time. There was a slight tendency for tendinitis/tendovaginitis to be related to short-cycle tasks; however, the relationship was not statistically significant.

The jobs can be grouped according to the dominance of psychomotor or psycho-sensory skill requirement, i.e. those where manipulation (tasks 1,2,3,5 and 8) or inspection (4,6 and 7) dominate.

Both the neck-tension and tendinitis/tendovaginitis groups tended to be related to inspection tasks, the latter tendency being almost statistically significant. Table 4 shows the relation between the tendinitis/tendovaginitis group and the task characteristics.

Table 4 - Cases of tendinitis/tendovaginitis in manipulative and inspection tasks

	Manipulative tasks* (1,2,3,5,8)	Inspection tasks* (4,6,7)	Total
Healthy workers	58	27	85
Tendinitis/tendovaginitis cases	7	9	16
Total	65	36	101

* See table 2 for task definition.

$$\chi^2 = 3.52$$

$$P = 0.06$$

Conclusions

The results gathered to date seem to indicate that neck-upper limb affections are fairly common in manual industrial tasks. This finding agrees with our previous results showing a prevalence of about 50 per cent for neck tension among manual labourers. Previous findings of tendinitis/tendovaginitis have varied from 10 to 50 per cent.

In this study, job characteristics (such as cycle time and the nature of the work) correlated very weakly with the physical symptoms found in the clinical examination of the workers. The correlation was based on a small number of cases (tendinitis/tendovaginitis) and is therefore somewhat dubious. The symptoms seem to be more common in jobs which are of the inspection type and have longer cycle times. The probable cause of the low correlation might be the effects of the selection and career of the workers. A new worker usually begins her work with a short apprenticeship time. The job requires psycho-motor skill and speed. Those who do not fit the job may quit after a short time, and therefore the rest of the workers are selected.

The inspection jobs are occupations attained through other tasks. The requirements and workload in these tasks are different. The work is more static and requires force, unnatural movements and a sensory skill. The latter might lead to rigidification and nervous tension which has been postulated to be a predisposing factor for occupational cramps [Ferguson, 1971b].

The difference between the subjects' exposure times might have been an influencing factor, but we could not control it with certainty.

Our experience and the results from previous studies seem to indicate that searching for a specific cause for a high prevalence of occupational upper-limb and neck musculo-skeletal diseases is not always fruitful. The combined effect of selection (intended or auto-selection), training for certain occupations and predisposing factors often masks the specific effects and thus stresses the need for a general development of work conditions.

REFERENCES

- NISHIYAMA, K.; NAKASEKO, M.; HOSOKAWA, M. (1973) Cash Register Operators' Work and Its Hygienical Problems in a Supermarket. Japanese Journal of Industrial Health, 15, 3, 229.
- ONISHI, N.; NOMURA, H.; SAKAI, K.; YAMAMOTO, T.; HIRAYAMA, K.; ITANI, T. (1976) Shoulder Muscle Tenderness and Physical Features of Female Industrial Workers. Journal of Human Ergology, 5, 2, 87.
- PERROT, J.W. (1961) Anatomical Factors in Occupational Trauma. Medical Journal of Australia, 3, 73.
- FERGUSON, D. (1971) Repetition Injuries in Process Workers. Medical Journal of Australia, 2, 8, 408.
- FERGUSON, D. (1971) An Australian Study of Telegraphists' Cramp. British Journal of Industrial Medicine, 28, 3, 280-285.

MITTEILUNG ÜBER NEUE FORMEN DER ARBEITSORGANISATION IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

F.-J. Kador,

Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände,
Köln (BRD)

Zusammenfassung - Abstract

"Neue Formen der Arbeitsorganisation in der Bundesrepublik Deutschland" - Die deutschen Arbeitgeberverbände haben eine positive Grundeinstellung zur Humanisierung der Arbeitswelt. Die Verbesserung der Arbeitsbedingungen ist seit eh und je eine unternehmerische Aufgabe, und die veränderten Erwartungen der Menschen an die Arbeit stellen eine aktuelle unternehmenspolitische Herausforderung dar. Die Initiative zu Veränderungen von Arbeitsstrukturen ist in vielen Fällen vom Management ausgegangen, wobei nicht immer Wirtschaftlichkeitsüberlegungen maßgebend waren. Am erfolgreichsten haben sich immer die Versuche erwiesen, die unter voller Einbeziehung der betroffenen Arbeitnehmer durchgeführt wurden. Die Modellversuche mit neuen Arbeitsstrukturen, die in den vergangenen Jahren durchgeführt worden sind, ergeben noch eine Fülle von Problemen:

- Zykluszeit und Arbeitszufriedenheit: Ein eindeutiger Zusammenhang konnte bisher nicht nachgewiesen werden. Dies wird auch in der betrieblichen Praxis immer wieder deutlich.
- Arbeitsinhalt und Ausbildung: In der Praxis zeigen sich immer wieder Grenzen der Qualifizierbarkeit bei einzelnen Arbeitnehmern.
- Typologische Unterschiede bei Arbeitnehmern: Warum sich Menschen im Arbeitssystem unterschiedlich verhalten und welche Faktoren hierbei mitspielen, ist noch weitgehend unklar.
- Produktivität bei neuen Arbeitsstrukturen: Die überwiegend positiven Berichte über die Produktivitätsentwicklung sind mit Skepsis zu betrachten. Die Interdependenz einer Fülle unterschiedlicher Faktoren erfordert in der Regel erheblich differenziertere Erklärungsmodelle.
- Probleme der Einführungsstrategie: Nahezu alle bekanntgewordenen - insbesondere die mit öffentlichen Mitteln geförderten - Projekte haben zu teilweise erheblichen Konflikten geführt. Information, Entlohnung, Mitwirkung des Betriebsrates und unvorhergesehene Grundprozesse sind einige typische Beispiele hierfür. Solche Schwierigkeiten haben bei manchen Unternehmen zu einer gewissen Entmutigung geführt, insbesondere weil die deutschen Gewerkschaften hier vielfach eine ausgeprägt konfliktorientierte Politik verfolgen. Die Arbeitgeberverbände sind bestrebt, die positive Einstellung der deutschen Wirtschaft zur Humanisierung der Arbeit zu erhalten.

New forms of work organisation in the Federal Republic of Germany - The Federal German employers' associations have a positive basic attitude to the humanisation of work. The improvement of working conditions has always been one of the employers' tasks, and man's changed expectations of work nowadays constitute a typical challenge in the field of policy within the plant.

The initiative for changing work structures comes, in many cases from management, and economic considerations are not always pre-dominant. The most successful experiments have always been those that have been carried out with the full involvement of the workers concerned.

The model experiments with new work structures, that have been carried out in recent years, still result in a host of problems:

- cycle time and work satisfaction: it has not so far been possible to demonstrate an unequivocal relationship. This is becoming increasingly clear in the plant;
 - work content and training: in practice we are repeatedly coming up against the limits of improving qualifications in individual workers;
 - typological differences between workers: why different people have different reactions to the work system and the factors that are involved here, has still not been clarified;
 - productivity in new work structures: the predominantly positive reports about productivity increases should be viewed with scepticism. The interdependence of a host of different factors usually requires considerably differentiated explanatory models;
 - problems of introduction strategy: nearly all known projects - especially those financed with public funds - have led to conflicts, sometimes of appreciable size. Information, remuneration, collaboration of the works council and unforeseen fundamental processes are typical examples of this. Such difficulties have, in many firms, led to a certain discouragement, especially since the German trade unions have often pursued a markedly conflict-orientated policy. The employers' associations are striving to maintain the positive attitude of the German economy to the humanisation of work.
-

Die Humanisierung der Arbeitswelt hat in der Bundesrepublik Deutschland sowohl in der betrieblichen Praxis wie in der öffentlichen Diskussion eine große Bedeutung. Die deutschen Arbeitgeberverbände haben an ihrer positiven Grundeinstellung zur Aufgabe der Humanisierung nie einen Zweifel gelassen. Abgesehen davon, daß die Verbesserung der Arbeitsbedingungen seit eh und je eine unternehmerische Aufgabe ist, stellen die veränderten Erwartungen der Menschen an die Arbeit eine aktuelle unternehmenspolitische Herausforderung dar. Dabei geht es im Kern um die Tatsache, daß die Menschen mit wachsendem allgemeinen Wohlstand höhere Ansprüche an das Leben und insbesondere an die Arbeit stellen. Sie betrachten die Arbeit nicht allein als Quelle ihres Lebensunterhalts, sondern suchen Befriedigung und Entfaltung in ihr. Dies hat bekanntlich zu vielfältigen Versuchen geführt, eine übertriebene Arbeitsteilung in der industriellen Produktion durch Aufgabenerweiterung, Aufgabenbereicherung, Arbeitsplatzwechsel und Gruppenarbeit wieder rückgängig zu machen. Die Zahl einschlägiger Experimente in der Bundesrepublik ist in den letzten Jahren stark angewachsen. Die Firmenbeispiele sind - mit Ausnahme der Metallindustrie - bisher nur unzureichend dokumentiert worden. Versuche mit neuen Arbeitsstrukturen finden sowohl im Rahmen einer staatlichen Förderung durch das Forschungsprogramm Humanisierung des Arbeitslebens der Bundesregierung statt wie auch in eigener Initiative der Unternehmen ohne staatliche Förderung.

Zunächst soll mit einigen Sätzen der Beitrag der Arbeitgeberseite zur Verbesserung der Arbeitswelt umrissen werden. Anschließend soll auf die verschiedenen Probleme, die sich bei der Einführung und Erprobung neuer Arbeitsstrukturen ergeben, eingegangen werden.

Es läßt sich an vielen Beispielen nachweisen, daß Initiativen zu Veränderungen von Arbeitsstrukturen vom Management ausgegangen sind. Ausgangspunkt waren dabei in der Tat in vielen Fällen auch Wirtschaftlichkeitsüberlegungen, wie z.B. bei Volvo in Schweden, wo außerordentlich hohe Fluktuations- und Fehlzeitquoten für die Versuche mit neuen Arbeitsstrukturen bestimmend waren. Auf der anderen Seite häuft sich aber auch inzwischen die Zahl der Experimente, und zwar insbesondere in der Bundesrepublik, die von Firmenleitungen ohne vergleichbaren ökonomischen Druck in die Wege geleitet wurden. Aber auch hierbei wird man davon ausgehen dürfen, daß mögliche Auswirkungen auf die künftige Entwicklung der Produktivität entscheidend in die Überlegungen einbezogen wurden. Dabei geht es nicht darum, gewissermaßen "Urheberrechte" an neuen Formen der Arbeit geltend zu machen oder neue Arbeitsstrukturen ohne den Willen oder gar gegen die Belegschaft einzuführen. Letztlich haben sich immer die Versuche am erfolgreichsten erwiesen, die unter voller Einbeziehung der betroffenen Arbeitnehmer und ihrer Vertretungen durchgeführt wurden.

Die Modellversuche mit neuen Arbeitsstrukturen, die in den vergangenen Jahren durchgeführt worden sind, zeigen einerseits eine große Aufgeschlossenheit der deutschen Unternehmen für neue Wege in der Arbeitsgestaltung, aber andererseits auch eine Fülle von Problemen und offenen Fragen. Einige der wichtigsten Problemfelder sind die folgenden:

- Zykluszeit und Arbeitszufriedenheit: Obwohl sich die arbeitswissenschaftliche Forschung den Zusammenhängen zwischen der Dauer eines Arbeitszyklus und der Arbeitszufriedenheit und der damit zusammenhängenden Leistung bereits vor mehr als 40 Jahren zugewandt hat, konnte ein eindeutiger Zusammenhang zwischen

Zykluszeit und Arbeitszufriedenheit bisher nicht nachgewiesen werden. Dies wird auch in der betrieblichen Praxis immer wieder deutlich.

- Arbeitsinhalt und Ausbildung: Allgemein bekannt ist die enge Beziehung zwischen einer Erweiterung des Arbeitsinhalts und den dadurch erforderlichen höheren Qualifikationen. Noch weitgehend offen ist aber die Frage, in welchem Maße und nach welchen Gesetzmäßigkeiten bei einer solchen Erweiterung der für die Einarbeitung oder Ausbildung erforderliche Zeitaufwand steigt. In der Praxis zeigen sich immer wieder Grenzen der Qualifizierbarkeit bei einzelnen Arbeitnehmern.
- Typologische Unterschiede bei Arbeitnehmern: Die Tatsache unterschiedlicher Reaktionen von Mitarbeitern auf neue Arbeitsstrukturen ist ein bei allen einschlägigen Versuchen zu beobachtendes Phänomen. Die legitime Frage der Praxis, warum sich Menschen im Arbeitssystem unterschiedlich verhalten und von welchen Faktoren die Verhaltensweisen im einzelnen geprägt werden, ist bis heute weitgehend unbeantwortet geblieben.
- Produktivität bei neuen Arbeitsstrukturen: Die überwiegend positiven Berichte über die Produktivitätsentwicklung sind mit Skepsis zu betrachten. Einerseits wird dem in Versuchssituationen oft völlig atypischen Verhalten vieler Arbeitnehmer zu wenig Beachtung geschenkt. Andererseits ist es vielfach problematisch, Veränderungen der Produktivität eindeutig auf die neue Arbeitsorganisation und eine durch sie bewirkte größere Arbeitszufriedenheit zurückzuführen. Die Interdependanz einer Fülle unterschiedlicher Faktoren erfordert in der Regel erheblich differenziertere Erklärungsmodelle.
- Probleme der Einführungsstrategie: Nahezu alle bekanntgewordenen - insbesondere die mit öffentlichen Mitteln geförderten - Projekte haben zu teilweise erheblichen Konflikten geführt. Dies ist insofern nicht verwunderlich, als solche Versuche nicht im "Labor", sondern im Feld der betrieblichen Wirklichkeit stattfinden, in der sich unterschiedliche Interessen oft hart im Raume stoßen. Information, Entlohnung, Mitwirkung des Betriebsrates, Gruppenprozesse sind nur einige Stichworte, die diesen Konfliktbereich umreißen sollen. Dabei hat sich in der Bundesrepublik vor allem immer wieder die Frage der Entlohnung bei neuen Arbeitsstrukturen als Konfliktquelle erwiesen. Solche Konflikte haben bei manchen Unternehmen zu einer gewissen Entmutigung geführt, insbesondere weil die deutschen Gewerkschaften hier vielfach eine ausgeprägt konfliktorientierte Politik verfolgen. Die Arbeitgeberverbände sind bestrebt, die positive Einstellung der deutschen Wirtschaft zur Humanisierung der Arbeit zu erhalten und möglichst viele Unternehmen anzuregen, durch geeignete Strukturierungsmodelle die Arbeit im Rahmen des technisch und wirtschaftlich Möglichen so zu gestalten, daß sie den Fähigkeiten und Interessen des arbeitenden Menschen entspricht.

PROTECTION DE L'OUÏE PAR L'ORGANISATION DU TRAVAIL DANS L'INDUSTRIE TEXTILE

T. Akbulut et H. H. Sabuncu,

Université d'Istanbul, Faculté de médecine
Médecine préventive et santé publique,
Çapa-Istanbul (Turquie)

Résumé - Abstract

Protection de l'ouïe par l'organisation du travail dans l'industrie textile - Des recherches ont été effectuées dans un grand établissement textile sur les effets néfastes du bruit et les moyens de prévention. Les effets de l'intensité du bruit à diverses fréquences et leurs relations avec la durée du travail étaient les principaux sujets d'étude. Après avoir constaté que les moyens de prévention technique et de protection individuelle n'étaient pas suffisants, on s'est attaché à la recherche d'autres moyens dans le cadre de l'organisation du travail et l'on a acquis la conviction que de plus amples études étaient nécessaires dans ce domaine.

Protection of hearing through organisation of work in the textile industry - Research was carried out in a large textile mill on the harmful effects of noise and means of prevention. The effects of noise intensity at different frequencies and their relationship with working hours were the main subjects studied. After noting that the means of technical protection and individual protection were not sufficient, efforts were made to find alternatives within the context of work organisation, and the firm conclusion was reached that further studies were necessary in this field.

Chaque jour, le progrès technique apporte de nouveaux risques et de nouveaux sujets d'inquiétude. La tâche d'éliminer les risques pour la santé a toujours incombé à la médecine et, dès l'époque de Bernardino Ramazzini, dans tous les pays, on a essayé de protéger les travailleurs contre les risques professionnels présents sur les lieux de travail.

Malheureusement, bien que l'on connaisse les effets néfastes du bruit sur les travailleurs et qu'on essaie de les éliminer, le résultat est loin d'être satisfaisant. Les résultats obtenus varient d'un pays à l'autre selon le niveau de développement aussi bien que d'une branche d'activité à l'autre.

La prévention des effets nocifs du travail sur l'homme n'est pas considérée seulement comme un sujet de sécurité sociale et de sécurité du travail, mais aussi comme un problème juridique. Si l'on aborde le sujet du bruit de ce point de vue, on voit que la protection des travailleurs contre les effets du bruit peut aussi prévenir nombre de conflits juridiques.

Dans ce Colloque international sur les tendances nouvelles en matière d'optimisation du milieu de travail, nous voudrions examiner et discuter les effets et la prévention du bruit qui est un risque professionnel classique. En effet, à sa 63^e session, la Conférence internationale du Travail avait inscrit à son ordre du jour le thème du bruit et des vibrations, et le problème du bruit se pose d'une manière très aiguë pour les travailleurs de l'industrie textile.

Quand on étudie les statistiques de maladies professionnelles en Turquie dressées par l'Institut de sécurité sociale, on constate qu'un seul cas d'atteinte due au bruit a été relevé entre 1972 et 1975, tandis qu'en 1976, on en trouve 299, comme une épidémie explosive. La cause essentielle de cette explosion des maladies professionnelles provoquées par le bruit est la connaissance du risque par les travailleurs, par les syndicalistes et par les avocats qui se sont penchés sur ce problème.

Dans notre pays, à part l'indemnisation accordée par la sécurité sociale, il existe la possibilité d'obtenir un dédommagement de l'employeur par la voie des tribunaux.

Chez nous, en 1976, on a découvert 676 maladies professionnelles, dont 45 pour cent sont liées au bruit, ce qui montre bien la nécessité de s'attacher à la lutte contre le bruit. L'objet de cet exposé est d'essayer de trouver un moyen pour résoudre ce problème dont l'importance est considérable dans notre pays.

Méthode et matériel utilisés

Cette recherche a été faite dans les ateliers de tissage d'une des plus grandes usines textiles de notre pays. Dans les ateliers de tissage, le bruit est de type "stable"; c'est la raison pour laquelle on a utilisé un sonomètre de Brüel-Kjaer et un dosimètre de bruit type 4424 (réponse lente). Toutes les mesures étaient exprimées en dB(A).

Pour le dépistage du déficit auditif causé par le bruit, les travailleurs ont été examinés par "Hellige Atlas-Audiotest G" dans les fréquences de 2 000, 4 000 et 8 000 Hz.

Pendant notre recherche, 93 tisserands, divisés en trois groupes selon la durée totale de leur travail, ont été examinés (tableau 1).

Pour établir le déplacement temporaire du seuil d'audibilité causé par le bruit, on a mesuré les niveaux auditifs deux fois : avant et après la journée de travail.

Tableau 1 - Caractéristiques des groupes

Groupes	Durée du travail (mois)	Durée du travail moyenne (mois)	Moyenne d'âge (années)	Nombre de travailleurs
Groupe I	1-59	31,75	26,65	32
Groupe II	60-219	133,1	35,36	30
Groupe III	220+	253,58	46,64	31

Résultats

Dans l'atelier de tissage, le niveau acoustique moyen était de 102 dB(A). Les niveaux acoustiques relevés dans diverses usines textiles de notre pays figurent au tableau 2, où l'on voit que le niveau acoustique dans l'usine où nous avons fait la recherche est assez élevé. Les résultats des examens audiométriques se trouvent aux tableaux 3 et 4, qui permettent aussi de comparer les niveaux auditifs des groupes.

Les évaluations de déplacement temporaire du seuil d'audibilité causé par le bruit sont rassemblées dans les tableaux 5, 6 et 7.

Tableau 2 - Niveaux acoustiques trouvés
dans diverses usines textiles

Fabriques	Niveaux acoustiques (dB)
Fabrique A	100,5
Fabrique B	100,75
Fabrique C	99,5
Fabrique D	98,0
Fabrique E	101,2
Fabrique F	103,2
Fabrique G	98,4

Tableau 3 - Résultats des examens audiométriques
des groupes I et II.
Données des analyses statistiques

Fréquences (Hz)	Groupes	Moyenne du niveau auditif (dB)	Ecart type	Différence	"t"	"p"
2 000	I	30,93	8,00	13,48	4,84	P < 0,001
	II	44,41	13,12			
4 000	I	50,00	11,94	15,41	4,77	P < 0,001
	II	65,41	13,36			
8 000	I	38,59	13,72	14,32	3,65	P < 0,001
	II	52,91	16,89			

Tableau 4 - Résultats des examens audiométriques
des groupes II et III.
Données des analyses statistiques

Fréquences (Hz)	Groupes	Moyenne du niveau auditif (dB)	Ecart type	Différence	"t"	"p"
2 000	II	44,41	13,12	10,51	2,93	$P < 0,01$
	III	54,92	14,84			
4 000	II	65,41	13,36	6,12	1,76	$P > 0,05$
	III	71,53	13,76			
8 000	II	52,91	16,89	12,49	2,92	$P < 0,01$
	III	65,40	16,48			

Tableau 5 - Evaluations de déplacement temporaire
du seuil d'audibilité causé par le bruit (groupe I)

Fréquences (Hz)		Niveau auditif (dB)	Différences (dB)	"t"	"p"
2 000	Avant	30,93	6,17	3,76	$P < 0,001$
	Après	37,10			
4 000	Avant	50,00	4,92	3,90	$P < 0,001$
	Après	54,92			
8 000	Avant	38,59	4,61	2,95	$0,001 < P < 0,01$
	Après	43,20			

Tableau 6 - Evaluations de déplacement temporaire
du seuil d'audibilité causé par le bruit (groupe II)

Fréquences (Hz)		Niveau auditif (dB)	Différences (dB)	"t"	"p"
2 000	Avant	44,41	6,25	4,86	$P < 0,001$
	Après	50,66			
4 000	Avant	65,41	4,41	3,89	$P < 0,001$
	Après	69,82			
8 000	Avant	52,91	5,33	4,64	$P < 0,001$
	Après	58,24			

Les résultats sont les suivants :

- 1) Quand la durée du travail augmente, la différence entre les niveaux auditifs à chaque fréquence devient significative.
- 2) Selon le tableau 4, où l'on peut comparer les niveaux auditifs entre les travailleurs du deuxième et du troisième groupe, la différence est significative à 2 000 et 8 000 Hz, mais insignifiante à 4 000 Hz. En réalité, on avait constaté lors des recherches précédentes qu'à 4 000 Hz, après un certain déficit auditif, ce déficit ne variait pas en fonction de la durée du travail [1, 2].
- 3) La différence entre le niveau auditif avant et après la journée de huit heures de travail est très significative dans chaque groupes (tableaux 5, 6, 7).
- 4) Même si le déficit auditif permanent dans chaque groupe est différent, le déplacement temporaire du seuil d'audibilité est à peu près le même, pour chaque fréquence, après huit heures de travail. Il est toutefois un peu plus visible à 2 000 Hz.

Discussion

Les résultats obtenus montrent clairement qu'à quelque niveau que se trouve le déficit auditif permanent, un nouveau bruit entraîne un nouveau déplacement temporaire du seuil d'audibilité, c'est-à-dire que la surdité du sourd augmentera même si ce n'est que temporairement.

En ce qui concerne la prévention, on peut distinguer quatre moyens d'action : la prévention technique, la prévention médicale, l'équipement de protection individuelle et l'organisation du travail.

Tableau 7 - Evaluation de déplacement temporaire du seuil d'audibilité causé par le bruit (groupe III)

Fréquences (Hz)	Niveau auditif (dB)	Différences (dB)	"t"	"p"
2 000	Avant	54,92	5,72	6,37
	Après	60,64		
4 000	Avant	71,53	5,24	5,20
	Après	76,77		
8 000	Avant	65,40	4,43	3,86
	Après	69,83		

Jusqu'à aujourd'hui, on n'avait pas accordé beaucoup d'attention à la prévention par l'organisation du travail. Il faut bien reconnaître que, dans l'industrie de plusieurs pays, on n'arrive pas à obtenir des résultats satisfaisants par le seul moyen de la prévention technique. En effet, divers postes de travail ne se prêtent pas à ce type de prévention. C'est pourquoi on a mis au point des équipements de protection individuelle, mais leur effet n'est pas non plus tout à fait satisfaisant, car ils comportent diverses contre-indications.

Quand on ne parvient pas à ramener le niveau acoustique au niveau voulu au moyen de la prévention technique et des équipements de protection individuelle, on doit recourir à l'organisation du travail. Comme on le voit clairement dans notre recherche, le déplacement temporaire du seuil d'audibilité affecte les trois groupes. Il convient alors de diminuer la durée d'exposition au bruit par la diminution de la durée du travail ou par la rotation.

Notre réglementation en matière de sécurité et d'hygiène du travail spécifie les postes de travail où la durée du travail doit être inférieure à huit heures. Ainsi, il est interdit de travailler plus de huit heures lorsque le bruit dans le milieu de travail atteint 80 dB. Notre recherche a montré que huit heures de travail provoquent un déplacement temporaire du seuil d'audibilité. Pour cette raison, la durée du travail comportant une exposition au bruit doit être fixée sur la base de recherches prospectives. Même si la réduction de la durée du travail entraîne une augmentation du prix de revient, cette augmentation peut être compensée par une diminution des indemnités et des dépenses de sécurité sociale.

Cependant, toute idée de compensation économique mise à part, aucune considération d'ordre économique ne doit obliger à un travail risquant d'altérer ou de compromettre la santé de celui qui l'accomplit.

REFERENCES

- [1] SABUNCU, H.H. (1976) Les problèmes de bruit dans les différentes branches de l'industrie en Turquie. Université d'Istanbul, Faculté de médecine d'Istanbul, Département de médecine préventive et de santé publique. Thèse de doctorat (en turc).
- [2] HERMANN, E.R. (1965) Bio-physical law describing hearing loss, *Ind Med Surg* 34:223.
- [3] International Organization for Standardization (1971) Assessment of noise with respect to community response. ISO Recommendation R.1996 Switzerland.
- [4] International organization for Standardization (1971) Assessment of occupational noise exposure for hearing conservation purposes. ISO Recommendation R.1999 Switzerland.
- [5] La protection des travailleurs contre le bruit et les vibrations sur les lieux de travail (1977). BIT.

SYSTEMATISCHE VORGEHENSWEISE BEI DER ERGONOMISCHEN ARBEITSMITTELGESTALTUNG

P. Kern und J. Solf,

Institut für industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb
der Universität Stuttgart, Stuttgart (BRD)

Zusammenfassung - Abstract

Systematische Vorgehensweise bei der ergonomischen Arbeitsmittelgestaltung - Der menschengerechten Gestaltung von Arbeitsmitteln ist in der Vergangenheit nicht die ihrer Bedeutung entsprechende Beachtung geschenkt worden. Dies ist zu einem beträchtlichen Teil darauf zurückzuführen, daß für dieses Teilgebiet der Arbeitswissenschaft keine in der Praxis anwendbare systematische Vorgehensweise vorhanden war. Anliegen dieser Arbeit ist es, diese Lücke zu schließen. Dazu wurde eine systematische Vorgehensweise entwickelt, die alle Einflußfaktoren umfaßt, und die sich bei der Erprobung in der Praxis bereits bewährt hat. Die Vorgehensweise umfaßt drei Abschnitte: Grobanalyse, Feinanalyse und Gestaltung. In der Grobanalyse steht die Analyse der Arbeitsaufgabe im Vordergrund der Betrachtung, die in Kenntnis der anatomischen und physiologischen Möglichkeiten des Menschen bewertet werden muß. In der Feinanalyse wird die Lösung durch die Wahl der Handhaltung sowie der Greif- und Kopplungsart weitgehend festgelegt. In der eigentlichen Gestaltungsphase kann dann von einem detaillierten Pflichtenheft ausgegangen werden, um Form, Abmessung, Material und Oberfläche der Arbeitsmittel endgültig festzulegen. Besonders die Auswahltabellen sowie die für jede Greifart gegebenen Hinweise zu Form und Abmessung sind dabei eine entscheidende Hilfe für den Praktiker.

Systematic approach to ergonomic tool design - Ergonomic tool design has, in the past, not received the recognition to which its importance entitles it. This is largely attributable to the fact that this sector of the discipline of ergonomics does not have a systematic approach that can be employed in practice. This paper is intended to fill this gap. Consequently a systematic procedure was developed which incorporates all the influencing factors and which has already proved its worth in field tests. The procedure involves three steps: rough analysis, precise analysis and design. During the stage of rough analysis, prime consideration is given to the analysis of the job which has to be evaluated in relation to human anatomical and physiological characteristics. During the stage of precise analysis, the solution is to a large extent fixed by the choice of handling mode and the type of grip and coupling. In the actual design stage, it is then possible to work on the basis of a detailed specification sheet in order to finalise shape, dimensions, material and surface texture of the tool. Of particular and decisive help in practice are the selection tables and the advice on shape and dimensions given for each type of grip.

1. Bedeutung der Arbeitsmittelgestaltung

Der ergonomischen Gestaltung von Arbeitsmitteln ist in der Vergangenheit sicher nicht die der Bedeutung entsprechende Beachtung geschenkt worden [1]. Das ist um so verwunderlicher, wenn man bedenkt, daß fast jede Arbeit, die wir ausführen, Arbeitsmittel erfordert. Die Handseite dieser Arbeitsmittel ist die Schnittstelle zwischen Mensch und Arbeitsaufgabe. Aus dieser Sicht ist die Anzahl der von einer ergonomisch guten oder schlechten Gestaltung von Arbeitsmitteln Betroffenen größer als bei den meisten anderen Bemühungen der Arbeitswissenschaft, die sich oft nur auf ganz begrenzte industrielle Anwendungen beziehen [2].

Wenn die Bedeutung der Arbeitsmittelgestaltung untersucht wird, muß man neben der gewerblichen Nutzung von Arbeitsmitteln auch die Vielzahl der Anwendungen im privaten Bereich (Haushalt, Schule, Sport und sonstige Freizeitbeschäftigungen) berücksichtigen. Die Anforderungen sind hier zwar anders, aber die Forderung nach richtiger ergonomischer Gestaltung zur Vermeidung von Unfällen und gesundheitlichen Folgeschäden gilt hier gleichermaßen wie im gewerblichen Bereich.

2. Systematische Vorgehensweise

Die Notwendigkeit einer Verbesserung der ergonomischen Qualität der Arbeitsmittel ist dem Praktiker klar [3]. Zu oft hat man dazu schon die meist wenig wirksamen Abhilferversuche der Arbeitenden mit Hilfe von Gummihülsen, Pflaster und Klebebändern gesehen.

Der Konstrukteur, der im allgemeinen nicht über ausreichende ergonomische Kenntnisse verfügt, bedarf jedoch einer gewissen Hilfestellung bei der Lösung dieser Aufgabe, die eine systematische Vorgehensweise erfordert.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es deswegen, einen Einblick in die entwickelte Systematik zur Gestaltung der Handseiten von Arbeitsmitteln zu geben. Diese Systematik gliedert sich in die in Bild 1 dargestellten drei Phasen Grobanalyse, Feinanalyse und Gestaltung.

3. Grobanalyse

In der Grobanalyse müssen die Anforderungen der Arbeitsaufgabe geklärt werden. Dazu sollte der Konstrukteur zunächst die Randbedingungen der Arbeitsaufgabe erfassen und die Anforderungen möglichst quantitativ festhalten. Dabei hat er vor allem die Kriterien Arbeitswiderstand, Bewegungsart, Genauigkeit, Ergebnissrückkoppelung,

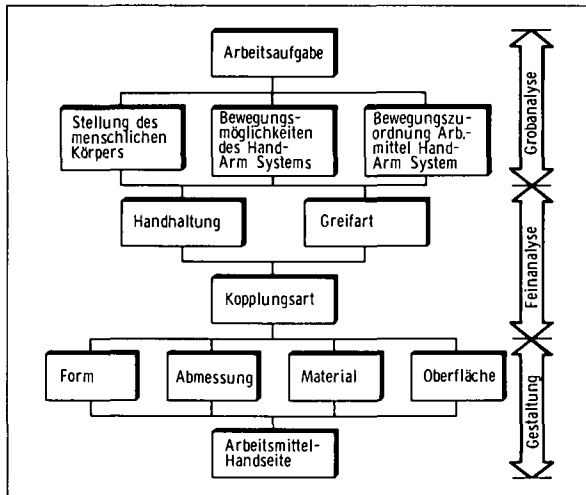


Bild 1 - Systematische Vorgehensweise zur Gestaltung der Handseiten von Arbeitsmitteln

Umgebungseinflüsse und Arbeitssicherheit zu beachten. Um dem Praktiker die Erfassungsarbeit zu erleichtern, wurde ein Erhebungsbogen entwickelt (vgl. Bild 2). Die hier erfaßten Daten sind notwendig, um nach der vorgestellten Systematik eine ergonomisch richtige Arbeitsmittelgestaltung an Maschinen und Werkzeugen vornehmen zu können.

Als nächstes muß dann geklärt werden, wie der Arbeitende bei der Durchführung der Arbeitsaufgabe steht (z.B. frontal oder seitlich), denn die Stellung des menschlichen Körpers zur Funktionsrichtung des Arbeitsmittels erleichtert oder erschwert den Einsatz des Hand-Arm Systems entscheidend. Auch die Körperhaltung (Stehen, Sitzen oder Hocken) muß hier festgelegt werden. Die Entscheidung für eine bestimmte Stellung des Körpers muß als eine der wesentlichsten Randbedingungen für die Gestaltung eines Arbeitsmittels angesehen werden. Richtig kann diese Entscheidung nur in Kenntnis der anatomischen und physiologischen Gegebenheiten des Hand-Arm Systems getroffen werden.

Wegen seiner Bedeutung für die Beurteilung der Körperstellung in der Grobanalyse sei hier das Schultergelenk, das Ausgangspunkt jeder Armbewegung ist, erwähnt. Dabei ist besonders zu beachten, daß sich der Oberarm nach der Schulterblattebene ausrichten sollte, die um 60° gegen die Median- bzw. um 30° gegen die Transversalebene versetzt ist. Daraus resultieren wichtige Hinweise zur Körperstellung, die exemplarisch am Beispiel der Werkbank Bild 3 entnommen werden können.

ERHEBUNGSBOGEN ZUR GESTALTUNG VON ARBEITSMITTEL-HANDSEITEN												
Arbeitsmittel								Abteilung				
Einsatzbereiche								bearbeitet von:		am:		
Anwender								geprüft von:		am:		
Bestehende Vorschriften								Hersteller				
ARBEITSWIDERSTAND	maximale Kraft		maximales Drehmoment		Abhängigkeit vom Weg			Abhängigkeit von der Zeit				
	Zug (N)	Druck (N)	rechts (N cm)	links (N cm)	progressiv	linear	degressiv	progressiv	linear	degressiv		
Toleranz												
ARBEITSRAUM (siehe Rückseite)	Horizontalebene				Frontalebene							
	H 4		H 5		H 6		F 4		F 5		F 6	
	H 1		H 2		H 3		F 1		F 2		F 3	
BEWEGUNGSART	Bewegungsform			Bewegungsgröße		Bewegungsrichtung						
	Trans- lation	Rotation	Kombi- nation	Weg (mm)	Drehwinkel (Grad)	Translation (mm)			Rotation (Grad)			
						horizontal	sagittal	frontal	horizontal	sagittal	frontal	
Toleranz												
ZEITBEDARF UND TECHNISCHE HILFEN	Gesamtaufgabe (sec)		Bewegungsform			Führungshilfen		Begrenzungsanschlag				
			Translation (sec)	Rotation (sec)	Kombination (sec)	vorhanden	nicht vorhanden	vorhanden	nicht vorhanden			
Toleranz												
ERGEBNISRÜCK- KOPPLUNG	Blickkontakt		Anfangsposition			Zwischenposition			Endposition			
	Arbeitsseite	Handseite	sichtbar	hörbar	tastbar	sichtbar	hörbar	tastbar	sichtbar	hörbar	tastbar	
UMWELTEINFLÜSSE	Schwingungen				Verschmutzung		Temperatur aus:		Hygieneanforderungen			
	horizontal		vertikal		kombiniert		in Arbeit	Ablage	Arbeitsmittel	Umgebung		
	Frequenz Ampl. (Hz) (mm)		Frequenz Ampl. (Hz) (mm)		Frequenz Ampl. (Hz) (mm)				(C)	(C)		
ARBEITSSICHERHEIT	Abstand Handseite- Gefahrenbereich		Folgeschäden durch Abgleiten		Folgeschäden durch unabsichtliches Stellen		Elektrische Leit- fähigkeit der Handseite		Wärmeleitfähigkeit der Handseite			
	groß	mittel	klein									

Bewertungsschlüssel für qualitative Angaben : ooo groß oo mittel o klein

Bild 2 - Erhebungsbogen zur Gestaltung der Handseiten von Arbeitsmitteln

Die Bewegungsmöglichkeiten des Hand-Arm Systems sollten dem Konstrukteur bekannt sein. Das Hand-Arm System besteht aus der Hand mit den Fingern, sowie aus Unter-, Oberarm und Schultergürtel. Wie Bild 4 deutlich macht, handelt es sich dabei um eine offene kinematische Gelenkkette, die dem Endglied, der Hand, im Rahmen der Gesamtbewegungsmöglichkeit eine freie Bewegung ermöglicht. Die in der Kette enthaltenen Gelenke unterscheiden sich durch ihre Freiheitsgrade und den Bewegungsumfang, der Bild 5 entnommen werden kann [4].

Wenn beide Hände am Arbeitsmittel koppeln, spricht man von der geschlossenen kinematischen Kette. Der "Schluß" (deshalb geschlossene kinematische Kette) erfolgt dann über das Arbeitsmittel und über den Schultergürtel. Durch dieses beidhändige Zufassen wird der Bewegungsumfang gegenüber der offenen kinematischen Kette stark reduziert.

Eine weitere Reduzierung des Bewegungsumfangs tritt bei der offenen und bei der geschlossenen kinematischen Kette ein, wenn die Arbeitsmittel nicht frei im Raum geführt werden, sondern fest angeordnet sind (z.B. Werkzeugmaschinen). Solche Mensch-Maschine-Systeme erfordern deshalb eine besonders sorgfältige Auslegung im Hinblick auf den optimalen, den menschlichen Bewegungsmöglichkeiten entsprechenden Bewegungsraum.

Die Grobanalyse wird abgeschlossen mit der Bewegungszuordnung zwischen den Funktionsrichtungen des Arbeitsmittels und den Bewegungsmöglichkeiten des Hand-Arm Systems. Ziel der Bewegungszuordnung ist es, eine möglichst gute Übereinstimmung zwischen den Funktionsrichtungen der Arbeitsmittel und den anatomisch-physiologisch günstigen Bewegungen zu erreichen. Dies kann im Anwendungsfall nur in Kenntnis der genauen Randbedingungen der speziellen Arbeitsaufgabe erfolgen. Bild 6 zeigt am Beispiel der Handbohrmaschine die richtige und falsche Bewegungszuordnung.

4. Feinanalyse

In der Feinanalyse bereitet der Konstrukteur die eigentliche Gestaltung vor. Als ersten Schritt muß er die Handhaltung überprüfen. Die anatomisch möglichen Verstellungen im Handgelenk führen zu unterschiedlichen Hebel- und Stabilitätsverhältnissen in der kinematischen Kette. Bei fluchtenden Längsachsen von Hand und Unterarm ist die Stabilität am größten [5]. Diese Handhaltung, die man als Normallage bezeichnet, sollte - wo immer möglich - angestrebt werden.

Der nächste Schritt ist dann die Festlegung der Greifart, die angibt, in welcher Art die Hand und/oder die Finger die Arbeitsmittelhandseite greifen. Man unterscheidet die drei Greifartgruppen

- Kontaktgriff
- Zufassungsgriff
- Umfassungsgriff

Der Kontaktgriff ist ein offener Griff. Die Kopplungsglieder liegen auf dem Arbeitsmittel auf. Der Zufassungsgriff ist geschlossen. Die Kopplungsglieder liegen von mehreren Seiten punktuell am Arbeitsmittel an. Bei der Umfassung wird das Arbeitsmittel umschlossen. Die Kopplungsglieder liegen vollständig am Arbeitsmittel an.

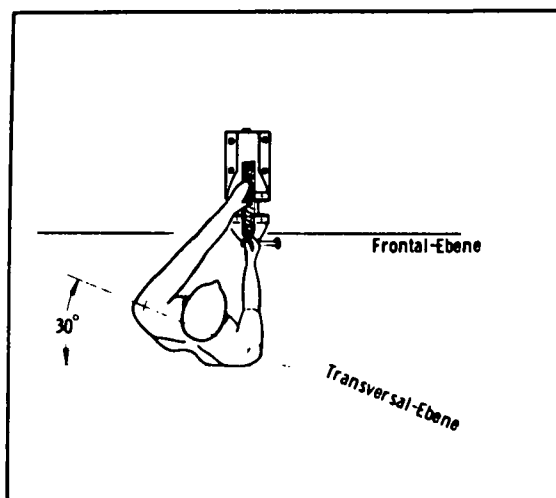


Bild 3 - Körperstellung für frei im Raum geführte Arbeitsmittel
(Beispiel Feile)

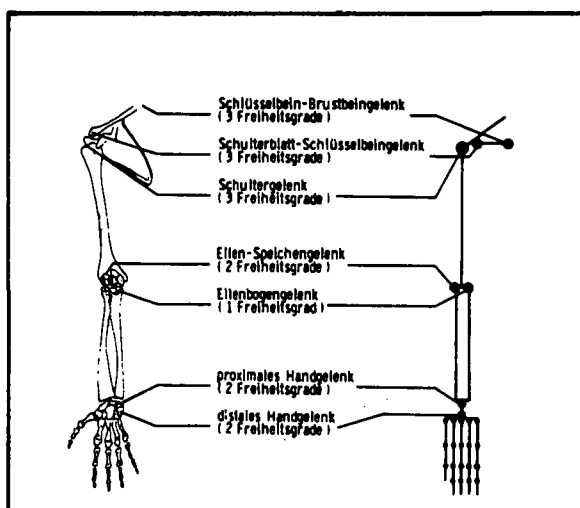


Bild 4 - Elemente des Hand-Arm Systems

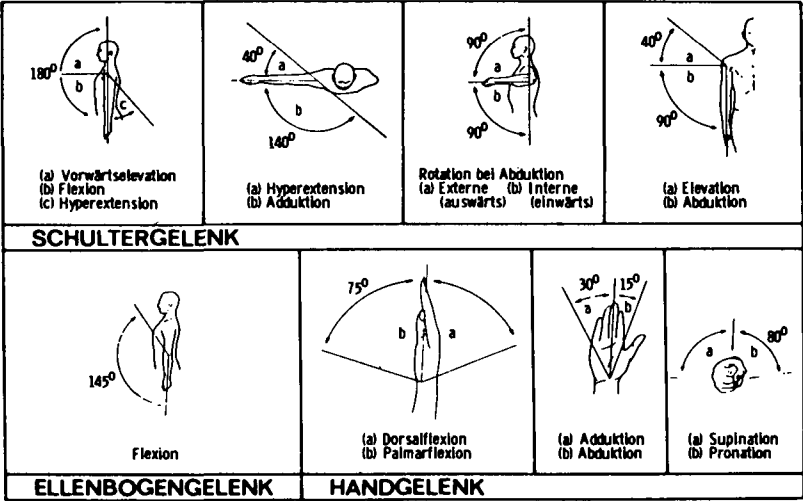


Bild 5 - Bewegungsumfang der Gelenke des Hand-Arm Systems

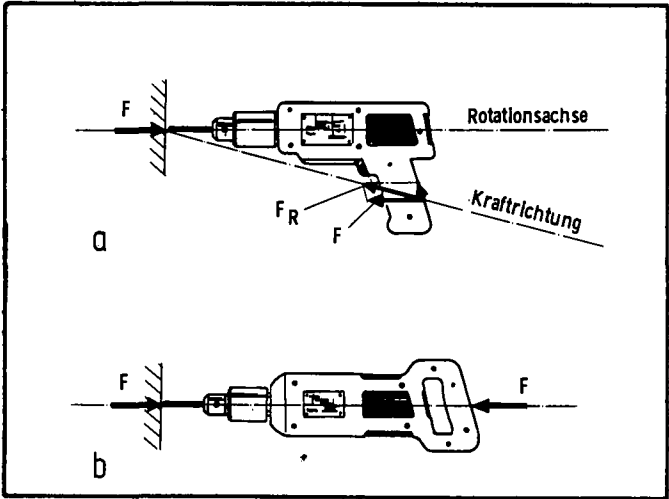


Bild 6 - Richtige und falsche Bewegungszuordnung am Beispiel Handbohrmaschine

Innerhalb der genannten Greifartgruppen können die Kopplungsglieder unterschiedlich sein. Wesentlich ist, welche Finger - und weitergehend - welche Fingerglieder (Grund-, Mittel-, Endglied) am Arbeitsmittel anliegen. Zur Veranschaulichung dient Bild 7. Dabei wurde eine Differenzierung der oben genannten Greifartgruppen entsprechend der Beteiligung der verschiedenen Finger als Kopplungsglieder vorgenommen.

Bei der Auswahl der geeigneten Greifartgruppe soll dem Konstrukteur die in Bild 8 enthaltene Auswahltablelle helfen. Dazu ist anzumerken, daß für Arbeitsaufgaben mit großem Arbeitswiderstand Umfassungsgriffe günstig sind. Stehen Qualitätsanforderungen im Vordergrund, sind Zufassungsgriffe günstiger. Kontaktgriffe haben Vorteile, wenn schnelle Auslösebewegungen wichtig sind.

Abgeschlossen wird die Feinanalyse mit der Festlegung der Kopplungsart, die angibt, ob die Kraftrichtung unmittelbar (Formschluß) oder mittelbar (Reibschluß) erfolgt. Auswahlkriterien dafür kann der Konstrukteur Bild 9 entnehmen. Generell gilt, daß bei großen geforderten Kräften Formschluß günstiger als Reibschluß ist. Für große Wege und Drehungen ist dagegen Reibschluß besser geeignet.

5. Gestaltung

Aufgabe der Formgestaltung ist die Festlegung der Figur der Handseite des Arbeitsmittels. Erst wenn die Form grundsätzlich festliegt, kann die Optimierung der Handseite über die Abmessung erfolgen, die dann im nächsten Gestaltungsschritt durchgeführt wird. Übergeordnete Aspekte sind bei der Formgestaltung die Ergebnisse der Feinanalyse im Hinblick auf Handhaltung, Greifart und Kopplungsart. Die Darstellungen in Bild 10 stellen eine Zusammenfassung der Grundformen für formschlüssige Kopplung dar, die in Unkenntnis spezifischer Randbedingungen einer bestimmten Arbeitsaufgabe abstrahiert werden mußten.

Unterteilungskriterien sind die Greifartgruppen sowie die Bewegungsart. Ähnliche Grundformen stehen dem Konstrukteur für reibschlüssige Kopplung zur Verfügung.

Als nächstes werden dann die Abmessungen bestimmt, die sich an der Anthropometrie der Hand und der Finger sowie den möglichen Kraftübertragungen bei den verschiedenen Gelenkstellungen orientieren müssen [6]. Das Dimensionierungsproblem muß dort besonders sorgfältig untersucht werden, wo große Kräfte zu übertragen sind und durch Reibschluß Unfallgefahr durch Abgleiten besteht. Diese Randbedingungen liegen z.B. beim Handumfassungsgriff vor, für den in Bild 11 Abmessungshinweise enthalten sind. Ähnliche Abmessungshinweise sind für alle Greifarten erarbeitet.

Durch die Entscheidung für ein bestimmtes Material werden weitere noch offene Parameter in der Gestaltungsphase endgültig festgelegt, die nur noch durch die Wahl der Oberfläche korrigiert werden können. Dazu gehören: Gewicht, Reibungskoeffizient, Wärme- und elektrische Leitfähigkeit und Hygiene. Unter dem speziellen Aspekt einer ergonomischen Gestaltung von Arbeitsmitteln muß dem Problem der Reibung zwischen Hand und Arbeitsmittelhandseite besondere Bedeutung beigemessen werden, und dies ganz besonders, wenn es sich um reibschlüssige Kopplung handelt. Am Institut durchgeführte Messungen ergaben interessante Aufschlüsse über die gebräuchlichsten

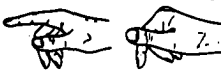
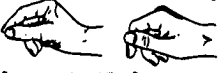

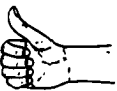




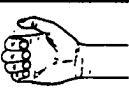



Kontakt - Griff	Zufassungs - Griff	Umfassungs - Griff
 1 Finger	 2 Finger Daumen gegenübergestellt Daumen quer gestellt	 2 Finger
 Daumen	 3 Finger gleichverteilt Daumen gegenübergestellt	 3 Finger
 Hand	 5 Finger gleichverteilt Daumen gegenübergestellt	 4 Finger
 Handkamm	 Hand	 Hand

Bild 7 - Greifarten

Arbeitsaufgabe Greifartgruppe	großer Arbeitswiderstand	kleiner Zeitbedarf	große Genauigkeit
Kontaktgriff	○	○ ○ ○	○ ○
Zufassungsgriff	○ ○	○ ○	○ ○ ○
Umfassungsgriff	○ ○ ○	○	○

○ ○ ○ zu bevorzugende Greifartgruppe

Quelle: IPA-REFA

Bild 8 - Festlegung der Greifartgruppe in Abhängigkeit von den Merkmalen der Arbeitsaufgabe

Beurteilungskriterien \ Kopplungsart	Formschluß	Reibschluß
Kraftübertragung vornehmen	ooo	oo
Halten gegen Widerstand	ooo	oo
Genaues Einstellen	oo	ooo
Schnelles Stellen	o	ooo
Tasten der Stellung	ooo	o
Kontinuierliches Stellen	oo	ooo

ooo zu bevorzugen

Bild 9 - Festlegung der Kopplungsart in Abhängigkeit von den Merkmalen der Arbeitsaufgabe

Kopplungsart: formschlüssig						
		Trennen			Schließen	
		Kein Druck	Druck	Kein Druck	Drehmoment = 180°	Drehmoment = 180°
Kontakt-Griff	Hand					
	Werkzeug					
Zufassungs-Griff	Hand					
	Werkzeug					
Umfassungs-Griff	Hand					
	Werkzeug					

Bild 10 - Zusammenstellung der Grundformen für die Greifartgruppen bei formschlüssiger Kopplung

Griffmaterialien, die - nach fallenden Reibungsbeiwerten sortiert - in Bild 12 dargestellt sind. Deutlich ist daraus der Einfluß der Oberflächenrauigkeit zu ersehen.

Abgeschlossen wird die Gestaltungsarbeit durch die Wahl der Oberfläche. In Grenzen beeinflussbare Parameter sind hier nur noch Reibungskoeffizient und Hygienefragen. Hier sollten also nur noch Feinabstimmungen erfolgen.

Weit verbreitet in der Arbeitswelt und in der arbeitswissenschaftlichen Literatur ist die Meinung, daß profilierte Oberflächen eine größere Kraft- bzw. Drehmomentausbringung ermöglichen. Dieser Aussage muß man jedoch mit Skepsis begegnen. Die am Institut durchgeführten Messungen zeigen deutlich, daß glatte Materialien höhere Reibungsbeiwerte haben als profilierte. Dies ist vor allem auf die beträchtliche Verringerung der Kopplungsfläche zurückzuführen. In der Regel wird die Frage nach der Profilierung deswegen wohl im Zusammenhang mit den Einsatzbedingungen des Arbeitsmittels und damit auch mit Sicherheitsaspekten gesehen werden müssen. Hierbei stehen dann die positiven Wirkungen der Oberflächenprofilierung - Wärmeableitung durch Konvektion und Abführung von Flüssigkeit (z.B. Handschweiß) - im Vordergrund der Betrachtung.

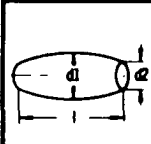
	Länge l in mm	Durchmesser d1 in mm	Durchmesser d2 in mm
minimal	90	28	18
mittel	100	32	22
maximal	120	38	28

Bild 11 - Abmessungshinweise für Hand-Umfassungsgriffe

6. Zusammenfassung

Die menschengerechte Arbeitsmittelgestaltung kann ein wichtiger Beitrag zur Verbesserung der Arbeitsqualität für den arbeitenden Menschen sein. Zur Erreichung dieses Ziels wurde eine systematische Vorgehensweise entwickelt, die sich in die Abschnitte Grobanalyse, Feinanalyse und Gestaltung gliedert. In der Grobanalyse steht die Analyse der Arbeitsaufgabe im Vordergrund der Betrachtung, die in Kenntnis der anatomischen und physiologischen Möglichkeiten des Menschen bewertet werden muß. In der Feinanalyse wird die Lösung durch die Wahl der Handhaltung sowie der Greif- und Kopplungsart weitgehend festgelegt. In der eigentlichen Gestaltungsphase kann dann von einem detaillierten Pflichtenheft ausgegangen werden, um Form, Abmessung, Material und Oberfläche der Arbeitsmittel endgültig festzulegen.

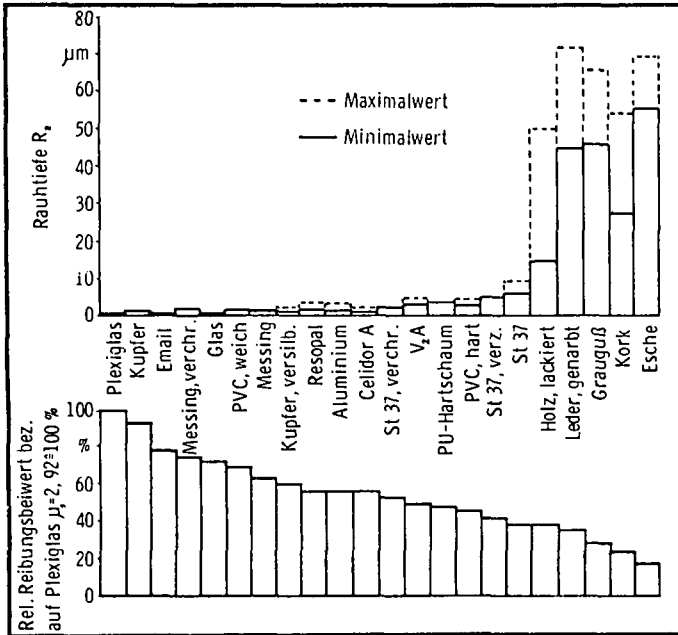


Bild 12 - Rangfolge verschiedener Materialien für Arbeitsmittelhand-seiten nach fallenden Reibungsbeiwerten sortiert

SCHRIFTTUMSHINWEISE

- [1] McCormick, E.J. (1976) Human Factors in Engineering and Design. New York, Mc Graw-Hill Book Company.
- [2] Bullinger, H.J.; Solf, J.J. (1976) Ergonomische Gestaltung von Arbeitsmitteln. Z. Arb. wiss. 30 4 S. 245-252.
- [3] Kaminsky, G. (1971) Praktikum der Arbeitswissenschaft. München, Carl Hanser Verlag.
- [4] Murell, K.F. (1971) Ergonomie. Düsseldorf/Wien: Econ Verlag.
- [5] Niss, F.; Szentagothai, J. (1970) Anatomischer Atlas des menschlichen Körpers. Leipzig, VEB Thieme Verlag.
- [6] Lange, W.; Kroemer, K.H.E. (1976) Kleine ergonomische Datensammlung. Dortmund, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung.

THE OWAS SYSTEM – ERGONOMIC APPLICATION IN INDUSTRY

P. Heinsalmi,

Ovako Oy, Central Office, Helsinki (Finland)

Abstract

The OWAS System - Ergonomic application in industry - The OWAS System is a method for estimating the total physical load of work. Each working posture has been set in one of four "action categories" which should make it easy to change the working methods in order to make the work less harmful for the worker. In practice, OWAS studies are carried out by work-study technicians who, in addition to their basic training, have taken a special course on the OWAS System. The practical changes in the work methodology have been carried out on a collaborative basis between the various groups of personnel.

Definition of the Ovako Work Posture Analyses System

The OWAS is a work study method for estimating the total physical load of work postures. The results are divided in four "action categories" on the basis of the urgency of posture-correction requirements.

For a work-study technician, the OWAS System is an everyday tool for defining the degree of harmfulness of working postures. The application of the system at work places aims at diminishing the physical strain to a degree at which the working postures are not harmful to health. This requires detailed analysis of the work, as well as technical improvement of the working methods.

Areas of application

The OWAS System has been developed at Ovako Oy, a Finnish steel firm. At Ovako's Imatra Steelworks the system is in daily use. The results obtained so far have been very positive. The system has proved particularly valuable in promoting co-operation between the various groups of personnel. It has led to procedures that have significantly reduced the strain of harmful working postures without lowering productivity. Even though it is too early to estimate the exact effects of the OWAS System on productivity, the experience gained so far shows work output does not suffer through applying less stressful working postures.

It is also too early to estimate the effects of the OWAS System on health. Subjective evaluations by the personnel, however, suggest that the modified work is less arduous. Our experience indicates that the OWAS System is highly suitable for all static or dynamic work entailing body movement.

Results achieved with static work in the sitting and standing positions have been poor. The system is being further developed with particular reference to static work, but no results are yet available. RANK (the Rationalisation Committee of the major Finnish Trade Unions) and SITRA (the Finnish National Fund for Research and Development) are responsible for further development work. The RANK is responsible for the actual development work, while SITRA is responsible for funding.

Implementation

Brief observations are usually made at 30-second intervals by a work-study technician who tries to obtain an over-all picture of each work posture at the moment of observation. A major objective is to obtain a total picture of work postures and the total work burden. The back, legs, arms and the load and/or effort involved in the work are observed. The postures are defined as follows:

Back -

1. back straight
2. back bent
3. back twisted
4. back bent and twisted.

Arms -

1. both arms below shoulder level
2. one arm at or above shoulder level
3. both arms at or above the shoulder level.

Legs -

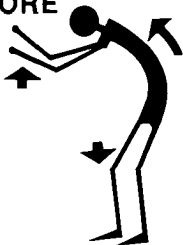
1. sitting
2. standing with both legs straight
3. standing with the weight on one straight leg
4. standing with both legs bent at the knee
5. standing with the weight on one bent leg
6. kneeling
7. walking.

Load/effort -

1. no effort or effort less than 10 kg
2. load or effort of 10-20 kg
3. load or effort of 20 kg.



BEFORE



2.3.4

CATEGORY
IV

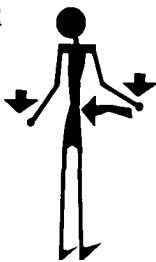


4.1.2

CATEGORY
II

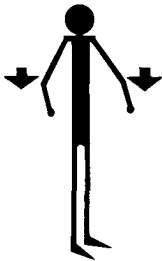


AFTER



3.1.2

CATEGORY
I



1.1.2

CATEGORY
I

Eighty-four basic postures have been defined using this classification. Each posture has been placed in an "action category" according to the load it places on the skeleto-muscular system.

These "action categories" have been established on information from three sources:

- workers carrying out jobs involving the given postures for at least five years and who classified these postures into four stress categories;
- OWAS work-study technicians who also classified the same postures into four stress categories;
- experts from Finland and other countries who classified the postures into six categories of harmfulness.

Since the results obtained from these three sources were uniform, the postures were divided into the following four "action categories":

1. postures considered normal with no particular harmful effect on the musculo-skeletal system;
2. postures with some harmful effect on the musculo-skeletal system (the stress is so light that no immediate action is necessary but should be dealt with in future planning);
3. postures with a distinctly deleterious effect on the musculo-skeletal system (the working methods involved should be changed as soon as possible
4. postures with an extremely deleterious effect on the musculo-skeletal system (immediate measures should be taken to abolish these postures).

Development and application of the system in the Ovako group and other collaborating firms have been based on close employee-employer collaboration which has guaranteed the involvement of a wide range of expertise.

Advantages

The major advantage of the OWAS System is that it is highly practicable. All work is evaluated against working postures that have been classified into four "action categories" and this facilitates detection of harmful postures and makes feasible the routine use of the system, irrespective of the type of deleterious effect involved.

The OWAS System also gives a good total picture of the work indicating the types of postures involved and the frequency of their occurrence.

Disadvantages

The OWAS System does not specifically identify the nature of the harmful effect and an OWAS study will not indicate that a given posture puts the worker in an accident-prone situation; at risk of

acute or chronic disease in a dangerous or merely unpleasant situation. However, once the harmful posture has been identified, more detailed analysis will permit clearer definition of the above-mentioned aspects.

A second disadvantage of the OWAS System is its lack of precision as a study method. It might give too general a result and thus make more detailed analysis difficult.

Thirdly, the system cannot so far be used to assess work where the stress is concentrated on a single limb or a certain part of a limb. The system also calls for improvement in the estimation of the role of movement, as well as in the distinction between dynamic and static work postures.

Achievements

The major use of the OWAS System is the improvement of work conditions and working methods.

Man as a worker, as well as the conditions of his work, has been defined in modern occupational medicine and hygiene. The OWAS System makes it possible to assess the total physical load of the work and evaluate the postures involved in it. It also gives a picture of the harmless and harmful working postures used during a working day. This kind of information is often essential in the determination of work fitness.

MENSCHENGERECHTE ARBEITSGESTALTUNG DURCH SITUATIONSGERECHTE ARBEITSSTRUKTURIERUNG

H.J. Bullinger,

Institut für industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb
der Universität Stuttgart, Stuttgart (BRD)

Zusammenfassung - Abstract

Menschengerechte Arbeitsgestaltung durch situationsgerechte Arbeitsstrukturierung - Die sozial- und gesellschaftspolitischen Entwicklungen, die Veränderungen der Arbeits- und Absatzmärkte sowie der rasche technologische Wandel führten in den letzten Jahren zur Entwicklung verbesserter oder gänzlich neuartiger Organisationsformen in der industriellen Produktion. Im Vordergrund dieser zumeist von namhaften Unternehmen begonnenen Arbeiten stand das Bemühen, dem in der Produktion tätigen Mitarbeiter ein größeres Maß an Selbstverwirklichung in seiner Arbeit zu ermöglichen, ihn besser zu motivieren und letztlich mit seiner Arbeit zufriedener zu machen. Als Resultate erhofften sich diese Firmen eine Verbesserung der Qualität ihrer Produkte, einen Rückgang der Fluktuation und der Fehlzeiten und damit verbunden eine Rentabilität in ihrer Fertigung. Unter Arbeitsstrukturierung versteht man die Maßnahmen, die Arbeit (d.h. den Arbeitsinhalt, die Arbeitsplätze und die Arbeitsorganisation) so zu verändern, daß den oben aufgestellten Forderungen weitgehend entsprochen wird. Ziel dieses Beitrages ist es, anhand repräsentativer Beispiele neuer Arbeitsstrukturen aus der elektrotechnischen Industrie Entwicklungstendenzen in Deutschland aufzuzeigen. Dazu werden Planungsgrundsätze diskutiert, die sich bei der praktischen Arbeit bewährt haben. Zur Frage der Wirtschaftlichkeit werden Kostenvergleiche und Veränderungen der Arbeitssystemwerte mehrerer realisierter neuer Arbeitsstrukturen vorgestellt.

Ergonomic work design by situational work structuring - Socio-political developments, changes in the labour market and the market for various products and rapid technological change have, in recent years, led to the development of improved or completely new forms of organisation in industrial production. A prime consideration among the, usually well-known, firms that started this work, has been to a large extent to allow production workers to develop their personal potential, to improve their motivation and, finally, to give them greater work satisfaction.

These firms hoped to achieve, as a result, an improvement in production quality, a reduction in fluctuations and down-times and, consequently, profitable production.

Work structuring means the measures taken to modify work (i.e. work content, work stations and work organisation) in such a way that the requirements indicated above are to a large extent met.

The aim of this paper is to indicate the development trends in Germany by means of representative examples of new work structures, taken from the electrical engineering industry. Planning principles that have proved their value in practice, are discussed. In considering the question of profitability, cost comparisons and changes in work-system values of a number of new work structures are presented.

1. Situation der menschengerechten Arbeitsgestaltung

In jüngster Zeit vollzieht sich ein Wandel im Wertesystem unserer Gesellschaft. Zu Lasten anderer Werte ist der Wert "Lebensqualität" in den Vordergrund getreten. Zwei wichtige Komponenten dieses Wertes sind Selbstverwirklichung und Umwelt. Selbstverwirklichung ist ein Wert der individuellen Ebene und liegt in der Bedürfnishierarchie höher als andere individuelle Werte, die durch private Aneignung von Konsumgütern realisiert werden können. Umwelt ist ein kollektiver Wert und liegt damit auf einer gesellschaftlichen Ebene.

Den sich allgemein abzeichnenden Trend nach mehr "Qualität des Lebens", der eine wachsende Bedeutung der immateriellen Lebensgüter erkennen läßt, beziehen maßgebende gesellschaftliche Gruppen vor allem auf die Humanisierung des Arbeitslebens.

So sind es u.a. die Gewerkschaften, die eine Humanisierung schon seit langem als ihr besonderes Anliegen betrachten. "Humanisierung ist eine uralte gewerkschaftliche Aufgabe", betonte H.-O. Vetter auf einer DGB-Konferenz, "... in ihrer mehr als hundertfünfzigjährigen Geschichte haben die Gewerkschaften bis in die Gegenwart hinein auf dem Gebiet der Humanisierung Fortschritte errungen, die heute nicht mehr wegzudenken, ja zur Selbstverständlichkeit geworden sind" [1].

Auch die Arbeitgeber erkannten frühzeitig die Notwendigkeit, den veränderten Arbeitserwartungen der Mitarbeiter im Betrieb entgegenzukommen. Darüber hinaus verfolgten Betriebe mit einer bewußten Sozial- und Personalpolitik seit jeher das Ziel, die technischen und wirtschaftlichen Erfordernisse der Arbeit mit den Bedürfnissen und Erwartungen der arbeitenden Menschen in Einklang zu bringen. Humanisierung bedeutet für den Arbeitgeber gemäß einer gesellschaftspolitischen Grundsatzerklärung, daß die "... Arbeitsorganisation den wachsenden Bedürfnissen des einzelnen nach größeren Handlungsspielräumen in der Arbeit, nach Selbstverwirklichung und Selbstbetätigung Rechnung tragen muß" [2].

Die Bundesregierung setzte nach ihrer Verabschiedung des Forschungsprogrammes zur Humanisierung des Arbeitslebens entscheidende Markierungspunkte für die wissenschaftliche Forschung. In ihrem Beitrag zur Humanisierung will sie "allen Menschen die Chance geben, Arbeit als einen zentralen Bestandteil ihres Lebens ebenso positiv zu erleben wie die Freizeit" [3]. Die genannten Bemühungen haben auch Eingang in die Gesetzgebung gefunden. So heißt es z.B. in den heute vielzitierten Paragraphen 90 und 91, daß der Arbeitgeber den Betriebsrat über die Planung von Fabrikations- und Verwaltungsräumen, technischen Anlagen, Arbeitsverfahren und Arbeitsplätzen rechtzeitig zu unterrichten habe und daß dabei die "gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnisse über die menschengerechte Gestaltung der Arbeit" berücksichtigt werden müssen [4].

2. Zum Begriff der Arbeitsstrukturierung

Der Begriff Arbeitsstruktur zielt auf einen Teilbereich des Arbeitssystems, nämlich auf das Verhältnis Mensch - Maschine. Der bekannte Begriff Arbeitsstrukturierung wurde von der Firma "Philips" geprägt, worunter sie wertend versteht "die Maßnahmen, die darauf abzielen, die Arbeit (d.h. den Arbeitsinhalt, die Arbeitsplätze und die Arbeitsorganisation) so zu verändern, daß der einzelne Mitarbeiter

- mehr Einfluß auf seine Arbeit und Arbeitssituation gewinnt;
- mehr Freiheit und Selbständigkeit in der Arbeitsausführung erhält;
- seine individuellen Fähigkeiten besser einsetzen und damit seine Persönlichkeit voller entfalten kann" [5].

Situationsgerechte Arbeitsstrukturierung bedeutet in diesem Zusammenhang, daß sowohl die besondere Situation der Mitarbeiter - insbesondere im Hinblick auf die Qualifikation - als auch die des Produktes und der betrieblichen Umwelt in die Gestaltungsarbeit mit einfließen. Nur so wird es auch den Betrieben möglich sein, den gestiegenen Anforderungen in Richtung auf eine flexiblere Produktionstechnik Rechnung zu tragen und gleichzeitig den Mitarbeitern menschenge-rechtere Arbeitsplätze anzubieten.



Bild 1 - Ausgangszustand der Autoradio-Montagelinie

3. Beispiel: Strukturierung einer Autoradiomontage

Im Ausgangszustand handelt es sich um die in Bild 1 gezeigte Fließbandstruktur. An 62 Arbeitsplätzen wurden 470 Autoradios pro Tag mit einem durchschnittlichen Arbeitsinhalt von 1,02 Minuten montiert [6].

Zur Planung der neuen Struktur wurde ein Team aus Fertigungsplanern, Konstrukteuren, Werkstattführungspersonal, Personalfachleuten und Betriebsrat gebildet, das zunächst Anforderungen für diese besondere Situation diskutierte. Dabei ergaben sich folgende Planungsgrundsätze für die neue Struktur:

- möglichst hohe Flexibilität in bezug auf Stückzahlumstellungen,
- Flexibilität in bezug auf das Anlernen neuer Mitarbeiter,
- Spielraum der einzelnen Mitarbeiter durch Verbindung der Plätze über entsprechende Puffer,
- Flexibilität bei Umstellungen des Arbeitssystems auf ein anderes Produkt,
- gute Kommunikationsmöglichkeiten,
- Vergrößerung des Arbeitsinhaltes mit dem Ziel der Aufgabenbereicherung und -erweiterung,
- Möglichkeit zur Höherqualifizierung durch überlappende Arbeitsinhalte und Reservearbeitsplätze,
- Qualitätssicherung und Verbesserung durch schnelle Fehlerrückmeldung,
- Verantwortung der Mitarbeiter für Menge und Qualität.

Aus diesen Forderungen wurden verschiedene Möglichkeiten der Gruppengröße und -anordnungen entwickelt und mit Hilfe eines Bewertungsschemas verglichen.

Als günstigste Lösung stellte sich folgende Struktur heraus (vgl. Bild 2 und Bild 3):

- U-förmige Tischanordnung,
- 14 Arbeitsplätze für 10 Personen. Die Reserveplätze können zum Anlernen neuer Mitarbeiter und für Nacharbeiten benutzt werden,
- Tagesstückzahl 90 Geräte,
- Reparateteure in die Gruppe integriert (schnelle Fehlerrückmeldung),
- Arbeitsinhalt je Platz ca. 6 Minuten,
- überlappende Arbeitsinhalte von Platz zu Platz von ca. 30 bis 40 Prozent; dadurch leichteres Einlernen der Nachbarplätze,
- Puffergröße ca. 30 bis 40 Minuten; dadurch individuelle Leistungsentfaltung möglich,



Bild 2 - Neue Arbeitsstruktur für die Autoradio-Montage

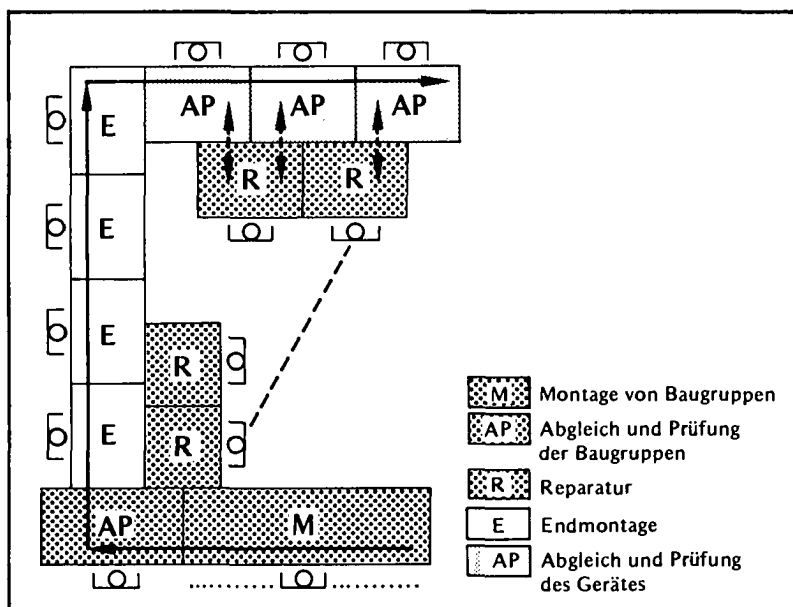


Bild 3 - Layout der neuen Arbeitsstruktur

- Arbeitsplatzaufbauten nicht über 30 cm (Kommunikationsverbesserung),
- Aufgabenerweiterung durch Übernahme dispositiver Tätigkeiten, Erweiterung des Handlungsspielraumes,
- Höherqualifizierung möglich, da verschiedenartige Arbeitsaufgaben in einem System zusammengefaßt sind,
- Möglichkeiten zum Platzwechsel zur Einlernung neuer Arbeitsinhalte und um individuell zu disponieren.

Eine Gegenüberstellung der Kosten für die Gesamtmontage in der neuen und alten Struktur wurde im Bild 4 vorgenommen [7].

Im einzelnen zeigte sich, daß folgende Kostenarten unverändert waren:

- Lohnkosten
- Sozialgemeinkosten
- Raumkosten
- Instandhaltungskosten

Folgende Kostenarten waren in der neuen Struktur höher:

- Vorbereitungskosten
- Auftragswiederholkosten
- Betriebsmittelkosten
- Zinskosten

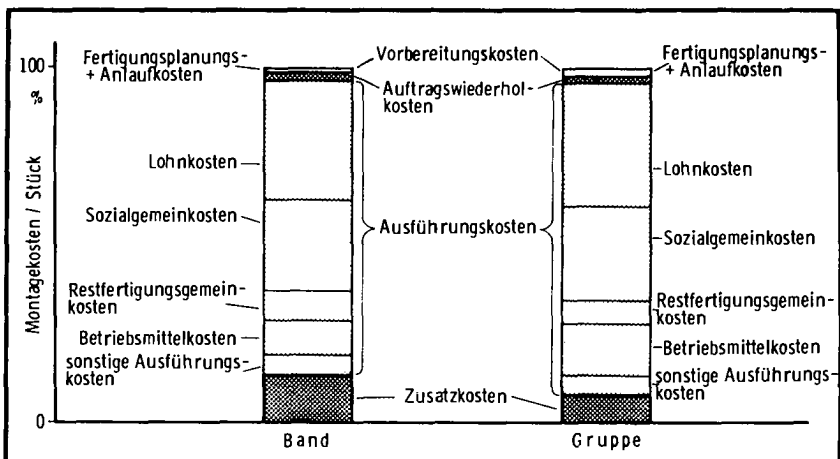


Bild 4 - Gegenüberstellung der Gesamtmontagekosten für Gruppe und Band

Folgende Kostenarten waren in der neuen Struktur niedriger:

- Rüstkosten
- Restfertigungsgemeinkosten
- Nacharbeitskosten
- Kosten durch Fehlzeiten und Fluktuation
- Kosten durch Wartezeiten

4. Generelle Planungsgrundsätze

Aus der Planung und Realisierung mehrerer Arbeitsstrukturen in der elektrotechnischen Industrie haben sich folgende Planungsgrundsätze als besonders wichtig erwiesen:

- Freie Arbeitsplätze zum Erwerb von Basisqualifikationen,
- Plätze mit vermindertem Fertigungsdruck (entkoppelt durch Puffer),
- Arbeitsplätze mit niedrigen Aufbauten,
- Arbeitsplätze mit installierten Prüfgeräten,
- ganzheitliche Fertigung des Produkts am Arbeitsplatz,
- räumliche und organisatorische Nähe von Endkontrolle und Reparaturplätzen,
- Installation von Puffern vor und nach jedem Arbeitsplatz,
- Integration geeigneter Lernhilfen (Unterstützung zur Höherqualifizierung),
- Arbeitsplätze mit abwechslungsreichen Arbeitsinhalten,
- räumliche Zusammenlagerung von Arbeitsplätzen.

Die Berücksichtigung dieser Grundsätze wird auch eine Hilfe dafür sein, daß die neuen Arbeitsstrukturen eine Möglichkeit zur Höherqualifizierung am Arbeitsplatz bieten, die als unverzichtbarer Bestandteil einer menschengerechten Arbeitsstruktur betrachtet wird [8].

5. Erkenntnisse zur Wirtschaftlichkeit

Eine Auswertung von 17 Projekten ergab die in Bild 5 dargestellte Kostenentwicklung in Abhängigkeit von der als wesentlich erkannten Einflußgröße, dem Produktvolumen [9].

Bei kleinen Produktvolumina gelangen meist größere Kostenreduzierungen, z.B. durch:

- Wegfall von Taktausgleich.
- Reduzieren der Störungsauswirkungen.
Dies wurde erreicht durch den Einbau von Zwischenpuffern.
Diese benötigen gerade bei kleinen Produktvolumina geringe zusätzliche Investitionen.

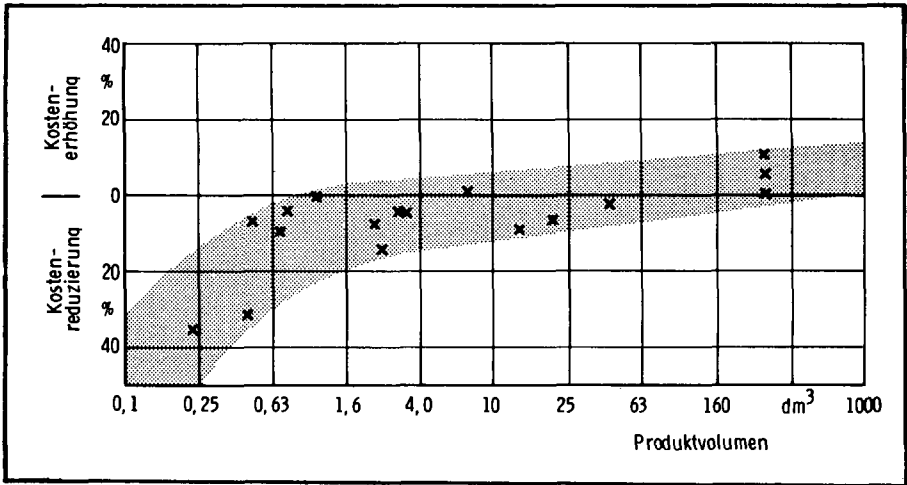


Bild 5 – Veränderung der Kosten bei neuen Arbeitsstrukturen gegenüber dem Ausgangszustand

Aufgabe:				
Bewertung von Arbeitssystemen nach monetär schwer- oder nichtquantifizierbaren Kriterien				
Lösung:				Ergebnis:
Ausgang:	Ordnung:	Matrix liefert:	Teilergebnis:	
Kriterien z. B. Flexibilität Handlungsspielraum	Wichtigkeit der Kriterien zueinander mit Hilfe der Gewichtungsmatrix	Gewichtungs- faktor (G_i)	$\begin{array}{c} \downarrow \\ \text{Teilwert} \\ (G_i \cdot E_i) \\ \uparrow \end{array}$	Arbeitssystemwert (ASW) $ASW = \sum_{\text{Krit. 1}}^{\text{Krit. n}} (G_i \cdot E_i)$
Arbeitssysteme	Vergleich alternativer Arbeitssysteme wie gut diese die einzelnen Kriterien erfüllen	Erfüllungsfaktor (E_i)		

Bild 6 – Vorgehensweise bei der Arbeitssystemwertermittlung

- Reduzieren der Handhabungszeiten.
Dies gelang durch Installieren von parallelen Arbeitssystemen, wodurch eine Arbeitserweiterung und eine Verringerung der Montagezeit pro Stück erreicht wurde.

Die Kosteneinsparungen bei großen Produktvolumina sind geringer, da hier der Einbau von Puffern zu höheren Zusatzinvestitionen und durch den größeren Platzbedarf zu erheblich höheren Raumkosten führt. Auch lassen sich Parallelsysteme schwieriger realisieren. Einerseits erhöhen sich dabei die notwendigen Investitionen (z.B. Hebezeuge, Fördermittel, Arbeitsplatzausstattung) beträchtlich, andererseits lassen sich die für den erweiterten Arbeitsinhalt notwendigen Teile und Materialien nicht mehr im günstigen Griffbereich des Mitarbeiters unterbringen. Diese Erfahrung kann als Basis für die Beurteilung neu zu planender Projekte herangezogen werden.

Zur Beurteilung der Fragestellung, wie situationsgerecht die neuen Arbeitsstrukturen sind, wurde die Arbeitssystemwertermittlung angewandt, die in [10] beschrieben ist und nach der in Bild 6 gezeigten Vorgehensweise erfolgt. Dabei werden sowohl sachbezogene (z.B. Flexibilität bezüglich Typen- und Variantenvielfalt) als auch personenbezogene (z.B. Möglichkeit zur individuellen Leistungsentfaltung) Kriterien verwendet. Der Arbeitssystemwert selbst ist eine Vergleichszahl, die angibt, wie gut ein Arbeitssystem die monetär schwer quantifizierbaren Kriterien, die zu seiner Bewertung herangezogen werden, erfüllt.

Die bei den genannten Projekten erreichte Erhöhung des Arbeitssystemwerts ist in Bild 7 gezeigt. Auch hier ist die Abhängigkeit vom Produktvolumen erkennbar.

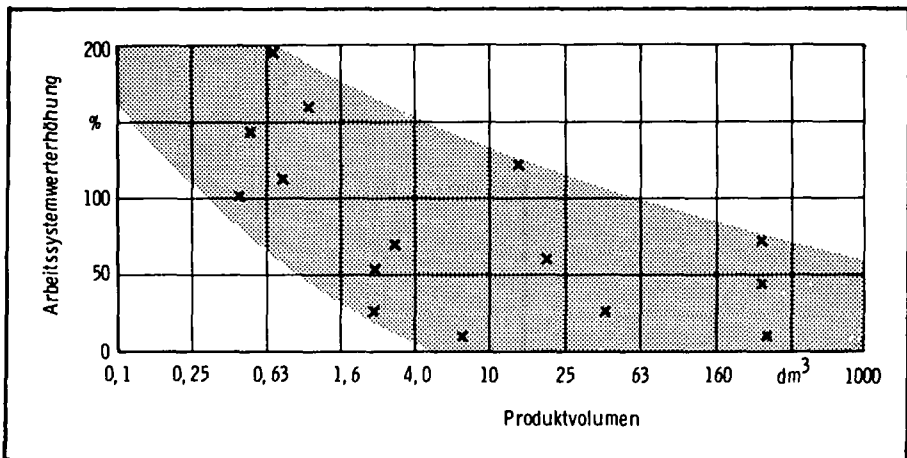


Bild 7 - Erhöhung des Arbeitssystemwertes bei neuen Arbeitsstrukturen gegenüber dem Ausgangszustand

6. Zusammenfassung

Die Erfahrungen mit den bisher durchgeführten Arbeitsstrukturprojekten zeigen, daß die Einführung solcher Strukturen sorgfältige Planungsarbeiten und Wirtschaftlichkeitsüberlegungen erfordern. Eine generalisierbare Aussage über die Wirksamkeit dieser neuen Strukturen ist zur Zeit noch nicht möglich. Dazu ist die Anzahl der Projekte und ihre Laufzeit noch zu gering. Die bisherigen Erfahrungen lassen jedoch erkennen, daß bei richtiger Planungsarbeit situationsgerechte Arbeitsstrukturen realisierbar sind, die sowohl den Anforderungen nach menschengerechter Gestaltung als auch denen nach Wirtschaftlichkeit genügen.

SCHRIFTTUMSHINWEISE

- [1] Vetter, H.-O. (1974) Referat, in: Humanisierung der Arbeit als gesellschaftspolitische und gewerkschaftliche Aufgabe, DGB-Konferenz vom 16. bis 17. Mai 1974, Frankfurt, S. 27.
- [2] Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände: Erklärung zu gesellschaftspolitischen Grundsatzfragen (1974) Köln, S. 57.
- [3] Forschungsprogramm der Bundesregierung zur Humanisierung des Arbeitslebens, o.J., S. 1.
- [4] Rationalisierungskuratorium der Deutschen Wirtschaft (RKW) e.V.: Denkschrift "Arbeitswissenschaft in der Gesetzgebung". 3. Auflage. (1978) Frankfurt.
- [5] Philipboom, J.M.A. (1975) Erste Fallstudie Philips N.V., in: Mumford, L.: Arbeiten ohne Fließband, Brennpunkte, 2/75, S. 91.
- [6] Isenmann, G., Podeschwik, K., Rost, R.: (1976) Höherqualifizierung im Arbeitsprozeß - Realisierung organisatorischer Voraussetzungen zur Höherqualifizierung. Kongreß "Menschengerechte Arbeitsgestaltung" (Heft Stand 7). Darmstadt: REFA-Verband.
- [7] Zippe, H. (1976) Wirtschaftlichkeitsvergleich alternativer Arbeitssysteme. Manuskript zum Vortrag Nr. 17 auf 7. IPA-Arbeits-tagung, Stuttgart.
- [8] Bullinger, H.-J. und Kohl, W. (1976) Qualifizierungsgerechte Arbeitsstrukturen. REFA-Nachrichten 29, 6, S. 331-337.
- [9] Metzger, H. (1977) Ausgewählte Ergebnisse von Arbeitsstrukturierungsprojekten in der Montage. HGF-Kurzbericht 77/41. Industrie-Anzeiger 6.9.1977.
- [10] Metzger, H. (1977) Planung und Bewertung von Arbeitssystemen in der Montage. Dissertation Universität Stuttgart.

ZUR FRAGE DER AUSWIRKUNGEN DER WECHSELSCHICHTARBEIT AUF LEISTUNGS- UND UNFALLVERHALTEN IN DER BETRIEBSPRAXIS

P. Müller-Seitz,

Forschungsleiter, Ordinariat Sicherheitstechnik,
Gesamthochschule Wuppertal (BRD)

Zusammenfassung - Abstract

Zur Frage der Auswirkungen der Wechselschichtarbeit auf Leistungs- und Unfallverhalten in der Betriebspraxis - Der Verlauf der menschlichen Leistungsbereitschaft weist im Tagesverlauf signifikante Tiefstwerte auf, die das menschliche Arbeitsverhalten weitgehend negativ beeinflussen. Die Folgen manifestieren sich in einer generell herabgesetzten Arbeitsleistung und erhöhten Unfallneigung. Als wichtigste Faktoren, die ein zwangsläufiges Eintreten dieser Folgeerscheinungen hemmen oder verhindern können, sind der Mechanisierungsgrad der Betriebsmittel, die Frage der Eigen- oder Fremdbestimmung des Arbeitstempos und im Falle der Betriebsunfälle die Arbeitsintensität zu benennen. Diese die Praxis unmittelbar berührenden Aussagen sollten dort auch die entsprechende Beachtung finden. Sie sind geeignet, das Verständnis von Schichtarbeitern und Management für arbeitswissenschaftliche Zusammenhänge zu fördern. Denn gerade die Einstellung und Aufgeschlossenheit der Führungsinstanzen des Betriebes zu Fragen von Arbeitsleistung und Arbeitsschutz sind von wesentlicher Bedeutung für die Gestaltung des tatsächlichen Betriebsgeschehens.

The effects of rotating shift work on work and accident performance in practice - The curve of human performance potential has significant nadirs during the day, which have a largely negative influence on human work performance. The results are to be seen in a general reduction in work performance and an increased predisposition to accidents. The most important factors that can inhibit or prevent the onset of these phenomena, are the level of mechanisation in the plant, the question of whether the work tempo is imposed or decided by the worker himself, and, in the case of occupational accidents, the intensity of work.

These factors, which have a direct effect in practice, should receive the relevant consideration. They are suitable for promoting the understanding of shift workers and management for ergonomic relationships. The attitudes and open-mindedness of management to questions of work performance and occupational safety are of considerable significance for the design of the actual situation within the undertaking.

Schichtarbeiten entwickeln sich zunehmend zu einem Wesenselement industrieller Arbeitsvollzüge. Rund 6 Millionen Arbeitnehmer arbeiten nach neuesten Schätzungen in der Bundesrepublik im Schichtsystem [1]. In den Unternehmen der chemischen Industrie z.B. beträgt der Anteil der Schichtbetriebe aufgrund produktions-technischer Sachzwänge bereits heute rund 75 Prozent [2]. Und eine weitere Expansion dieses für die Arbeitnehmer so ungünstigen Arbeitszeitregimes steht bevor [3].

Wird in drei Schichten, also "rund um die Uhr", gearbeitet, so kommt dem tageszeitlichen Verlauf der menschlichen Leistungsbereitschaft für das tatsächliche Arbeitsverhalten der Schichtarbeiter große Bedeutung zu.

Arbeitswissenschaftler haben ermittelt, daß der menschliche Organismus durch zwei tägliche Schaltungen beeinflusst wird, die ihn am Tage auf Leistungsabgabebereitschaft, in der Nacht auf Ruhe und Erholung "programmieren" [4].

Absolute Leistungsmaximalwerte können gegen 10 Uhr vormittags erreicht werden. Nachts um 3 Uhr dagegen ist der Mensch zur Leistungshergabe am allerwenigsten prädestiniert (Bild 1).

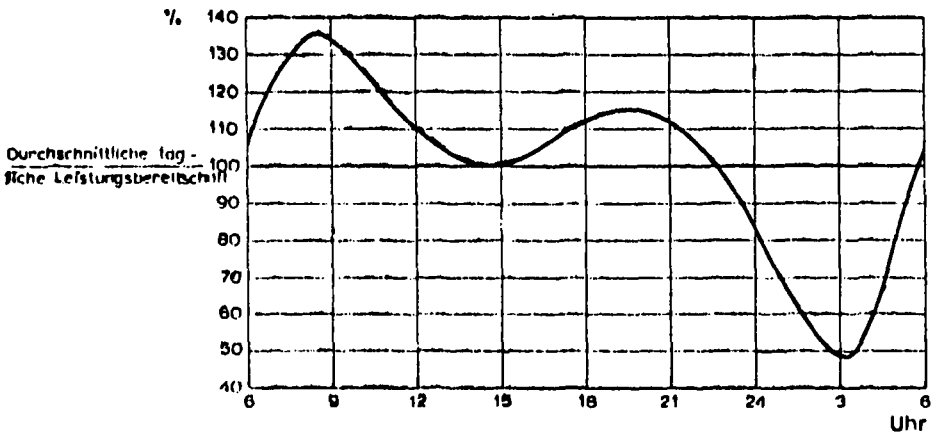


Bild 1 - Verlauf der Leistungsbereitschaft des Menschen während des 24-Stundentages [5].

In den Zeitabschnitten herabgesetzter Leistungsdisposition muß infolgedessen unter Umständen mit erheblichen Leistungsminderungen des betrieblichen Arbeitskräftepotentials sowie einer steigenden Betriebsunfallgefahr gerechnet werden. Diese rein arbeitswissenschaftliche Aussage läßt sich jedoch nur begrenzt in den Bereich der Betriebspraxis übertragen. Offensichtlich erfolgt eine dem menschlichen Leistungstief entsprechende Verminderung der individuellen Arbeitsergebnisse und Erhöhung der Betriebsunfallquoten nicht in jedem Fall. Die unmittelbaren Auswirkungen der menschlichen Leistungs labilität können sich potentiell erstrecken auf:

- 1) das individuelle Arbeitsergebnis und
- 2) die betriebliche Arbeitsunfallfrequenz.

1) Ein Absinken der Leistungsdisposition kann zu erheblichen Beeinträchtigungen der Effizienz menschlicher Arbeitsleistungen führen. Qualitätsverminderungen, steigende Ausschuß- und Abfallraten sowie unter Umständen eine Zunahme von Garantieleistungen können die Wirtschaftlichkeit der betrieblichen Leistungserstellung spürbar herabmindern. Dies zeigt sich im industriellen Schichtbetrieb mit besonderer Deutlichkeit. Wird mit Nachtschichten gearbeitet, so können ganz beträchtliche Minderungen der Wirtschaftlichkeit des menschlichen Arbeitsträgers eintreten [6]. Dennoch wird aus der Industrie immer wieder über unabhängig von der labilen menschlichen Leistungsdisposition nahezu konstante Arbeitsleistungen, sogar in den Nachtschichten, berichtet [7].

Als mögliche Ursachen hierfür kommen in Betracht:

- a) das Produktionsverfahren und
- b) die Bestimmung der Arbeitsgeschwindigkeit.

a) Das Ausmaß der Auswirkungen der menschlichen Leistungsschwankungen auf die Arbeitsergiebigkeit ist primär von dem Mechanisierungsgrad des jeweiligen Produktionsverfahrens abhängig. Grundsätzlich muß angenommen werden, daß bei reiner Handarbeit, manueller Fertigung und zum Teil auch bei maschinellen Produktionsverfahren [8] die Effizienz der menschlichen Arbeit wesentlich vermindert wird. Diese Fertigungsverfahren stellen an den arbeitenden Menschen hohe körperliche bzw. geistige Anforderungen. Sie können infolgedessen bei herabgesetzter Leistungsdisposition nicht mit der gleichen Präzision ausgeführt werden wie in den Zeitintervallen des normalen und überdurchschnittlichen Leistungsabgabevermögens.

In der hochmechanisierten und automatisierten Fertigung hingegen, wo dem Menschen nur noch Bedienungs-, Wartungs- und sonstige Fertigungshilfstätigkeiten verbleiben, ist der Einfluß der inkonstanten Leistungsdisposition auf das Arbeitsergebnis weitgehend begrenzt. Dies gilt allerdings nicht für die hohe geistige und körperliche Anforderungen implizierenden Reparatur- und Instandhaltungsarbeiten. Diese unterliegen in besonderem Maße den negativen Einflüssen der menschlichen Leistungs labilität. Darüber hinaus wird in den Intervallen herabgesetzter Leistungsdisposition bei Überwachungstätigkeiten das Auftreten von Monotonieerscheinungen begünstigt [9]. Das Überhören oder Übersehen bestimmter Signale indes kann gerade in der automatisierten Fertigung zu schweren Produktionsausfällen führen mit Folgen, die weit über das individuelle Arbeitsergebnis hinausgehen.

b) Liegt die Wahl des Arbeitstempos nicht im persönlichen Ermessen des Arbeiters, wie z.B. bei Fließfertigung mit Zeitzwang, so wird der Mensch durch den vorgegebenen Arbeitstakt zu einer erhöhten Anspannung des Willens gezwungen. Infolgedessen kann ein quantitativ konstantes Arbeitsergebnis unabhängig von den Schwankungen der Leistungsdisposition erreicht werden. Hier muß allerdings mit potentiellen Beeinträchtigungen der Qualität der Arbeitsergebnisse gerechnet werden, da die erhöhte Willensanstrengung zu rascher einsetzender Ermüdung führt [10].

So sind schließlich auch im Falle der Verfahren mit Zeitzwang in den Phasen des Leistungstiefs Wirtschaftlichkeitsminderungen, und zwar primär in Form erhöhter Ausschuß- und Abfallquoten, zu erwarten.

2) Betriebsunfälle belasten die Kosten-Leistungsrelation der Betriebe mit einer Unzahl direkter und indirekter Unfallkosten [11]. Störungen des Produktionsablaufs, Beschädigung von Maschinen und Werkstoffen, Ausfall von Mitarbeitern durch Verletzung oder Tod sowie ein beträchtlicher Verwaltungsaufwand und steigende Beiträge für die Berufsgenossenschaften seien hier beispielhaft erwähnt. Sinkt die Leistungsdisposition ab, ist mit einer potentiell erhöhten Unfallneigung zu rechnen.

So dürfte vor allem die in den Phasen des Leistungstiefs stark herabgeminderte Reaktionsbereitschaft dazu beitragen, daß die Unfallfrequenz tendenziell ansteigt [12]. Besonders signifikant ist dieser Trend in der Nacht, wo die Leistungsdisposition gegen 3 Uhr ihr absolutes Minimum erreicht. Arbeitswissenschaftler unterstellen denn auch eine nights und in den Intervallen des Leistungstiefs am Tage generell erhöhte Unfallhäufigkeit [13].

Analog zu der Frage der Auswirkungen der Leistungslabilität auf die Konstanz der Arbeitsergiebigkeit existieren jedoch auch hinsichtlich des Verhältnisses von Leistungstief zu Unfallquote gewisse "Störfaktoren". Sie können dazu beitragen, daß ein der nachlassenden Reaktionsschnelligkeit des Menschen entsprechender Zuwachs der Unfallhäufigkeit nicht unbedingt auftreten muß:

- a) das Fertigungsverfahren und
- b) die Arbeitsintensität.

a) Die Frage, inwieweit sich die endogenen menschlichen Leistungsschwankungen über eine in den Phasen verminderter Reaktions-schnelligkeit zweifellos gegebene erhöhte Unfallgefährdung auf das tatsächliche Unfallgeschehen auswirken, hängt ganz wesentlich von dem Technisierungsgrad der Betriebsmittel ab. Im allgemeinen werden die Betriebsunfälle mit steigendem Mechanisierungsgrad abnehmen. Da in der hochmechanisierten und automatisierten Fertigung hauptsächlich Bedienungstätigkeiten ausgeführt werden, entfällt der zum Teil gefährliche unmittelbare Kontakt des Menschen mit den maschinellen Aggregaten. Werden jedoch Instandsetzungs- oder Instandhaltungsaufgaben durchgeführt, so ist auch in der automatisierten Fertigung in den Zeitintervallen verringerter Leistungsdisposition mit erhöhten Unfallzahlen zu rechnen. Gerade die Reparatur-tätigkeiten sind auf Grund der hohen Anforderungen an Geschicklichkeit, Gewandheit und Reaktionsvermögen auch im hochtechnisierten Betrieb mit einer erheblichen Unfallgefahr behaftet [14]. Weist die Leistungsdisposition Tiefstwerte auf, so erhöht sich das Unfallrisiko infolgedessen beträchtlich.

b) Eingehende Untersuchungen haben zweifelsfrei ergeben, daß die Stunden der höchsten Leistungsdisposition zugleich die größte Arbeitsintensität aufweisen [15]. Dementsprechend fallen die Phasen geminderter Leistungsdisposition mit der Periode geringerer Arbeitsintensität überein, d.h. durch langsames und bedächtigeres Arbeiten werden zeitdruckbedingte Unachtsamkeiten vermieden. Zweifelloso bewirkt dieser Einfluß eine Verminderung der zu erwartenden

Steigerung des Unfallrisikos bei herabgesetzter Leistungsdisposition. Dies gilt allerdings nur für die Fälle, in denen der Arbeitende nicht unter Zeitzwang steht, sondern sein Arbeitstempo selbst bestimmen kann. Wird unter Zeitzwang gearbeitet, so wird die Betriebsunfallfrequenz deutliche Schwerpunkte in den Zeitabschnitten verringerter Leistungsdisposition aufweisen.

Faßt man die skizzierten Zusammenhänge kurz zusammen, so ergibt sich folgendes:

Der Verlauf der menschlichen Leistungsbereitschaft weist im Tagesverlauf signifikante Tiefstwerte auf, die das menschliche Arbeitsverhalten weitgehend negativ beeinflussen. Die Folgen manifestieren sich in einer generell herabgesetzten Arbeitsleistung und erhöhten Unfallneigung. Als wichtigste Faktoren, die ein zwangsläufiges Eintreten dieser Folgeerscheinungen hemmen oder verhindern können, sind der Mechanisierungsgrad der Betriebsmittel, die Frage der Eigen- oder Fremdbestimmung des Arbeitstempos und im Falle der Betriebsunfälle die Arbeitsintensität zu benennen. Diese die Praxis unmittelbar berührenden Aussagen sollten dort auch die entsprechende Beachtung finden.

Sie sind geeignet, das Verständnis von Schichtarbeitern und Management für arbeitswissenschaftliche Zusammenhänge zu fördern. Denn gerade die Einstellung und Aufgeschlossenheit der Führungsinstanzen des Betriebes zu Fragen von Arbeitsleistung und Arbeitsschutz sind von wesentlicher Bedeutung für die Gestaltung des tatsächlichen Betriebsgeschehens.

SCHRIFTTUMSHINWEISE

- [1] Vgl. Sozialpolitische Informationen. Jg. XI/3 (1977). Hrsg. Der Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung; Nachtarbeit. Bis zum Zusammenbruch. Wirtschaftswoche. 31. Jg. (1977), Nr. 34, S. 29 f.
- [2] Vgl. Müller-Seitz, P. (1976): Industrielle Schichtarbeit in betriebswirtschaftlicher Sicht. Diss.rer.pol., Berlin, S. 32.
- [3] Vgl. Schürmann, D.; P. Müller-Seitz (1974): Empirische Ergebnisse zur Beurteilung arbeitsmedizinischer Fragen der industriellen Schichtarbeit durch Sozialpartner und Unfallversicherungsträger. Zentralblatt für Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz. Bd. 24, H. 8.
- [4] Vgl. Graf, O. (1960): Arbeitsphysiologie. Wiesbaden, S. 13; Menzel, W. (1962): Menschliche Tag-Nacht-Rhythmik und Schichtarbeit. Basel und Stuttgart, S. 20 ff; Ulich, E. (1964): Schicht- und Nachtarbeit im Betrieb. Köln und Opladen, S. 28; Browne, R.C. (1961): The day and night performance rhythm in industry. In: 5th Conference Society of Biological Rhythm. Stockholm 1955. Stockholm, S. 61 f.
- [5] Graf, O.: a.a.O., S. 16.

- [6] Vgl. Pierach, A. (1956): Arbeit und Rhythmus. In: Beihefte zum Zentralblatt für Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz, Nr. 3: Arbeitsmedizin in Europa, Darmstadt, S. 10.
- [7] Schürmann, D.; P. Müller-Seitz (1969): Einige empirische Untersuchungsergebnisse über Schichtarbeitsprobleme in arbeitshygienischer Sicht. Zentralblatt für Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz. Bd. 19, Nr. 11, S. 321 ff.
- [8] Gutenberg, E. (1975): Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, 1. Bd.: Die Produktion. 21. Aufl. Berlin, Heidelberg, New York, S. 91 ff; Kosiol, E. (1966): die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum. Hamburg, S. 151 ff; Drumm, H.J. (1970): Automation und Leistungsstruktur. In: Betriebswirtschaftliche Forschungsergebnisse. Hrsg. E. Kosiol. Bd. 47, Berlin, S. 26.
- [9] Schmidtke, H. (1966): Überwachungs-, Kontroll- und Steuerungstätigkeiten. RKW-Reihe Arbeitsphysiologie-Arbeitspsychologie. Frankfurt a.M., S. 16 ff.
- [10] Vgl. Graf, O.: a.a.O., S. 82.
- [11] Vgl. Compes, P.C. (1965): Betriebsunfälle wirtschaftlich gesehen. Köln; ders. (1962): Unfallkosten - Ein Beitrag über wirtschaftliche Auswirkungen von Betriebsunfällen. VDRJ-Jahrbuch; ders. (1965): Kritische Bemerkungen zu einigen Unfallkostenproblemen, Wien; ders. (1966): Wirtschaftliche Auswirkungen von Betriebsunfällen. Moderne Unfallverhütung, Nr. 9; ders. (1966): Macht sich Unfallverhütung bezahlt? Der Arbeitgeber. Nr. 9/10; ders. (1964): Betriebsunfälle ökonomisch betrachtet. Arbeitswissenschaft. 3. Jg., Nr. 4; ders. (1966): Betriebliche Fehlzeiten durch Unfälle. Arbeitswissenschaft. Bd. 5. Nr. 4; Bühring, L.; D. Diehr u.a. (1968): Die betrieblichen Unfallkosten im eisen- und metallverarbeitenden Bereich. Bad Godesberg; Voigt, F.; A. Franke; S. Jokl (1973): Die gesamtwirtschaftliche Problematik der Arbeitsunfallfolgekosten. Dortmund und Wilhelmshaven.
- [12] Vgl. Haider, M. (1962): Ermüdung, Beanspruchung und Leistung. Eine Einführung in die Ermüdungs- und Monotonieforschung. Wien, S. 33; Mann, H.; J. Rutenfranz; J. Aschoff (1972): Untersuchungen zur Tagesperiodik der Reaktionszeit bei Nachtarbeit. I. Die Phasenlage des positiven Scheitelwertes und Einflüsse des Schlafs auf die Schwingungsbreite. Internationales Archiv für Arbeitsmedizin. Bd. 29, H. 2, S. 171; Mann, H.; J. Rutenfranz; R. Wever (1972): Untersuchungen zur Tagesperiodik der Reaktionszeit bei Nachtarbeit. II. Beziehungen zwischen Gleichwert und Schwingungsbreite. Internationales Archiv für Arbeitsmedizin. Bd. 29, H. 3, S. 178 und 185; Mann, H.; E. Pöppel; J. Rutenfranz (1972): Untersuchungen zur Tagesperiodik der Reaktionszeit bei Nachtarbeit. III. Wechselbeziehungen zwischen Körpertemperatur und Reaktionszeit. Internationales Archiv für Arbeitsmedizin. Bd. 29, H. 4, S. 280; Mann, H.; J. Rutenfranz; S. Stiller (1973): Untersuchungen zur Tagesperiodik der Reaktionszeit bei Nachtarbeit. IV. Tagesperiodische Änderungen der Parameter empirischer Reaktionszeitverteilungen. Internationales Archiv für Arbeitsmedizin. Bd. 31, H. 3, S. 205 f; Rohmert, W.; H. Luczak (1973): Ergonomische Untersuchung von Teilzeit-Schichtsystemen und Pausen

bei informatorischer Arbeit. Internationales Archiv für Arbeitsmedizin. Bd. 31, H. 3, S. 179 ff; Kahle, S.: Die Reaktion bestimmter Organsysteme auf besondere Arbeitsbelastung und -überlastung. In: Handbuch der gesamten Arbeitsmedizin. Bd. 4/1, a.a.O., S. 318.

- [13] Vgl. Buckup, H. (1966): Handlexikon der Arbeitsmedizin, 2. Aufl., Stuttgart, S. 164; Schmidbauer-Jurascheck, B. (1961): Arbeitsphysiologische Probleme im Betrieb. Wiesbaden, S. 56; Menzel, W.: a.a.O., S. 141; Symanski, H.J. (1969): Arbeitsschutz. In: Lehrbuch der Hygiene. Hrsg. H. Gärtner und H. Reploh. 2. Aufl., Stuttgart, S. 550; Quaas, M. (1969): Arbeitshygienische Probleme der Arbeitszeit und Erholung. In: Allgemeine Arbeitshygiene. Hrsg. M. Quaas und U. Renker. 3. Aufl., Leipzig, S. 129 f; Schulz, G.W. u.a. (1962): Arbeitsschutz und Arbeitshygiene. Heidelberg, S. 148; Koelsch, F. (1963): Lehrbuch der Arbeitsmedizin. Bd. 1: Allgemeine Physiologie, Pathologie-Fürsorge. 4. Aufl., Stuttgart, S. 113; Ehrhardt, W. (1963): Arbeitszeit. In: Handbuch der gesamten Arbeitsmedizin. Hrsg. E.W. Baader. Bd. 4/1: Arbeitshygiene. Berlin, München, Wien, S. 289. Hentschel, H.; A. Eher: Arbeitspsychologie. In: Handbuch der gesamten Arbeitsmedizin. Bd. 5: Arbeitspsychologie, Medizinische Berufskunde und Grenzgebiete, a.a.O., S. 128.
- [14] Vgl. Seeger, O.W. (1967): Sicherheitsanforderungen für die automatisierte Fertigung. Die Berufsgenossenschaft. H. 4, S. 125. Seeger, O. (1960): Arbeitssicherheit an automatisierten Fertigungsstraßen des Fahrzeugbaues. In: Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsschutz. Bd. 6. Hrsg. E. Mager u.a. Darmstadt, S. 132; Buckingham, W. (1967): Automation und Gesellschaft. 3. Aufl., Hamburg, S. 113 ff; Pistulka, G. (1970): Der Arbeitsschutz im automatisierten Betrieb. Zentralblatt für Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz. Bd. 20, H. 10, S. 229.
- [15] Vgl. Schmidbauer-Jurascheck, B.: a.a.O., S. 28 f; Jungbluth, A. (1955): Arbeitsdauer und Unfallgefährdung. In: Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsschutz. Bd. 3, Darmstadt, S. 51; Ulich, E.: a.a.O., S. 31 f.

3 – QUALITY OF THE WORKING ENVIRONMENT AND PREVENTION OF MENTAL STRESS

STRESS, STRAIN AND THE WORKING ENVIRONMENT: A SYSTEMS ERGONOMICS APPROACH TO QUALITY ASSURANCE

T.M. Fraser,

Department of Systems Design
University of Waterloo, Waterloo (Canada)

REPORT

Abstract

Stress, strain and the working environment: A systems ergonomics approach to quality assurance - In analysing the working environment one can identify two basic components, namely physical and psychosocial, which are enlarged on in the text. The worker operates within some combination of these environmental components. It is noted that where environmental stimuli induce the human organism to adapt, a state of stress exists. The nature of human stress is examined and its presumptive causal relationship to psychosomatic disease and mental disturbance is outlined. The need for control of environmental quality is also discussed and it is noted that attempts in this direction have tended to be somewhat non-systematic in their approach, in that they have been directed as the situation demanded to whatever environmental problem was significant at the time. It is argued that a systematic approach to the evaluation and management of human environmental problems, such as is found in the concepts and techniques of systems ergonomics, would be of value. The nature of systems ergonomics is outlined and a series of practical steps is presented for application to management of the quality of the environment.

Long before the days of the Industrial Revolution, it was recognised by the more enlightened members of society that the quality of the working environment had a highly significant influence on the health and well-being of the worker in the workplace. As this knowledge was disseminated, more and more legislation was enacted, and imposed on labour and management alike, to ensure that physical conditions within the workplace remained within the bounds of human acceptability. Today, in fact, throughout the industrialised world, conditions in most working situations are physically tolerable, although many could be improved and new hazards are still being revealed. But while physical conditions are largely tolerable, in the sense that they are no longer productive of inevitable bodily harm to exploited workers, there is a growing realisation that improvement in physical conditions is only one element of a complex solution to an even more complex problem. The inhumane environment may have to a large extent gone, but the dangers and indignities residing therein have been replaced to some extent at least by other more subtle and intangible threats which manifest their effects not so much in the classical occupational diseases and injuries as in psychosomatic disease and disturbances of mental health and well-being.

The working environment

With the foregoing in mind let us examine and delineate the characteristics of the environment in which work is performed.

Two elements of that environment can be defined, namely a physical component which interacts with both man and the machines and tools that he operates, and a psychosocial component which interacts with man only, but through man can affect the entire system. The physical component of the environment has certain characteristics which can be considered inimical to man when they exceed tolerable thresholds. These can be classified in terms of:

- force and motion: acceleration, deceleration, vibration, noise, blast, etc.;
- thermal exchange: heat, cold, humidity;
- chemical and particulate contamination: toxic, harmful or otherwise hazardous materials;
- radiant energy: ionising and non-ionising, i.e. alpha, beta, gamma, x-ray, neutron and other emissions; visible and ultra-violet light; electric and magnetic fields; microwave, radio, etc.;
- barometric pressure: high and low atmospheric pressure (hypoxia, hyperoxia, dysbarisms, etc.).

These physical phenomena are imposed upon the physical configuration of the environment, that is, the terrain, the topography and man-made structures to define in a given climate the physical component of the environment. All working environments reflect some combination of these characteristics, one combination defining an industrial shop floor, another defining a coal face, and still another defining the cockpit of an aircraft in flight.

While the physical component of the environment is that element of the ecosphere in which a given system operates, the psychosocial component is unique to the human portion of the system. It too can be defined in two categories, namely, an occupational element and a cultural. The occupational subcomponent can be considered to include the following:

- work cycles: working hours, rest periods, work shifts;
- work demands: skill demands, work procedures, working requirements;
- hazard level: risk and safety status;
- social conditions: supervisory, managerial, and workmate relationships.

These factors unite in various ways to provide widely varying psychosocial environmental conditions. The cultural element of the psychosocial environment, however, modifies the inter-action still further. It can be considered to include the following characteristics:

- ethnic background;
- urban, rural or migrant habitat;
- life style and socio-economic status;
- peer and domestic relationships;
- educational level.

The physical and psychosocial components of the environment provide an operational medium within which the worker functions, the success of his function being determined by the quality of that environment and the uniquely human capacities and limitations that he brings to bear on his task. Where the resulting inter-action amongst man, machine and environment causes a need for the organism to adapt, a condition of stress exists, the effect of which is manifest as strain. The strain can take a variety of forms, physiological, psychological, or psychosomatic, sometimes verging on the pathological.

Human stress, mental strain and psychosomatic disease

It is unfortunate that, at least in the English language, there is so much confusion between the terms stress and strain. Strictly speaking, stress is the cause and strain the effect. Thus when we speak of mental stress we are really referring to mental strain. All too often, however, the terms are used interchangeably and in fact the term stress is commonly used in both connections.

What then is meant by human stress? Understanding of the basic concept owes much to the work of Selye in Montreal who showed experimentally that animals exposed to stressors, physical and/or social, could develop recognisable changes in pattern of physiological function and psychological behaviour, which in turn could lead to pathological changes both temporary and permanent. He showed that the fundamental biological response to stress was adaptation to meet the demands of the stressor. The adaptation was essentially similar regardless of the nature of the stress and involved reactions designed both to combat or evade the stress, and also to protect the organism from harm. Should the stress be too great to permit adaptation then the organism would be damaged. He also showed, however, in animal studies, that where the stress is prolonged then the process of adaptation itself, or in this case maladaptation, could be detrimental. He suggested that it was in fact this failure of adaptation, triggered in susceptible persons by some other influence, that gave rise to what have come to be known as the psychosomatic diseases, that is, disease such as peptic ulcer, hypertension, certain forms of arthritis, certain skin diseases, perhaps even coronary disease, in which a prolonged exposure to stress may be a feature of their development.

My colleague and co-chairman, Dr. Lennart Levi, and his associates, in the Karolinska Institute in Stockholm, have made extensive studies both in respect of psychosomatic diseases themselves and in the occurrence of stress in industrial and military situations. They have gone on to show by way of epidemiological analysis and controlled experimentation, strong presumptive evidence of a causal relationship between stress, mental strain, and psychosomatic illness as it occurs in real life working situations.

One must recognise, however, that stress is not necessarily bad. Stress, in fact, is always present to a greater or lesser degree; paradoxically, the total absence of apparent stress, for example, in the experimental conditions of sensory deprivation where effectively the subject is placed in complete isolation from all influences, becomes in itself a stress. Thus, on the one hand, stress can be considered as a load, increasing to an overload, arising from addition to an otherwise acceptable environment of qualities such as intolerable work conditions, harsh supervision or unreasonable working hours. On the other hand, removal of desirable attributes, by, for example, the creation of a stultifying environment, with reduced stimulation and intrinsically boring work can act as a kind of negative loading which can be equally stressful. The stress experienced by an individual lies somewhere on the continuum between that arising from removal of the desirable and addition of the undesirable. There is thus a region where the stress level can be optimum. In physiological terms that is the region where man can maintain homeostasis, or, in other words, his total bodily functions remain in an unperturbed steady state. It is the prolonged disturbance of this homeostasis that ultimately produces the emotional, physiological and pathological problems that constitute mental "stress" and psychosomatic disease.

To ensure this optimal state then the quality of the environment must not only provide acceptable physical conditions to meet the needs of physical health, safety, and even comfort, but also must provide sufficient stimulus to ensure arousal and interest, and sufficiently satisfying social conditions to maintain motivation. This of course is far from an easy set of requirements to meet, not only from the intrinsic difficulty, but also because, as was suggested by the Hawthorne experiments of nearly 50 years ago, when man attains a certain desired level of environmental quality that level then becomes a norm and a new level is seen as desirable.

Since we are not yet approaching that optimal state, however, we must continue to improve such quality as we can at this time. Clearly this process involves both maintenance of high-level physical conditions and development of more acceptable conditions in the psychosocial component of the environment. As Dr. Sheila Akabas of Columbia University, New York, stated: "Workers are under stress not only in the workplace, but also in their outside lives because all the things familiar to them are crumbling. Neighbourhoods are rapidly changing; fewer people go to church and find satisfaction there; the extended family is disappearing ... The workplace may be the one place in which workers can feel that there are some supports. Job restructuring, worker participation, and profit sharing are all designed so that people will feel a more meaningful relationship to the workplace." [1]

As we have heard yesterday, it is perhaps in West Germany that this approach to humanisation of work has found most immediate application. With the Works Constitution Act of 1972 the German works councils acquired the right to demand that changes in jobs or work organisation occur in accordance with the established findings of ergonomics, a broad qualification which led to significant changes in the quality of work at plants as diverse as Volkswagenwerke, Daimler Benz, and Robert Bosch, to name only a few. As an example, in a number of the Siemens plants, in addition to being provided with good quality working conditions, workers have a wide range of choice of approach to work, depending on their will and their skills. They may choose to stay at one job, to accept a

larger set of tasks, or to rotate their job with other workers. They may work in groups assembling, inspecting, and checking sets of components, or they may undertake a complete job including supervision, inspection, maintenance, and management of raw materials, shifting from job to job within the group as required.[2]

A similar approach of course is found in the Volvo plant in Kalmar, Sweden, where the traditional assembly line was eliminated to allow a team approach to car manufacture, although it must be noted that while the workers registered overwhelming approval for the change, the process has not been achieved without a cost which, however, was offset by an increase in efficiency.

As we also heard yesterday, Norway has perhaps gone a step further in formal legislation with its 1977 law on Worker Protection and the Working Environment which specifically links work humanisation to job safety, and states (section 12) that: "The arrangement of work and working hours and wage systems shall be organised in such a way that employees are not subjected to undesirable physical or mental stress, or their ability to observe safety regulations impaired."

It is always dangerous to make unproven generalisations. Nevertheless, it would seem that the attitude of the North American worker to his work may be different from that of the European, perhaps because in North America unionisation is not a way of life. Provided that working conditions are not obviously harmful and are reasonably tolerable, the North American worker does not tend to seek satisfaction from the intrinsic aspects of the job itself, but tends to use the financial rewards of the job, which may be substantial, to seek extrinsic satisfaction in material goods, services and activities which are outside the bounds of the job.

This does not mean however that one should not seek the amelioration of working conditions in its broadest form and although European plants may have taken the lead in a formal approach to work humanisation, there are nevertheless some significant examples to be found in the Americas. Notable among these is the General Motors plant at Tarrytown, New York, which has been the subject of one of the most important experiments in improving the quality of working life in the United States. In a highly unionised industry where traditionally agreements were determined by labour-management confrontation, the Tarrytown project has demonstrated that where physical conditions are maintained at a high level and where there is active involvement in problem solving and decision making by both management and labour, employee morale can rise, absenteeism drop and work stoppages cease to be a way of life.

These reports, of course, are merely examples of work which is proceeding similarly in many countries, but despite the success of these and other projects much of the approach to management of the quality of working life has tended to be piecemeal, a procedure applied here, a control measure there, according to whatever pragmatic change seemed appropriate at the time. As an ergonomist in the field of systems engineering, however, it seems to me that the problems associated with defining and assuring the quality of the working environment are amenable to solution by way of the techniques embodied in systems ergonomics.

The role of ergonomics in assuring environmental quality

Ergonomics of course is a relatively new science, concerned with the study of man in his working environment. As a relatively new science, still awaiting widespread standardisation of its terminology and functions, the breadth and nature of its activities tend to vary according to its practitioners, and even according to the region where it is practised. Thus to some, ergonomics is concerned with the physiology of work, to others with the design of the workplace and its equipment, to still others with control of the working environment, while in some places it embraces the whole field of occupational health and safety. Systems ergonomics embodies any or all of these activities, as required, but considers their needs and applications within the context of a man-machine-environment system. And, of course, the industrial workplace is a prime example of such a system.

One might ask what then is a system. A system can be defined as a group of interactive components operating together to perform a function. When one of these components is human and others comprise an operating artifact, we have a man-machine system. That man-machine system operates within and interacts with the environment to form a man-machine-environment system. It is with that latter complex that systems ergonomics is concerned, and it is through application of some of the principles of systems ergonomics that the man-machine-environment system can be optimised in favour of man.

The essence of the approach lies in recognition of the fact that no component of the system is totally independent of any other, that man by his nature cannot be modified and is then the weak point of the system, and that therefore for system stability (and hence health, safety, comfort, and productivity) the other components must be modified to meet the needs of man.

While in fact the concepts of systems ergonomics have not yet been formally applied to over-all control of the quality of the working environment, it would seem that the approach to ensuring a high quality of such an environment should include all of the following steps to a greater or lesser degree:

1. Definition of the problem

The definition phase is that in which the problem is given, as much as possible, a quantitative specification, with respect to major constraints upon the solution, such as availability of resources, objectives of the activity or activities, and expected difficulties. While the result should be a detailed specification, generality should be maintained as much as possible. The definition should include a careful study of the physical and psychosocial aspects of the environment in relation to the worker and his work, as well as the effects of the work on the environment. The specification itself must include details of the characteristics of inputs, outputs, parameters and operational variables, as well as the tolerances and characteristics of the worker.

2. Development of selection criteria

The next step should involve development of criteria to be used in evaluating the solutions generated, and should be completed before the potential solutions are presented. Much of this process involves the establishment of procedures for effecting value judgments. Some of the individual factors are concerned with intangibles such as safety, comfort, health, simplicity, flexibility, etc., while others such as cost, performance, compatibility, efficiency, reliability, etc., are more readily quantified.

3. Development of alternative solutions

The third step should be concerned with actual generation of alternative solutions to the defined problems. Seldom does a problem have only one solution. Generation of alternative solutions is indeed the creative heart of any design process and in this situation we are indeed dealing with design in its broadest context. There is however no stepwise approach to the generation of alternative solutions. In fact, constructive synthesis, which is the human attribute demanded, comes harder to most people than analysis.

Alternatives can be developed from various sources, e.g. personal knowledge, literature search, consultation with those concerned such as workers, managers, engineers, etc., as well as with experts in the various fields. Solutions may be found by examining analogous situations from other fields, and by substitution, combination and management of other alternatives.

4. Analysis of feasibility

The fourth step involves evaluation of the alternatives in the light of their physical, economic and financial feasibility. Each solution is examined to determine whether it can be physically realised, whether its potential utility is commensurate with the costs, and whether sufficient financial resources are available, etc. The solutions that meet this analysis can go forward for optimisation and final selection.

5. Optimisation

The fifth step is one in which an optimal solution is selected from among the candidates, with respect to the criteria established in step two. Various approaches can be made to the process of optimisation, such as trial and error, experimental comparison, experienced judgement, or even the sophistication of mathematical and computer modelling. Not all criteria are likely to be compatible in optimisation, and trade-offs may be required where increased value in one criterion is exchanged for decreased value in another. In fact, some principle criterion, such as safety or the need for social compatibility may override all others.

6. Implementation

Ultimately, once the decision is made, the sixth step of implementation begins. The approach to implementation involves plans for physical realisation of the intent, making allowances for elements or contingencies not previously recognised, for simplification where possible and for modification as necessary. The process, however, does not end with implementation. Still another step is necessary, namely:

7. Validation

Once the system, procedure, process or physical modification has been established, monitoring of the activities concerned must be instituted, or continued, to determine the effectiveness of the action taken. This involves establishment of some measurement procedure, for example, in the form of performance study, output measure, or social index. This latter is not an easy task since no simple measures exist to encompass all these needs in all circumstances.

This is of course by no means the only approach to ensuring environmental quality. It is one, however, which bears consideration since it approaches a holistic problem from a holistic viewpoint. And it is only by way of a holistic approach that one can encompass the problems of man in his working environment.

REFERENCES

- [1] AKABAS, SHEILA M. (1977) Mental Health Services in the Workplace. World of Work Report 1(10), 5-6.
- [2] Anonymous (1976) German Work Reform - Some Examples in Leading Companies. World of Work Report 1(3), 5-7.

QUALITY OF THE WORKING ENVIRONMENT: PROTECTION AND PROMOTION OF OCCUPATIONAL MENTAL HEALTH

L. Levi,

Director, Laboratory for Clinical Stress Research,
Stockholm (Sweden)

REPORT

Abstract

Quality of the working environment: protection and promotion of occupational mental health - Work should respect the worker's life and health, leave him free time for rest and leisure, and enable him to serve society and achieve self-fulfilment by developing his personal capacities. This is not what work looks like to hundreds of millions of workers all over the world.

Occupational stress arises where discrepancies exist between occupational demands and opportunities on the one hand, and the worker's capacities, needs and expectations on the other.

Ill effects are mediated by three classes of mechanisms: (1) feelings of distress (e.g. anxiety, depression, alienation, etc.); (2) behaviour (e.g. increase in alcohol and tobacco consumption, risk taking, self-destructive behaviour, etc.); and (3) hyper-, hypo- and dysfunction in various organs and organ systems (e.g. physiological stress reactions as described by Selye; specific changes in endocrine and immunological function, etc.).

These effects are common. They are a challenge to occupational medicine.

Work environments are man-made and can be adapted by man for man. Local, national and international monitoring of occupational environment and worker's health is proposed as a basis for policies for the protection and promotion of occupational health, aiming at making work man's servant and not his master.

1. Holistic approach to work environment and health

The past few decades have seen a rapidly growing awareness of the impact of the physical and chemical work environment on man's physical health and well-being. Much less attention has been paid to possible effects of such environmental factors in terms of mental stress and the ensuing mental and psychosomatic ill health. Even less interest has been devoted to corresponding effects of psychosocial factors at work, for good or bad.

To us, physicochemical and psychosocial factors must be of equal concern, as they all focus on aspects of health and well-being in total man's inter-action with total environment. What should interest us is the general question of whether present conditions and present trends in occupational environmental change do in fact pose a threat to human health or survival, to well-being and to the quality of life, and if so, the magnitude of the problem and what we could do about it [Levi, 1977 and 1978].

2. Principal goals of working life

However, before discussing this in any depth, it may be worth while to review the principal goals of working life, not primarily in terms of economy or technology but with regard to satisfaction of human needs such as health. Health has been defined as not only an "absence of disease or infirmity" but also "a state of physical, mental and social well-being" [ECOSOC, 1946]. The promotion of health in this broad sense (one could equally well refer to it as "quality of life") must be one of the principal aims of all social activity, both central and local, including the important sector of working life and its conditions.

Admittedly, working life also provides income and an output of goods and services. But these things are not ends in themselves; they can only be means of assuring optimum physical, mental and social well-being for the greatest possible majority and of promoting their health, development and self-realisation. Thus, working life can satisfy human needs directly, through opportunities for creative and stimulating activities and social contacts, as well as indirectly, through the provision of income.

3. What workers have a right to expect

A good summary of what people have a right to expect from working life is given in a recent resolution from the International Labour Conference. It states:

- that work should respect the worker's life and health; this is the problem of safety and healthiness in the workplace;
- that it should leave him free time for rest and leisure; this is the question of hours of work and their adaptation to an improved pattern for life outside work; and
- that it should enable him to serve society and achieve self-fulfilment by developing his personal capacities; this is the problem of the content and the organisation of work.

In essence this means that work is made the servant and not the master. However, this is not what work amounts to for hundreds of millions of workers all over the world.

4. Recent changes in working life

Generally, recent changes in working life in economically developed countries can be summarised as a trend towards:

- increasing mechanisation and automation;
- increasing proportion of shift work;
- increasing proportion of large enterprises;
- increasing anonymity, division of labour, and heterogeneity of life;
- increasingly distant relationships between worker and management, worker and worker, worker and union officials, and producer and consumer.

All this has led to:

- increasing advantages for the young, healthy, highly adaptable, well-educated high performers, and corresponding disadvantages for those who are physically, mentally and socially handicapped.

In developing countries the picture looks different. Here, a series of dramatic transitions is taking place from agriculture to manufacturing, and from the latter to mass production. This is more or less the same sequence through which today's developed countries passed in the nineteenth and early twentieth century. However, the velocity of these transitions differs greatly. Developing countries are undergoing the same process in one-tenth or less of the time taken by the developed countries. In addition, and this is the tragic thing, they tend not to learn from history and thus to repeat all the mistakes, even adding a few new ones.

5. Benefits - and costs

Although the economic benefits of present trends in working life are obvious, the satisfaction of some human needs has led to frustration of others. In addition, there is an increased over- or underutilisation of human abilities and a discrepancy between human expectations and perceived outcome, in short a misfit between man and his environment.

Discussing various types of person-environment discrepancies, some people argue that humans are adaptable. They are indeed, but you can equally say that they are deformable. Deformation becomes the price. This price can be expressed in terms of reactions on three levels:

- psychological reactions (e.g. anxiety, malaise, low-spiritedness, depression, feelings of helplessness, disrupted somatic awareness, defensive reactions of various kinds);
- behavioural reactions (e.g. increased consumption of alcohol, tobacco, drug abuse; prolonged sickness absence, suicide);
- physiological reactions (e.g. an increased activity of adrenal cortex and medulla; psychosomatic diseases).

It would seem to have been firmly established that considerable psychological, psychosomatic and social problems occur among workers in response to person-environment discrepancies at work. On the other hand, we lack evidence of who is at particularly high risk to such problems, how grave the problems are, and how they could be prevented.

Nor do we possess any reliable data concerning the components of the total situation at work and outside it which are particularly stressful, the extent to which they are amenable to environmental adjustment and/or psychosocial support and, if they are amenable, at what "price".

6. Common phenomena

But we know that all these reactions are exceedingly common. In a random sample of all Swedes who are gainfully employed, 37 per cent found their work mentally stressful; two out of three said it was characterised by rush and tear; 18 per cent felt it to be monotonous; and 14 per cent reported that they felt mentally exhausted on arriving home from work [Institute for Social Research, 1978].

These figures, moreover, are only part of the story. As already emphasised, there are the other indicators of a bad person-environment fit at work and elsewhere, such as alcoholism, suicide, and mental and psychosomatic disorders. These, too, are very common phenomena. Although a causal connection between them and occupational stressors is not clearly proven, it is highly suspected [Levi and Andersson, 1975; Levi and Alaby, 1980].

7. Man-made environments can be adapted - by man, for man

To all this some people say that technological and economic development cannot be changed. In claiming this, they seem to forget that work environments and processes are man-made. It follows that they can also be adapted - by man, for man. The question is not if, but how.

As Trist [1974] indicates, we have two choices: the first is to leave the vast bulk of jobs that must still be done in manufacturing and service industries in the dull and monotonous state in which they exist at present, accepting the need to work as the primary curse, a necessary evil which we must endure; the principal aim then becomes to reduce the amount that has to be done, shortening both working hours and the working week, while maintaining a scale of pay which enables satisfaction to be sought elsewhere.

The alternative would be to redesign jobs and organisational forms so that the majority rather than merely the privileged few can do work which is meaningful and fulfilling, while maintaining a high level of performance.

8. Meeting people's psychological requirements

Such a redesignation would imply meeting people's psychological requirements at work other than those specified in a contract of employment (such as wages, hours, safety, security of tenure, etc.). Six such requirements have been listed (Emery, 1963] that pertain to the content of a job and which must be met if a new work ethic is to develop:

- the need for the job to be reasonably demanding in terms other than sheer endurance, and to provide at least a minimum of variety;
- the need to be able to learn on the job, and go on learning;
- the need for some area of decision making that the individual can call his own;
- the need for some degree of social support and recognition in the workplace;
- the need to be able to relate what he does and what he produces to his social life;
- the need to feel that the job leads to some sort of desirable future.

9. Organisational consequences

Translated into organisational terms, measures to satisfy these needs appear to involve two fundamental ideas [Walker, 1974].

The first is concerned with a reversal of the trend towards the division of jobs into smaller and smaller elements, each to be performed by a single worker, and its replacement by a trend towards putting together the various functions in a meaningful, integrated whole.

The second concerns modification of the hierarchic organisational structure of the enterprise by arranging for workers to work together in small face-to-face groups, which have a good deal of autonomy, and whose supervisor no longer gives detailed orders, but sees that the group has the resources it needs and handles the group's relations with the rest of the enterprise. Or, as put by Trist [1974], under the principle of self-regulation, only the critical interventions, desired outcomes, and organisational maintenance requirements need be specified by those managing, leaving the remainder to those doing.

None of these measures (nor any others) provide a patent solution to all the problems. There are no patent solutions. What is good in one respect for one individual need not be good in another respect for another individual. What we have to do is to find out what is good (and bad) for whom, in what way, when and under what conditions. A considerable amount of interest, of course, will then focus on measures which are more or less generally effective.

10. Four cardinal principles

To be effective, such measures should be based on four cardinal principles:

- first, on a holistic (over-all) view of man and environment, i.e. equal and integral consideration for physical, mental, social and economic aspects;

- second, on an ecological strategy, i.e. consideration of the inter-action between the entire individual and the entire environment (physicochemical and psychosocial) and of the dynamics of the entire system;
- third, on a cybernetic strategy, with continuous evaluation of the effects (physical, mental, social and economic) of different working environments and of changes in the same, continuous feed-back to decision makers and the public, and a continuous adaptation and reshaping of the working environment by all concerned in the light of these various types of experience;
- fourth, on a democratic strategy, giving the individual the greatest possible influence over his own situation and direct, efficient channels of communication to the various decision makers.

These are the strategies. The tactics to improve person-environment fit at work concern the adaptation of environmental demands and opportunities to workers' abilities and needs. Accordingly, our action must focus on several types of environmental factors, which can be summarised as follows.

11. Satisfaction of various types of human needs

Satisfaction of physiological needs and of security and safety is often referred to as "hygiene". Attention to such factors is important but not enough. Other environmental factors are connected with satisfaction of other human needs. These include, for example, salary, number and quality of human contacts, supervision, security at work and physical factors in the work environment [Baneryd, 1976]. Unless these aspects are satisfied to some degree, dissatisfaction and unhappiness will occur. As soon as they have been satisfied, additional "improvements" will not yield any further substantial increment to satisfaction.

Another class of factors is referred to as "motivational", i.e. related to needs such as ego-experience, self-esteem and self-appreciation. These include advancement to more stimulating tasks, appreciation of work well done, to be allowed to complete a task, to take responsibility, inherent qualities of the task itself, etc. These factors have a positive influence on the involvement in, and the experience of satisfaction from, work.

It follows that, to be successful, an occupational mental health protection and promotion programme must be comprehensive and take into account all types of human needs and their satisfaction through environmental adjustments, i.e. by creating a good person-environment fit.

For such a fit to be good, the general organisation of the work process is no less important than hygiene factors such as noise and illumination. Organisational factors [Brännström et al., 1975] are those primarily concerned with:

- the worker's knowledge of how his part of the work contributes to the finished whole;
- the independence and responsibility of the workers; and

- their social contact and collaboration with other employees.

12. Part of a meaningful whole

The first point means that the work task should be seen to constitute a meaningful whole or at least form an essential part of a production process which is understandable and meaningful to the worker in terms of the relationship between his own contribution on the one hand and the ultimate goals of the production process on the other.

This could be achieved by letting the worker take part in the preplanning, realisation and control of his task. Further, one might wish to consider the amalgamation of several fragmented pieces of the work process into meaningful sequences.

The worker should further be allowed to utilise and develop further his knowledge and skills through the work process and thereby enable him to take over increasingly qualified work tasks.

This can be facilitated by choosing the right man for the right job and by rotating workers who so wish between different tasks and positions. Job rotation and job enlargement can also include an increased participation for the worker in the planning and control of his own achievements. It should further include options - but not necessarily demands - for recurrent training and education.

One of the most important ways of learning from experience is through feed-back from the environment. In working life, every worker ought to know the result of his endeavours, i.e. the quality and quantity of his achievements. This is true not only for the individual worker but for the work group as well.

This can be achieved in several complementary ways. One is to allow continuous contact with the preceding and following link in the production chain. Another is to allow the worker to control and check his own results. To this might be added regular reports and evaluations from his supervisors about the quantity and quality of his performance. There should also be some opportunity to discuss with fellow workers and management how work is and should be carried out [Brännström et al., 1975].

13. Independence and autonomy

Our second point concerns independence and autonomy. This does not mean that every single worker should do whatever he likes, whenever he likes, in any way he likes. This would be to go to one extreme. The other extreme, where man is turned into a passive tool, is equally unfavourable. Work is made much more stimulating, rewarding and effective if it allows an optimal degree of participation, e.g. in planning the work, influencing the method and work pace and location of pauses.

This can be accomplished by making the individual worker or work group responsible for carrying out the job, for breaks and for temporary absence from work. Information on the progress of the work will then allow each unit to make the necessary decisions.

This might mean that the work pace should be left to the individual or the group to decide. Responsibility and power should be delegated as much as possible to those directly concerned with the production process.

14. Social contact and collaboration

With regard to our third point it seems clear that one of the great advantages of working life is that it creates the social context for contact and collaboration with other human beings. These are basic human needs. Accordingly, conversation and contact between employees should be made a necessary part of the production process instead of being eliminated. Whenever possible, work should be planned in such a way that its various components could be allocated to relatively small groups of, say four to eight people. Speech and eye contact and collaboration between the group members should be encouraged. If this turns out to be impossible for practical reasons, human contact should be facilitated at least during breaks, and opportunities for friendly contact with supervisors and management should be promoted.

15. Needs satisfaction - an integral part of the production process

In these ways, satisfaction of human needs is made an integral part of the production process. Working life becomes humanised and, simultaneously, more smooth and efficient, with mutual solidarity and social support. Extreme, competitive individualism is counteracted and a more communal approach is favoured. This may include tangible support, i.e. concrete assistance such as helping a person complete a task or sharing resources. Another type of support that is favoured is psychological-emotional support, as in lending a sympathetic ear, reassuring, or demonstrating concern and care [Pinneau, 1976]. For these and other reasons, the mental health of the executive is of particular importance not only in itself but for its effects on other workers. For example, a mildly depressed manager cannot generate enthusiasm in his staff, and an irritable supervisor might be unable to provide any support and instead create stress for those under him. Man's most important environmental factor is - fellow man.

16. Deprofessionalisation; sharing of responsibility

It is often taken for granted that responsibility for the humanisation of working life is a matter for a few selected professionals. In our opinion it is more logical, and effective, to see this responsibility as given to each and everyone, although one naturally also has to allocate some specific responsibilities. It is in the interest of all concerned that the work environment is maintained or made optimal in all possible respects to improve person-environment fit and, consequently, health, well-being and productivity.

Much can be accomplished through two universally available tools of measurement and intervention, namely listening and speaking. People know best where their own shoe pinches, and they should be allowed and encouraged to tell their own story.

Wherever possible, they should further be allowed and encouraged to make their own adjustments with regard to the immediate environment, if this can be done without harm to others.

17. Implementation now - but with continuous evaluation

Some of these principles and measures are well supported by present knowledge and should be implemented immediately on a general level. Others may be good for some people, under some circumstances and in some respects, but not beneficial or even harmful for others. A third category concerns well-meant but untested, and therefore speculative approaches.

To implement such a programme without delay but at the same time safeguard the public and increase the programme's effectiveness and efficiency, we need continuous evaluation. This will allow us to learn from experiences, our successes and mistakes, and thus enable us to correct and improve the programme.

18. Acquisition of new knowledge

In many instances, however, our present state of knowledge simply does not allow rational health action even if combined with evaluation. To close such critical gaps, new knowledge must be acquired, i.e. before modifying, and evaluating our modifications, we need to identify three classes of phenomena, namely:

- high-risk situations (e.g. with regard to shift work, piece wages, sensory overload);
- high-risk groups (e.g. within populations such as working mothers, migrant workers); and
- high-risk reactions (e.g. various forms of psychological, physiological, and immunological dysfunction).

Whenever possible our research strategy should combine:

- key hypothesis testing (basic research), with
- evaluation of health actions (applied research), and
- collection of quantified information on the inter-relationship of various parts of the man-environment ecosystem [Kagan, 1980].

To provide the necessary data, research projects can often be carried out in three consecutive steps:

- problem identification with survey techniques and morbidity data;
- longitudinal, multidisciplinary intensive studies of the intersection of high-risk situations and high-risk groups as compared with controls;
- controlled intervention, including laboratory experiments as well as therapeutic and/or preventive interventions in real life settings (e.g. natural experiments; interdisciplinary evaluation of health action).

Some examples of the application of such strategy and tactics to the area of shift work, health and well-being and of their results are given below.

19. Examples of research on shift work, health and well-being

One source of problems in working life is the possible temporal misfit between man and his environment, arising from the altered rest/activity patterns required from subjects with work hours placed outside the conventional daytime range, e.g. shift workers.

Such a misfit rests on the assumption of a conflict between endogenous, i.e. self-sustained biological rhythms in various psychophysiological functions on the one hand, and environmental demands on these functions on the other.

In our first series of studies we therefore wanted to look into the possibly endogenous properties of the temporal variation of some important physiological and psychological functions, i.e. their persistence in the absence of the normal time-cues. To this end, more than 100 normal healthy volunteers of both sexes were exposed to three days and three nights of continuous work. In spite of the strict standardisation and equalisation of environmental stimuli, the diurnal rhythms persisted throughout the vigil, with pronounced decreases in adrenaline excretion and in body temperature, shortfalls in performance and increases in fatigue ratings taking place in the small hours [Levi, 1972; Fröberg et al. 1975a and b; Fröberg, 1977; Åkerstedt and Fröberg, 1977].

This persistent oscillation under conditions of constant activity, light, food intake, etc. clearly indicates that there is an obvious endogenous component in this oscillation [Åkerstedt and Levi, 1978].

As a second step, several hundred shift workers presumably exposed to such conflicts between endogenous rhythms and environmental demands were studied with health questionnaire techniques. The results showed higher frequencies of sleep, mood, digestive and social disturbances among the shift workers than among the day workers. The complaints about well-being reached their peak during the night shift.

In a third step, we studied physiological, psychological, chronobiological and social reactions in response to the introduction of three weeks of night work in habitual daytime workers. We found that, although the endocrine system does indeed adapt to the environmental demands induced by shift work by "stepping on the gas" to keep awake at night time and "slowing down" in the day to allow for some sleep, the usual one-week cycle does not suffice for a complete adaptation of turning night into day, and vice versa. Not even three weeks of continuous night work are enough to cause an inversion of the circadian functions; the original circadian rhythms flatten out but still persist. In addition, switching from habitual day work to three weeks of night work is accompanied by increases in a number of indices of physiological stress and social problems in the workers and in their families.

In a logical fourth step, night work was not introduced but instead eliminated. A group of steelworkers was kept on a continuing three-shift work whereas a comparable experimental group was switched to two-shift work, everything else being held constant and equal. In a one-year follow-up we were able to demonstrate that the change to work schedules without night shift brings with it an improvement in physical, mental, and social well-being. The control group who remained on their habitual three-shift work schedule did not change or even deteriorated with respect to well-being [Åkerstedt et al., 1978; Åkerstedt, 1979].

20. Research and health action on the shop-floor level

Accordingly, our programme - not only nationally but also on each shop floor and in each office - must be as follows:

First, to identify the type and extent of the problems present, e.g. incidence of mental and psychosomatic disorders, absenteeism, alcohol abuse, labour turnover, dissatisfaction and social unrest.

Second, to identify psychosocial and physical/chemical environmental correlates of the various problems.

Third, management, labour unions, occupational safety and health workers, and authorities must consider, together with the workers concerned, which of these environmental influences are likely to be of greatest causal importance and at the same time accessible to change, and which of such changes are feasible and acceptable to all concerned.

Fourth, to change the work environment in the manner described above on a small and experimental scale to evaluate benefits and side effects in all possible terms, and on the basis of this to decide what kind of change can be implemented on a wider scale.

Fifth, such a wider application should be continuously monitored, evaluated and modified as occasion arises.

To be efficient, the whole procedure 1-5 must be carried out with "feed-back" of results and with full participation and understanding of all concerned.

21. Summary and conclusions

In summary, occupational mental health protection and promotion should be seen as a means to adapt work environments to man's capacities, needs and expectations and to help man to find the job and the environment best suited to fit his personal requirements. The work environment should not only avoid exposing man to noxious physical, chemical, biological and psychosocial influences but also promote health, well-being, development and self-realisation. In addition, and most important, in all these endeavours man must be seen not as a passive object of benevolent expert supervision and action, but as an active and respected subject, who often knows better than the experts where his shoe pinches and who is willing and able to make his own considerations and decisions.

When we treat machines badly, technocratic protest is immediate and strong. Human beings have been, and to a considerable extent still are, treated badly in working life and elsewhere. Protest is not very loud and response is far too weak. Now that we have rational guidelines for humanising work, there should be no further delay in protecting human flesh and blood and - last but not least - the human mind.

Acknowledgements

The research on which this paper is based was supported by grants from the Swedish Work Environment Fund, the Swedish Medical Research Council (contract no. B78-26P-4316-06), the Swedish Delegation for Applied Medical Defense Research, the Folksam Insurance Group, Stockholm, and the Bank of Sweden Tercentenary Fund.

REFERENCES

- BANERYD, K. (1976) Psykosociala effekter av fysisk arbetsmiljö och i arbetet. Statens Offentliga Utredningar, SOU 1976:3.
- BOLINDER, E. and OHLSTRÖM, B. (1971) Stress på svenska arbetsplatser: en enkätstudie bland LO-medlemmarna. Prisma/Lo, Lund.
- BRÄNNSTRÖM, J., GÖRANSSON, I., MÅRTENSSON, L., NILSSON, B., OLSSON, G. and VEIBACK, T. (1975) Generella arbetsmiljökrav för Stålverk 80. Arbetsmiljölaboratoriet, Stockholm.
- CLEARY, P.J. (1974) Life Events and Disease: A Review of Methodology and Findings. Report No. 37 from the Laboratory for Clinical Stress Research, Stockholm.
- ECOSOC (1946) The Preparatory Committee of the International Health Conference, E/H/PC/W/2.
- EMERY, F.E. (1963) Some Hypotheses about the Ways in which Tasks May be More Effectively Put Together to Make Jobs. Tavistock Institute Doc. No. T813.
- FRÖBERG, J.E., KARLSSON, C.-G., LEVI, L., and LIDBERG, L. (1975a) Circadian Rhythms of Catecholamine Excretion, Shooting Range Performance and Self-ratings of Fatigue During Sleep Deprivation. Biol. Psychol., 2:175-188.
- FRÖBERG, J.E., KARLSSON, C.-G., LEVI, L., and LIDBERG, L. (1975b) Psychobiological Circadian Rhythms During a 72-hour Vigil. Försvarsmedicin, 11,192-201.
- FRÖBERG, J.E. (1977) Twenty-four Hour Patterns in Human Performance, Subjective and Physiological Variables and Differences between Morning and Evening Active Subjects. Biol. Psychol., 5:2, 119-134.
- INSTITUTE FOR SOCIAL RESEARCH (1978) Unpublished data from the 1974 level of living survey, Stockholm.
- INTERNATIONAL LABOUR ORGANISATION (1976) Report of the Director-General to the International Labour Conference, "Making Work More Human. Working Conditions and Environment". International Labour Office, Geneva.

- KAGAN, A.R. and LEVI, L. (1975) Health and Environment - Psychosocial Stimuli, A Review, in Levi, L. (ed.): Society, Stress and Disease, Vol. II, Childhood and Adolescence, Oxford University Press, London, New York, Toronto, 241-260.
- KAGAN, A.R. (1980) A Community Research Strategy Applicable to Psychosocial Factors and Health, in Levi, L. (ed.): Society, Stress and Disease - Working Life, Oxford University Press, Oxford, New York, Toronto (in press).
- LEVI, L. (1972) Stress and Distress in Response to Psychosocial Stimuli. Laboratory and Real Life Studies on Sympathoadrenomedullary and Related Reactions, Acta Medica Scandinavica, Suppl. No. 528.
- LEVI, L. and ANDERSSON, L. (1975) Psychosocial Stress - Population, Environment and Quality of Life, Spectrum Publications, New York. Russian translation published in 1979 by Ekonomika, Moscow.
- LEVI, L. (1977) Psychosocial Stress at Work - Problems and Prevention, in McLean, A., Black, G., and Colligan, M.: Reducing Occupational Stress, National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati.
- LEVI, L. and ALABY, G. (1980) Psykisk Hälsovård, Problem och Problemlösningar, Liber, Stockholm.
- LEVI, L. (1979) Occupational Mental Health - Its Monitoring, Protection and Promotion, Journal of Occupational Medicine, 21, 26-32.
- MCLEAN, A., BLACK, G. and COLLIGAN, M. (1977) Reducing Occupational Stress, National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, Ohio.
- PINNEAU, S.R. Jr. (1976) Effects of Social Support on Occupational Stresses and Strains, paper presented at a symposium at the 84th Annual Convention of the American Psychological Association, Institute of Social Research, University of Michigan, Ann Arbor.
- RAHE, R.H. (1975) Life-changes and Near-future Illness Reports, in Levi, L. (ed.): Emotions - Their Parameters and Measurement, Raven Press, New York, 511-529.
- SWEDISH COMMISSION ON TRAINING IN PSYCHOTHERAPY (1975) UKA-rapport, 24, Stockholm.
- THEORELL, T., LIND, E., FRÖBERG, J., KARLSSON, C.-G. and LEVI, L. (1972) A Longitudinal Study of 21 Subjects with Coronary Heart Disease - Life Changes, Catecholamine Excretion and Related Biochemical Reactions, Psychosomatic Medicine, 34, 505-516.
- THEORELL, T. and ÅKERSTEDT, T. (1976) Day and Night Work: Changes in Cholesterol, Uric Acid, Glucose, and Potassium in Serum and in Circadian Patterns of Urinary Catecholamine Excretion - A Longitudinal Cross-over Study of Railroad Repairmen, Acta Medica Scandinavica, 200:47-53.
- TRIST, E.L. (1974) Work Improvement and Industrial Democracy, in Commission of the European Communities. Conference on Work Organisation, Technical Development and Motivation of the Individual, Brussels.

- WAHLUND, I. and NERELL, G. (1976) Work Environment of White Collar Workers - Work, Health, Well-being; the Central Organisation of Salaried Employees in Sweden, Stockholm.
- WALKER, K.F. (1974) Improvement of Working Conditions - the Role of Industrial Democracy, in Commission of the European Communities. Conference on Work Organisation, Technical Development and Motivation of the Individual, Brussels.
- WORLD HEALTH ORGANISATION (1973) Occupational Mental Health - Report of a Meeting, WHO/OH/73.13.
- WORLD HEALTH ORGANISATION (1974) A/27 Technical Discussions/6.
- ° ÅKERSTEDT, T. and THEORELL, T. (1976) Exposure to Night Work: Relations between Serum Gastrin Reactions, Psychosomatic Complaints and Personality Variables, *Journal of Psychosomatic Research*, 20:479-484.
- ° ÅKERSTEDT, T. and FRÖBERG, J. (1977) Psychophysiological Circadian Rhythms in Females during 75 Hours of Sleep Deprivation with Continuous Activity. Waking and Sleeping, 4:387-394.
- ° ÅKERSTEDT, T., FRÖBERG, J., LEVI, L., TORSVALL, L. and ZAMORE, K. (1977) Shift Work and Well-being, Report No. 63b from the Laboratory for Clinical Stress Research, Stockholm.
- ° ÅKERSTEDT, T. and TORSVALL, L. (1977) Medicinska, psykologiska och sociala aspekter på skiftarbete vid Specialstålverken i Söderfors, Rapport 2: Sambandsstudier, Rapport No. 64 från Laboratoriet för klinisk stressforskning, Stockholm.
- ° ÅKERSTEDT, T. and TORSVALL, L. (1978) Experimental Changes in Shift Schedules - Their Effects on Well-being, in Rutenfranz, J., Colquhoun, P., Knauth, P., and Folkards, S. (eds.): *Proceedings of the IVth Symposium on Night and Shift Work*, Dortmund.
- ° ÅKERSTEDT, T. and LEVI, L. (1978) Circadian Rhythms in the Secretion of Cortisol, Adrenaline and Noradrenaline: Editorial, *European Journal of Clinical Investigation*, 8:57-58.
- ° ÅKERSTEDT, T. and TORSVALL, L. (1978) Experimental Changes in Shift Schedules - Their Effects on Well-being, *Ergonomics*, 21, 849-856.
- ÅKERSTEDT, T., FRÖBERG, J., LEVI, L., TORSVALL, L. and ZAMORE, K. (1978) Skiftarbete och välbefinnande. *Arbetarskyddsnämnden*, Stockholm.
- ÅKERSTEDT, T. (1979) Altered Sleep/Wake Patterns and Circadian Rhythms. Laboratory and Field Studies of Sympathoadrenomedullary and Related Variables. *Acta Physiol. Scand.*, Suppl. 469.

ARBEITSPHYSIOLOGISCHE ASPEKTE DES STRESS UND DISTRESS AN MODERNEN ARBEITSPLATZEN

W. Müller-Limmroth,

Direktor des Instituts für Arbeitsphysiologie der Technischen Universität, München (BRD)

Zusammenfassung - Abstract

Arbeitsphysiologische Aspekte des Streß und Disstreß an modernen Arbeitsplätzen - Es gibt in der Arbeitswelt wohl kaum einen Begriff, der so oft gebraucht, aber auch falsch angewendet wird, wie der des "Streß". Er war ursprünglich vom Begründer der Streßforschung, Seyle, für eine Reaktionskette im Organismus vorgesehen, die auf eine Vielzahl von Reizen als Stressoren ausgelöst wird. Der biologische Sinn eines solchen Streßmechanismus liegt in der raschen Freisetzung von Körperenergie, wenn diese plötzlich zu einer motorischen Reaktion erforderlich ist. Eine Streßreaktion ist folglich nicht schädlich, im Gegenteil sogar notwendig, wenn die so mobilisierte Energie auch wirklich umgesetzt wird. Für Mensch und Tier handelt es sich somit um eine sinnvolle Alarm-, Notfalls- oder Verteidigungsreaktion, um Flucht- oder Angriffsverhaltensweisen auszuüben. Weil aber an ungezählten Arbeitsplätzen eine Fülle von Stressoren wie räumliche Enge, zeitliches Drängen, technische Zwänge, Lärm, Hitze, Staub, aber auch Unsicherheit des Arbeitsplatzes, Streben nach sozialem Aufstieg, Schichtarbeit und anderes mehr auf den Arbeitnehmer einwirken, jedoch durch Rationalisierung, Mechanisierung und Automatisierung der Anteil an physischer, vor allem muskulärer Anforderung erheblich geringer geworden ist, gehen die Streßreaktionen wie die Mobilisierung von Glukose und Fetten, die Blutdruckerhöhung und die allgemeine Sympathikotonie bei Immunschwächung ins Leere, der Streß wird zum gesundheitsgefährdenden Disstreß. Weil man die Stressoren als alle nur denkbaren Belastungs-, Überlastungs- und Unterlastungsmomente auffassen kann, ja sogar muß, wird die immense Popularisierung des Begriffs Streß verständlich. Daß hierbei der Streß den engeren Bereich der Wissenschaftlichkeit verlassen hat und zu einem ambivalenten Begriff geworden ist, ist nicht unbedingt von Nachteil, hat das doch zu der Erkenntnis geführt, daß es neben dem physischen und mentalen Streß auch den Sozialstreß gibt, hinter dem sich alters- und/oder berufs- oder psycho-sozialbedingt die "Unfähigkeit zur geforderten Leistung", die "Pathologie des Erfolgs" und auch die "Unfähigkeit zur Faulheit" verbirgt.

Occupational psychology aspects of stress and distress in modern work stations - There is scarcely a term used so frequently and yet so incorrectly in the field of working conditions, as "stress". It was originally used by the founder of stress research, Seyle, to describe a reaction in the body which is produced by the action of a number of stressors or irritants. The biological meaning of this stress mechanism is the rapid release of physical energy when this is suddenly required for a

motor reaction. A stress reaction is consequently not harmful, on the contrary it is even necessary, if the energy mobilised in this way is actually converted. For both animals and man it is a significant alarm, emergency or defence reaction in order to initiate flight or attack mechanisms. However, although in numerous workplaces, a host of stressors such as spatial restrictions, temporal pressure, technical compulsions, noise, heat, dust but also lack of job security, striving for social advancement, shift work, etc. exert their effect on workers, nevertheless rationalisation, mechanisation and automation have significantly reduced the proportion of physical and in particular muscular effort, and consequently the stress reactions such as the mobilisation of glucose and lipids, increased blood pressure and the general sympathicotonia with a reduction in immune level, have no objective; stress becomes distress which is hazardous to health.

Since it is possible to consider any imaginable strain, overstrain or understrain as a stressor, the immense popularisation of the term "stress" becomes understandable. That stress has in this way left the narrower field of science and has become an ambivalent concept, is not necessarily a disadvantage since it has after all led to the general realisation that there exists, in addition to physical and mental stress, also social stress behind which, determined by age, occupation and psychosocial factors, are hidden "performance incapacity", "the pathology of success" and even "incapacity for idleness".

Während die Einführung der Dampfmaschine in den Arbeitsprozeß die erste industrielle Revolution auslöste, befinden wir uns nunmehr in der zweiten industriellen Revolution, gekennzeichnet durch die Merkmale Mechanisierung - Rationalisierung - Automatisierung. Dadurch ist ein moderner Arbeitsplatz zunehmend durch ein Überwiegen mentaler Arbeitsweise gegenüber der körperlichen gekennzeichnet. Zugleich ist an vielen Arbeitsplätzen, die durch Kontroll-, Überwachungs- und Steuerungsaufgaben charakterisiert sind, das Ausmaß an Informationsaufnahme über Auge und Ohr gewachsen. Verbleibende körperliche Aktivitäten stellen meist einseitige und stereotype Bewegungsmuster dar.

Ferner überwiegt an vielen Arbeitsplätzen die statische Arbeit, also Haltearbeit, bei der infolge permanent erhöhten Muskelbinnendrucks die zur Sauerstoff- und Nährstoffversorgung in die Muskeln einziehenden Arterien gedrosselt werden. Auf diese Weise besteht in den statisch beanspruchten Muskeln ein Sauerstoffmangel, der bei längerem Anhalten zu einer Milchsäureanhäufung führt. Sie bewirkt eine Quellung der betroffenen Muskeln in ihren derben Hüllen, was zur Auslösung von Mißempfindungen und Schmerzen führt. Bevorzugte Regionen sind die Nacken- und die unteren Rückenmuskeln, weil diese wegen der Lage des Kopf- und Körperschwerpunkts die stärkste statische Arbeit bei sitzenden Arbeiten unter visueller Kontrolle aufzubringen haben. Derartige Beschwerden werden an modernen Arbeitsplätzen häufig geäußert und verbergen sich nicht selten auch unter den ärztlichen Diagnosen Hals- bzw. Lendenwirbelsäulensyndrom.

Eine weitere, weitaus schwerer wiegende Belastung an vielen Arbeitsplätzen ist der "Streß". In der Arbeitswelt wird kaum ein

Begriff so oft, aber auch falsch angewendet wie das Wort "Streß". Grundsätzlich gibt es Stressoren, die im Menschen die Streßreaktion auslösen. Die Stressoren sind physischer, mentaler, psychischer oder sozialer Natur. Als physische Stressoren wären körperliche Überlastung, unphysiologische Arbeitsstellung, ungünstige Schichtzeiten, Lärm, Hitze, Staub, Gerüche oder falsche Beleuchtung zu nennen. Geistige Überforderung oder übermäßige Beanspruchungen des Ultrakurz- und des Kurzzeitgedächtnisses wären mentale Stressoren. Wenn häusliche Sorgen oder ein schlechtes Betriebsklima in der Arbeitsgruppe untereinander oder zwischen dieser und dem Vorgesetzten gegeben sind, können das psychische Stressoren werden. Unter den sozialen Stressoren können sich alle die Faktoren verbergen, die in der Wechselwirkung zwischen dem Individuum und seiner Gesellschaft, in der es lebt, als Belastung auf den Menschen Einfluß nehmen können. Hierzu rechnet auch der Verlust des Arbeitsplatzes oder die zwangswiese Einführung von Kurzarbeit.

Für das Verstehen der Streßreaktion des Menschen ist die Frage nach dem Zweck des Streßreaktionsmusters wichtig: Er liegt generell in einer höheren Bereitschaft des Organismus mit Hilfe eines stereotypen Verteidigungsplans im Fall einer Bedrohung sich rasch auf Angriff oder Flucht umzustellen. Diese Reaktion hat der Mensch mit den meisten Tieren und auch mit seinen unzivilisierten Vorfahren vor 500 000 Jahren gemeinsam.

Unabhängig davon, welche Stressorart allein oder in Kombination auf den Menschen eingewirkt hat, die Streßreaktion selbst ist stets gleichartig. Das muß sie auch sein; denn wenn die Stressoren eine Bedrohung darstellen, muß das Individuum in kürzester Zeit in die Lage versetzt werden, durch Angriff oder Flucht, somit durch körperliche Aktivität sich der Bedrohung zu entziehen. So gesehen, ist die Streßreaktion physiologisch, ja für manche Lebenssituation zwingend notwendig.

Die für die Streßreaktionsauslösung verantwortliche Struktur im Gehirn ist das sogenannte unspezifische Aktivierungssystem der Formatio reticularis. Hierbei handelt es sich um ein dichtes Geflecht von Nervenzellen, dessen Aktivitätsniveau primär von der Gesamtheit der aus allen Sinnesorganen einlaufenden Signale abhängt. Die von den Sinnesorganen Auge, Ohr, Hautsinne wie die Temperatur-, Druck- und Schmerzfühler, sowie der Geruch und Geschmack und auch auf Dehnung ansprechende Tiefensensibilität der Muskulatur bestimmt wird. Da diese Reticularformation für die Wachheit und Aufmerksamkeit verantwortlich ist, kommt es bei der Gestaltung moderner Arbeitsplätze entscheidend darauf an, den Wachpegel auf der richtigen Höhe zu halten. Ist der sensorische Einstrom zu niedrig, so sinkt der Wachpegel ab und die daraus sich ergebende Senkung der Aufmerksamkeit führt zu einer Erhöhung des Unfallrisikos unter Absinken der Leistung an solchen reizarmen Arbeitsplätzen. Diese anatomischen und physiologischen Zusammenhänge lehren aber auch, daß es bei der Beurteilung eines Arbeitsplatzes immer auf die Beurteilung der Gesamtheit der sensorischen Einstromungen ankommt. Allerdings sind die Einstromungen aus den Riechzellen, aus den Kaltfühlern der Haut, der Füße und des Gesichts sowie die Tiefensensibilität (der Muskelsinn) von besonderer Wirksamkeit. Infolgedessen kommt der Raumklimatisierung und der Sitzgestaltung eine besondere Bedeutung zu. Die Luftwechselzahlen müssen so in Abhängigkeit von der Belegungsdichte des Raumes bemessen werden, daß die vorhandenen Riechstoffe unter die Riechschwelle verdünnt werden. Andererseits darf dann aber die Luftgeschwindigkeit in Gesichtshöhe nicht höher als 0,1 Meter pro

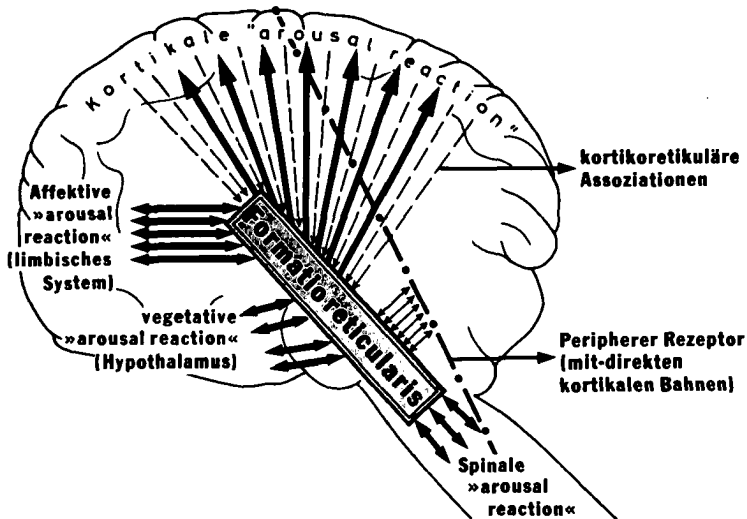


Bild 1 - Schematische Darstellung der Verbindungen zwischen der Wachzentrale (: Formatio reticularis), der Affektzentrale (: limbisches System, Pfeilgruppe nach links), der Großhirnrinde (: kortikoretikuläre Assoziationen, Pfeilgruppe nach oben), dem vegetativen Zentrum (: Hypothalamus, Pfeilgruppe nach unten) und den Steuerungszentren im Rückenmark für die Muskelruhespannung und die Feinmotorik (: spinale arousal Reaktion, Pfeilgruppe nach rechts unten).

(n. Müller-Limmroth)

Sekunde werden, um Zuglufterscheinungen zu vermeiden. Ferner ist eine Fußbodenheizung insofern ungünstig, weil in der Körperschale ein vertikales Temperaturgefälle existiert mit 35 °C Hauttemperatur an der Stirn und 30 °C an den Füßen. Eine Fußbodenheizung kehrt dieses Gefälle um. Da eine Überwärmung der Fußhaut den Wachpegel senkt, ist eine Bodenheizung im Großraumbüro eine gute Voraussetzung zum Einschlafen. Umgekehrt kann man im Bett bei kalten Füßen solange nicht einschlafen, bis die Füße warm geworden sind.

Die Dehnungsfühler in den Skelettmuskeln führen als Tiefensensibilität mit ihren Informationen aus den gedehnten Muskeln eine starke Anhebung des Wachpegels herbei, wie das morgendliche Recken und Strecken auf der Bettkante beweist. Auch ein Hund, der hinter dem Ofen geschlafen hat, dehnt und streckt sich, um wach zu werden. Arbeitssitze sollen zwar durchaus bequem sein, sollten aber im Hinblick auf die Sitztiefe, Rückenlehnenneigung und -höhe sowie Anordnung von Fußstützen so konstruiert sein, daß ein ausreichender Einstrom aus gedehnten Muskeln noch gegeben ist. Dies ist auch durch die individuelle Einstellung der Sitzhöhe zur Tischhöhe möglich.

Schließlich ist auch festzustellen, daß ein Übermaß an sensorischem Einstrom aus einem Sinneskanal durch Senkung des Einstroms aus einem anderen Sinneskanal wenn auch nicht voll kompensiert, so doch wenigstens abgeschwächt werden kann, z.B. Lärm durch Vermeidung zu heller Beleuchtung, Hitze durch geeignete Wahl der Farbgebung des Raumes und der Arbeitsflächen.

Die Wachzentrale steht jedoch nicht isoliert, sie ist vielmehr mit weiteren Hirnstrukturen verbunden. Da ist zunächst die Großhirnrinde zu nennen, die Sitz des Ultrakurz-, Kurz- und Langzeitgedächtnisses ist, von der Willkürhandlungen ausgehen und wo Hirnzentren untereinander zusammengeschaltet werden. Alle diese Großhirnleistungen hängen wesentlich vom Aktivitätspegel der Wachzentrale ab.

Außerdem wird das Affektzentrum, das sogenannte Limbische System von der Wachzentrale erreicht, so daß die Affektlage eines Menschen vom Wachpegel abhängt und sich von Gleichgültigkeit bis zur Aggressivität ändern kann.

Ein weiteres, wichtiges angekoppeltes Gebiet ist das Zwischenhirn (: Hypothalamus). Von hier aus werden alle vom vegetativen Nervensystem, dem Willen nicht gehorchende Organe versorgt wie Herz, Kreislauf, Magen-Darmkanal, Temperaturregulation und die Schlaf-Wach-Steuerung. Jede Arbeitsaufgabe muß daher zwangsläufig mit vegetativen Begleitreaktionen einhergehen. Da dieses vegetative Zentrum ein Hormon, das sogenannte "releasing hormone" freisetzt,

Aktivitätsniveau in der Reticularformation

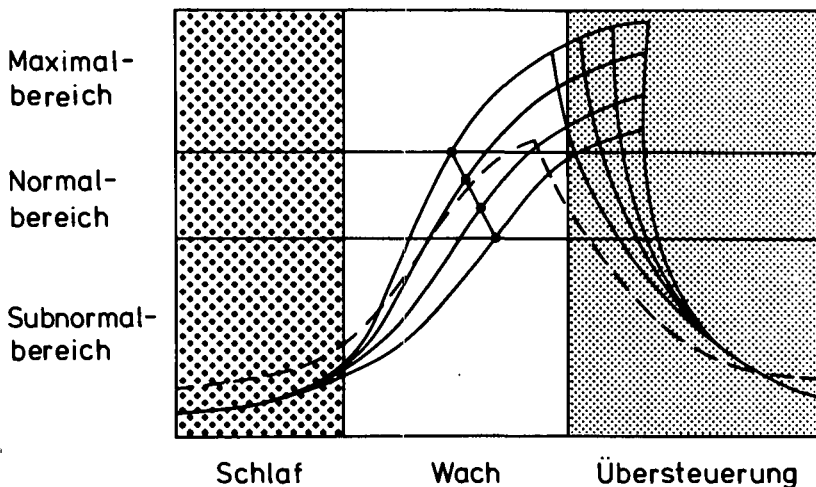


Bild 2 - Schematische Darstellung der Beziehungen zwischen dem Aktivitätsniveau in der Wachzentrale (: Reticularformation, senkrechte Achse in der Abbildung) und dem Wachheitsgrad (: horizontale Achse). Man erkennt, daß bei einem normalen Wachheitsniveau ein mittlerer Aktivitätspegel in der Wachzentrale vorhanden sein muß, dessen Höhe von Mensch zu Mensch verschieden ist. Ferner läßt sich der Aktivitätspegel nicht grenzenlos steigern. Es gibt eine Sättigungsgrenze, deren Überschreitung ein Abschalten des Systems herbeiführt.

(n. Müller-Limmroth)

das wiederum über die Hirnanhangdrüse Hypophyse die Nebenniere zur Streßhormonausschüttung von Adrenalin und Cortisol veranlaßt, treten auch Veränderungen im Zucker- und Fettgehalt des Blutes auf.

Letztlich beeinflußt die Wachzentrale auch die im Rückenmark liegenden Regelsysteme für die Ruhespannung der Muskeln, also den Muskeltonus sowie für die Exaktheit einer feinmotorischen Bewegung.

Alle diese angeschlossenen Hirnstrukturen wirken jedoch wie in einem Rückkopplungsschaltkreis auf die Wachzentrale zurück. Es kommt folglich bei der Auslösung einer Streßreaktion nicht nur auf die Gesamtheit des sensorischen Einstroms aus den Sinnesorganen an, sondern auch auf Einläufe aus dem Großhirn, dem Affektzentrum und dem vegetativen Zentrum. Gedankliche Beschäftigung mit einem Problem, affektive seine Feinmotorik versteift. Dadurch leidet nicht nur die Bewegungsgenauigkeit und Bewegungsschnelligkeit, sondern auch die Sauerstoff-Faktoren wie Ärger oder Sorge und vegetative Erkrankungen im Herz-Kreislaufsystem oder am Magen-Darm-Kanal können den Wachpegel so stark anheben, daß daraus Schlafstörungen sich entwickeln. Diese Zusammenhänge zwingen den Arzt, bei Tauglichkeitsfragen für streßbelastete Arbeitsplätze besondere Sorgfalt auf die Prüfung der vegetativen Funktionen, der psychischen Festigkeit sowie der zu fordernden mentalen Belastbarkeit zu legen.

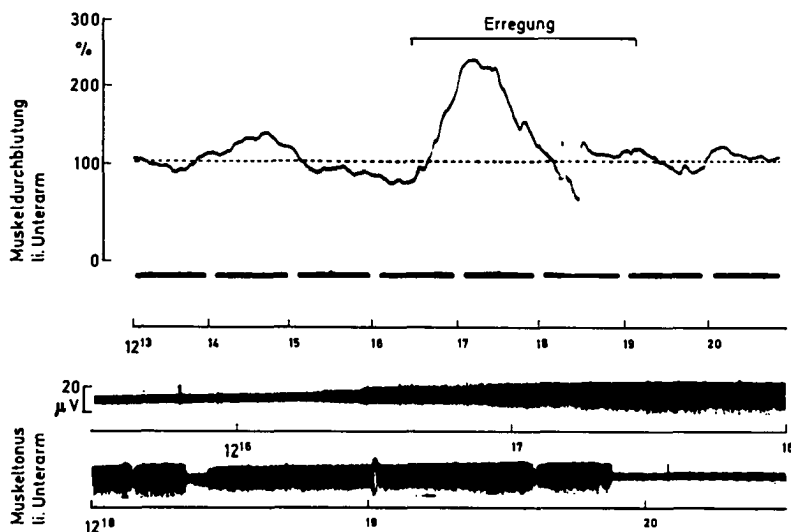


Bild 3 - Ein Beispiel für eine emotional bedingte Streßreaktion. Wo das Wort "Erregung" steht, betritt ein gefürchteter Prüfer den Laboratoriumsraum. Er hat offenbar bei der Versuchsperson die Empfindung "Angst" oder "Wut" ausgelöst. Dieser Stressor führt zu einer Steigerung der Muskeldurchblutung (obere Kurve) und zu einer wachsenden Erhöhung der Muskelruhespannung (untere Registrierungen).

(n. Golenhofen)

Aus diesen Darlegungen ist klar abzuleiten, was eine "Streßreaktion" ist. Trägt man die Aktivitätshöhe in der Wachzentrale gegen den Wachtheitsgrad vom Tiefschlaf bis zum höchsten Wachtheitsgrad auf, so erhält man S-förmige Kurven, die von Mensch zu Mensch eine unterschiedliche Steilheit aufweisen. Ist der sensorische Einstrom gering, so besteht Schlaf, der mit wachsendem Einstrom abgeflacht wird und über die Aufwachschwelle zum Wachzustand führt. Wenn der Einstrom weiter ansteigt, gelangt der Mensch mit wachsendem Wachtheitsgrad an eine Sättigungsgrenze. Wird auch sie überschritten, so schaltet das System gemeinsam ab als Folge der Reizüberflutung. Da diese Kennlinie des Wachzentrums von Mensch zu Mensch verschieden ist, ergibt sich daraus eine interindividuelle Variabilität der Streßempfindlichkeit; denn immer wenn der obere Bereich der Kennlinie erreicht wird, verstärkt sich die Streßreaktion.

Worin besteht diese Reaktion? Wenn durch physische, psychische, mentale oder soziale Stressoren der Pegel in der Wachzentrale zu hoch geworden ist, wird die Erregbarkeit der Großhirnrinde dadurch so stark gesteigert, daß falsche Verknüpfungen von Hirnzentren, d.h. Falschhandlungen ausgelöst werden, der Mensch verspricht sich und auch seine Handlungsfolge gerät in Unordnung. Zugleich wird seine Merkfähigkeit diffus, Unwichtiges wird gespeichert, Wichtiges vergessen.

Die starke Anregung der angeschlossenen Affektzentrale bewirkt zwar eine emotional stark bedingte Zuwendung zur Tätigkeit, jedoch mit gesteigerter Spannung bis hin zur Aggressivität.

Besonders wirksam ist die verstärkte Anregung der vegetativen Zentren. Dieses führt zu Beschleunigungen der Herztätigkeit, zu Blutdruckerhöhung, Steigerungen der Muskeldurchblutung, Drosselung der Magen-Darmtätigkeit mit Magenbeschwerden und Verstopfung, zu Störungen der Temperaturregulation mit Neigung zum emotional bedingten Schwitzen an der Stirn, an den Händen (: feuchte Hände) und den Füßen.

Die Anregung der Regelsysteme im Rückenmark erzeugt als Streßreaktion eine beträchtliche Erhöhung der Muskelspannung. Sie kann so stark erhöht sein, daß die Bewegungen des Menschen, vor allem und Nährstoffversorgung des Muskels. Weil die erhöhte Muskelspannung den Innendruck der Muskeln erhöht, werden die zur Ernährung in die Muskeln hineinziehenden Blutgefäße abgedrückt bzw. mindestens gedrosselt. Der sich daraus ergebende Sauerstoffmangel führt zu einer Milchsäureansammlung in den Muskeln, vor allem in solchen Muskelgruppen, die bei sitzender Tätigkeit statische Arbeit aufbringen müssen. Das sind vornehmlich die Hals-Nacken- und unteren Rückenmuskeln. Weil die sich ansammelnde Milchsäure die Muskeln, die sich in einer festen Hülle befinden, zur Quellung bringt und damit die Schmerzfühler in der Hülle reizt, verursachen die betroffenen Muskeln somit Steifigkeitsempfindungen und dumpfe Schmerzen, die oft genug - als Hals- oder Lendenwirbelsäulensyndrom deklariert, was es aber nicht ist - mit Bandscheibenschäden oder Veränderungen an der Wirbelsäule in Zusammenhang gebracht werden.

Als prophylaktische Maßnahme zur Verminderung dieser Beschwerden gilt neben der Reduktion der Zahl der Stressoren eine Änderung der Arbeitsorganisation mit der Empfehlung, bewußt kurzdauernde Elemente mit dynamischer Arbeit einzubauen. Nach 1-stündiger mentaler Beanspruchung dürften 3 Minuten Pause mit Bewegungsaktivität ausreichen, um derartigen nachteiligen Entwicklungen vorzubeugen.

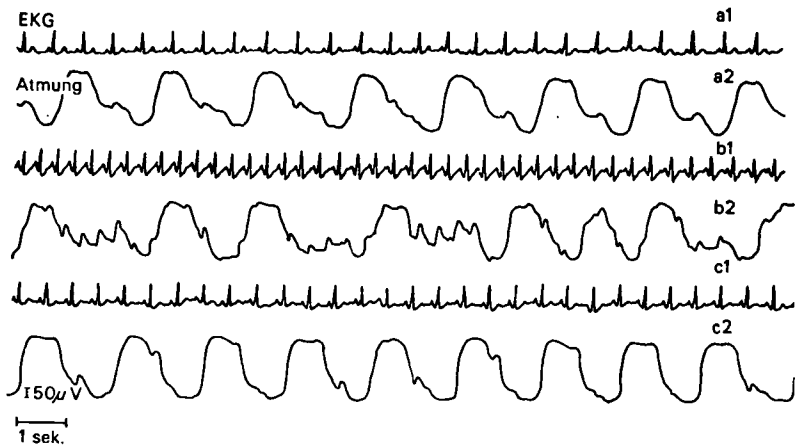


Bild 4 - Die Auswirkungen von Musik auf den Menschen. Dargestellt sind die Herzstätigkeit (: EKG, a1, b1, c1) und die Atmung (a2, b2, c2). Die Kurven a1 und a2 zeigen die Herzstätigkeit und die Atmung vor, die Registrierungen b1 und b2 während und die Registrierungen c1 und c2 nach Abspielung eines klassischen Dixielands. Das Anhören dieser Musik bewirkt eine Pulserhöhung auf 138/min und eine Beeinträchtigung der Atemrhythmik, wobei diese Veränderungen das Ende des Musikstückes noch überdauern.

Die bisher beschriebenen Symptome der Streßreaktion sind noch nicht vollständig, weil die Auswirkungen der vom vegetativen Zentrum angeregten Hormondrüse Nebenniere noch nicht berücksichtigt wurden. Die Ausschüttung der Hormone der Nebenniere bewirkt nämlich neben einer allgemeinen Anregung des vegetativen Nervensystems eine weitere Blutdruckerhöhung infolge direkter Adrenalinwirkung auf die Blutgefäßwände. Ferner werden die sogenannten Immunreaktionen gedämpft. Das bedeutet, daß alle Abwehrreaktionen des Menschen gegenüber Infektionen abgeschwächt werden. Der Mensch im mentalen Streß besitzt eine verminderte Abwehrbereitschaft gegenüber Infektionen der Atemwege wie Rhinitis, Influenza und Pneumonie.

Außerdem führt die im Streß verstärkte Aktivierung der Energie-depots zu einem Anstieg der Konzentration von Glucose und freien Fettsäuren. Der biologische Sinn dieser Reaktionen liegt im Grunde nur in der Bereitstellung von Brennstoffmaterial für die motorische Antwort, ursprünglich Angriff oder Flucht. Darum wird auch die Funktion des Magen-Darm-Kanals und auch der Abwehrmechanismen gedrosselt. Unter dem Eindruck eines "Zuviels an Stressoren" kommt es im Grunde nur darauf an, diese Stressoren durch Angriff zu vernichten oder nach Abwägung des Risikos vor diesen Stressoren die Flucht zu ergreifen. Das sind aber Handlungen, die Energie erfordern, so daß alles im Menschen, was mit der körperlichen Abreaktion nicht zu tun hat, zurückgesetzt wird. Es kommt nur auf das Angreifen oder Fliehen an. Verdauung und Schutz vor Infektion ist Nebensache.

Hieraus muß man drei Konsequenzen ziehen:

1. Weil Menschen im mentalen Streß zwangsläufig gegenüber Infektionen der oberen Atemwege empfindlich sind und daraus Fehlzeiten im Betrieb resultieren, ist das Raumklima ein wesentlicher Faktor, den man optimieren sollte.
2. Menschen mit Störungen der Magen-Darm-Funktion und des Herz-Kreislauf-Systems sind als "gefährdet" an Arbeitsplätzen mit mentalen Stressoren einzustufen.
3. Das mit der Streßreaktion zur motorischen Abreaktion bereitgestellte Brennmaterial Glucose und Fettsäuren als Antwort auf eine zu starke Einwirkung von Stressoren sollte vom Menschen auch verbraucht werden. Geschieht das nämlich nicht, so ist die Bereitstellung des Brennmaterials ohne Nutzen. Die Bauchspeicheldrüse, die das Hormon Insulin in die Blutbahn ausschüttet, muß das verstärkt tun, um die bereit gestellte, aber nicht benötigte Energiequelle Glucose wieder aus dem Verkehr zu ziehen, das heißt, die Glucose in der Leber und der Skelettmuskulatur zu deponieren.

Geschieht das im Berufsleben mit mentalen Stressoren in dichter Folge, so werden die das Insulin produzierenden Zellen der Bauchspeicheldrüse im Verlaufe der Zeit überfordert. Zu einem relativ frühen Zeitpunkt des Berufslebens versagen die Insulinproduktionsstätten und es bildet sich der sogenannte "Altersdiabetes" aus. Je stärker also der Mensch im Beruf Stressoren ausgesetzt ist, die er als Folge der Rationalisierung, Mechanisierung und Automatisierung nicht ausreichend körperlich arbeitend abreagieren kann, umso früher wird er den Altersdiabetes, die Zuckerkrankheit des Alters bekommen.

Das Gleiche gilt für das Brennmaterial Fettsäuren, das unter Streßeinwirkungen verstärkt mobilisiert wird. Die Fettsäuren tragen gewöhnlich bei körperlicher Arbeit zu 60 Prozent zur Energiebereitstellung für die Skelettmuskulatur und den Herzmuskel bei. Werden sie jedoch nicht benötigt, so werden sie deponiert, z.B. zwischen den Muskelfasern der Körpermuskeln und des Herzens. Es kommt zur Muskel- und Herzverfettung. Noch schädlicher ist aber die Fettabwanderung der Fette in die Blutgefäßwand. Wird dieses in der Blutgefäßwand abgelagerte Fett für die Muskulatur der Arterien benötigt, weil sich diese durch Kälte-Hitzeeinwirkung oder unter körperlicher Arbeit ständig zusammenziehen und erweitern müssen, so verschwindet dieses Fett wieder. Ist das aber nicht der Fall, ist die Tätigkeit so ausgelegt worden, daß der Mensch vorwiegend psychomental, aber nicht physisch ausreichend beansprucht wird, so bleiben die Fettsäuren in der Blutgefäßwand liegen und bilden sich über Kalkseife in Kalk um. Das geschieht umso leichter, je stärker der Blutdruck angestiegen und die Blutgefäße kontrahiert sind. Mentale Stressoren begünstigen darum die Ausbildung der Arteriosklerose, sofern man nicht für eine massive Stoffwechselsteigerung in den Arterien sorgt.

Der alleinige Verzehr von Fetten mit mehrfach ungesättigten Fettsäuren, wie sie in Pflanzenölen vorkommen, genügt nicht. Sie sorgen zwar für den Abtransport der Fette aus der Blutbahn in verschiedene Gewebe, beeinflussen aber nicht das Schicksal der in die Arterienwand abgelagerten Fette. Sie werden erst durch ein Blutgefäßstraining abgebaut, also durch Körperarbeit und durch thermische Wechselreize.

Das voll klimatisierte Großraumbüro bei einer Berufsarbeit mit geringer körperlicher Beanspruchung ist folglich ein Umweltfaktor, der die Ausbildung einer Arteriosklerose begünstigt.

Zur Verminderung dieses Risikofaktors bleiben nur zwei Möglichkeiten:

1. Werden mentale Beanspruchungen gefordert, so sind weitere Stressoren auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Der Arbeitsstuhl ist zu optimieren, ebenso das Raumklima. Die Beleuchtungsstärke sollte auf das für Tischarbeit erforderliche Maß reduziert

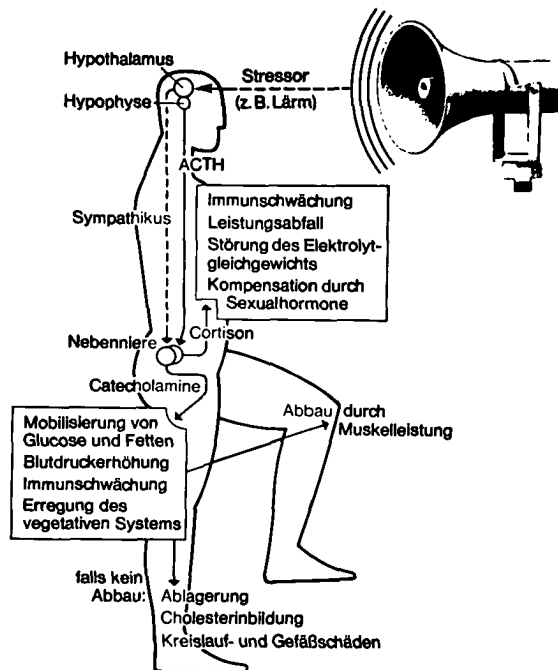


Bild 5 - Schema der Streßreaktion. Die Einwirkung eines Stressors (im vorliegenden Fall Sirenenlärm) bewirkt über die Wachzentrale (: Reticularformation) und das vegetative Zentrum (: Hypothalamus) eine vermehrte Ausschüttung des Hormons ACTH aus der Hirnanhangdrüse (: Hypophyse). Dieses ACTH regt die Nierenrinde und das Nierenmark zur vermehrten Ausschüttung von Catecholaminen und Cortison an. Die dadurch hervorgerufenen Reaktionen sind in den rechteckig umrahmten Feldern aufgeführt. Sofern eine körperliche Abreaktion möglich ist, ist diese Streßreaktion harmlos. Bleibt sie demgegenüber aus, so wird der Streß zum gefährlichen Disstreß.

werden. Beruhigend wirkende Farben wie gelb, gelbgrün und grün sind zu bevorzugen. Die Luftwechselzahl ist bei der Belüftung so einzurichten, daß Riechstoffe - meist handelt es sich um Körperausdünstungen - unter der Riechschwelle bleiben. Fußbodenheizungen sollten vermieden werden.

2. Die nicht zu vermeidende Streßreaktion sollte körperlich ab reagiert werden. Während der Arbeitsschicht sollte am Ende einer jeden Arbeitsstunde eine Kurzpause von maximal 3 Minuten eingelegt werden, die nach Möglichkeit mit dynamischen Tätigkeiten ausgefüllt sein sollte.

Eine Verkürzung der wöchentlichen Arbeitsstunden schafft hier keine Abhilfe, weil zum verlängerten Wochenende mit aktiver Freizeitgestaltung die im Verlauf der Arbeitswoche angehäuften und nicht motorisch abreagierten Streßreaktionen längst als Disstreß die Bauchspeicheldrüse beansprucht, die Fettablagerungen in den Blutgefäßwänden bewirkt, die Infektanfälligkeit begünstigt sowie den Magen-Darm-Kanal und das Herz-Kreislauf-System belastet haben. Räume mit Tischtennisanlagen, Saunaräume und Betriebssportanlagen wären Einrichtungen, die die schädlichen Auswirkungen des mentalen Streß eliminieren könnten. So hat der 90. Psalm Davids seine volle Gültigkeit:

"Unser Leben dauert 70 Jahre, und wenn es hoch kommt, so sind es 80 Jahre, und wenn es köstlich gewesen ist, so ist es Mühe und Arbeit gewesen."

LA RECHERCHE MEDICO-SOCIALE ET LA MEDECINE DU TRAVAIL: EXPERIENCES DE L'INSTITUT ITALIEN DE MEDECINE SOCIALE

L. Reale, Président,

V. Rivosecchi, Directeur général,

Institut italien de médecine sociale, Rome (Italie)

Résumé - Abstract

La recherche médico-sociale et la médecine du travail : expériences de l'Institut italien de médecine sociale - L'Institut italien de médecine sociale qui est, aux termes de la loi, le centre national d'étude des problèmes médico-sociaux du travail humain, a décidé d'appliquer, dans ses activités, les principes de la médecine sociale qui regroupe les résultats scientifiques et pratiques des diverses disciplines médicales, biologiques, sociales, économiques et politiques en vue d'en tirer les éléments indispensables à la programmation d'une prévention et d'une prophylaxie efficaces de la pathologie dite "sociale". L'apport fourni à la formulation des problèmes de la médecine du travail dans le domaine médico-social a été considérable. Parmi les nombreux problèmes abordés, les plus importants sont le problème du travail extra-familial de la femme; le problème des cadences de travail et enfin le problème du bien-être et de la fatigue mentale due au travail.

Medico-social research and industrial medicine: experience at the Italian Institute of Social Medicine - The Italian Institute of Social Medicine, which is, under the terms of the law, the national centre for the study of the medico-social problems of human labour, has decided to apply, in its activities, the principles of social medicine, which synthesizes the scientific and practical results achieved in the various branches of medicine, biology, social and political science and economics with a view to deriving from them the elements indispensable for the programming of effective prevention and prophylaxis in the field of what is known as "social" pathology. The contribution made towards identifying the problems of industrial medicine within the medico-social context has been considerable. Among the many problems tackled, the most important are: the problem of women's work outside the home; the problem of the pace of work and the problem of well-being and mental fatigue due to work.

L'Institut italien de médecine sociale qui est, aux termes de la loi, "le centre national d'étude des problèmes médico-sociaux du travail humain", a fondé son activité sur les principes de la médecine sociale, qui regroupe les résultats scientifiques et pratiques des différentes disciplines médicales, biologiques, sociales, économiques et politiques, en vue d'en tirer les éléments indispensables à la programmation d'une prévention et d'une prophylaxie efficaces de la pathologie dite "sociale". Il a jugé utile de se servir des

techniques et des méthodes de la médecine sociale, vu que dans ces dernières décennies la révolution industrielle, le développement de la législation sociale et la prise de conscience de plus en plus vive du droit à un travail plus sain, plus libre et plus digne ont compliqué les problèmes du travail humain et ont rendu de plus en plus évidents les rapports existant entre les nuisances professionnelles et celles qui concernent le milieu extérieur, c'est-à-dire la structure de la société où le travailleur vit et exerce son activité. C'est pourquoi il nous est apparu que l'étude des problèmes de la médecine du travail, à l'instar de la recherche dans le domaine de la médecine sociale, exige, pour être complète et satisfaisante, la synthèse de connaissances et de données d'expériences, tirées d'autres disciplines comme la physiologie, la psychologie, l'hygiène, la médecine légale, la technologie, la statistique, la démographie, les sciences politiques et juridiques.

On peut affirmer qu'un apport considérable à la formulation médico-sociale des problèmes de la médecine du travail a été fourni par l'activité de l'Institut italien de médecine sociale qui, s'étant notamment servi de la recherche médico-sociale, a eu recours à toutes ses techniques, à tous ses moyens (sondages, discussions, congrès) et a exercé son activité selon les méthodes de la recherche, depuis le rassemblement des données jusqu'à leur exploitation, pour arriver à des conclusions d'ordre scientifique et pratique.

C'est justement l'orientation de la médecine sociale, considérée aujourd'hui comme une "approche interdisciplinaire", qui caractérise le travail de l'Institut italien de médecine sociale et qui est l'un de ses plus grands mérites.

Il ne nous est pas possible d'énumérer en détail les nombreuses initiatives prises et réalisées dans le domaine de la médecine du travail : il n'y a pas eu de problèmes d'une certaine importance qui n'aient retenu l'attention de l'Institut. Les nombreux domaines étudiés s'insèrent dans un ensemble très vaste qui va de la pathologie professionnelle d'un secteur (gens de mer, travailleurs portuaires, personnel préposé aux transports, artisans, typographes) aux liens existant entre le travail et les grandes maladies sociales (diabète, rhumatismes, alcoolisme, cardiopathies, néphropathies) à la réhabilitation des handicapés, quelle que soit la cause de leur handicap, à l'emploi des personnes âgées, des femmes et des adolescents. Il ne nous reste qu'à parler des initiatives qui sont parmi les plus actuelles et les plus importantes et qui semblent avoir bénéficié le plus de l'apport coordonné des différentes activités de l'Institut.

Nous mentionnerons tout d'abord la contribution capitale apportée à l'étude des problèmes du travail extra-familial de la femme, problèmes dont se sont toujours préoccupées la médecine sociale et la médecine du travail depuis le moment où l'entrée des femmes dans les usines a posé de nombreux points d'interrogation sur les plans physiopathologique, psychologique, éthique, démographique, économique et juridique. Plusieurs de ces points n'ont pas encore eu de réponse satisfaisante. Il n'est pas facile de trouver une solution capable de concilier des exigences différentes et bien souvent opposées, du fait que les termes du problème changent continuellement avec l'évolution générale du pays, le niveau de l'emploi, la structure socio-économique, les mœurs et les traditions.

Il en résulte que les problèmes du travail professionnel de la femme sont toujours actuels. Cela est surtout vrai du point de vue médical, puisqu'on est passé de la conception négative des médecins du travail et des gynécologues d'il y a cinquante ans, qui dénonçaient l'inconciliabilité du travail industriel avec l'état de santé

physique de la femme et avec ses fonctions maternelles, à la situation d'aujourd'hui où l'emploi féminin dans l'industrie et dans les autres formes d'activité extra-familiale a atteint des niveaux très élevés.

L'Institut a suivi et continue de suivre cette évolution avec beaucoup d'intérêt, organisant à plusieurs reprises des congrès et des recherches où le sujet est abordé dans ses nombreuses implications : sur le plan statistique, pour la connaissance quantitative et qualitative des différents secteurs de l'emploi; sur le plan psychologique, individuel et familial; sur le plan médical, par rapport à la morbidité professionnelle et générale ainsi qu'à la pathologie gynécologique et aux rapports existant entre le travail et les fonctions de la maternité, entre l'avortement non provoqué et le milieu de travail, l'allaitement, la mortalité périnatale; sur le plan social et juridique, à l'égard de la double responsabilité familiale et professionnelle, aux problèmes du travail à temps partiel, à l'assistance dans et hors de l'usine, à l'hygiène du travail, à la protection de la maternité, à la sécurité sociale. Il s'agit d'un véritable "corpus" de doctrines et d'expériences, qui sera indispensable à toutes les personnes qui s'occuperont à l'avenir des problèmes du travail féminin.

L'Institut a encore mis à l'étude le problème des cadences de travail qui sont aujourd'hui l'un des chefs d'accusation les plus importants contre l'organisation de la production. C'est à ces cadences, en effet, que l'on attribue la cause de l'insatisfaction et de l'inadaptation de l'ouvrier, qui se manifestent surtout par un absentéisme anormal, par des névroses et des accidents. La recherche, basée sur des thèmes très vastes et conduite selon les méthodes interdisciplinaires habituelles, a fait appel à la coopération des physiologues, des psychologues, des pathologues, des cadres, des spécialistes versés dans l'étude des temps, des médecins d'entreprise, des syndicalistes qui, fixant les divers aspects d'un sujet aussi complexe, ont pu en donner une vision globale et ont fourni les éléments essentiels pour la préparation d'un plan de prévention efficace.

Problème du surmenage : voilà encore un problème intéressant. Les transformations qui se sont produites dans le domaine du travail par suite des innovations technologiques ont provoqué une profonde évolution de la pathologie professionnelle. Bien que la mécanisation et l'automatisation aient apporté un remarquable progrès dans les conditions d'hygiène du milieu de travail, elles demandent une plus grande tension psychique et deviennent une cause permanente de dommages pour la santé physique et mentale des travailleurs.

Il est aisé de comprendre que les cas d'inadaptation, de maladies psychosomatiques, de névroses sont aujourd'hui considérés comme le corollaire de la phase actuelle de l'organisation de la production, si l'on considère les facteurs propres aux transformations qui sont intervenues du fait de l'urbanisation et des émigrations que la société n'était pas préparée à affronter. Facteurs qui entraînent des tensions et des déséquilibres psychiques, lorsque les temps d'arrêt nécessaires pour recouvrer la santé, pour se détendre ou simplement pour se soulager et fuir la réalité font défaut.

C'est pour aborder ce problème que l'Institut italien de médecine sociale a fait des recherches sur des sujets occupés à des opérations de travail différentes, demandant un engagement psychique

différent et entraînant une fatigue psychosensorielle et musculaire différente. Les résultats ont été discutés lors d'une réunion d'étude d'une grande valeur scientifique et sociale qui a contribué de manière considérable à la connaissance des phénomènes désormais propres à toute activité humaine et qui a permis de dégager des mesures particulièrement efficaces tant au plan thérapeutique qu'au plan de la prévention.

De l'ensemble des études et des expériences faites se dégage le principe selon lequel la personnalité humaine doit être considérée dans son intégralité et, par conséquent, même les problèmes de la médecine du travail ne s'arrêtent pas à l'usine, mais doivent être insérés dans le contexte plus vaste de la réalité sociale où se déroule la vie du travailleur.

**CLOSING REMARKS ON ITEM 3 —
QUALITY OF THE WORKING ENVIRONMENT
AND PREVENTION OF MENTAL STRESS**

T.M. FRASER: (Rapporteur)

Quality is a difficult term to define in a quantitative manner. In fact the terms quality and quantity are incompatible by definition. Thus it is difficult to define with any precision and to set standards for the quality of the working environment.

If quality is a difficult term to define then stress is even more so. Stress means one thing to the physicist, another to the engineer, and still another to the psychologist or physiologist. Thus the subject area that encompasses the quality of the working environment and the prevention of mental stress is indeed both complex and intangible. One might, in fact, consider it a tribute to the organisers of this Symposium (or was it just a happy coincidence?) that the four papers presented on this topic had a complementary relationship one to the other.

In summarising the points that were made in these papers, and because they had this complementary relationship, I shall take the papers out of order and thereby present what in fact becomes a progressive development of information.

In his paper, Professor Muller-Limmroth outlined the physiological basis for the development of human stress, indicating that while the human response is ultimately mediated by the neuroendocrine system by way of the hypophysis, the adrenal glands, and the sympathetic and parasympathetic systems, the response is influenced markedly by the state of arousal of the organism. Arousal, he noted, is mediated by the reticular activating system of the brain. The reticular activating system acts as a transmitting network to alert the cortex to the occurrence of significant sensory inputs or alternatively to alert the peripheral neuromusculature to a higher level of responsiveness in the face of demands generated within the cortex.

Thus, information is evaluated in terms of its significance to man. Where alertness is stimulated, arousal is maintained; where the stimulation diminishes, arousal is reduced to the level of dullness and eventual sleep. And where danger threatens then the organism is prepared for "fight or flight", to use the phrase developed by Cannon.

Continued over-arousal, however, from whatever cause, can lead to over-stimulation, excess cellular response, and ultimately, it is argued, to pathological disorder. Over-stimulation without corresponding physical action renders the subject still more susceptible, and in this regard Professor Muller-Limmroth emphasised amongst other recommendations the need for dynamic physical rest pauses for those in this situation, that is, rest pauses associated with strenuous physical activity.

Professor T.M. Fraser also examined the physiological basis of human stress, but this time within the context of a man-machine-environment system. He defined the nature of a system and the nature of the working environment in a holistic manner, including the significance of both the physical and the psychosocial components of the environment.

He went on to point out that stress exists when there is sufficient disturbance of the environment to cause potential or actual disturbance of human homeostasis, and emphasised that the basic human response to stress is adaptation. Thus some degree of stress exists virtually all of the time. When the adaptation process fails there is a condition of stress overload or distress.

He noted that to maintain conditions compatible with human homeostasis, attention has to be paid to both the physical and the psychosocial aspects of the environment, and observed in this regard with examples current developments in work humanisation and the relationship between work humanisation and the techniques of ergonomics.

Using some of the principles of systems ergonomics he outlined, with explanations, seven steps that could be used to systematise an approach to work humanisation, as follows:

1. definition of the problem;
2. development of selection criteria;
3. generation of alternative solutions;
4. analysis of feasibility;
5. optimisation;
6. implementation;
7. validation.

Professor Lennart Levi, from a psychiatric viewpoint, examined the human correlates of stress, specifically the nature of work and the nature of health. While agreeing that in physiological terms man is adaptable, he argued that in terms of clinical response man is deformable, and that it is this deformation that is manifest as psychosomatic and mental illness. In other words, man must pay the price in behavioural and physiological reactions for conforming to what is seen to be the demands of working society, that is, in emotional disturbance and psychosomatic disease.

He went on to outline an approach to the maintenance of a high quality environment and the prevention of psychosomatic disorder in industry, noting four cardinal principles, namely:

1. need for a holistic viewpoint;
2. need for a sound ecological strategy;
3. need for application of cybernetic principles, that is, feedback and informed response;
4. need for a democratic strategy, that is, informed participation of the workers.

Dr. L. Reale, in a paper with V. Rivosecchi, emphasised the importance of a multidisciplinary approach to the understanding and management of problems.

L. LEVI: (Rapporteur)

Not very much can be added to Dr. T.M. Fraser's comprehensive summary of presentations and discussion under item 3 except some comments on the emerging underlying ideas, which seem to be inherent in every intervention although not explicitly stated. I would like to make these comments with reference to the following model of the man-working environment ecosystem (Fig. 1).

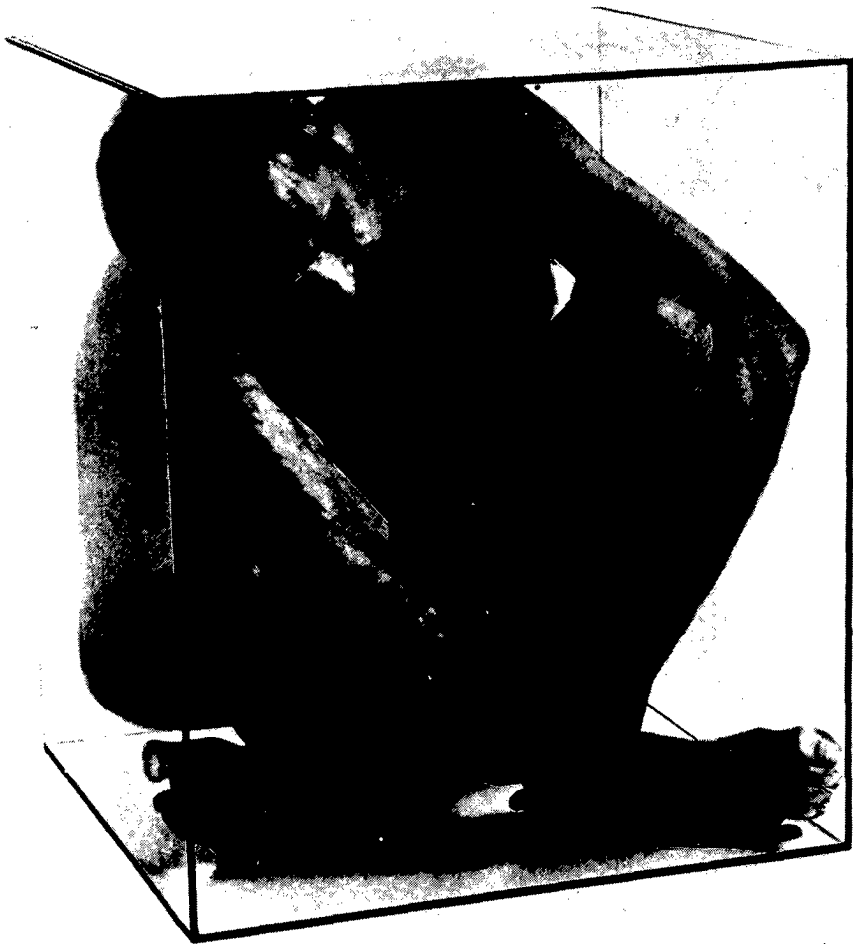


Fig. 1 - Theoretical model of fit (and misfit) between man and work environment. Problems can be approached by treating man's symptoms but also by adapting the box.
(Courtesy: Asbjörn Habberstad)

Man's psychophysiological reaction patterns, his genetically determined "psychobiological program", have remained essentially unchanged over the last 100 000 years. Over the same period, environmental demands on this "program" have changed dramatically. The resulting discrepancy between environmental demands and opportunities on the one hand and man's genetically determined abilities and needs on the other and his psychological, behavioural and physiological reactions to these discrepancies constitute the problems we are facing in today's discussions.

Until very recently, these problems have been dealt with by financial compensation for the resulting suffering and health hazard. A complementary approach has been the traditional medical one, according to which man is offered surgical, pharmacological and/or psychological intervention to eliminate some of the ill effects that constitute the cost for his adaptation. Theoretically this could be done by cutting off protruding bits and pieces from our man in his box to improve person-environment fit, as in the case of a gastrectomy being performed to cure a peptic ulcer in a worker exposed to the type of work depicted by Chaplin in his famous movie "Modern Times". Or you could offer him drugs that modify his emotional reactions or the flow of nervous stimuli to the acid producing parts of his stomach, or he could be manipulated to believe that his work situation is indeed an optimal one, governed by natural laws, not accessible to change and thus to be accepted and even enjoyed.

I do not mean that solutions such as these can be dispensed with. Some working conditions are, indeed, difficult to change, at least for the time being, and the worker may request and need alleviation of his symptoms here and now.

However, the entire ideology of this symposium in general and of the contributions under item 3 in particular point to the emerging complementary approach of adapting the box and to provide a variety of boxes to facilitate a good person-environment fit. I think we all agree that this must be the major emphasis in our joint future endeavours.

4 – METHODOLOGY AT THE PLANT LEVEL

OPTIMISATION OF THE WORKING ENVIRONMENT – METHODOLOGY AT THE PLANT LEVEL

I. Topuzoğlu,

University of Hacettepe, Ankara (Turkey)

REPORT

Abstract

Optimisation of the working environment (OWE): A field demanding interdisciplinary approach and action - In the context of this paper OWE covers a wide range of activities including those of occupational medicine, of occupational hygiene, of occupational safety, of occupational psychology, of ergonomics, of psychosocial and organisational environment.

OWE may be aimed at plant level, at regional or at national level.

Methodology at plant level

OWE at the plant level at best should be undertaken in the planning stage of the establishment. It should concern the designing architect, the production engineer, the occupational health team (physician, hygienist, psychologist), the safety engineer, the ergonomist. More often the subject of OWE presents itself in plants which have been in operation for a certain period. Then the order of the steps to be pursued in general may be described as follows:

Performance of a preliminary survey - This survey should provide information on employees, processes, potential health risks, control measures available, sanitary facilities, health and safety personnel, health and safety facilities, health and safety programmes.

Occupational health monitoring - The occupational health monitoring should consist of (1) environmental monitoring directed towards assessment of various physical, chemical, biological agents which may be present in the plant and (2) medical monitoring directed towards the assessment of the over-all health status of employees.

Ergonomic check-out on jobs involving relatively high stress - This may include using recognised criteria for the purpose of evaluating physical strain, mental strain, sensory demands, dimensional design, safety signs, technical safety and reliability.

Statistical monitoring - A review of collected data on the health and environmental exposure of occupational groups, comparison of accident rates, of sick absence and attendance for medical aid, etc.

Review of data related to organisational and psychosocial environment - Medical and non-medical absence, labour turnover, financial incentives, communication, leadership and training.

Results of investigations and studies - The analyses of findings should form a basis for the draft of a plan of action which at a later stage should be finalised after discussion with the management.

Fulfilment of the goals set

Realisation of steps described may be valid for the large, progressively organised enterprises providing services for specialists in occupational health, safety, ergonomics, industrial sociology, etc. Most probably, however, establishments of a medium size would need outside aid. The bulk of small establishments, perhaps, still have to wait for extended consultative official services or for further technological advances and supply of production tools and machines conforming with ergonomic designs.

Optimisation of the working environment (OWE) - A field demanding interdisciplinary approach and action

Work and production in varying forms have been constant attributes of man throughout history and man owes his existence and his well-being to work. Yet, in many cases, work has had adverse effects on man in the form of work injuries and health impairment, and currently it poses serious threats to health due to specific environmental circumstances. This contradiction between work as a factor in man's well-being and in his impaired health is dictated by the technology of production which determines the working environment.

The working environment itself, consequently, presents a challenge to specialists in occupational hygiene, medicine, psychology and safety and in ergonomics, production engineering, management, labour relations, public administration, etc.

In the context of this paper, OWE will cover a wide range of activities such as: occupational medicine; occupational hygiene; occupational safety; occupational psychology; ergonomics; psychosociology and work organisation.

Optimisation may be aimed at the plant level, or at regional or national level.

Methodology at the plant level

Plant-level OWE is best done at the plant planning stage - This should involve the architect, production engineer, occupational health team (physician, hygienist, psychologist), safety engineer and ergonomist. At the blueprint stage, work layout and process flow should be studied in detail by the above-mentioned specialists

to evaluate the general working environment and physical, chemical, biological and organisational stresses it is likely to impose on the workers. Unfortunately, seldom are work environment optimisation problems dealt with at this early stage.

Many countries certainly have legislative provisions requiring blueprints of projected plants or major plant extensions to be submitted to other authorities for official approval to ensure that - the planned factory working environment complies with the relevant occupational safety and health regulations - the factory will not adversely affect the surrounding area by the production of pollution, accident hazards or a public nuisance. Thus, in many countries, an occupational safety and health study of the planned plant and process is required and carried out; however, the procedure is obviously effective only to a certain extent. Consequently, in the newly industrialised countries, if not in the older industrialised ones, it is not unusual to encounter "unexpected" working environment conditions once the plant has become operational. Unless these are the result of gross omissions, they may be overlooked in view of the multitude of details which blueprints include and the man-hours required for their study. Whatever the reason, however, it is an observation which cannot be discounted. Although the procedure by which official approval must be obtained for the blueprints of new factories is of advantage and contributes considerably to work environment optimisation it cannot be expected to solve all the problems that arise during the day-to-day operation of the plant.

Work environment optimisation needs are more often encountered in existing plants - In progressive plants, satisfactory organisational procedures are expected to cover the proper handling of OWE problems, and factory planning research departments and works committees may deal with OWE in more or less systematic ways.

In plants where no distinct OWE procedures exist, the problems that arise will have to be solved in a somewhat different manner.

The stimulus for work environment optimisation in a given plant may originate from different sources. Someone from top management or a specialised staff member (e.g. planning engineer, safety officer, plant physician, hygienist, personnel officer) may raise the issue; or the workers themselves may draw attention to certain environmental stresses under which they have been working. In some factories, a critical incident such as an accident, near accident or occupational disease may prompt action to improve the working environment, and this later may develop to a more extensive search for OWE.

Proposals coming from top management will probably have more chance of being put into effect since they represent an earnest desire for improvement of the working environment and are most likely accompanied by the hope that they will lead to a productivity increase.

Suggestions for improving the working environment stemming from specialised staff will usually be more limited in extent and may refer to specific production stages or machines or to departments where mechanical, physical or chemical stresses are encountered. Suggestions made by the personnel officer may have been instigated simply by the high rate of labour turnover or excessive absenteeism.

Proposals for working environment improvements coming from workers may be transmitted through various channels. For example, they may be brought up for discussion at a work's safety and health committee or be raised during collective bargaining negotiations.

However, in our experience, working environment problems raised by the workers' representatives at work's safety and health committee meetings are not dealt with effectively and are, consequently, frequently referred to factory inspection services. Nevertheless, the sort of problems referred to above are related not to optimisation but rather to improvement of the working environment to meet occupational safety and health requirements.

Assuming that the subject of OWE in a plant has been discussed, has met the approval of interested parties and has reached the action stage, the matter may be assigned to existing specialised staff in the plant (planning engineer, safety officer, plant physician, hygienist, psychologist, etc.); the local staff may be asked to collaborate with specialists (ergonomists, occupational physiologists, psychologists, etc.) from outside institutions or university departments.

In each case, the general procedure adopted should be as follows:

- (a) Performance of a preliminary survey - This survey should provide information about employees (number, sex, age, employment status, arrangement of working hours), processes, potential health risks, control measures available, sanitary facilities, health and safety personnel, health and safety facilities, health and safety programmes.
- (b) Occupational health monitoring - The idea of OWE is most frequently based on observations of adverse working environment affecting the health and welfare of workers. In fact, the OWE may be considered as the most recent trend in the provision of safe and healthy working environment culminating in a synthesis of the biological sciences and technological advances, including the psychosocial and organisational elements connected with working life. In this sense, OWE is a broader term than ergonomics or human engineering. Hence, whenever an action on OWE is considered, occupational health data should form an integral part of the study. This can be achieved by occupational health monitoring. The fundamental aims and uses of occupational health monitoring have been amply described in a report of a WHO Expert Committee.[1] An attempt will be made here to summarise the occupational health monitoring process as it is related to the methodology of OWE at the plant level.

The fundamental aims of occupational health monitoring in a plant should be:

1. strengthening of preventive action against occupational health hazards; this may be explained as obtaining data from the working environment and relating the results to predetermined objectives, e.g. observation of threshold limit values (TLV) in working places in relation to the incidence of preclinical or clinical symptoms of persons employed in that environment;

2. identification of unrecognised health risks at the workplace in the face of frequent innovations in processes and the introduction of new substances; and
3. identification of favourable features of the working environment; this is true for industrialised countries and even more so for newly industrialising countries - in both cases, the working environment may well have beneficial or even remedial effects on the number of somatic and mental complaints and manifestations.

Occupational health monitoring should comprise the following:

- Environmental monitoring to assess various physical, chemical and biological agents that may be present in the plant. It is essential that the instrumentation and methods used should give comparable and reliable results since, for many years, the dust concentration determination in different countries/establishments could not be correlated properly when using such instruments as impingers, konometers, thermal precipitators, electric precipitators, etc.

Again it should be emphasised that the basic aim of assessing the various factors in the working environment is to measure the worker's level of exposure to a given physical or chemical hazard and the effective dose of the agent absorbed by the worker. Environmental measurement data on the relationship between hazard level and absorbed dose depend greatly on the sampling places and times and these variables should be given proper consideration when the results are evaluated. On many occasions, statistical analyses and inferences will help clarify findings.

- Medical monitoring to assess the employees' over-all health status.

The concept of the OWE always conveys a human element. It is not just a set of figures characterising physical and chemical agents in the working environment but rather the medium into which the worker can best fit. It is the medium in which the employees' physical and mental health will be maintained properly and, possibly, even promoted. Thus, no judgement on the quality of the working environment can be given unless the over-all health status of employees is assessed at given intervals. It is common practice to begin with pre-placement medical examinations which provide a basis for assessing health status. Medical examinations performed in accordance with the current medical practice should give a health profile of the employee. These examinations may be designed to meet the particular needs of different employee groups, e.g. in addition to routine physical examinations, they may also involve routine blood examinations, urinalyses, certain biochemical blood analyses, chest X-rays, lung function tests, electrocardiograms and audiograms.

The other medical monitoring procedure is the periodical medical examination carried out at specified intervals ranging from several months to a few years depending on the nature of the health risks. Here, the purposes may be defined mainly as: evaluation of the effectiveness of preventive measures; early detection of occupational and non-occupational diseases; and early medical treatment of detected disease.

Periodical medical examinations carried out as a follow-up of pre-placement examinations and correlated with environmental monitoring results should give a fair basis for evaluating the effects of the working environment on the employee.

However, in many countries, medical monitoring frequently lags behind environmental monitoring and occupational safety practices owing to a lack of medical personnel, adequate works medical facilities, etc.

Such arguments are scarcely acceptable in industrialised Western countries and perhaps a more convincing argument would be the lack of co-ordination between the general health and occupational health services. Whereas Western countries provide industrial workers with fairly good general curative medical services through the social security or national health system, the occupational medical services seem to be in need of better organisation and co-ordination.

There has been recent discussion on the relative importance of environmental and medical monitoring. The above-mentioned WHO Report on Environmental and Health Monitoring considered the two approaches complementary and that one might be given emphasis over the other depending on the circumstances; however, criticism of this concept has been voiced by Atherley[2] who states "The two approaches belong to distinctly separate categories of approaches to health and safety at work. The first approach is a safe-place strategy belonging with a family of approaches all intended to eliminate danger at the workplace. The second approach is a safe-person strategy because it aims to protect people against danger, but not by eliminating the danger ... Common reasons for not progressing from safe-person to safe-place strategies are cost and feasibility ... Cost and feasibility are often the overriding considerations when governments or enterprises determine strategy." He further states "Progress against most dangers to health at work invariably brings a shift to the safe-place emphasis. In the long run it is doubtful whether the deferment of safe-place strategies by means of safe person is really the bargain which the strategists suppose."

While this view may be held to show preference for environmental monitoring, it is scarcely possible to reject medical monitoring as a whole since it represents a highly desirable extension of preventive medical practice.

- (c) Ergonomic analysis on relatively high-stress jobs - Here it may be necessary to have recourse to an ergonomist, most probably drawn from a specialised institute or a university. The ergonomic analysis may include the following aspects and criteria: physical strain (lifting and carrying loads); mental strain (pressure of time, monotony); sensory demands (seeing, hearing, balance); dimensional design (working space, reach distances); safety signs (symbols and colours); technical safety and reliability.

This permits diagnosis and problem location and, by analysing the jobs, tools and materials used, it is possible to discover excessive workloads, faulty work organisation, etc. This will represent the initial step in an ergonomics programme and will be followed by laboratory studies until new working conditions are formulated and solutions to the problems developed. Subsequently, the proposed models are applied in the plant and the solutions evaluated in practice.[3]

- (d) Survey of the psychosocial and organisational environment - OWE is not just a matter of controlling physical, chemical and biological hazards. "It has emotional aspects which affect the individual's morale, job satisfaction and general well-being as well as group concepts, such as the health of the enterprise or a good industrial climate. As work is performed in an organisational and psychosocial environment as well as in a physical one, it involves psychological and social adjustment as well as physiological adaptation.

Most jobs are carried out within an organisation which places certain constraints on individual freedom. It determines where a man must work, when and for how long, the scope of the job, and its manner of execution. It spells out his conditions and terms of employment covering such matters as pay, promotion, sickness, layoff and retirement. It even defines roles and formal relationships, responsibility and authority lines and methods of communication."[4]

In many countries, these problems would be the domain of a qualified industrial psychologist. In industrialising countries, this is a branch that has not yet become well established, and such problems at plant level are commonly handled, to a limited extent, by the personnel managers. When OWE in a plant is undertaken on a broad scale in the form of a special project, it is advisable to study the psychosocial and organisational problems with the help of an outside industrial psychology specialist. Here too, occupational safety and health institutions or university departments may prove useful.

A detailed OWE study in a plant may well be considered a team task, also involving the industrial psychologist. It will be up to him to decide on the methods of investigation. These may involve thorough studies on worker selection, guidance, arrangement of hours of work, shift work, job satisfaction, financial incentives, size and structure of working groups, communication, leadership, etc.

These studies may bring out interpersonal difficulties which may arise in working groups and lead to stress. "For example, rivalry towards a senior may lead to feelings of dissatisfaction, to feelings of anger or aggressive behaviour, to states of anxiety consequent upon such feelings, or to placatory attitudes."[5]

- (e) Training activities in OWE - Plant-level occupational safety and health training courses are common practice in many countries and are usually carried out either for young workers or for supervisors and foremen. Their effectiveness depends largely on the attitude of management, the plant safety officer and the work's safety committee. Of course the availability of educational material such as booklets, leaflets, statistics and visual aids such as slides, film strips, films, etc., have considerable bearing on the success of the training. Mention should be made here of educational aids since they may constitute a problem at the individual plant level; borrowing from specialised agencies or exchange among the firms is a good practice to be recommended. This is more applicable for industrialising countries where educational material on occupational safety and health is as yet limited in kind and quantity.

Although these training activities should be considered as a part of the efforts directed towards OWE, new trends in ergonomics and biomechanics, with their practical uses in different operations, serve to enlarge the scope of occupational safety and health approaches. The methods based on principles of ergonomics and biomechanics add a new rationale, coupled, on many occasions, with new practical physiological considerations. These new concepts and devices have to be transferred more and more from research institutions and laboratories to the factory floors. This task requires more enlightened managers, planning engineers and other technical staff including supervisors and foremen. The teaching of ergonomics in the universities is spreading at a different rate in various countries[6] but it is very likely that, in the near future, the curriculum of an increasing number of universities will contain special courses in ergonomics. This, on the other hand, is bound to increase the extramural connections and activities of the universities and this will, in many instances, be reflected at the plant level.

- (f) Statistical evaluations - Each OWE study and activity whatever its scope and content at the plant level is in need of figures, rates and indices for the expression of employment, production, costs, etc. This implies that data must be collected in a meaningful, specified manner and then evaluated. Therefore the review of the statistical data on labour turnover, production rates, occupational exposures, accident rates, sickness absences and medical care visits, and their evaluation is indispensable. In fact, these figures should provide objective and reliable leads for planning, action and the final evaluation of results.
- (g) Results of studies and investigations - Results of studies and investigations carried out along the lines described above by and/or in co-operation with the respective specialised staff of the individual plant should form the basis for drafting a plan of action.

This, at a later stage, after discussion with the management, will eventually be finalised.

Fulfilment of the goals set

Realisation of the steps described in previous paragraphs by the establishments themselves may be valid for large, progressively organised enterprises providing services for specialists in occupational health, safety, ergonomics, industrial sociology, etc.

However, medium-sized establishments (with employees in the order of several hundreds) would probably need outside aid. This may be available on private service bases in Western industrialised countries. Recently, however, and more especially in newly industrialising countries, there seems to be a growing trend in the direction of providing these consultative services through the occupational health and safety institutions organised at regional or national level. On some occasions, the relevant university departments may also offer consultative services related to plant environmental studies.

The bulk of small establishments, perhaps, still have to wait for extended official consultative services or for further technological advances and the supply of production tools and machines that conform to ergonomic designs.

OWE is a means of humanising work and, in this sense, no doubt it is a promising field for a better quality of life; furthermore, it offers great opportunities for fruitful international co-operation.

REFERENCES

- [1] WHO (1973) Environmental and Health Monitoring in Occupational Health, Technical Report Series No. 135, Geneva.
- [2] ATHERLEY, G.R.C. (1977) Brit. Jour. Ind. Med., 34, 65.
- [3] CARPENTIER, J. (1974) Ergonomics. In the: Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, Vol. 1, p. 472, ILO, Geneva, 1971.
- [4] SERGEAN, R. (1975) The Psycho-social and Organizational Environment. In: Occupational Health Practice, p. 227, Butterworth, London.
- [5] BROOK, A. (1975) Mental Health of People at Work, *ibid.*, p. 386.
- [6] ILO (1969) Ergonomics in Machine Design. Occupational Safety and Health Series No. 14, Vol. II, Geneva.

METHODOLOGY AT THE PLANT LEVEL — THE EXPERIENCE OF THE SOVIET TRADE UNIONS

I. Klimov,

Research officer, All Union Central Council of Trade Unions,
Moscow (USSR)

REPORT

Abstract

This report emphasises the importance of defining the over-all concept and working out an appropriate approach to tackling questions connected with the working environment with a view to optimising it. The author's premise is that working environment questions have to be tackled, as is done in the USSR, within the framework of wide-ranging and many-sided social development programmes.

In view of the complexity of the questions relating to the working environment and the interdependence of the production, social and natural environment, the author examines the whole system of labour protection and improvement (optimisation) of the working environment established during 60 years of Soviet power.

A special section of the report is devoted to the extent and nature of the role played by trade union committees and the management of undertakings in respect of the working environment in conditions of developed socialism which achieves the planned, comprehensive and harmonious development of industry and agriculture for the benefit of all the Soviet peoples.

Co-operating closely and fruitfully at all levels of economic and enterprise management and direction with the organs of the entire Soviet State, but not dependent upon it, the Soviet trade unions' prime task is to protect the interests and rights of their members. At the same time, however, they strive to improve output and public labour productivity for the benefit of the whole of socialist society in the USSR as a basis for dealing successfully with all pressing social problems including those connected with the working environment. The Soviet State and the management of undertakings accordingly provide the most favourable (optimal) conditions for the trade unions to carry out their work, and promote the expansion of their rights and sphere of activity in Soviet society. The rights of the factory, works and local trade union committees and the obligations of management enumerated in the Soviet labour legislation are in essence both a "code of conduct" and methodological instructions on how both sides should tackle the question of optimising the working environment.

The report devotes considerable space (from the point of view of ways and means of solving working environment problems) to the question of planning. In particular, it emphasises that the basis for optimising the working environment in the USSR is the direction of all economic and social activity in accordance with state development plans. Participating in the elaboration of these plans, the Soviet trade unions and management devote particular attention

to their social aspects and this concern is reflected in the staff social development plans, comprehensive plans for improving working conditions, long-term plans for comprehensive measures in the field of labour protection (five-year plans), and plans covering scientific work organisation, mechanisation and automation of the principal and subsidiary work processes, the improvement of production efficiency, cultural, welfare and housing projects, general health measures, etc.

The report examines forms of joint trade union-management participation in tackling working environment questions and ways of involving the workers in the management of the undertaking.

It devotes an important place to questions relating to supervision of the working environment. Special stress is laid on the role of scientific work organisation as a means of controlling and improving the working environment (work organisation charts; inter-branch and branch requirements and standards; model workplaces, sections and undertakings; the working out of standards in the field of scientific work organisation).

Together with scientific research, including that done in trade union establishments, the report notes the special role played in optimising the working environment by such types of activity at the enterprise level as the training and instruction of ordinary workers and management in environmental problems; stimulating and motivating the workers' personal interest in optimising their own working environment.

In his conclusions, the author, after noting the extensive and important work done by the trade unions and management of Soviet undertakings to improve the conditions of work and life of the workers, discusses the new and serious tasks confronting them as regards the further optimisation of the working environment. In this connection he stresses the need for further development of international co-operation - particularly among trade unions - in the field of working environment on a bilateral and multilateral basis, as well as within the framework of PIACT launched by the ILO in 1976.

The very theme of this Symposium is a clear reflection of the many interesting ideas and approaches that have been put forward during recent years in many countries of the world and, at the ILO level, in the field of working conditions and the environment. Consequently, we can justifiably consider PIACT itself as a new trend which merits very close attention on the parts of all those striving for a degree of optimisation in the vast area under consideration here.

In the context of the International Programme for the Improvement of Working Conditions and Environment (PIACT) ideas and approaches, our experience in the USSR can also be seen as a tendency which, although not completely new, might present a certain measure of interest for the representatives of many non-socialist countries.

For more than 60 years, of which unfortunately about 20 years were taken up by war destruction and a consequent rearrangement of social policy on the basis of vital priorities, we in the Soviet Union have been following the methodology of social development aimed at the highest target of public production under socialism,

i.e. achievement of an ever fuller satisfaction of the growing material and spiritual needs of all the Soviet people; this is serving to establish, for the first time in human history, a socialist way of life with its new quality of human life in general, and in particular a new quality of life for the working person. It is with these aims in mind that our society is basing its methodology on the development of a single comprehensive concept and a corresponding policy for the optimisation of the working environment.

Before I go on to describe in some detail how we in the USSR act in order to achieve the above-mentioned optimisation, I think it is important to come back to the concept of the working environment as such. As I see it, various theoretical and practical attempts aimed at making work more humane through improvements in the organisation and conditions of work have often met with difficulties so far, not only because of differences in goals and interests but also due to the lack of a clear understanding and definition of such well-known notions as "environment", "working conditions", "working environment", not to mention new trends and their optimisation.

Therefore, it seems imperative that we start any discussion about optimisation of the working environment with a definition of the working environment and its scope. Otherwise, particularly at the PIACT level, there might continue to be difficulties not only of interpretation but also of substance. I submit that, unless there is, at least approximate, international agreement on the scope of the problems, aims, tasks, means, methods, directions and areas within the concept of the working environment, it will hardly be possible to achieve a common language let alone the desired degree of optimisation of labour conditions. In other words, the development of a proper methodology for every level of the optimisation of the working environment urgently calls for an objectively correct basis of departure. Not that this concept constitutes a blank sheet of paper; however, it should be possible, in the interests of all parties in labour relations, to clearly define the scope. To a degree, PIACT, in my view, presents this opportunity being itself a comprehensive catalogue of the various elements found in the environment both inside and outside an enterprise.

In my opinion, for reasons of practicality, the general environment should be considered to comprise of three constituent parts: the working environment; social and welfare environment ("outside the factory gates"); and the natural environment. These are interconnected and mutually dependent environments. After all, it is (or should be) clear that the working environment is only a part of a wider environment around one person or a group of persons, depending on where an enterprise or its workers are located.

The essence of socialist understanding of the meaning of caring for the environment, including the working environment, prompts us to say that there should be a comprehensive way of settling all of these problems in the interests of everybody. It is such an approach that should be the basis for an optimal (that is, scientifically organised) working environment - often described in the USSR as the inter-related sum of physical, socio-economic, esthetic and moral factors and conditions. Being of a productive and non-productive nature, these are shaping (of course, only with a degree of optimisation) the conditions in which people work and live and, at the same time, measuring positive or negative influences of work processes on the individual's health and development.

Consequently, the protection and improvement (optimisation) of the environment presupposes long-term action in a planned manner, directed at preserving all favourable environmental factors and elements in order, inter alia, to consolidate the natural qualities (characteristics) favourable for human life. At the same time, it presupposes organisation of activities aimed at the prevention or elimination of possible threats to the individual and his environment.

It is the above comprehensive and interdisciplinary nature of the working environment and also an ever more obvious interdependence of the working, social, welfare (living) and natural environments that constitute the framework in which a more detailed picture can be seen of the multifaceted action, means and methods used in the USSR to continue optimisation of the working environment.

Over the 60 years' history of Soviet power, a comprehensive programme of social development and a system of labour protection have been developed; both are intended to improve working and living conditions and optimise the working environment in accordance with the principles and requirements of the present-day stage of society of developed socialism in the USSR.

This system consists of:

- a comprehensive set of legal and normative Acts, regulating conditions of labour for various categories of the working population, all of the Acts being based on respective provisions of the Constitution as well as those of the Fundamental Labour Legislation of the USSR and the Union Republics Act;
- a comprehensive set of special rules, all-union system of labour protection, standards and regulations, as well as a number of single scientific recommendations, establishing permissible or optimal characteristics of specific parameters of working conditions, such as sanitation and hygiene, esthetic ergonomics, etc.;
- a set of requirements for normal working conditions as well as various forms of compensation, benefits and advantages for those working under abnormal conditions;
- a system of state and trade union control over the nature and quality of working conditions in all areas and branches of the Soviet people's economy;
- a widely developed research programme meant to look for possible ways of developing and improving working conditions, to work out new and improve old standards and norms, means of protection from industrial hazards, safety measures and techniques, etc.

As for the legal framework concerned, firstly, the Constitution of the USSR lays down optimal directives and basic principles for rational relations between socialist society and nature; and, secondly, there is provision for further improvement of conditions of work and life for all Soviet people and the optimisation of their working and social-welfare environment.

All basic provisions about labour protection and ways of improving working conditions at all plants, factories, state farms and collective farms are concentrated in two main Acts:

- Fundamental Labour Legislation in the USSR and the Union Republics, and
- The Rights of Factory and Office Trade Union Committees,

both adopted by the Supreme Soviet at the initiative and with the closest participation of the trade unions.

To better understand the methodology, substance and main directions of Soviet trade union activity to optimise working environment at the plant level it is, in my opinion, important to bear in mind some characteristic features, distinguishing Soviet trade unions from trade unions in non-socialist countries.

First, Soviet trade unions are part of a society of socialist principles where there are no antagonistic interests in industry; where advantages of a planned development and absence of any exploitation of man by man are successfully combined with rational use of the results of technical and scientific progress in the interests of the comprehensive majority of people.

Although their entire work is, as in the past, directed towards the satisfaction of its membership's interests, the USSR trade unions now care for all working people and their families, which means that they are becoming truly representative of the interests of all people.

Today, Soviet trade unions at all levels of management and direction of the economy are, therefore, closely and fruitfully co-operating with the organs of the people's State on all problems of production, labour, welfare, culture, etc., of concern to factory and office workers and workers in agriculture. As for the state organs themselves, they, in their turn, ensure the most favourable (optimal) conditions for trade union work and assist and encourage the extension of the rights and sphere of activities of the trade unions.

While Soviet legislation excludes any interference by the State and management bodies (directors of plants) in the internal affairs of the trade unions, at the same time management is under legal obligation to create and maintain all conditions required for the normal functioning of a plant trade union committee.

All of these features, undoubtedly representing specific conditions of a socialist society, are helpful in trade union activities aimed at the optimisation of working environment and are indicative of a degree of optimisation of the "micro-climate of human relations" at the plant level.

Plant trade union committees are effectively assisted in their attempts to achieve a degree of optimisation of working environment by their extensive rights provided for in the main USSR Act concerning trade unions - "The Rights of Factory and Office Trade Union Committees". These rights, in many ways, reflect the socialist methodology of optimisation of working conditions and working environment.

Thus, having been elected by their membership, trade union committee members represent the interests of all the labour force, enjoying the rights of a juridical person. They are consulted and they give their opinion (consent or refusal) when management prepares plans for capital construction or wants to introduce projects connected with labour protection, safety measures and industrial hygiene. Plant trade union committees have, and regularly use, the right to invite directors to give an account of the work done in fulfilling plans for the improvement of working conditions and the organisation of working, cultural and welfare facilities. They also have the right to check on the implementation of inventions and rationalisation procedures developed by workers in the plant, assisting in ensuring timely and suitable rewards for the contributions made.

Trade union committees have the right to present to higher economic and state bodies their suggestions for the improvement of their plant's operation and labour conditions. They approve lists, compiled by management, indicating jobs and professions for which "hot work" and "hazardous work" rates should be paid. They check that management observes all the rules and standards of labour protection and hygiene and the labour legislation; they see to it that management applies the established conditions of pay. They have the right not to allow any new or reconstructed plant or part of such plant to be put into operation without the permission of the state health and engineering inspectorates, the trade union technical inspectorate and the plant trade union committee.

A plant trade union committee's consent is required when management draws up lists of jobs and professions which entitle workers to free issue of special protective clothes, footwear and other personal protective equipment as well as specified quantities of: special soap, detergents and neutralisers; and milk or other special foods. Labour protection instructions laying down the rules of work and behaviour in an enterprise are worked out and approved by management jointly with the plant trade union committee. This committee also has the right: to consider workers' complaints about management's decisions as to compensation to be paid by an enterprise to a worker as the result of injury or disease connected with his job; to ensure workers; to grant social insurance benefits and to provide workers with accommodation at sanatoria, holiday homes, tourist and recreation centres; to distribute among workers vouchers for special dietetic meals prescribed by doctors, and vouchers for workers' children to attend summer camps; and to check the standard of medical care at work. Jointly with management, trade union committees prepare the necessary documents for old-age pensioners retiring from an enterprise and solve the problems of employment for disabled persons.

Plant trade union committees control, by right, how the enterprise pays its social insurance contributions; the fulfilment of plans for housing construction and social welfare establishment operations. It is only with the permission of a trade union committee that any plant's management can ask workers to work overtime. No worker can be dismissed from an enterprise by management without the preliminary consent of a plant trade union committee.

Thus, the above-mentioned and many other legally guaranteed trade union rights and privileges in fact constitute not only a legal basis for their active participation in the optimisation of the working environment, but also a definite methodology for taking decisions and carrying them out by both the trade union committee and management of a given plant.

It is important to note that trade union rights in this field form a favourable combination with the provisions of law, which specify the relevant obligations of management. Soviet labour law requires that healthy and safe conditions of work should be created at all undertakings. All labour protection and safety requirements in the USSR are of a compulsory nature, while directors and chief engineers are personally responsible for ensuring that proper precautions are provided. They are responsible in particular for the introduction of modern safety techniques to prevent industrial accidents and comply with sanitary and hygiene requirements to do away with occupational illnesses.

One of the most important conditions for the entire organisation of activities in the field of optimisation of the work environment is planning. In the USSR, this is based primarily on the state national economic development plan. Practically all levels of trade union bodies, from the AUCCTU (trade union council) to the plant committee, participate in the drafting of such plans. Such participation is vitally important both for the workers, who acquire personal and real knowledge of the situation at their enterprise, and also for successful co-operation between workers' collectives, trade union committees and the management of an enterprise, in ensuring a degree of optimisation of the working environment at a given period.

Of particular importance in planning is trade union participation in the preparation and realisation of that part of the production plan of the enterprise which deals with labour protection and conditions of work namely, all social aspects.

As a new trend in recent years, trade unions at plant level have been successfully working out "social development plans". They include measures directed at ensuring a higher level of workers' qualifications and general education, better working conditions, professional training, wages, housing developments, benefits, improvement of health care, welfare facilities, etc. Generally, all these points are included in collective agreements.

A further new development is "comprehensive planning" initiated a few years ago by trade unions and carried out jointly by national branch trade unions and the relevant ministries. The significance of this innovation lies in the fact that within an industry, a comprehensive long-term programme of activities can be worked out jointly by management and trade union committees. Such comprehensive plans, foreseeing improvements in labour conditions, deal with:

- bringing labour conditions of the majority of workplaces into line with established standards;
- reconstruction and renovation of production plants to meet modern requirements in safety techniques and industrial sanitation;
- introduction of new ventilation systems;
- reduction of the number of night workers and those in arduous and hazardous jobs;
- construction of new and renovation of old welfare facilities and canteens;

- mechanisation and automation of heavy manual operations;
- introduction of new and better technological processes;
- modernisation of equipment;
- improvements in lighting.

A most important although difficult part of planning in the area of optimisation of the working environment is the forecasting of possible changes. Management and trade union committees at plant level while trying to make such forecasts and to plan certain changes have to take into consideration first, trends in technological and scientific progress and the feasibility of their practical implementation, or at least of some of the results; secondly, they have to take into consideration results already achieved by various measures. In practice, both management and trade union committees are attempting to achieve:

- clearer definitions of "labour conditions" and "working environment" that will be equally understandable by all, both as single elements and as combinations;
- determination of a level of comparability between each of the elements of the working environment;
- determination of the basic technical and organisational factors influencing labour conditions and the nature of such influences;
- identification of changes in labour conditions over a given period and determination of the relevant causes;
- identification of the most important trends of change in basic labour-condition factors in the future;
- discussion of all plans and forecasts of results by the workers in the plant.

USSR socialist development has thoroughly tested numerous forms and methods of involving production workers in plant management. The forms devised are used extensively by Soviet trade unions to ensure more effective transformation of working conditions. They include: general workshop and total plant meetings of workers; standing production committees; ad hoc production committees; collective bargaining; labour-dispute commissions; plant trade union committee working parties on occupational safety and health.

In such ways our workers democratically discuss and decide on questions pertaining to optimisation of the working environment. This participation permits trade union committees and workers to effectively:

- have full information about their plant's operation, particularly when they receive a director's report;
- learn about new operational plans and the workers' role in their realisation;
- closely participate in production organisation and discuss the results;

- control decisions and their realisation in the field of working conditions;
- approve plans for social development, housing and welfare establishment construction;
- discuss training and education problems, etc.

An important feature of union-management co-operation at plant level is the extensive use of two union societies, created by trade unions: (a) the Scientific and Technical Society; and (b) the Society of Inventors and Rationalisers, which play a valuable role in the process of working environment optimisation, particularly since at the plant-level enterprise they involve rank-and-file workers. These two societies provide one means for the ordinary worker to make a personal contribution to the improvement of his working environment by making major or minor suggestions and innovations relating to safety, health and working environment optimisation. This is part of a wider national effort within the 1976-78 special programme approved by the AUCCTU and the State Committee on Science and Technology of the Council of Ministers of the USSR. This programme aims at settling scientific and technical labour protection problems in line with the main principle rendering all production work safe, healthy and comfortable. This is meant to be achieved primarily through technical re-equipment in industry, agriculture, construction and transport so that there is no single new plant project or technological process or machine that does not meet scientifically based requirements and trade union approval. A second important principle of this programme is to promote the reduction of occupational accident and disease hazards and improve sanitary and hygienic conditions in existing enterprises.

In addition to these two principles and avenues of activity, there is another - that of more demanding safety standards and norms, and more reliable and precise instruments to control and measure various working-environment components.

Within this general framework an important function of trade union committees at plant level is to see blueprints and take part in their changes beforehand; to make sure all safety standards and norms, and sanitary and hygiene requirements are observed at the project stage. In this, they are always assisted by Soviet law, which demands that enterprises, machines, equipment and technology should meet those requirements. Trade unions have the right to stop any project at variance with these requirements.

Soviet trade unions consider that monitoring the working environment is a major means of achieving optimisation in three ways in particular:

- evaluation of the working environment;
- use of legally established standards and norms and of levels of dangerous and harmful physical, chemical, biological and psychophysiological factors in the working environment;
- state and public control organisations and measures.

In studying, assessing and evaluating the shopfloor working environment and in its subsequent optimisation trade union committees and management have at their disposal the following information:

- health and hygiene data about the working environment, and information on their relationship to standards and norms;
- health and safety engineering;
- indicators on working conditions and their relationship to physiological and psychological requirements for those working in the environment;
- statistics of general and occupational diseases, accidents and their causes;
- actual levels of expenditure on labour protection and health improvement.

Three methods are normally used for the evaluation and study of the working environment:

- objective (i.e. instrument) studies;
- subjective (i.e. oral and written) survey studies;
- combination studies (i.e. using both the above procedures).

In addition, for the evaluation of workplace health and hygiene conditions, use is made of a method which takes into consideration the total health characteristics of a given profession or entire enterprise. This method includes:

- a detailed description of a working place, materials and equipment; régimes of work and rest; work tempos; time measurements of the major work components;
- the relationship between the job and the various possible harmful influences in the working environment (particularly those known but also some unknown but suspected);
- position of body during work, heavy lifting, repetition and speed of movements, audio-visual burden;
- accident hazards and safety measures;
- protective clothing, footwear, personal protective equipment;
- recommendations on general measures to improve workers' health and their workplace, on measures of personal hygiene and disease prevention, on medical care at work, on the permissibility of employing women and young persons.

A recent development in this area is the "working conditions passport" for a workshop or plant. The issue of this passport is carried out jointly by management and trade union committees and covers:

- number of workers;
- their sex and professions;
- state of the main and auxillary working premises;
- description of the main technological processes, particularly harmful ones;

- provision of ventilation and lighting;
- workshop atmosphere;
- levels of industrial noise, vibration, etc.

Plant trade union committees on their own, through their two commissions - one on labour protection and the other on social insurance - work out special plans for the study of working conditions. Using results of these studies, they work out jointly with management lists (or plans) of action and measures to prevent illness and accidents, to improve medical care at the enterprise.

Normative activity and documents are also very important for any degree of optimisation of the working environment. Soviet trade unions, relying on their own labour protection research establishments to provide expert evaluation of proposed norms and standards, are in the lead of any programme to draw up standards and norms of labour protection and safety; they do this jointly with a number of state committees of the Council of Ministers of the USSR, and organs of state inspectorates. However, most important in all this is that trade union bodies have the right to officially discuss any normative proposals by the state and management organs and to agree or disagree. In such a framework in the USSR, we have an extensive system of state labour protection and safety standards, each of which contains a provision laying down special safety requirements, including safety techniques, sanitary requirements and methods of their control, agreed with trade unions. Today we have 109 such state standards; by 1980, we expect to have 108 more, which will finalise the creation of a comprehensive state system of labour protection and safety standards in the USSR.

In the realm of labour organisation (all forms coming within one concept which we define as "scientific organisation of labour"), there are additional means of control environment that definitely help in the optimisation of the working environment. One recent form comprises work organisation charts that give a systematic description of job organisation for a particular worker on the basis of preliminary engineering, technological, health and hygiene, etc., studies and calculations. These charts include, in particular, descriptions of a workplace and the working conditions that are meant to create optimal labour and rest situations. They also include the worker's job and working environment specifications, both general (profession, qualifications) and specific, such as: necessary physical requirements, visual and hearing requirements, reactions, allowable age range, sex, etc.

Another recently developed means of working environment optimisation, using work organisation and with good prospects of further development, is the "standard workplace", i.e. for a single worker, a group of workers and, in future, even for a total enterprise.

The system of working environment control, which is so important in optimisation, is organised at a number of levels and represents a combination of the activities of both state and public control bodies. There are state committees for the supervision of safety engineering in production and mining, state inspectorates for the power industry, state health inspectorates and ministerial technical inspectorates. Of great importance are the labour inspections carried out by trade unions, which are by law given special rights. Trade union technical inspections are carried out on behalf

of the State to check that all enterprises are implementing the USSR labour legislation, labour protection rules and instructions. There are over 6 000 trade union technical inspectors and they have wide powers. They can enter any enterprise at any time without notice; they can demand corrective action by management where established rules, procedures and labour laws are violated; they can halt work in any shop or entire enterprise, and request the punishment or even removal of guilty management representatives. In addition to these centrally operated technical trade union labour and legal inspections in each branch of the economy (i.e. in each national trade union), a very important job is done at the plant level by the public (i.e. non-paid) voluntary inspectors (comprising some 4 million people elected at workshops by union members).

At the plant level, various working environment control methods are used. Particular attention has recently been paid to "three-stage controls" (i.e. each day on the shopfloor by foremen and public inspectors; each week in a workshop by shop managers, their deputies and trade union secretaries in the shop; each month in all shops of an enterprise by members of plant trade union committees, chief mechanics, chief engineers and senior public inspectors of the enterprise).

Another form of wide rank-and-file control over the working environment is "mutual control", i.e. when each worker in a shop acts in turn as a public inspector of safety measures at the workplace. In this procedure, a worker, once or twice a month, has the rights of safety inspectors.

Work environment optimisation is greatly assisted by the organisation in many Soviet enterprises of special departments (mainly in large plants) dealing with environmental protection and scientific work organisation.

It is important that enterprise trade union committees should have the right to participate in the investigation of any industrial accident. They check that annual preventive medical check-ups are carried out at the correct time for all workers, without exception, in industries with harmful conditions.

Soviet trade unions generally devote much attention to labour protection research. At the initiative of the AUCCTU (trade union council) a research programme on labour protection was adopted for 1976-80, and includes over 100 items of research carried out by 62 ministries and their 29 specialised units, 139 branch establishments and by the 25 chairs of higher educational establishments. A leading role in this programme is played by the six trade union institutes specialising in labour protection and working conditions research. One of the urgent tasks in research today is the comprehensive and integral standardisation of all factors of the working environment.

Education and training form a vital part of the whole process of planning and implementation at all levels of working environment optimisation.

In our view, the principle on which we act is an important one, namely that education, training and instruction of workers and trade union activists should be based primarily on the need to protect the interests of a working person, through ensuring, by all possible means, suitable conditions for personal development. We do this in three ways:

- by general education of all workers;
- by raising the qualifications of management;
- by special training of experts in labour protection and working environment.

Today, more and more attention is paid to the programme of training in economics and legal problems. Particular attention is paid by plant trade unions and management to professional training and retraining, using such methods as individual and group training both at the workplace and through various courses. Education is included in the provisions of collective agreements.

Since, according to our law, all workers are obliged to observe labour-protection and safety rules, each enterprise carries extensive instruction which may be subdivided into introductory, primary, secondary and ad hoc.

As a rule, instruction is conducted at workplaces and in labour protection rooms. Posters, photographs, slides, films, models, diagrams, real instruments, etc., are widely used as aids and training equipment.

To stimulate the interest of workers in further improvement of their working conditions, much is generally done to involve and encourage this participation. Nevertheless, there are also special material (wages, bonuses, additional pay, shortened work day, additional leave, free prophylactic food, bigger pensions, etc.) and moral (decorations, union medals, money awards, diplomas of honour) stimuli. Much is being done by both management and unions to propagate the best methods and best experiences at meetings, through press, radio, television, exhibitions, including the permanent one at the People's Economy Achievements Exhibition in Moscow (Work and Rest Pavillion).

Thus, at plant level in the USSR both management and trade union committees collaborate intensely to improve the working and living conditions of Soviet people. There are still problems of a bigger and comprehensive nature, such as the formulation of concepts of the working environment and the socialist way of life on the basis of all-round comprehensive social and economic development policies; labour law improvement; more rational use of labour resources, of socio-economic and legal aspects of protection and improvement of the environment in all its forms. Also there remain more detailed tasks to be solved, such as: bringing down the number of people engaged in unskilled, unattractive, manual jobs; improving technological and toxicological characteristics and standards of a number of chemicals used in industry; improving personal protective equipment, etc. Being conscious of this, we are mobilising all our resources to further improve the position nationally.

There is also the prospect of increasing the effectiveness of national efforts through international co-operation. A wide field of activity for both sides of industry, especially workers and their trade unions, could be opened up on the basis of PIACT. It is well known that this programme owes a lot to consistent trade union efforts both inside and outside the ILO. The realisation of PIACT can in many ways depend on whether trade unions of all countries are organically and actively involved. In my view, their participation should be encouraged and based on the understanding that the

environment is comprehensive and that the working environment covers not only labour protection and safety measures, whilst the "environment" comprises not just natural components. It is this approach that is well established within PIACT as a comprehensive programme covering a wide range, in fact almost all socio-economic aspects and factors of the working environment complex. In line with the vital interests of working people the world over, such approaches and such programmes should rely more on those whose environment is in need of optimisation.

SENSIBILITE TACTILE ET PERFORMANCE DES OUVRIERS DU TRIAGE DAN L'INDUSTRIE TEXTILE

T. Akbulut et Y. Çokan,

Université d'Istanbul, Faculté de médecine,
Médecine préventive et santé publique,
Çapa-Istanbul (Turquie)

Résumé - Abstract

Sensibilité tactile et performance des ouvriers du triage dans l'industrie textile - En ce qui concerne la médecine du travail et particulièrement l'optimisation du milieu de travail, l'importance de l'adaptation réciproque du travail et de l'homme pour la prévention du stress mental est un fait généralement accepté. Des enquêtes et des tests ont été effectués dans l'industrie de la laine pour rechercher les facteurs qui ont un effet notable sur la performance des ouvriers du triage. On a constaté que la sensibilité tactile jouait un rôle important.

Sense of touch and performance of fibre graders in the textile industry - As concerns industrial medicine and more particularly the optimisation of the working environment, the importance of adapting the work to the worker and vice versa for the prevention of mental stress is a generally accepted fact. Surveys and tests were carried out in the wool industry to ascertain the factors which have a marked effect upon the performance of fibre graders. It was noted that the sense of touch played an important role.

La psychologie industrielle occupe actuellement une place importante dans le domaine de l'ergonomie. Généralement, en médecine du travail et notamment en matière d'optimisation du milieu de travail, on reconnaît la nécessité de protéger les travailleurs contre le stress mental.

En 1950, le Comité mixte OIT-OMS de la médecine du travail avait établi une définition fort large de la médecine du travail, à savoir : "de placer et de maintenir le travailleur dans un emploi convenant à ses aptitudes physiologiques et psychologiques, en somme d'adapter le travail à l'homme et chaque homme à sa tâche". Cette définition englobe des sujets très importants.

D'autre part, en 1961, la Revue internationale du Travail définissait l'ergonomie comme "l'application conjointe de certaines sciences biologiques et des sciences de l'ingénieur pour assurer, entre l'homme et le travail, l'optimum d'adaptation mutuelle, afin d'accroître le rendement du travailleur et de contribuer à son bien-être".

On sait que l'adaptation mutuelle de l'homme et du travail recouvre un assez vaste champ d'activité dans lequel la sélection et l'orientation professionnelles ont une place importante. De cette manière, la psychologie appliquée trouve un champ d'application dans l'industrie.

Dans cette optique, nous avons cherché dans l'industrie textile lainière les facteurs qui ont un grand effet sur l'adaptation des ouvriers du triage à leur poste de travail.

Le but de la présente étude est de déterminer, par un simple test sensoriel, quelques qualifications nécessaires en vue de la sélection des trieurs.

Méthode

L'étude a été conduite dans deux grandes fabriques textiles du secteur public.

Les trieurs ont à distinguer diverses qualités de laines brutes selon leur finesse. On utilise le symbole S pour l'unité de finesse. Cette unité correspond à la finesse des fils fabriqués. On dit 60 S, 85 S, etc.

Les ouvriers examinent la toison du mouton en la tenant entre l'index et le pouce, des deux mains.

Nous avons choisi 50 trieurs comme groupe d'échantillonnage et 50 ouvriers de filature comme groupe témoin.

A ce poste de travail deux sortes de perception peuvent jouer un rôle : la perception visuelle et la perception tactile. Pour mettre en évidence la plus importante, nous avons utilisé trois tests : 1) le test de Benton pour la perception visuelle, l'attention et la mémoire; 2) l'esthésiomètre de Weber pour la perception tactile; 3) un test spécial préparé par nous-mêmes pour la capacité d'évaluer l'épaisseur de la laine brute. Chaque ouvrier a subi ces tests dans un endroit séparé. Les deux derniers tests ont été accomplis les yeux fermés.

Notre test comportait neuf cartes. Leurs épaisseurs étaient de 0,8-0,95, 1,10-1,25, 1,40-1,55, 1,70-1,85 et 2 mm. Le papier d'émeri est normalement utilisé pour la perception tactile mais, pour écarter l'effet de rugosité du papier d'émeri, nous avons choisi des papiers à surface lisse. L'épaisseur de 1,40 mm a été considérée comme l'épaisseur standard. On a demandé au sujet de tenir entre l'index et le pouce, d'une main, la carte standard et de prendre les autres cartes, une par une, de la même manière, dans l'autre main afin de dire si elles étaient plus épaisses, plus minces ou égales.

En même temps, nous nous sommes adressés aux services techniques pour connaître leurs performances industrielles.

Résultats

Les résultats du test de Benton figurent au tableau 1. Les données obtenues dans le groupe d'expérience et le groupe témoin sont analysées par les méthodes biométriques et nous avons constaté que les résultats n'étaient pas significatifs. Nous avons expliqué cette situation en disant que la perception visuelle des deux groupes ne présentait pas une différence considérable.

Les données esthésiométriques de Weber sont présentées dans le tableau 2. Pour déduire les résultats des deux mains, nous avons calculé la corrélation des résultats obtenus sur l'index et sur le pouce. Après avoir appliqué le test-t, nous avons obtenu un résultat non significatif : $0,30 < P < 0,50$. Par conséquent, nous avons décidé de prendre la moyenne des résultats de deux doigts. On voit, au tableau 2, la différence des données entre le groupe d'expérience et le groupe témoin. Cette différence était significative pour la main droite ($0,01 < P < 0,02$) et fortement significative pour la main gauche ($0,001 < P < 0,01$). Pour la moyenne des deux mains, cette différence est plus significative ($P < 0,001$).

Tableau 1 - Test de Benton

	Normal	Inférieur à la normale
Groupe d'expérience	25	25
Groupe témoin	19	31

Tableau 2 - Esthésiomètre de Weber

		Bon	Normal	Inférieur à la normale
		1 mm ↓	1-2 mm	2 mm ↑
Groupe d'expérience	Droite	53	39	8
	Gauche	65	31	4
Groupe témoin	Droite	32	57	11
	Gauche	44	42	14

$$\chi^2 = 26,377$$

$$P < 0,001$$

Les résultats du test des cartes sont reproduits au tableau 3. Les données sont classées en trois catégories : bon (une erreur), normal (jusqu'à 3 erreurs), inférieur à la normale (plus de 3 erreurs). La différence entre les groupes était significative ($P < 0,001$).

Dans cette expérience, nous avons constaté en même temps que les données changeaient par âge. Auparavant, Ronge avait constaté que, sur la surface palmaire du segment distal de l'index, le nombre des corpuscules de Meissner, organes de sensibilité tactile, diminuait à partir de la première année de la vie. Nous voyons le même résultat au tableau 4. L'âge moyen des ouvriers était de 49 ans dans la première usine et de 31 ans dans la deuxième. Si nous prenons le groupe témoin du premier établissement, la catégorie "bon" représente 26 pour cent et, pour le deuxième établissement, 50 pour cent.

D'autre part, nous avons comparé nos données aux indications fournies par les services techniques qui ont considéré la performance et le rendement des ouvriers. Les personnes qui avaient obtenu avec notre test des résultats inférieurs à la normale étaient considérées par les services techniques des ateliers comme des ouvriers "pas bons".

Conclusion

- 1) Le trieur doit posséder une bonne sensibilité tactile.
- 2) Le "test des cartes" qui est plus pratique et plus facile à réaliser que l'esthésiomètre de Weber peut être utilisé avec une grande fiabilité pour les postes de travail où la sensibilité tactile joue un rôle capital.

Tableau 3 - Test des cartes

	Bon	Normal	Inférieur à la normale
	1 ve ↓	2-3	4 ve ↑
Groupe d'expérience	26	17	7
Groupe témoin	10	18	22

$$\chi^2 = 14,898$$

$$P < 0,001$$

Tableau 4 - Test de Weber
pour le groupe témoin

			Bon	Normal	Inférieur à la normale	Bon %
Entreprise I	Droite	Index	9	25	3	26
		Pouce	10	21	6	
	Gauche	Index	14	17	6	39,6
		Pouce	14	17	6	
	Droite	Index	7	5	1	50
		Pouce	6	6	1	
Entreprise II	Gauche	Index	9	3	1	61,5
		Pouce	7	5	1	

REFERENCES

- LAVILLE, A.; TEIGER, C. (1975) Santé mentale et conditions du travail. *Terap.Ums./Rev.Thér.* Band 32, Heft 3, pp. 152-156.
- LUCAS, Y. (1977) Charge mentale et composantes intellectuelles du travail. *Revue française des affaires sociales*, 31e année, n° 3, pp.55-77.
- Tendances actuelles de la psychologie industrielle (1960). *Revue internationale du Travail*, vol. LXXXII, n° 6.
- WOODWORTH, R.S. (1945) *Psychologie expérimentale*.
- MUNN, L. NORMAN (1951) *Psychology, The Fundamentals of Human Adjustment*, vol. 2.
- SCHERRER, J. (1967) *Physiologie du travail*, vol. 2, p. 284.
- CARPENTIER, J. (1973) *Ergonomie in : Médecine, hygiène et sécurité du travail*, BIT, Genève, vol. 1, p. 640.
- SIMONIN, C. (1967) *Médecine du travail*, p. 825.
- AKBULUT, T. (1955) *La médecine du travail et les problèmes médico-sociaux sur les lieux du travail*, p. 152.
- Charles D., RAY (1974) *Medical engineering*, pp. 586-594.

OCCUPATIONAL HEALTH MONITORING IN A MEDIUM-SIZED ENGINEERING PLANT

M. Döşemeci,

Industrial Hygiene Laboratory,
School of Public Health, Ankara (Turkey)

Abstract

Occupational health monitoring in a medium-sized engineering plant - An investigation involving occupational health monitoring was planned and carried out in a medium-sized engineering plant. It consisted of environmental and medical monitoring carried out within the same period but kept somewhat independent of each other, the background idea being to bring out the consistencies and merits of both methods.

In this paper the results of the environmental monitoring are presented and discussed. The results of measurements obtained in terms of thermal comfort, noise levels, lighting, ventilation, total dust, iron and manganese fumes, nitrogen oxides are given for different production sections and operations. Also the composition of the thinners and dye hardener used in the plant, analysed by gas chromatography, is included.

Occupational health monitoring may serve as one of the main tools in the improvement of the work environment. This view is widely recognised. The purpose of occupational health monitoring may be summarised as follows:

- to assess recognised health risks and to evaluate their control;
- to identify occupational health risks not previously known; and
- to promote work factors that are beneficial to health.[1]

In order to obtain the best results in an occupational health monitoring plan, efforts should be made to obtain environmental data and first-hand health information on the workers employed in the same environment.

In the light of these considerations, an occupational health monitoring investigation was planned and carried out in a medium-sized engineering plant. This investigation consisted of two parts:

1. environmental monitoring - carried out by the author of this paper;

2. medical monitoring - performed by a physician from the Community Medicine Department, Hacettepe University.

Both studies took place within the same period, but they were carried out independently with the basic objective of correlating the findings at the end. Thus, an attempt will be made to bring out the consistencies of both methods, on the one hand, and the individual merits of each method, on the other.

This paper on environmental monitoring forms the first part of the studies. The evaluation of results obtained from medical monitoring had not been completed at the time of writing. At a later stage, the results will be presented and discussed jointly with the results given in this paper.

Materials and methods

The plant is conveniently located near Ankara, produces road construction machines and employs 360 workers. The premises comprise: a production unit - a spacious steel construction; and an adjoining modern office building where welfare and sanitary facilities, including the messroom, are located.

Production has been growing steadily over the past five years. The technology employed is mechanised, but there is no distinct chain-production system. Working hours are limited to one shift and a 48-hour working week.

Initially, a preliminary survey was carried out, and the process flow was observed. Thereafter, different production sections were identified, and job descriptions were obtained.

Environmental monitoring was carried out by measurement of physical and chemical agents as follows.

The thermal comfort was evaluated by using wet, dry and globe thermometer readings and their interpretations through corrected effective temperature nomograms.

The noise intensity was measured using a portable sound level meter (Sound Level Meter-1400 by G. Dawe Instr.).

Lighting was determined using EEL portable photometer equipment.

Ventilation was measured using an AD Davimeter-hot wire anemometer.

The total dust, fumes (Cd, Fe, Mn), gases (NO_x , CO, NH_3), and organic solvents (thinners, hardeners) were determined using different chemical methods and techniques such as gravimetry, titrimetry, spectrophotometry, IR gas analyses and gas chromatography.

Findings and discussion

Thermal comfort factors - The thermal comfort measurements were made in 19 different sections on five occasions, under different outside temperatures.

The median values obtained were calculated for each section. The values below the comfort limit of 17°C CET indicate exposure to low environmental temperatures. This is most evident in the assembly (open-air), thermal cutting and construction site sections.

Noise - Noise measurements were made at 28 locations representing the most characteristic exposure levels in the establishment. Since the noise was intermittent, the exposure level was calculated using the method described in "Hygienic Standards for Noise by the British Occupational Hygiene Society Committee". Noise exposures amounting to a stress level were found at eight measurement locations.

Lighting - Measurements were made at 34 locations, representing the most frequently used working areas. It appears that lighting in general is greatly deficient.

Ventilation - Measurements were made in ten sections and ventilation was evaluated on the basis of: required air volume per person (using a ceiling height of 4m); and by the air flow velocity. Air velocity measurements had a range of 0.60-10.02 m/s.

Chemical agents - Dust, fumes, gases and organic solvent measurements were made in different sections by static sampling and personal sampling methods. Total dust measurements were made gravimetrically using a cyclon filter holder of 0.45 μ pore size. Total dust concentrations exceeded 5 mg/m^3 only in the assembly shop. Iron and manganese fume concentrations were below the TLV values of 5 mg/m^3 .

Nitrogen oxides were measured by a titrimetric method. In the assembly shop the NO_x concentration exceeded the TLV (9 mg/m^3).

Carbon monoxide was measured throughout the plant using a portable analyser. The highest concentration (60 ppm) was found during arc welding in the assembly shop.

Organic solvent vapours were detected in the painting shop and during assembly where thinners and hardeners are used. Toluene appears to be the potential health hazard; however, determinations of the vapour concentration of this substance were not made in the working place.

Conclusion and proposals

The hygienic evaluation of this establishment has given the following results.

1. Physical stress in the form of environmental temperatures below the comfort limit was encountered in a number of sections during the autumn months. This is expected to be even more acute in the winter months. The deficiencies should be rectified by the use of proper heating installations.
2. Noise exposure was found to exist in six sections. Over 190 workers were exposed to levels above 90 dB(A) or more. These workers should be assessed from the hearing conversation point of view.
3. Light intensities were below the desired level in 28 spots. This situation should be improved by proper lighting installations.

4. Ventilation constituted a problem during welding work. This situation was corroborated by total dust measurements which showed that total dust levels exceeded the TLV in these operations. The installation of a local exhaust system to control dust and fume exposure in welding is indicated.
5. Exposure to gases did not seem to present a problem.
6. Spray painting, which is carried out as an open-air operation, should be improved by the use of a properly equipped and installed spray paint booth.
7. Finally, it remains to be seen how these environmental findings correlate with the results of the medical monitoring programme aimed at assessing the over-all health status of the employees working in this environment.

REFERENCES

- [1] WHO (1973) Technical Report Series No. 535, Geneva.
- [2] PATTY, F.A. (1958) Industrial Hygiene and Toxicology, Interscience Publisher, London.
- [3] CARPENTER, J. (1972) Ergonomics. In the Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, Vol. 1, 472, Geneva.
- [4] OLISHIFSKY, J.B.; MCELROY, F.C. (1971) Fundamentals of Industrial Hygiene, National Safety Council, Chicago.

ETUDE SUR LE BRUIT ET LES VIBRATIONS PRODUITS PAR LES MARTEAUX PIQUEURS

F. Silvestri,

Institut national pour la prévention des
accidents du travail (ENPI), Rome (Italie)

Résumé - Abstract

Etude sur le bruit et les vibrations produits par les marteaux piqueurs - La présente étude vise à rappeler les risques auxquels sont exposés les travailleurs occupés aux marteaux piqueurs et en même temps à mettre en évidence la nécessité de normes d'homologation pour ces outils. On a effectué des relevés du bruit produit par certains types de marteaux utilisés pour percer des matériaux différents et l'on a mesuré les caractéristiques soit des vibrations du marteau, soit des vibrations transmises à l'apophyse mastoïde de l'ouvrier. Les résultats ont permis de tirer des considérations que l'on ne devrait ignorer ni dans l'évaluation du risque, ni dans la formulation de normes d'homologation.

Study of noise and vibrations to which workers are exposed when working with pneumatic drills - The purpose of this study is to draw attention to the hazards to which workers using pneumatic drills are exposed and at the same time highlight the need for licensing standards with respect to such tools. Recordings were made of the noise emitted by certain types of pneumatic drills used on different materials and measurements were taken either of the vibrations of the drills themselves or of the vibrations transmitted to the mastoid process of the worker. The results have enabled conclusions to be drawn which should not be disregarded either in evaluating the risk or in framing licensing standards.

Au cours des dernières années, on a accordé une attention particulière, parmi tous les outils mécaniques et les machines qui produisent du bruit ou des vibrations, aux marteaux piqueurs. Certains pays ont déjà promulgué des normes d'homologation qui obligent les constructeurs à produire des modèles plus silencieux et pourvus de dispositifs amortissant les vibrations. Au contraire, dans les pays qui n'ont pas adopté de telles dispositions, les entreprises qui emploient ces machines, afin de faire des économies, préfèrent souvent acheter les vieux modèles, sans se préoccuper de la santé des ouvriers.

Cette étude a été entreprise pour mettre en évidence les risques auxquels les travailleurs sont exposés et de fournir des renseignements pour l'élaboration d'éventuelles normes d'homologation. On a voulu aussi démontrer que non seulement le bruit mais même les vibrations mécaniques peuvent provoquer une atteinte auditive.

Etude du bruit

Pour la mesure du niveau sonore, on a utilisé un sonomètre Brüel-Kjaer type 2209 et un analyseur de fréquences par bandes d'octave. On a placé le microphone à la hauteur de l'oreille des ouvriers et dans la même position. Tous les relevés ont été effectués sans bruit de fond, ou avec un bruit de fond négligeable.

Jusqu'à présent, on a examiné cinq types de marteaux et deux types d'outils perforants (à pointe et à ciseau). On s'est efforcé d'examiner le plus grand nombre possible de situations de travail, afin de découvrir les conditions les plus défavorables. Des mesures ont été effectuées pendant le travail sur cinq matériaux différents : sol argileux, asphalte routier, tuffeau, béton, béton précontraint. On a effectué les relevés soit en plein air, soit en tunnel.

Le tableau 1 montre les valeurs en dB(A) de quelques mesures significatives, obtenues avec le même type de marteau. Le tableau 2 montre les niveaux de bruit produit par les cinq marteaux examinés pendant la démolition d'asphalte routier. La figure 1 représente les spectres du bruit produit par un même marteau fonctionnant à vide et sur deux matériaux différents.

Tableau 1 - Valeurs en dB(A) obtenues
pour un même type de marteau

Types d'emploi	Valeurs mesurées en dB(A)
Emploi sur sol argileux, en plein air	98
Emploi sur sol argileux, en tunnel	107
Emploi sur blocs de tuffeau, en plein air	101
Emploi sur asphalte routier, en plein air	101
Emploi sur béton, en plein air	104
Emploi sur béton précontraint, en plein air	105
Emploi sur béton, en tunnel	108

Parmi toutes les mesures, la valeur minimale du niveau de bruit a été de 98 dB(A), mesuré en plein air, pendant le fonctionnement d'un marteau de type léger, avec outil à pointe, sur sol argileux. La valeur maximale mesurée a été de 122 dB(A) et concerne un marteau de poids moyen, utilisé pour démolir des cloisons en béton précontraint, dans un tunnel.

Tableau 2 - Valeurs en dB(A) obtenues
pour un même type d'emploi
(démolition d'asphalte routier)

Types de marteaux	Valeurs mesurées en dB(A)
Type "A"	100
Type "B"	101
Type "C"	101
Type "D"	104
Type "E"	105

L'étude a permis de formuler jusqu'à présent les considérations suivantes, qu'on ne peut pas négliger en vue d'une évaluation du risque et de la promulgation de normes d'homologation :

- 1) Dans tous les cas pris en considération, on a relevé des valeurs de niveau de bruit considérablement élevées et de toute façon nocives en cas d'expositions prolongées.
- 2) Il y a des différences considérables pour un même marteau, selon les matériaux dans lesquels il est employé; dans certains cas, on a constaté que le marteau fonctionnant à vide produisait un bruit plus élevé que pendant le travail.

Etude des vibrations

Pour les relevés, on a employé un instrument de mesure Brüel-Kjaer avec intégrateur et analyseur de fréquences par bandes d'octave et un accéléromètre piézoélectrique.

On a mesuré l'accélération, la vitesse et le déplacement des vibrations mécaniques surtout dans la composante verticale, sans doute plus intense, et par conséquent plus nocive.

On a commencé les mesures dès la fréquence $31,5/\sqrt{2} + 31,5\sqrt{2}$, car l'un des buts de cette enquête était de vérifier l'entité et le type de vibrations qui parviennent à la mastoïde et de manière générale à la tête, laquelle, selon l'expérience de Diekmann, a une fréquence de résonance de 20 Hz environ. Là aussi, on a examiné les mêmes types de marteaux pendant des opérations de travail sur différents matériaux.

On a d'abord placé l'accéléromètre sur le marteau, au niveau de la poignée, puis sur la mastoïde de l'opérateur.

Les relevés ont montré que les ouvriers étaient exposés à des vibrations qui, à la fréquence de 31,5 Hz, atteignent des valeurs allant de 3 g jusqu'à un niveau maximum de plus de 12 g. A cette fréquence, on a également relevé des déplacements et des vitesses remarquables. Les relevés au niveau de la mastoïde ont mis en évidence des valeurs d'accélération allant de 0,06 jusqu'à 0,5 g. Ces vibrations peuvent déjà être classées parmi celles qui provoquent des sensations "très intenses".

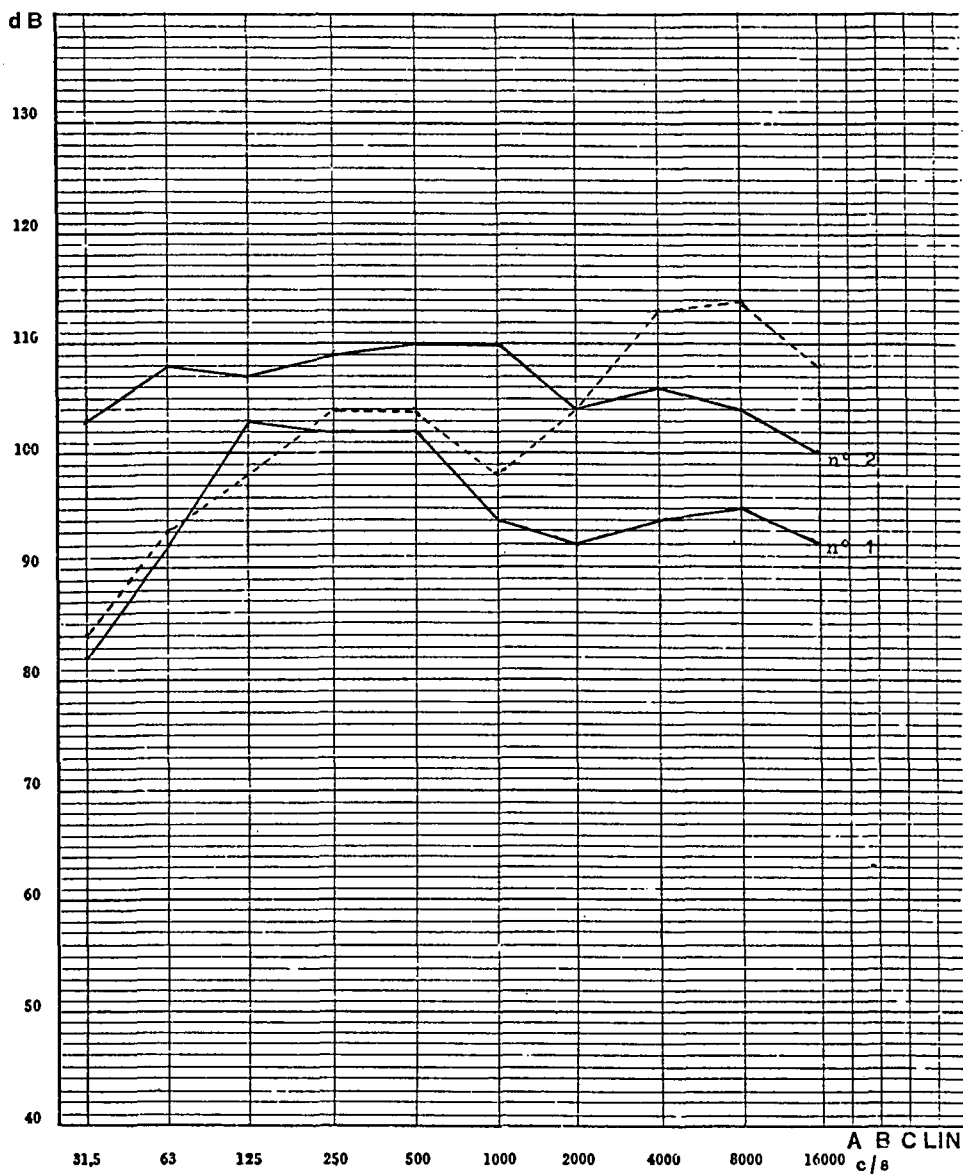


Fig. 1 - Courbe n° 1 : emploi sur sol argileux.
 Courbe n° 2 : emploi sur béton précontraint.
 Courbe hachurée : fonctionnement à vide.

Les conclusions suivantes ont été tirées :

- 1) Il existe des différences considérables selon le marteau employé et le matériau sur lequel on travaille.
- 2) Sur la base des courbes limites pour les vibrations verticales définies par l'ISO, les vibrations produites par les marteaux doivent être considérées comme certainement nocives en cas d'expositions prolongées.
- 3) Une partie des vibrations produites par les marteaux est absorbée par le corps, tandis que les vibrations transmises à la tête de l'ouvrier sont considérables et peuvent causer des dommages ultérieurs à l'appareil auditif.

STRESS FACTORS IN THE WORK ENVIRONMENT AND ENERGY-EXPENDITURE ASSESSMENT IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

D. Sorguç, M. Baykal,

Technical University of Istanbul (Turkey)

Abstract

In modern-day industrialisation and development ergonomics has emerged as an efficient means of solving the problems relating to man and his work. The disciplines employed by the ergonomist include anatomy, physiology, biochemistry, biophysics, sociology, psychology and occupational health and safety with the total aim of adapting human capabilities to the working and environmental conditions. This paper is concerned with the occupational physiology aspect of ergonomics and its application to the construction industry and describes the results of research on the measurement of energy expenditure of building construction workers. A technique based on work study and occupational physiology to increase productivity is presented. A laboratory programme is submitted for inclusion in the optional course on Construction Strategy and Planning of the Civil Engineering Department of the Middle East Technical University, Ankara, for the establishment of a field laboratory of occupational physiology. This constitutes a new approach within the University and, as a guidelines for similar activities, it will have an impact on every sector of Turkish industry.

In modern-day industrialisation and development ergonomics has emerged as an efficient means of solving the problems relating to man and his work.

An article in the International Labour Review has defined ergonomics as the "application of human biological sciences, in conjunction with the engineering sciences, to achieve the optimum mutual adjustment of man and his work, the benefits being measured in terms of human efficiency and well-being".[1] This adaptation reduces stress, lightens the workload and increases safety; moreover, equipment and plant are used more efficiently and their reliability is improved.

The disciplines employed by the ergonomist in solving various technological problems related to man and his work, include anatomy, physiology, biochemistry, biophysics, sociology and occupational health and safety and the total aim is to adapt human capabilities to the working and environmental conditions. Ergonomics can be used to reduce energy expenditure and stress. Energy expenditure evaluation using physiological or indirect criteria makes it possible to recommend work procedure modifications to better adapt the workload and environmental stress to human capacities. When evaluating work capacity and work cost the following factors should be considered: physical activity (intensity, rhythm, hours of work and breaks), the effect of environmental conditions (temperature, humidity, air speed, noise, lighting, vibrations), biological data (food intake, recovery, age related changes in work capacity).

The industrial application of ergonomic findings differs from country to country and depends on the degree of development of the relevant scientific disciplines involved, the economic structure of the society and a wide range of economic conditions.[2]

In most developing countries, climate and malnutrition are two major factors which require the specific adaptation of labour standards and conditions.

Construction industry called as "the industry of mobile factories" works overwhelmingly under changing conditions (as far as climate, labour, subsoil, etc., are concerned) with labour intensive technologies (especially in developing countries). Its production function can be written as follows [3]:

$$P = e_1 \cdot e_2 \cdot (a Ah + b Bh) \quad (\text{capacity hours})$$

1)

where:

A = Number of manual labour

B = Total weight of the equipment (t)

h = Hours of work

e_1 = Job efficiency or difficulty (external factor)

e_2 = Management efficiency (internal factor)

b = Quality (or productivity) of equipment

a = Quality (or productivity) of manual labour

Considering the fact that labour quality can be improved by microplanning (i.e. the optimisation of working environment) and labour intensive technologies should be selected in construction industries of many developing countries the application of ergonomic findings appears to be more important than in any other field of activity.

This paper deals with the application of ergonomics to the construction industry and describes the results of research on the measurement of energy expenditure in building construction. A technique based on work study and occupational physiology to increase productivity is presented. A laboratory programme is submitted for inclusion in the Courses on Construction Management of Civil Engineering Departments and for the establishment of a field laboratory of occupational physiology in this context.

Evaluation of work stress

1. Basic functions

Energy expenditure requires to be matched by food intake. Food is classified into three groups: proteins, fats and carbohydrates. One g of protein releases 4 kcal of energy, 1g of carbohydrate 4 kcal, and 1g of fat 9.1 kcal. The balance between diet components should be approximately as follows - of 1.0 protein 1.6 fat : 5.6 carbohydrate.[4]

When a muscle contracts it requires energy. This is provided by the breakdown of glucose within the muscle cells into smaller molecules, the end product being lactic acid. One of the functions of blood supply to muscles is to provide the necessary nutrients and to remove the products of chemical breakdown. Lactic acid must be removed either in the venous blood or by further breakdown. Accumulation of lactic acid within the muscle limits muscular performance.

Cardiac output is the rate at which the heart pumps blood and is expressed in litres per minute. Average cardiac output in a person lying down and in a state of complete repose is about 5 l/min, but may rise as high as 25 l/min during exercise.[5] At exercise onset, the muscles tense throughout the body compressing the blood

vessels and more than doubling the mean systemic pressure from its normal value of 7 mm Hg. This immediately enhances venous return to the heart and causes the cardiac output to increase. Cardiac output can be measured by the Dye method and Fick's principle.[5]

Oxygen supply to the muscles must match oxygen demand since oxygen is needed to break down the lactic acid produced in muscular work.

The muscular work intensity of industrial jobs can be classified in terms of oxygen consumption as follows:[6]

light work	:	0.5-1.0 l/min
moderate work	:	1.0-2.0 l/min
heavy work	:	> 2.0 l/min

All energy released by food is eventually converted to heat and consequently the rate of heat production in the body - metabolic rate - is a measure of the rate at which energy is released. A normal individual has a metabolic rate as low as 60-70 cal/h; however, this figure may rise to 1 000-2 000 cal/h for very brief periods.

Exercise, body temperature, specific dynamic action of food and various other factors may all affect the metabolic rate and, consequently, interperson comparisons of metabolic rate are very difficult. To obtain the basis for any valid comparison, it is first necessary to measure energy utilisation in the basal state, i.e. when the subject (i) has exercised for about 12 hours, (ii) has been at complete mental rest for 30-60 min to ensure his sympathetic nervous system is not operative, (iii) room temperature is at the thermal comfort level so that body temperature is not affected by the environmental temperature, (iv) has not eaten for 12 hours to eliminate any specific dynamic action on the metabolic rate, and (v) has normal body temperature to avoid the effect of fever on metabolism.

Basal metabolic rate can be determined by measuring the heat given off from the body over a known period of time. It can be measured directly by using a human calorimeter or indirectly. The indirect method is based on the oxygen burned by the body in a given period of time. From this, the rate of energy release can be calculated. When one litre of oxygen is burned, the amount of energy released in the body is 4.825 kcal on average. Therefore, the amount of energy generated in the body is determined by measuring the amount of oxygen consumed, using a respirometer.[4]

Basal metabolic rate is generally expressed in terms of calories per square meter of body surface area per hour. Body surface area can be calculated as the function of body height and weight using the Du Bois equation.[7]

2. Muscular fatigue and work capacity

To estimate the degree of muscular fatigue one requires an easily measurable physiological factor which varies in proportion to fatigue: "pulse frequency" is such a factor. In physical work, "pulse rate" increases linearly with energy transformation, when the amount of energy transformation increases with the rate of work. During work, pulse rate increases continuously throughout the whole working time (fatigue rise). On termination of work, pulse rate falls to rest value relatively slowly.[8] E.A. Müller has called pulse rate during rest the "rest pulse frequency", and pulse rate during work "work pulse frequency". Recovery pulse sum (RPS) is

the term applied to the number of all pulse beats above the rest pulse frequency after the termination of work. The RPS is a function of fatigue and recovery during work. ($RPS = 2.3e^{0.12PD}$ where PD is the difference between the work pulse and the rest pulse frequency.)

When work rate exceeds a certain limit value, RPS increases with the rate of work. This limit value or "endurance limit value" amounts to about 270 kpm/min and is the maximum work rate possible in 8 hours without fatigue.

Work pulse index (WPI) is the rate of pulse rate rise during progressively increasing work; the work level rises automatically from zero to an oxygen intake equivalent of 1.2 l/min during 10 minutes work. Lehmann, Müller and Spitzer state that the total energy expenditure for 8 hours work should not exceed 2 000 kcal if fatigue is to be avoided. Two thousand kcal in 8 hours is the equivalent of 4.2 kcal/min or about 0.8 l/min oxygen intake.

Measurement of occupational energy expenditure

1. Evaluation of total energy expenditure

The work used for the research involved the construction of the stone walls surrounding the entrance building of the Gölbaşı Electricity Authority electricity distribution centre (Ankara). There were four persons in the stonelaying team.

1.1 Method

Energy expenditure was determined by indirect calorimetry, expired air samples were collected in Douglas bags and breathing time was determined using a timer.

Sample volume was measured by a simple gasometer and a small sample of expired air was taken for oxygen and carbon dioxide analysis. Volume measurements and analyses were carried out at the Workers' Health and Safety Centre (ISGUM) of the Ministry of Works in Ankara.

A B-30 type breath analyser (based on thermal conductivity of gases) was used for carbon dioxide analysis. Dial readings were converted to percentage values using a nomogram prepared by comparing CO₂ tubes of known concentrations.

A Magnotherm oxygen analyser with a direct percent oxygen concentration read-out was used for oxygen measurement.

The experimental procedure was as follows: Oxygen concentration was corrected since the CO analysis is made before O analysis and, therefore, CO is absorbed from the air volume in which O is being measured. Oxygen intake was calculated - O per cent in the exhaled air cannot be simply deducted from the O per cent in the ambient air because the inhaled and exhaled air always differ due to the fact that the body exhales a smaller amount of O. The percentage of O in exhaled air - if none were absorbed at all - would be found from the following:

$$\begin{aligned}
 N_2/O_2 &= N_{2(e)}/O_{2'(e)} & N_2 &= \text{concentration of } N_2 \text{ in ambient air (\%)} \\
 & & O_2 &= \text{" of } O_2 \text{ " " " (\%)} \\
 N_{2(e)} &= 100 - O_{2(m)} - CO_{2(m)} & N_{2(e)} &= \text{" of } N_2 \text{ " exhaled " (\%)} \\
 & & O_{2(e)} &= \text{" of } O_2 \text{ " " " (\%)} \\
 & & O_{2'(e)} &= \text{corrected " of } O_2 \text{ " " " (\%)} \\
 N_2/O_2 &= 79.07/20.93 & O_{2(m)} &= \text{measured " of } O_2 \text{ (in decimal)} \\
 O_2 \text{ intake is calculated as follows} & & CO_{2(m)} &= \text{" of } CO_2 \text{ (in decimal)} \\
 O_{2(i)} &= O_{2'(e)} - O_{2(e)}
 \end{aligned}$$

The exhaled air volume must be reduced to a standard value (STPD value) which indicates the volume of a given amount of air at a standard temperature (0 °C), pressure (760 mmHg) and humidity.[9]

Minute ventilation (V_{min}) is determined under standard conditions by dividing the STPD value, by the number of minutes during which the sample was taken. It follows that:

$$\begin{aligned}
 O_2 \text{ consumption/min} &= V_{min} \cdot O_2 \text{ intake (as a decimal)} \\
 CO_2 \text{ production/min} &= V_{min} \cdot CO_2 \text{ production (as a decimal)}
 \end{aligned}$$

The respiratory quotient can be calculated as follows:

$$R_q = \frac{CO_2 \text{ prod/min}}{O_2 \text{ consum/min.}}$$

Respiratory quotient varies depending on the type of food burned for energy expenditure. Accordingly, a litre of O_2 consumed will release a specific amount of energy, the caloric equivalent of O_2 . The caloric equivalents of O_2 for particular RQs are given in the tables.[10]

We then calculated energy expenditure per minute which is equal to the caloric equivalent multiplied by O_2 consumption/min. When basal metabolic rate is subtracted from measured energy expenditure, it is possible to calculate work energy expenditure.

When body height and weight are known, basal metabolic rate can be found using a table. [9, 10].

1.2 Analysis results

To determine energy expenditure for the stonelaying work in question, eight samples were taken on site. Average work energy expenditures were 8.06 kcal/min, i.e. a total work energy expenditure of around 3 870 kcal in an 8-hour day. This places the job in the "heavy work" category.

This energy expenditure must be matched by food intake, i.e. a minimum diet of 142 g protein, 227 g fat and 797 g carbohydrate.²⁾

2. Evaluation of elemental energy expenditure

2.1 Time study

Time study is a technique for establishing a time standard for a given task, based upon measurement of work content, with due allowance for fatigue as well as for personal and unavoidable delays. Frequently, time study is referred to as a method of determining a fair day's work. A fair day's work is defined as the "amount of work that can be produced by a qualified employee when working at a normal pace and effectively utilising his time where work is not restricted by process limitations".[11]

The components of a time study are: choosing the test object; analysing the job and breaking it down into its elements; recording the elapsed time values; determining the operator's performance rating; and assigning appropriate allowances.

Elemental allowed times or "normal times" are determined by multiplying the mean elapsed elemental times by a conversion factor, i.e. a "performance rating factor". To find the standard time, the normal time is multiplied by an "over-all allowance factor".[12]

The most common performance rating method is the "Westinghouse System" in which four factors are considered in evaluating worker performance: skill, effort, conditions and consistency. Allowance is made for personal delays, fatigue and unavoidable delays.

In studying the stone wall construction, operations were divided into four elements: (i) selecting the stone and carrying it to the working place; (ii) shaping the stone; (iii) placing the stone on the wall; and (iv) filling with mortar. The number of cycles selected for the study of each element was 20, which is sufficient for the cycle durations in this work.[11]

Factors affecting performance rating and allowances were estimated on the basis of site conditions and are given in a tabular form below.

<u>Factor</u>	<u>Classification symbol</u>	<u>Numerical value</u>	<u>Allowance</u>	<u>Value (%)</u>
Skill	B ₁	0.11	Fatigue	10
Effort	C ₁	0.05	Personal	5
Conditions	C	0.02	Unavoidable	5
Consistency	B	0.03		
Performance rating		0.21	Total	20 (%)

The calculated standard times for each work cycle element are given in the table and the standard time for 1 m³ of stone wall construction was calculated as 2.88 hours. 3)

2.2 Work analysis

The independent values of work energy expenditures for each individual element of the work cycle were compared by using samples taken when the worker was performing only the specific elements of the cycle. For calculations, the method described previously was followed. Work energy expenditure values obtained are given in kcal/min in the table.

Conditions during the sampling and analysis were the same as those in the study carried out for the over-all work cycle.

Combining the results with time study, the total energy expenditure for every work cycle element for 1 m³ of stone wall construction is given in the table below.⁴⁾

Table - Analysis

Element	Standard times (in seconds)	Energy expenditures (kcal/min)	Total expenditures (kcal)
Stone selecting	13.7	9.9	67.82
Stone shaping	157.7	12.30	969.85
Stone placing	74.0	8.10	300.0
Stone filling	202.4	7.00	354.2

Energy expenditure for the second element (smoothing) is relatively very high and certain measures should be taken to reduce it: (i) at the quarry, only well shaped stones should be selected; (ii) a qualified worker should be used for this element of the work cycle; and (iii) a proper sledgehammer should be used.

Conclusions

This study attempted to devise a model for evaluating fatigue in the construction industry by means of ergonomics and time study.

This represents a new approach in the University and in Turkish industry, and its impact lies in guiding similar studies.

The following recommendations should be given special consideration in the developing countries in particular.

1. Continuous and complete ergonomic statistical data should be collected, including, in particular, information on environmental factors in various parts of the country. If ergonomics is to fulfil its tasks, special research centres are required. The need for continuing research is underlined by the continuously changing structure of production. Consequently, the various production branches and state departments must have their research centres.
2. In the light of this study, further research must be carried out in areas of special importance to the Turkish construction industry, e.g. standard data which, when properly applied, permit prior establishment of accurate time standards for jobs. This is especially attractive in subcontracting when estimating the cost of new work. Standard times provide realistic information for selecting the most suitable types of equipment and for raising personal standards. For these reasons, the Ministry of Public Works should prepare standard times for the construction industry, which will also help raise construction quality and productivity.

3. A legislative basis should be provided for the practical application of ergonomics findings by the promulgation and application of the necessary laws on ergonomics which may also be related to industrial safety and health; hygiene and epidemic disease control; technical standards and regulations on the handling of dangerous materials and equipment; noise, vibration and radiation protection; ventilation of workplaces; equipment design principles for health and practicability; and standards for the operation of various machines. This is of especial significance in countries developing their own mechanical engineering industries, e.g. Turkey, which plans to start production of basic construction equipment.
4. Graduate and undergraduate courses in ergonomics should be included in the programmes of the technical universities. The list of practical, field laboratory equipment drawn up for the Courses on Construction Management in Civil Engineering Departments of the Technical Universities has been appended.

Notes

- 1) The "original facts" [3] which determine the value of:
 - e₁ are "lack of series; risks of the object (project), the nature and the owner; space in site; production size/time; season, elevation and conditions (open air) of work; scarcities"
 - e₂ are "changing methods; deviation from serial production; scope of production; size of production unit/time of production; speciality of production unit; quality and density of managerial personnel"
 - b are "grade of modernity; age; operational ability"
 - a are "skill; physiological conditions (including health); psychological conditions (will, moral for work and teamwork); external conditions"
- 2) $5820 / (1.4 + 1.6 \times 9.1 + 5.6 \times 4.0) = 5820 / 41.96 = 142 \text{ g protein.}$

3) <u>Cycle No.</u>	<u>Stone selecting and transport</u>	<u>Shaping</u>	<u>Placing</u>	<u>Filling</u>
1	7	66	47	134
.
.
.
20	9	100	48	133
Totals	188	2 173	1 019	2 788
Observations	20	20	20	20
Average time	9.4	108.6	51	139.4
Normal time	11.4	131.4	61.7	168.7
Standard time	13.7	157.7	74.0	202.4

The number of repetitions for the first three elements is 30 and for the fourth, 15.

The standard time for 1 m^3 of stone wall construction is calculated by multiplying the standard time of the elements with the respective repetitions of each element:

$$(13.7+157.7+74) \times 30 + 202.4 \times 15 = 10398 \text{ s} = 2.88 \text{ hours.}$$

- 4) In stone selecting and transport : $9.90 \times 13.7 \times 30 / 60 = 67.82 \text{ kcal}$
 In shaping : $12.30 \times 157.7 \times 30 / 60 = 969.85 \text{ kcal}$
 In placing the stones : $8.10 \times 74.0 \times 30 / 60 = 300 \text{ kcal}$
 In filling between the stones : $7.00 \times 202.4 \times 15 / 60 = 354.2 \text{ kcal.}$

REFERENCES

- [1] ILO Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, International Labour Office, Geneva.
- [2] ROUBAL, J.; ZELENY, A. (1964) Means for Application of Ergonomics in Industry. Ergonomics in Machine Design, Vol. II, International Labour Office, Geneva.
- [3] BURKHARDT, G. (1963) Kostenprobleme der Bauproduktion. Bauverlag, Wiesbaden - Berlin.
- [4] EDHOLM, O.G. (1967) The Biology of Work. McGraw-Hill, Verona, Italy.
- [5] GUYTON, A.C. (1965) Function of the Human Body. W.B. Saunders, USA.
- [6] KORINEK, F. (1973-74) Lecture Notes on Human Factors Engineering. Middle East Technical University.
- [7] BENNETT, E.; DEGAN, J.; SPIEGEL, J. (1963) Human Factors in Technology. McGraw-Hill, New York.
- [8] MÜLLER, E. (1964) Fatigue in Industrial Jobs and Prevention. Occupational Safety and Health Series 5. International Labour Office, Geneva.
- [9] Directions for Use of the Breath Analyser. İşçi Sağlığı ve Güvenliği Merkezi, Ankara.
- [10] BEST, TAYLOR Physiological Basis for Medical Practice. 7th Edition, 758.
- [11] NIEBEL, B. (1962) Motion and Time Study. Richard Irwin.
- [12] BARNES, R. (1962) Motion and Time Study. John Wiley and Sons, New York.

APPENDIX

List of Laboratory Equipment

No.	Description	Quantity	Estimated price	
			Unit	Total
1	Thermometers, medical	5	2.0	10.0
2	Thermometers, rod type -5 °C to 50 °C graded to 1/2 °C	5	3.0	15.0
3	Barometer, mercury, precision type, with thermometer	1	150.0	150.0
4	Hygrobrometer, self-recording, week- long record	1	150.0	150.0
5	Stopwatch, graduated to 1/10 of a second	2	60.0	120.0
6	Breath analyser, for measuring the concentration of O ₂ and CO ₂ in expired air, using thermal conductivity principle, all accessories and chemicals	1	1 500.0	1 500.0
7	Respirometer, expired gas sampler, all accessories	2	1 000.0	2 000.0
8	Rubber bags, football inner tubes for expired air sampler	20	2.0	40.0
9	Mask for face, three-way valve	5	10.0	50.0
10	Rubber tubing, corrugated, for joining the face mask to respirometer or to Douglas bag	5	10.0	50.0
11	Douglas bag, 150 litres, with three- way stopcocks	5	40.0	200.0
12	Pulse counter, electronic, complete	2	2 500.0	5 000.0
13	Frequency test apparatus, for the test of central fatigue, for both ascending and descending order, complete with all accessories	1	1 700.0	1 700.0
Total				11 035.0

(All prices are in US\$.)

AN INDUSTRIAL HYGIENE SURVEY IN ANKARA PRINTING WORKS

E. Yilmaz,

Industrial Hygiene Laboratory, School of
Public Health, Ankara (Turkey)

Abstract

This paper presents the summary findings of a survey carried out in nine printing works in Ankara to determine the hygienic conditions and to produce recommendations concerning the hazards encountered.

Noise, lighting and ventilation measurements revealed that, in the majority of the printing works, environmental conditions did not meet required standards.

Among the chemicals widely used in printing are: printing inks, ink additives, acids, alcohols, gasoline, kerosene, glues, turpentine, etc. In most cases, they do not contain hazardous organic solvents but since they are capable of causing dermatitis, they should be used with due care. Lead exposure was considered to warrant a special study and was therefore not covered in this survey.

In order to obtain more comprehensive results, this kind of survey should include medical examinations. They might then serve as a basis for regional monitoring programmes; absenteeism studies can be used to detect psychosocial problems; finally, these surveys might offer research opportunities for detailed ergonomic studies.

Introduction

Printing, which originated from the need to reproduce and disseminate the written word rapidly and widely, is a fast developing industry. In Turkey, the first printing works was established in 1728 and the industry has grown rapidly since the Republic was established in 1923.

The 1976 annual survey of the printing, publishing and allied industries indicated a total of 19 641 workers employed in 2 300 establishments[1]; however, since book binding is included in this classification, it is impossible to determine the exact number of people employed in printing alone. The 1975 survey gave the number of workplaces employing 10 or more workers as 218, and the number of workers as 9 962. If small printing works with less than 10 workers are also considered, the number of employees in printing industry may be estimated at 15 000.

Printing is also an industry of growing importance from the point of view of occupational hygiene and there are a number of physical and chemical factors in the working environment which need evaluation from the hygiene point of view.

Lead exposure in casting and type-setting departments is the classical occupational health problem, but other factors include: press noise, lighting, ventilation and the handling of fairly large numbers of potentially harmful chemicals.[2] The survey carried out was designed to:

1. determine and measure various factors in the working environment of printing works in Ankara;
2. develop recommendations for the improvement of existing conditions, if necessary;
3. establish comparable data for similar surveys in other parts of the country.

Lead exposure was considered to merit a special study and was therefore omitted from this survey. This paper presents a summary of the survey's findings; the details will be found in the original report.

Materials and method

A special form was designed to collect information on the following items:

1. the size of workplaces and their different departments;
2. the number of workers;
3. working conditions, production and processes;
4. willingness of employer to co-operate; and
5. frequency of visits by the factory inspection department.

These features led to the selection of a total of 9 workplaces out of approximately 100-120 printing works in Ankara. Four workplaces with more than 20 employees were classified as "large enterprises" and coded as "A". The remaining 5 had less than 20 employees, were classified as "small enterprises" and were coded as "B".

A total of 534 persons were employed in the 9 printing works and their breakdown by workplaces, sex and qualifications is given in table 1.

To determine existing working environment factors, the following measurements and analyses were carried out in the printing works under study:

1. noise measurements using a Dawe Instruments, Type 1400G;
2. light intensity measurements using an EEL portable photo-electric photometer;

Table 1 - Breakdown of workers by workplace,
sex and qualifications

Workplace code no.	Number of workers	Men	Women	Apprentices	Office workers
A/1	339	333	6	9	42
A/2	63	63	-	21	15
A/3	30	30	-	-	5
A/4	51	51	-	-	6
B/1	19	19	-	12	1
B/2	15	15	-	-	2
B/3	8	8	-	4	-
B/4	5	5	-	2	-
B/5	4	4	-	-	-
Total	534	528	6	48	119

3. air velocity measurements using an AD Davimeter-hot wire anemometer; and
4. analysis of organic solvents using a Perkin Elmer F 11 gas chromatograph.

Findings

Tables 2-6 show typical findings in workplaces.

Table 1 gives the breakdown of workers by workplace, sex and qualifications.

Table 2 gives examples of the number of workers, processes and equipment employed in different types of workplaces.

Table 3 gives examples of the noise levels measured in different workplaces and departments.

Table 4 gives examples of light intensity levels measured in various printing works.

Table 5 gives examples of general ventilation levels measured in various printing works.

Table 6 presents examples of the types of chemicals used in various printing works.

Table 2 - Examples of the numbers of workers, processes and equipment employed in different types of workplaces

Workplace code no.	Department	Number of workers	Type of work	Equipment
A/2	Letterpress printing	5	Letterpress printing	Flat-bed printing machine Pedal type printing machine
A/2	Offset printing	10	Offset printing	Offset-litho machine
A/1	Type-setting	30	Lead casting of lines, composing	Type-setting machine (linotype-intertype) Proof press
A/3	Binding	11	Folding, sewing, glueing	Guillotine Folding machine Wire stitching machine Punching machine
B/2	-	15	Letterpress printing and composing	Flat-bed printing machine Guillotine

Discussion

The hygiene evaluation of these printing works can be summarised as follows:

1. Large enterprises are usually located in buildings ranging from 1 to 6 floors in size and incorporate separate type-setting, printing, binding and engraving departments. In small printing works, type-setting and printing are done in a single room.

2. In general, printing works lack adequate washing and sanitary facilities and sufficient supplies of personal protective equipment.

3. In all departments, noise levels ranged from 50 to 58 dB(A) when machines were not working. The graphics and photomechanic departments were the quietest with noise levels of 55-70 dB(A). In type-setting departments, the noise levels were 67-75 dB(A), whereas in printing and folding shops the range was 78-90 dB(A), thus exceeding the 80 dB(A) limit specified in the legislation.[3]

4. Natural and artificial lighting were used simultaneously in printing works; local lighting was used occasionally, e.g. on printing and type-setting machines. Comparison of measured values with light level standards laid for the corresponding type of visual task indicated that in several workplaces there was need for improvement. The light intensity standards for different types of work[4] vary between 30-200 l/ft².

Table 3 - Examples of the noise levels
measured in different workplaces and departments

Workplace or department	Workplace code no.	Measurement performed with:	Noise level dB(A)
Letterpress printing	A/1	Flat-bed printing machines operating	86-95
	A/1	Rotary printing machines operating	90-92
Offset	A/2	Offset-litho machines operating	78-80
Flexo- graphic printing	A/4	Flexographic printing machines operating	86-87
Bindery	A/3	Folding machine operating	90-91
		Wire stitching machine operating	75-77
Typing and composing	A/2	Typing machines operating	70-72
Photo- mechanics	A/2	Reproduction machine operating	70-72
-	B/1	Flat-bed machines operating	82-83
		Printing and typing machines operating	84-86

5. Both large and small printing works were ventilated by a combination of natural and mechanical means. In addition, local exhaust ventilation was used where lead fumes and organic solvent vapours were emitted. "Air changes per hour" calculated from air velocity measurements, indicate the effectiveness of ventilation. For machine shops, the number of air changes per hour required to ensure satisfactory working conditions is 3-20.[4] However, the air changes per hour in the printing works departments studied were:

- (a) printing departments - 0.17-5.0;
- (b) type-setting and composing departments - 0.43-6.0;
- (c) binding departments - 0.15-8.5;
- (d) graphics room - 3-20.

Moreover, the corresponding value in small printing works was 0.04-0.58. General ventilation in workplaces appeared inadequate.

Table 4 - Examples of light intensity levels
measured in various printing works

Department	Workplace code no.	Place of measurement	Light intensity L/ft ²	
			exist- ing	required/ or desired
Letterpress printing	A/1	Flat-bed printing machines	40-70	70
		Pedal-type printing machines	1-2	70
Offset printing	A/2	Offset lithographic printing machine	30-50	70
Typing and composing	A/1	Typing machines	30-40	200
Bindery	A/3	Folding machines	10-20	30
		Guillotine	5-10	50
-	B/3	Flat-bed printing machines	10-20	70
		Type-setting machine	40-43	200
		Benches	6-7	50

Table 5 - Examples of general ventilation
levels measured in various printing works

Department	Workplace code no.	Type of ventilation	Air changes/hour
Letterpress printing	A/2	Mechanical	3.0
	A/3	Mechanical	0.44
Offset printing	A/2	Mechanical	2.0
Typing and composing	A/1	Mechanical	0.61
	A/3	Natural	6.0
Bindery	A/3	Natural and mechanical	2.0-7.0
Casting	A/3	Mechanical	3.0
-	B/1	Mechanical	0.32
-	B/3	Natural and mechanical	0.58

Table 6 - Examples of the types of chemicals used in various printing works

Type of chemical	Usage	Approximate consumption (kg/week)	Analysis
Printing ink	Letterpress and offset printing	2-5 10-15	No organic solvents up to 400 °C
Printing ink	Flexographic printing	50-60	Distillate content: 73.48% Components: ethyl acetate: 19.30% isopropyl alcohol: 34.75% sec-butyl alcohol: 4.66% n-butyl alcohol: 9.85% others: 4.92% solid waste: 26.52%
Printing ink additives	Softening, colour arrangement	0.5-1.5	No organic solvents up to 400 °C
Gasoline-kerosene mixture	Cleaning of printing machines	5-25	A mixture of high-boiling aliphatic hydrocarbons and methane series of petroleum hydrocarbons
Glue and turpentine	Binding processes	25-50 0.25-0.50	No organic solvents
Thinner	Thinning of flexographic printing inks	200	Distillate content: 100% Components: isopropyl alcohol: 55.62% ethyl acetate: 27.94% n-butyl acetate: 16.44%
Thinner	Cleaning of letterpress printing machines	15-20	Distillate content: 100% Components: acetone: 15.66% iso-butyl alcohol: 12.79% benzene: 33.68% toluene: 37.87%
Lacquer	Photo-mechanical works	1-2	Distillate content: 67.81% Components: n-butyl acetate: 9.30% n-butyl alcohol: 2.00% others: 56.51% solid waste: 32.19%

6. The widely used chemicals in printing works can be grouped under three headings: printing inks; ink additives and chemicals used in binding, photomechanical work and machine maintenance. Ink compositions vary depending on the type of printing for which they are used. Letterpress and offset printing inks and printing-ink additives do not contain organic solvents when distilled up to 400 °C. Flexographic inks contain alcohol and ether mixtures. Acids, alcohols and esters are commonly used in photomechanical processes. Glue and turpentine are used for binding and do not contain organic solvents. Type and printing machine cleaning involves the use of gasoline-kerosene mixtures and sometimes thinners. When analysed, the thinners were found to contain mostly alcohols, esters and ketones; however, one sample contained 33.6 per cent benzene.

7. Large printing works were inspected once or twice in a year by the factory inspectorate but small printing works were not inspected as frequently.

8. In one instance, the thinners used for cleaning printing machines were found to have a benzene content as high as 33.6 per cent. This highly dangerous level seems to have occurred as a result of several administrative deficiencies. Nevertheless, this kind of hazard may well escape the attention of the factory inspectors since unless the factory inspection is backed up by measurements and analyses, similar dangerous situations are certain to be overlooked.

Conclusion and proposals

The following proposals are made to eliminate physical and chemical stress in printing works and to ensure a healthy and safe working environment:

1. Noise levels in printing and folding departments should be reduced to below 80 dB(A) by measures such as:

- (a) maintenance and repair of machines should be carried out at more frequent intervals to overcome noise due to friction and vibration; and
- (b) personal protective equipment should be provided for workers exposed to noise levels above 80 dB(A).

2. The intensity of general and local lighting should be increased by the provision of additional installations where necessary.

3. The effectiveness of general and local ventilation should be increased to provide 3-20 air changes per hour in the relevant sections or departments.

4. In all processes where printing inks, solvents and cleansers, glues, turpentine and engraving chemicals are used and constitute a risk of dermatitis, the following precautions should be taken:

- (a) the importance of strict personal cleanliness should be emphasised and washing facilities provided;

- (b) the use of harsh cleaners such as solvents, should be prevented, since they themselves often cause dermatitis;
- (c) the use of clean work clothing should be strictly observed;
- (d) workplaces should be kept clean and tidy, and dirt and refuse removed daily from floors.

5. During occupational health and safety inspections, every effort should be made to obtain qualitative and quantitative analyses for reference laboratories. Additional studies and measurements should be required where there is doubt that the working environment meets the officially accepted standards.

6. Although factory inspection is a well-established practice in ensuring a healthy and safe working environment, its work may be greatly enhanced by the provision of monitoring services (hygienic and medical) planned and implemented by the employers in collaboration with the industrial hygiene laboratories.

7. Industrial hygiene surveys carried out jointly with medical assessments should give more comprehensive results and serve as a basis for regional monitoring plans; absenteeism studies may help detect psychosocial problems; finally, these surveys might offer research opportunities for detailed ergonomic studies.

ACKNOWLEDGEMENTS

I wish to acknowledge my gratitude to Dr. M. Akyol for providing me the opportunity to carry out this study in the School of Public Health.

I am grateful to Assoc. Prof. Dr. I. Topuzoglu for his supervision and guidance in the course of this survey.

REFERENCES

- [1] INSTITUTE OF SOCIAL INSURANCE (1976) Statistical Yearbook, Ankara.
- [2] FAIRLEY, M.C. (1968) Safety, Health and Welfare in the Printing Industry, Pergamon Press.
- [3] ORDINANCE OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY (1974), Ankara.
- [4] PATTY, F.A. (1958) Industrial Hygiene and Toxicology, 2nd. ed., Vol. 1.

OPTIMISATION DE LA PROTECTION EN MILIEU DE TRAVAIL – LA PROTECTION RADIOLOGIQUE OUVRE LA VOIE

G. Bresson et G. Lacourly,

Commissariat à l'Energie atomique,
Département de la protection, Fontenay-aux-Roses (France)

Résumé - Abstract

Optimisation de la protection en milieu de travail - La protection radiologique ouvre la voie - La protection radiologique repose sur le respect des limites de doses recommandées par la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) et reprises par la plupart des réglementations nationales des pays parvenus au stade nucléaire. En outre, ce principe de base conduisant à la limitation des expositions est complété par deux autres impératifs, qui découlent de l'hypothèse selon laquelle toute exposition même faible comporte un certain risque, à savoir :

- toute exposition comportant un certain risque, il importe que ce risque soit compensé par des avantages dont l'importance justifie l'exposition;
- il convient de maintenir toutes les doses aux valeurs les plus faibles auxquelles on peut parvenir raisonnablement, compte tenu des aspects sociaux et économiques.

L'application pratique de ces principes implique les études suivantes :

- l'évaluation de l'exposition des individus exposés;
- une analyse coût-avantage faisant apparaître le bénéfice au regard des risques encourus;
- une analyse coût-efficacité mettant en évidence le niveau de protection optimal.

Les principes généraux qui sont à la base de la protection radiologique et les procédures d'application, qui sont des procédures de pointe, notamment la procédure d'optimisation, sont susceptibles d'adaptation à la protection contre des risques professionnels.

Optimisation of protection of the working environment - Radiological protection is the starting-point - Radiological protection depends on respect for the exposure limits recommended by the International Commission on Radiological Protection (ICRP) and reproduced in the national regulations of most of the countries which have reached the nuclear stage. In addition, this basic principle leading to restriction of exposure is complemented by two other vital rules, based on the hypothesis that any exposure, however slight, involves a certain degree of risk, to wit:

- since any exposure implies a degree of risk, it is important that this risk should be counterbalanced by advantages significant enough to justify exposure;
- it is desirable to keep all doses down to the lowest values that can reasonably be achieved, bearing social and economic considerations in mind.

The implementation of these principles in practice entails the following studies:

- evaluation of the degree of exposure of the individuals exposed;
- a cost-benefit analysis setting out the advantages as compared with the risks run;
- a cost-efficiency analysis to ascertain the optimum level of protection.

The general principles on which radiological protection is based and the procedures for their implementation, which are in the vanguard of progress, especially the optimisation procedure, are suitable for adaptation to protection against occupational risks.

Parmi les organisations internationales, la CIPR fut la première à proposer une réglementation de la protection radiologique en milieu de travail. Devant la situation due aux nombreux dommages corporels atteignant les travailleurs utilisant les rayonnements ionisants, elle a établi des limites d'exposition pour les mettre à l'abri. Ces premières recommandations furent suivies de nombreuses autres, la dernière étant la publication n° 26 qui tient compte à la fois des connaissances nouvelles en radiobiologie et en radiopathologie et des perspectives du développement de l'énergie nucléaire et de ses applications. On a peu à peu abouti à un système cohérent de limites pour tous les types de rayonnements ionisants et l'ensemble des radio-éléments. Grâce à ce système, la protection radiologique atteint actuellement un niveau qui dépasse, et de très loin, celui de n'importe quelle autre industrie.

Une des principales difficultés rencontrées par la CIPR dans l'établissement des principes généraux de protection aussi bien des travailleurs que des membres du public consiste dans l'existence possible d'effets stochastiques même avec de très faibles doses d'irradiation. Il est impossible dans ces conditions de déterminer pour ces effets des niveaux de protection qui soient absolument sûrs.

C'est pourquoi la CIPR recommande un système de limitation de doses, basé sur les principes suivants :

- a) En aucun cas, des doses délivrées aux individus ne devraient dépasser les limites recommandées. C'est le principe de la limitation des doses individuelles.
- b) Toute exposition comportant un certain risque, il importe que ce risque soit compensé par des avantages, dont l'importance justifie l'exposition. C'est le principe de la justification de l'exposition.
- c) Il convient de maintenir toutes les expositions aux niveaux les plus faibles auxquels on peut parvenir raisonnablement compte tenu des facteurs sociaux et économiques. C'est le principe de l'optimisation de la protection.

Ces trois grands principes font que la protection radiologique dispose actuellement de la doctrine la plus avancée qui ait été élaborée en la matière, aussi bien dans le domaine professionnel que dans le domaine public.

Aussi les recommandations de la CIPR ont-elles dès aujourd'hui un caractère universel et servent-elles de base aux recommandations, guides ou directives des grandes organisations internationales (AIEA, OCDE, Euratom, OIT).

C'est ainsi que l'OIT, dans la convention n° 115, prévoit des niveaux de protection, précisant en outre que "tous les efforts doivent être faits pour réduire au niveau le plus bas possible l'exposition des travailleurs et toute exposition inutile doit être évitée".

De même, les Communautés européennes, dans leur directive du 1er juin 1976 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants, reprennent textuellement les trois points a), b) et c) de la CIPR.

L'application de ces trois principes généraux soulève un certain nombre de problèmes. Le premier implique l'évaluation des doses individuelles délivrées au groupe d'individus le plus exposé, afin de les comparer aux limites de doses recommandées. Le second se traduit par une justification de l'exposition. Le troisième enfin conduit à la recherche d'une optimisation de la protection. Ces deux derniers impératifs ne font plus appel à la notion de risque acceptable pour l'individu, mais à la notion de charge acceptable pour la société. Pour apprécier la charge pour la société résultant du fonctionnement d'une installation, il faut alors faire appel à la notion de "détriment", elle-même basée sur la notion de "dose collective", qui tient compte à la fois des doses individuelles et du nombre de personnes exposées.

a) La limitation des doses individuelles

Le principe de la limitation des doses individuelles qui est à la base de l'établissement des normes de protection repose sur la notion de "risque acceptable pour l'individu". Or les risques résultant de l'exposition à de faibles doses de rayonnement sont des risques stochastiques, ce qui veut dire que, lorsqu'un groupe de population est irradié, les effets n'apparaissent que chez quelques individus, et ceci au hasard. C'est, en particulier, le cas des affections malignes, cancers et leucémies, et des effets génétiques. Or, dans les conditions actuelles, la preuve n'ayant pu être faite qu'il existe un seuil au-dessous duquel les effets des rayonnements ne produisent pas de dommage, force est bien d'établir les limites du risque individuel à une valeur que la société juge acceptable. C'est là un problème qui n'est pas particulier à la protection contre les rayonnements et qui se pose en termes analogues dans la plupart des activités humaines. On doit donc définir le niveau de risque individuel considéré comme acceptable. Les doses correspondantes constituent alors les limites individuelles, qui ne devront en aucun cas être dépassées. En règle générale, les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants ne devraient pas dépasser ceux qui sont habituellement acceptés dans la vie courante. Le problème qui se pose, en pratique, dans chaque cas, notamment en milieu de travail, consiste à définir des mesures de protection propres à garantir que les limites de dose ne seront pas dépassées.

b) La justification de l'exposition

Pour répondre à cette exigence, il convient de faire la preuve que le détriment additionnel causé par les rayonnements issus d'une source ou de plusieurs sources provenant d'une installation trouve sa justification dans les avantages résultant du fonctionnement de cette installation. Pour ce faire, la méthode à mettre en oeuvre entre dans le cadre de ce qu'on appelle aujourd'hui des "études décisionnelles" et appartient en l'occurrence au type des "analyses coût-avantage".

c) L'optimisation de la protection

Une fois justifiée, il faut ensuite s'assurer que l'installation projetée fonctionne dans les meilleures conditions de protection, c'est-à-dire à un niveau tel que l'effort que nécessiterait une réduction supplémentaire de l'exposition ne serait pas justifié par la diminution du détriment correspondant. Ce but est atteint dans la pratique au moyen d'un calcul d'optimisation. Pour cela, on compare, d'une part, les avantages attendus d'une réduction de l'exposition, c'est-à-dire du détriment évité, et, d'autre part, le coût technologique des dispositifs nécessaires. A la différence de l'analyse coût-avantage, le bilan n'est plus global, mais se ramène à une évaluation différentielle des conséquences résultant du passage d'un niveau de protection à un autre. L'optimisation est obtenue en cherchant la valeur de l'exposition qui minimise la somme des deux termes, les deux premiers principes étant respectés dans tous les cas.

d) Problèmes posés par l'évaluation du détriment

Qu'il s'agisse de justifier l'exposition d'une population ou d'optimiser sa protection, il est nécessaire d'évaluer le détriment total. Pour y parvenir, il faut tenir compte à la fois du risque individuel, c'est-à-dire de la probabilité d'occurrence de l'effet nocif en fonction de la dose d'irradiation, de la gravité de cet effet et du nombre de personnes concernées.

Dans l'hypothèse où les différents risques sont liés à la dose reçue par des relations linéaires, le détriment individuel est directement proportionnel à la dose. On peut alors évaluer le détriment total dans une population en multipliant la somme des doses reçues par les individus qui composent cette population par un coefficient de proportionnalité.

L'évaluation du détriment soulève une difficulté majeure dès qu'on veut l'exprimer en termes monétaires. En effet, aussi bien dans l'analyse globale conduisant à la justification que dans l'analyse différentielle conduisant à l'optimisation de la protection, les deux termes du bilan doivent être évalués dans la même unité. Les coûts étant exprimés en termes monétaires, le coût du détriment doit, lui aussi, s'exprimer dans la même unité. Un certain nombre d'estimations ont été faites de la valeur monétaire de la réduction de l'exposition de la population. Toutes tiennent compte explicitement ou implicitement de la valeur à accorder à la vie humaine. Il est évident qu'un tel problème ne peut être abordé qu'avec une extrême prudence. Dans certains cas, cette difficulté peut être tournée, mais on ne peut établir de règle générale pour le

choix de la méthode de quantification. On peut citer comme exemple l'étude d'optimisation concernant la protection des ouvriers travaillant dans les mines d'uranium, dans laquelle on a pris comme objectif la recherche des moyens techniques assurant le niveau optimal de protection dans le cadre d'un budget dont on s'est fixé la limite. Une telle méthode d'optimisation est transposable à de nombreux établissements industriels.

Conclusion

Les principes fondamentaux sur lesquels est fondée la protection radiologique du public permettent de s'assurer que les activités comportant une exposition aux rayonnements, en particulier en milieu de travail, dans le domaine des industries nucléaires, centrales électriques, usines de retraitement, aires de stockage de déchets radioactifs, sont exercées dans les meilleures conditions.

Sur le plan pratique, les méthodes permettant de garantir le respect des limites de dose individuelle soit par mesure directe de l'irradiation externe, soit par évaluation de l'exposition résultant d'une contamination, soit par inhalation, soit par ingestion, sont maintenant parfaitement au point.

Quant à la justification et à l'optimisation de la protection, qui font appel aux théories décisionnelles, si le principe en est bien clair, leur application pratique soulève encore des problèmes qui ne peuvent être résolus qu'au moyen d'études poursuivies dans un cadre très élargi débordant le simple domaine de l'économétrie. A vrai dire, le problème de fond, qui consiste à déterminer la charge acceptable pour la société en fonction des avantages apportés par l'activité développée, n'est pas un problème propre à l'industrie nucléaire, non plus que l'évaluation du coût de la vie humaine. Aussi serait-il souhaitable que les procédures employées dans le domaine nucléaire, qui sont des procédures de pointe, soient étendues à la protection contre les autres risques avec une certaine unité de vue, ce qui contribuerait à résoudre, au moins en partie, les difficultés soulevées à l'occasion de l'évaluation du coût du détriment.

SAFETY ENVIRONMENT IN PLANT

A. Idil,

Training Manager, Ereğli Iron and Steel Works Co.,
Ereğli (Turkey)

Abstract

The attitude towards accident and injury prevention on the part of top management in a plant is almost invariably reflected in the attitude of the supervisors; similarly, the worker's attitude is usually the same as his supervisor's. Thus, if top management is not genuinely interested in preventing accidents and injuries, no one else is likely to be. Since this basic fact applies to every level of management and supervision, an accident control programme must result from top management's declared and demonstrated interest if employee co-operation and participation are to be obtained.

A plant which attempts to stop accidents without a definite guiding policy will find itself continuously "fighting fires".

The details for carrying out an accident and injury prevention programme may be assigned to subordinates, but the responsibility for the basic policy cannot be delegated.

A description is given of two new trends in a proposed system for optimisation of the working environment: "preventive maintenance" and "zero-defect programmes".

Workers' health and safety

The function of safeguarding the workers' health and safety is one of importance to both management and workers. After workers are selected, placed and trained, they represent a sizable investment to the plant and are considered the primary source of productive power. Healthy working conditions, together with a safe working environment, contribute greatly to the economic security of workers and assist in increasing their productiveness. The primary purpose of industrial health or medical programmes is, of course, to safeguard the workers; however, a secondary purpose is to reduce absenteeism caused by illness, thus increasing time on the job and the productivity achieved by the individual.

Still another purpose is that of protecting the worker from loss or reduction of his earning power. A good health and medical programme, efficiently set up and maintained, does much towards developing effective morale and general goodwill among workers and their families.

Working environment

The performance and satisfaction of workers will increase as their working environment improves.

The plant with a gloomy physical set-up breeds gloom among workers. Dust, dirt, dark colours, poor lighting, or cluttered workplace layout create something of a slum atmosphere that is detrimental to productivity. It is well known that cleanliness and a friendly atmosphere in a place of work not only increase plant output, but also constitute important morale builders, and their effect is soon reflected in the plant's human relations. Good lighting, uncluttered work space, adequate rest periods, adequate washrooms, first-aid equipment, good drinking water, toilet facilities, fresh air and healthy temperatures and a clean workplace become building blocks of worker goodwill and make a place of work more attractive. Scientific management may find that the same factors which make a home more pleasant to live in, such as good colour schemes, plants to decorate the windows and rooms, sunlight but protection against excessive sun, will also make a plant a better place to work in. These means are available to all managements and they should be chosen to fit the particular plant. Because "actions speak louder than words", such improvements of the working environment will exercise greater influence on management relations than any verbal or pictorial explanation of the friendly nature of a plant.

Safety policy

A management safety policy can be developed in one of various ways. Training managers and safety engineers or consultants can be of great help in formulating a suggested approach.

Whatever means are used, the most important step is that the top management should give its endorsement and stamp of approval to the policy. Top management should believe that:

- all worker injuries can be and should be prevented;
- an objective of "zero injuries" is realistic;
- special efforts must be made to train all workers to perform safely;
- all employees should actively participate in the company's safety programme, and top and middle management should be aware of and consult the Encyclopaedia of Occupational Health and Safety published by the ILO;
- it is possible and reasonably practical to provide suitable machinery guards to protect against mechanical hazards that may result in employee injuries;
- prevention of off-the-job injuries is a logical activity for an employer;
- employees must be made to understand their personal responsibility for injury prevention;

- organisation and leadership are just as necessary for results in safety as they are for results in production or sales;
- management has every interest in providing its employees with a safe working environment;
- the correct management concept is not "production and safety" but rather "production with safety".

Safety in the working environment - preventive maintenance

What is the meaning of "preventive"? That which tends to stop undesired things from happening or from being done. One of the best ways to achieve "preventive maintenance" is to set up an integrated programme. This entails the establishment of a periodic inspection sheet, that will permit periodic inspection of all plant machinery and equipment. It is preferable to have an engineer to carry out a visual and accurate inspection of all machinery and equipment prior to each shift to see that everything is functioning properly. If anything appears doubtful, he should carry out a more detailed inspection to locate anything serious that might lead to a breakdown. In case of doubt, the shift foreman should be alerted to allow him to decide whether the unit in question should be closed down for repairs. He should be encouraged to report malfunctions, because by doing so he may save the company considerable lost time and money. Many a minor fault may result in major damage if left uncorrected. Idle plant is unprofitable and the longer it is out of action the greater the cost to the company and the less chance there is for anyone receiving any money in their pay packet. Machinery is like the human body and one can never know when something may go wrong. The older the machine the more likely it is to cause trouble. Because it was running perfectly at the previous inspection, it must not be assumed that everything will still be all right this time round. Reliance should not be placed on someone else's judgement or inspection. The only sure way is to do it oneself and when a minor fault is found, it should be entered on the repair sheet for repair day, and looked into.

A preventive maintenance programme and periodic inspections of all plant machinery and equipment should be established. "Periodic" may mean daily, weekly, monthly, quarterly or yearly. A report should be kept which will, in turn, show normal wear, misalignment or lack of adjustment and provide information on parts that might need replacement and where failures might be anticipated. In this way all necessary parts will be on hand and replacement will be rapid, thus saving a great deal of production time. Data cards should record the part name, date acquired, manufacturer and storage location in the field or warehouse.

Whenever any work is done on a piece of machinery, it should be noted on the data card so that it is never necessary to rely on memory about work done and expenses incurred. Anticipation of equipment failures will reduce down-time and the ready availability of replacement parts when repairs are needed will reduce maintenance costs due to extra idle time and overtime. Every bolt, nut, etc., taken from the toolroom should be recorded and the toolroom storeman should keep careful control of his stocks to ensure that supplies are always adequate and that when a given item is shown by the record system to be running short a further supply can be ordered.

Prevention is not the task of any given person but extends to everyone working in the plant. Whenever machinery, equipment or any production process is thought to be operating incorrectly the proper person should be notified and the necessary measures taken. The more care taken of the machinery and component parts, the less the worker will have to do.

Safety may be indirectly associated with preventive maintenance and is the concern of us all and should be an integral part of everyday activities. Each plant should have a good safety department to advise, instruct and demonstrate different phases of safety. Safety cannot be overdone. A safe worker is a good worker; an unsafe worker will suffer repeated injury and lose a great deal of time. A worker interested in himself and the plant will practise safety.

Accident causes

1. Unsafe use of hand tools.
2. Incorrect working postures.
3. Exposure to sharp edges.
4. Trapping in shear points.
5. Use of ladders.
6. Inadequate attention to conditions.
7. Lack of eye protection.
8. Improper use of safety equipment (safety belts, tag lines, gas masks, gloves, safety shoes, goggles, etc.).
9. Failure to lock out electrical or mechanical equipment.
10. Oxygen cutting equipment.
11. Improper signals.

Safety meetings should be conducted weekly and foremen should constantly train workers to work safely. Safety is everybody's business but the main responsibility for a good safety programme rests with the foremen.

Responsibility

The most important responsibility of any foreman should be "safety", and safety consciousness should be stressed on all workers at all times, through "safety chats and safety meetings". The foremen should never hesitate to call attention to any unsafe condition or to caution workers of unsafe behaviour such as neglect, horseplay, etc. A check should be kept on safety precautions such as: hard hats; safety shoes; gloves and goggles, if needed; safety guards for couplings, motors, etc.; good condition of tools; and good housekeeping.

Quality should be the next priority, and this should be watched closely by all concerned since it may well be the difference between the success and failure of the plant. Each foreman should acquaint himself as much as possible with the phases of production and their characteristics so as to know when quality is not up to par and how to correct it. Quality should never be sacrificed for production.

Production should be the next priority. The foreman should endeavour to keep a steady flow of production, regardless of adverse conditions, and to do this, he must maintain the best of relations with his men (Fig. 1) and form them into a team. He should learn to know his men, their habits, their faults, their qualifications and their troubles - both on the job and off the job. He should never hesitate to listen to the men and answer any questions they may ask or suggestions they may make to improve working conditions, quality or production; and, if at any time, a foreman is asked questions to which he does not know the answer, he should endeavour to obtain it and pass it on.

At times, it may be necessary to reprehend a worker for some wrong action. A foreman should never do this in front of a third party. He should always take the worker aside where no one will hear; if not, it not only makes him look and feel bad, but also diminishes him in the eyes of other workers.

The degree of success of the safety programme of any company depends to a great extent on the leadership of the superintendents and the foreman. Safety requires thoughtful planning and direction and is just as important as the elimination of waste of materials, time and energy. It is something that cannot be passed along to the safety department as its special problem.

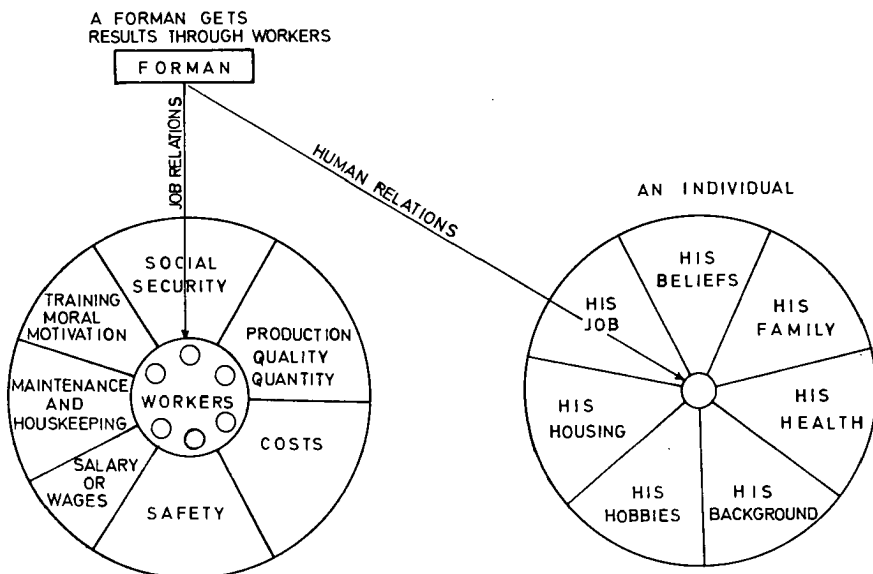


Fig. 1 - Job relations and human relations in a plant

Superintendents and foremen should be held strictly accountable for preventable accidents, their attitude towards safe practices and working conditions will reflect itself in the response of the workers towards the rules of the company.

The foreman at the beginning of his shift should make an inspection of his department looking for unsafe conditions, such as poor lighting or housekeeping, defective tools, machinery or mechanical guards.

During the shift he should be constantly alert to the manner in which his workers perform their work giving close attention to unsafe practices. Proper instruction of workers in safe working habits is essential. Workers should be picked for their jobs according to their physical fitness and ability. A slow thinker should never be placed in an assignment which calls for quick decisions.

Foremen have a serious responsibility in seeing that their workers receive prompt first aid, no matter how minor the injury.

It is the responsibility of the foreman to see that each man is instructed in "the ten commandments of safety":

1. follow all safety rules and practices, if in doubt ask your foreman;
2. take no short cuts;
3. bear in mind that bad use of hand tools causes much suffering;
4. take care that your clothing is suitable to your job;
5. keep your footing safe, for falls are the root of much evil;
6. think ahead and plan before starting a job;
7. be ever alert and watchful for unsafe conditions;
8. do not play practical jokes, for they menace your friends;
9. get first aid promptly, neglect no scratch or wound;
10. follow the ten commandments of safety, that your days upon the earth may be many, comfortable and profitable.

Good housekeeping is also very important in maintaining good relations. Workers will do better work and be far happier in the area in which they work if it is clean and orderly.

It is almost impossible for any worker to learn all there is to know about making and producing goods; however, each foreman should learn the fundamentals of other departments so as to enable him to understand what makes certain things happen. Sometimes by working closely with other departments, he can help solve some of his problems and he may be able to help solve the problems of others.

The foreman's responsibility for safety

The safety of the workers is the foreman's basic responsibility, and it is fourfold, consisting of training, example, enforcement and provision of proper safety measures.

Good housekeeping is just as important as good maintenance, for the dirty area will result in poor maintenance. Safety is truly one area in our daily lives where we are "our brother's keeper". Supervisors must constantly check for unsafe practices. The foreman must always keep in mind three basic thoughts:

SAFETY	"FIRST"
QUALITY	"SECOND"
PRODUCTION	"THIRD".

SAFETY FIRST means:

that a man shall live to enjoy the fruits of his labour, that his mother shall have the comfort of his arm in her old age, that his wife shall not be untimely a widow, that his children shall have a father, and that cripples and helpless wrecks who were once strong men shall no longer be a by-product of industry.

New trends in suggestion systems in a plant

Suggestion system

If workers are encouraged to submit ideas and proposals, they will more eagerly identify themselves with the plant. By showing appreciation for the intellectual contributions of the workers, management can elevate passive performers of prescribed jobs to the level of participants in management thinking. Such suggestion systems result in better production methods and savings for the plant: in addition, they improve workers' morale and can reduce labour turnover.

An effective suggestion system must provide for a simple method by which workers can present their suggestions to the man in charge of the programme either orally or in writing. Suggestion boxes, prominently positioned at the workplace, and signs or posters inviting the workers to submit their suggestions, serve as reminders to the workers that they have an opportunity to improve the common effort.

If rewards and recognition are offered for adopted suggestions, these must be clearly defined. There should be no delay in reviewing these suggestions. Workers should receive an expression of thanks for their interest in the plant for all suggestions. If the proposals cannot be accepted, the reasons for this should be explained to the workers who made the suggestions.

Zero defects - A suggested
new safety and health system
for industrial plants

1. Concept - A continuing look at plant operations to determine WHAT is wrong and not WHO is wrong. This is a new approach keyed to finding the causes of errors; it depends heavily on the workers on the job to point out the causes. One of the most fruitful areas are employee recommendations that can be put into effect on the spot. A zero-defects programme may be inaugurated by any company, provided progress has been made in job and human relations amongst the workers. Company management may kick off with a departmental meeting, an employee indoctrination session and an award programme.

A zero-defects programme will very soon become a part of the industrial life in the plant and will join such functions as safety, cost reduction and good housekeeping as necessary aids in the business of production.

2. Scope - Every employee, every day and every job should be covered by the programme.

3. Benefits - Zero defects, as a way of life, should continue to progress and mature as a result of the positive actions of all those collaborating.

A zero-defects programme will:

- improve quality performance;
- improve customer satisfaction;
- improve delivery;
- develop employee job safety;
- enhance the market position;
- reduce costs;
- improve teamwork;
- create a better atmosphere among the workers;
- dedicate craftsmanship; and
- increase personal skills.

CRITERES METHODOLOGIQUES POUR LA REDUCTION DU BRUIT SUR LES LIEUX DE TRAVAIL

M. d'Emilio et E. Azzaretto,

Institut national pour la prévention des accidents du travail
(ENPI), Rome (Italie)

Résumé - Abstract

Critères méthodologiques pour la réduction du bruit sur les lieux de travail - Les auteurs qui appartiennent à l'Institut national pour la prévention des accidents du travail (ENPI) et sont chargés d'hygiène industrielle décrivent les types d'interventions qui permettent d'obtenir une réduction du bruit sur les lieux de travail, en mettant en évidence les limites de ces interventions. Des exemples d'interventions réalisables sur les sources primaires et secondaires sont cités, avec les résultats obtenus. Quelques-uns des aspects relatifs à l'utilisation des moyens de protection individuelle sont également examinés.

Methodological criteria for the reduction of working ambient noises - The authors, who are carrying on their activity by ENPI (Italian National Institute for Accident Prevention) in the field of environmental hygiene, describe the methods followed to reduce the noise in the working environment, pointing out their limits. They give examples of soundproofing intervention feasible on primary and secondary sources, showing the relative results. Some aspects of the use of personal protective equipment are also discussed.

L'exposition au bruit peut produire sur l'homme divers types de dommages, soit auditifs, soit extra-auditifs. La réponse physiologique varie cependant en importance de sujet à sujet, même pour une exposition à des doses identiques de bruit; elle peut être différente en fonction du type de bruit et des structures physiologiques intéressées.

Dans l'état actuel des connaissances, il est extrêmement difficile de mesurer l'importance des effets extra-auditifs de l'exposition au bruit, mais on devra les avoir à l'esprit chaque fois que l'on voudra évaluer les conséquences de l'exposition au bruit. A ce propos, il est à noter que l'emploi de sujets sourds aux postes de travail bruyants a été une erreur éclatante, liée à la méconnaissance des effets extra-auditifs. De toute façon, on ne doit jamais oublier les limites intrinsèques qui s'attachent aux valeurs en décibels prises comme base pour exprimer le risque auditif.

Types d'interventions

Les interventions visant à la réduction du bruit, selon une logique correcte de prévention, devraient être effectuées dans un ordre bien déterminé : interventions sur les sources, sur le milieu et sur l'homme.

1. Interventions sur les sources

Les sources de bruit peuvent se répartir en a) sources primaires; b) sources secondaires.

a) Sources primaires

Les sources primaires sont celles où le bruit provient directement d'éléments solides (engrenages, coussinets, etc.) et est dû à une transformation d'énergie mécanique en énergie acoustique. L'étude des modalités de ces transformations permet de déterminer les interventions les plus efficaces.

Voici quelques exemples de cas rencontrés dans la pratique :

Arbres en rotation : s'ils ne sont pas parfaitement équilibrés, les arbres en rotation produisent des réactions sur les paliers à des fréquences différentes de celles d'une rotation normale; ces réactions produisent des vibrations, du bruit et une fatigue mécanique. Tout cela peut être réduit par un bon équilibrage des masses en rotation pour obtenir un abaissement aux fréquences de plus grande émission. On peut, en outre, réduire la vitesse de rotation lorsque celle-ci est voisine de la vitesse critique, ou remplacer les paliers lisses par des paliers à roulement (à billes). De telles interventions peuvent procurer un abaissement global du niveau sonore pouvant atteindre 15 dB.

Paliers axiaux : la cause principale du bruit est due aux vibrations de la tôle de support. L'application de matières antisonores réduit sensiblement ces vibrations, surtout pour les composantes supérieures à 250 Hz.

Engrenages mécaniques : le bruit est fonction de différents paramètres : vitesse de rotation, charge spécifique sur les dents, angle d'inclinaison de la crémaillère, couple de transmission, etc. Si l'on ne peut intervenir au stade du projet, on peut remplacer, au stade de la correction, les engrenages métalliques par des engrenages en nylon, qui produisent moins de bruit, surtout aux fréquences supérieures à 500 Hz (de 3 à 10 dB).

Transporteurs à rouleaux : pour réduire le bruit, on devra choisir les diamètres des rouleaux de manière que les objets transportés reposent toujours au moins sur trois rouleaux, ce qui diminue les heurts et les sollicitations verticales. Pour réduire les vibrations, on peut, en outre, revêtir l'intérieur des rouleaux de matières antisonores (plomb ou caoutchouc additionnés de poudres métalliques). Ces mesures, qui agissent surtout dans les moyennes et les hautes fréquences, permettent une réduction pouvant aller jusqu'à 10 dB.

Chutes de pièces dans des récipients métalliques : le bruit des pièces est amplifié par le récipient, qui agit comme une caisse harmonique. Lorsque cela est possible, on remplace le récipient métallique par un récipient en plastique, ou bien on applique au fond une couche de caoutchouc. On peut aussi réduire la hauteur de chute des pièces par l'installation d'une glissière (la réduction la plus forte concerne les fréquences supérieures à 1 000 Hz).

Matrices de presse : l'énergie de choc qui se transforme en bruit atteint des niveaux d'autant plus élevés que l'impact entre l'organe mobile et la matrice se concentre en un instant très court; la subdivision dans le temps de cette énergie produit une réduction du bruit allant jusqu'à 7 dB. Cette idée peut être exploitée pour tous les bruits de type impulsif.

b) Sources secondaires

On définit ainsi les sources dans lesquelles le bruit est produit et diffusé dans l'air. L'effet acoustique est déterminé par la différence de pression et par le déplacement d'air. On peut atténuer le bruit soit en réduisant le flux d'air, soit en fractionnant la différence de pression de manière graduelle.

Echappements libres d'air comprimé : normalement utilisé pour l'éjection de pièces, l'échappement d'air comprimé peut être rendu silencieux soit en réduisant la pression de l'air aux valeurs minimales nécessaires pour garantir l'éjection, soit par la mise en place du dispositif suivant : un tronc de cône en tôle légère, d'une hauteur égale à environ dix fois son diamètre, aplati à son extrémité, revêtu intérieurement d'une matière absorbante recouverte d'une tôle légère perforée. On a obtenu des réductions de bruit de 7 à 9 dB.

Echappement avec silencieux : pour l'expulsion de l'air des circuits de commande à air comprimé, l'échappement peut être muni d'un silencieux basé sur le principe de la subdivision de la section de sortie en un grand nombre de petites ouvertures. Plus grand est le nombre d'ouvertures, et plus grande sera la réduction du niveau sonore (jusqu'à 20 dB). Il est à noter que l'efficacité de ce dispositif dépend de sa propreté, étant donné que l'occlusion de quelques ouvertures provoque un accroissement de la portée et de la vitesse de l'air à travers les ouvertures restantes, avec un accroissement de bruit.

Gaines de conditionnement d'air : pour ces gaines, le bruit le plus difficile à réduire est celui qui concerne les basses fréquences. On peut obtenir de bons résultats en agissant sur la suspension du ventilateur, grâce à des supports antivibratoires, ou en interrompant la continuité de la gaine par un raccord en toile.

Machines-outils : on peut parfois intervenir indirectement sur le bruit : par exemple, pour diminuer les composantes à basses fréquences sur les machines-outils, il peut être utile d'étudier les vibrations transmises aux supports. Lorsqu'il est malaisé d'intervenir sur les points où se développe le bruit, on peut envisager de réaliser l'installation d'écrans absorbants et isolants constitués d'une paroi intérieure en tôle légère perforée, d'une couche de matière absorbante (textile ou minérale), d'une couche de matière isolante ou amortissante (plomb ou caoutchouc additionnés de poudres métalliques) et d'une paroi extérieure de contention en tôle. La couche absorbante réduit la réflexion acoustique, tandis que la couche isolante amortit les vibrations et la transmission du son vers l'extérieur. L'effet d'atténuation que l'on peut obtenir avec ces parois dépend des épaisseurs utilisées et des modalités de réalisation mais peut atteindre jusqu'à 35 ou 40 dB.

2. Interventions sur le milieu

Après être intervenu sur les sources, il est indispensable d'intervenir sur le milieu, car toute intervention sur les sources peut modifier radicalement la composition spectrale du bruit et, par suite, exiger des solutions techniques différentes de celles qui avaient été prévues initialement.

En règle générale, on doit considérer que l'application d'une matière absorbante ne peut donner une atténuation acoustique supérieure à 10 dB, celle-ci dépendant de toute manière de la forme du local, de ses unités d'absorption et de la matière utilisée¹.

Une telle réduction, par conséquent, ne suffit pas dans la majorité des cas à résoudre le problème du bruit industriel, mais elle peut servir à améliorer l'intervention sur les sources.

3. Interventions sur l'homme

Les moyens de protection individuelle, en plus des limites qui sont communes à tous les autres moyens de protection, présentent quelques limites qui leur sont spécifiques.

Les obturateurs auriculaires soit à gabarit déformable (comme la laine de verre ou certaines matières plastiques), soit à gabarit indéformable (comme les bouchons de tailles différentes), peuvent présenter un certain danger, étant donné qu'ils sont capables de provoquer des lésions du conduit auditif externe avec d'éventuelles complications. Ils devraient être réservés à des emplois discontinus et limités; en outre, ils devraient être du type jetables ou tout au moins "personnalisés".

Pour des emplois continus, les casques antibruit constituent le moyen le plus adapté, mais on doit tenir compte que même cette protection ne résout pas le problème, surtout si elle n'a pas été conçue ergonomiquement. En effet, un casque mal conçu peut être soit inefficace soit mal toléré.

Les casques trouvent essentiellement leur emploi lorsqu'il convient d'assurer un niveau élevé d'isolement, pour de basses fréquences, en interférant sur la transmission osseuse. En revanche, ils ne sont pas facilement supportés lorsqu'ils sont d'un poids excessif ou bien lorsqu'ils entraînent une diminution du champ visuel ou une certaine "diminution sensorielle".

En général, les moyens de protection individuelle présentent de nombreuses incertitudes et, lorsqu'on en conseille l'adoption, on ne peut négliger leurs difficultés d'emploi. Ils ont toutefois leur utilité dans la mesure où les moyens techniques d'insonorisation ne permettent pas le maintien de niveaux sonores acceptables.

¹ La réduction approximative du niveau acoustique qui peut être obtenue dans un milieu donné peut être calculée grâce à la formule suivante :

$$L = \log \frac{A_1}{A_0}$$

où L est la réduction en décibels, A₁ le nombre d'unités d'absorption après traitement et A₀ le nombre d'unités d'absorption avant traitement. Il faut signaler à ce propos qu'une réduction du niveau sonore de 3 dB correspond à une division par deux du niveau sonore.

Conclusions

En définitive, notre expérience tend à confirmer qu'il est réellement possible d'atténuer les effets du bruit sur l'homme, à condition que le problème soit affronté avec des connaissances scientifiques précises et sur la base d'expériences soumises à une évaluation critique permanente du point de vue ergonomique. Il convient d'intervenir a) sur les sources; b) sur le milieu; c) à l'aide des moyens de protection individuelle, sans oublier que l'efficacité de ces interventions se dégrade en passant de la première à la troisième.

Dans certains cas, ces trois actions simultanées peuvent être utiles. Il faut relever, cependant, qu'on ne peut dans aucun cas se dispenser d'un contrôle périodique des effets auditifs ou extra-auditifs éventuels sur l'homme, qui restent les indicateurs les plus valables du degré d'efficacité des mesures mises en oeuvre.

NECESSITE D'UNE INTEGRATION FONCTIONNELLE DANS L'ENTREPRISE

J.-J. Gillon,

Ancien médecin inspecteur du travail (France)

Résumé - Abstract

Nécessité d'une intégration fonctionnelle dans l'entreprise - En France comme dans d'autres pays, pendant et après la seconde guerre mondiale, un gros effort de réflexion a porté sur les moyens de reconstruire et de faire redémarrer, dans des conditions optimales, l'industrie. Parmi les innovations on peut citer non seulement la médecine du travail, mais d'une façon plus générale l'intégration pragmatique des sciences de l'homme pour répondre aux besoins de la population. Pour y parvenir, il ne s'agit pas seulement d'acquérir et de diffuser des connaissances, il est indispensable que, dans l'entreprise, la compréhension de celles-ci, leur adaptation et leur mise en oeuvre soient assurées par une personne déterminée ou par un service spécialisé, agissant suivant le mode fonctionnel, aussi bien auprès du personnel que des services techniques ou de la hiérarchie. Cette proposition sera illustrée de constatations négatives et, à l'opposé, du rappel des initiatives novatrices d'un grand industriel et homme politique français qui réalisa au XIX^e siècle une chocolaterie modèle ainsi que d'une présentation schématique de l'activité du Département des conditions de travail de la Régie nationale des usines Renault.

Need for functional integration in the undertaking - In France, as in other countries, during and following the Second World War, a great deal of thought was given to the means of reconstructing industry and getting it going again under the best possible conditions. Among the innovations mention may be made not only of industrial medicine, but also, in more general terms, the practical harnessing of human sciences with a view to satisfying the needs of the population. To achieve this it is not merely a question of acquiring and disseminating knowledge; it is indispensable, within undertakings, for the grasping, adaptation and putting into practice of this knowledge to be the responsibility of a specific person or a specialised service, adopting a functional approach in dealing both with the personnel and with the technical services or the management. This proposal is illustrated by unfavourable findings contrasted with the innovating activities of an important French industrialist and politician who, in the XIXth century, set up a model chocolate factory as well as a brief outline of the activities of the Conditions of Work Department at the National Renault Factories Corporation.

L'expérience acquise en médecine du travail m'a permis de constater que les seules réussites véritables en matière de promotion de l'hygiène et de la sécurité reposaient sur une coordination étroite au sein des entreprises de l'action des services concernés.

La répartition classique des tâches en grands départements tels que recherche, production, méthodes, constructions nouvelles, entretien, achats, sécurité, personnel, répond aux besoins fondamentaux de l'entreprise et a été consacrée par l'usage.

Plus récemment, s'est identifié, à partir du service du personnel, le département des relations de travail; cette transformation témoigne du souci de faire régner, au-delà du respect de la réglementation et de la réponse aux besoins en main-d'oeuvre, le souci de développer un certain style de rapports humains.

Depuis quelques années, est apparu l'intérêt de rechercher, dans toute la mesure du possible, une optimisation du milieu de travail; sa mise en application nécessitera un degré de plus dans l'intégration des services.

Cette préoccupation a pu naître d'un idéal social ou politique, du souci d'attirer ou de retenir des travailleurs dans une branche d'activité déterminée; il est donc très important de faire le point sur la forme, la nature et l'extension de ce nouveau courant.

En fonction de mon âge et d'une participation déjà ancienne aux travaux du Bureau international du Travail, qu'il me soit permis de rappeler l'origine d'une motivation personnelle enrichie par des expériences concrètes.

*
* *
*

Des circonstances familiales, assez particulières j'en conviens, me lient indirectement à la personnalité très exceptionnelle d'Emile-Justin Menier (1825-1881) qui anima pendant la deuxième moitié du XIXe siècle une chocolaterie mondialement connue à cette époque. L'effectif du personnel avoisinait 2 000.

L'évolution de l'usine de Noisiel me paraît mériter une évocation précise car c'est, à ma connaissance, une des plus intéressantes des réalisations effectives en matière d'optimisation du milieu de travail et d'intégration dans une conception scientifique, économique et politique globale (holistique).

Cette usine est encore considérée comme un des classiques de l'architecture industrielle.

Deux des piles du moulin du XIIIe siècle supportent encore actuellement le "bâtiment sur l'eau" construit en 1871-1872 et qui constitue un des prototypes de l'architecture américaine des premiers gratte-ciel: construction de l'armature en fer, puis mise en place des parois. L'urbanisme industriel, lui aussi exemplaire, a été rendu méconnaissable par le développement de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée; quant aux ateliers, leur activité a été très modifiée par l'évolution de la firme.

Il n'en demeure pas moins que, pendant 50 ans, cette usine a constitué un des pôles de l'optimisation du milieu de travail, même si par un effet d'optique historique elle peut de nos jours paraître relever uniquement d'un paternalisme quasi totalitaire.

La réalité, notablement différente, touche de très près l'objet de cette conférence et peut contribuer à la situer dans son contexte historique.

Le moulin de Noisiel avait été acheté en 1825 par le père d'Emile-Justin (1795-1853) dont les prénoms, Antoine, Brutus, témoignaient qu'il avait été élevé dans l'atmosphère de la révolution française de 1789. Grâce à un procédé qu'il avait mis au point, les turbines servirent à animer des meules permettant de réduire les drogues végétales en poudres impalpables. La force motrice, en supplantant le préparateur de l'apothicaire, permettait à l'industrie pharmaceutique de naître.

Parmi les fabrications de Noisiel, celle du chocolat occupa rapidement une place privilégiée. Sa consommation put être démocratisée par abaissement du prix de revient et production massive, tout en permettant à Emile-Justin de créer une usine modèle, en parallèle avec une ferme modèle. Car ce pharmacien devenu économiste s'intéressait de très près au processus d'industrialisation en tant que facteur d'accroissement de la richesse d'une nation.

Membre du Cobden Club et apparenté aux physiocrates, c'était un défenseur acharné du libéralisme et, si l'ensemble de son action est relativement peu connu en France, c'est parce qu'il s'est trouvé rejeté à la fois par les théoriciens sociaux en tant qu'industriel ayant réussi et par les milieux d'affaires pour avoir préconisé en tant que parlementaire un impôt sur le capital.

Sous son impulsion personnelle, la recherche d'une optimisation du milieu de travail fut systématique, allant de la conception de l'usine à sa mise en exploitation, du choix des équipements industriels et de leur implantation à la construction d'une maison de retraite, en passant par l'esthétique des bâtiments, la conception des postes de travail, l'hygiène des ateliers, le service médical, l'édification d'une cité ouvrière et la construction de bâtiments sociaux. Toutes ces réalisations ont été menées à bien avant 1900.

E.-J. Menier avait basé toute son activité industrielle et publique sur un emploi systématique de la méthode scientifique.

*
* *
*

Chaque fois que le BIT a bien voulu faire appel à mon opinion ou à mes connaissances, ma référence de base reposait sur cette réalisation.

Dans de telles conditions, il m'apparaissait normal que toute entreprise soit organisée et dirigée de telle façon que les conditions de milieu les meilleures soient constamment recherchées.

A l'expérience j'ai constaté que cet idéal ne pouvait être approché que si des connaissances appropriées étaient acquises et si la réalisation reposait sur une animation concrète de l'ensemble du personnel reposant directement ou indirectement sur le chef d'établissement.

D'autres communications traitent du progrès dans les connaissances relatives aux rapports existant entre les travailleurs et les différentes composantes de leur milieu d'activité; aussi vais-je me contenter de souligner deux nécessités selon moi impératives :

a) Acquérir des connaissances ou même déposer un rapport ne suffit pas à provoquer une action.

A cet égard, un des enseignements que j'ai tirés en 1954 d'une mission aux USA sur le thème de l'adaptation du travail à l'homme fut la constatation, dans le célèbre atelier de montage de relais de l'usine Hawthorne de la Western Electric, que les magistrales études de Roethlisberger et Dickson n'avaient été suivies sur place d'aucun effet en matière d'amélioration des conditions de travail.

Dans une usine d'automobiles, dont le professeur Lehmann avait étudié certains postes sous l'angle ergonomique, des visiteurs purent faire une constatation tout aussi négative que la précédente.

b) Pour que des études soient suivies d'effet, il est indispensable qu'il existe dans l'entreprise un organisme susceptible d'interpréter et de diffuser les enseignements recueillis.

La nécessité d'une approche globale et modulée s'est également manifestée dans l'établissement du programme des Départements hygiène et sécurité des Instituts universitaires de technologies.

Une confirmation décisive peut être tirée des résultats obtenus à la Régie nationale des usines Renault par le Département des conditions de travail, sous l'impulsion de M. A. Lucas (avec qui je me suis souvent entretenu de l'expérience de Noisiel).

La méthode part d'une analyse ergonomique rigoureuse des conditions actuelles du travail et cherche, dans un second temps, à restructurer les modalités de travail de façon à mieux répondre globalement aussi bien aux aspirations des travailleurs qu'aux impératifs techniques et économiques auxquels est soumise toute production industrielle.

A ses débuts, le service spécialisé n'intervenait que dans le cadre de l'usine de Billancourt. Il a maintenant dépassé les limites de la Régie pour s'étendre à l'ensemble du groupe.

L'action est basée sur une grille pragmatique d'établissement des profils de poste présentant, de façon accessible au plus grand nombre, une méthode d'analyse des conditions de travail.

Dans le même esprit a été établi un aide-mémoire regroupant, par poste, les exigences relevant non seulement des normes de sécurité et d'environnement, mais encore des règles ergonomiques. Le but des études n'est pas seulement l'amélioration des conditions de milieu, mais la restructuration des tâches.

(Ce serait en effet une erreur de croire que dans l'industrie, en évolution permanente, l'optimisation puisse porter sur un environnement arbitrairement isolé des conditions globales de travail.)

La réception des postes de travail n'est acquise qu'après établissement d'une fiche d'observation.

Des sessions de formation à leur application sont organisées très systématiquement et un effort persévérant a permis de rassembler dans les mêmes groupes de travail des participants ayant des formations, des disciplines et des responsabilités différentes. Les représentants du service des méthodes, de la fabrication sont réunis avec des médecins du travail et des ingénieurs des conditions de travail, à raison de deux jours par mois pendant une année.

Pour faciliter la mise en oeuvre dans les ateliers, a été établi, par poste, un répertoire des normes et spécifications, progressivement remis à jour et complété.

Des monographies traitent synthétiquement de composantes telles que la lumière et le bruit.

Le département des conditions de travail possède un laboratoire de toxicologie et un laboratoire d'ergonomie à la disposition de tous.

Pour revenir à l'exemple de la chocolaterie, antérieur d'une centaine d'années, on ne peut manquer d'être frappé par la décentralisation imposée à la fois par l'acquisition de connaissances et d'expériences ainsi que par l'évolution des structures et des mentalités dans l'entreprise. Dans le cadre de la RNUR, cette décentralisation a été facilitée par le recours à une méthodologie très souple tendant à la généralisation de son application. Cette procédure a permis l'adoption de modalités de travail répondant mieux aux besoins de l'époque que les structures rigides dérivées des principes de Taylor.

La référence à l'histoire de la chocolaterie me paraît montrer qu'à ses débuts l'industrialisation était considérée comme un espoir pour améliorer les rapports de l'homme avec la nature. Il apparaît aujourd'hui indispensable de revenir aux intentions originelles.

En ce sens, l'optimisation du milieu de travail s'inscrit dans le cadre d'une euthénique (optimisation des conditions de milieu) que son importance culturelle rend, au niveau de l'entreprise, obligatoirement fonctionnelle.

ADDITIONAL ADMINISTRATIVE MEASURES AND THEIR RESULTS RELATING BENZENE-CONTAINING MATERIALS IN TURKEY

N. Tarkan and E. Yilmaz,

Industrial Hygiene Section, School of Public Health,
Ankara (Turkey)

Abstract

Additional administrative measures and their results relating to benzene containing materials in Turkey - In benzene producing countries, easy access and economic reasons occasionally lead consumers to revert to the use of benzene in various processes and operations where it causes hazardous exposures. This has been the case as observed in Turkey. In the production of rubber cements and thinners, the producers have not at times adhered to the regulations concerning the allowable benzene content of these materials. Hence, benzene intoxications were observed, especially among the workers employed in small shoemakers' shops using rubber cement in Istanbul. Similar exposures were cited with the uses of solvents for drycleaning and for thinners.

Under these circumstances, an additional administrative approach was deemed necessary. An ad hoc committee was named by the Ministry of Health wherein representatives of concerned ministries and university departments participated. This committee adopted the following recommendations:

- the organisation of a network for collection from the market of rubber cement and thinner specimens suspected of high benzene content;
- a specific laboratory was assigned to the analysis of the specimens;
- the implementation of sanctions on producers of materials with high benzene content who violate the relevant regulations;
- the education of employers, employees and the general public with regard to the hazards of benzene.

A four-year (1974-77) follow-up of laboratory analysis seems to indicate favourable results.

Unfortunately, it is still possible to be confronted with "classical" health problems at the workplace. Benzene poisoning is one such problem.

This paper is designed to review the administrative problems, recommended measures and action taken in relation to benzene containing substances in Turkey over the last four years.

Benzene and its derivatives are used on a large scale in industry, mainly as solvents. They are also used in the preparation of rubber cements, thinners and drycleaning agents.

The maximum allowable concentration in the working atmosphere is stated to be "zero" in the USSR; it has been reduced from 25 ppm to 10 in the USA, and, recently, from 5 ppm to "zero" in Finland.

According to the Turkish Flammable and Explosive Materials Ordinance, the maximum benzene content of organic solvents was set at 5 per cent in 1952. However, a number of cases of benzene poisoning have been reported amongst workers employed in small workshops in Istanbul.[1, 2, 3]

The maximum permissible benzene content of organic solvents was decreased to 1 per cent by the Occupational Health and Safety Ordinance (article 71) issued in 1973. In spite of this, cases of benzene poisoning continued to be reported and a National Ad Hoc Committee was formed in the same year to investigate the benzene problem in detail. Studies carried out by this Committee revealed that:

- (a) the quantity of benzene produced in Turkey was 12 275 t;
- (b) benzene was used:
 - in the production of rubber cements, thinners, drycleaning agents, chemicals and medicines (7 000 t);
 - in the production of insecticides and petrochemicals (7 725 t).

In addition, it was found that:

- benzene was being used in a technically inappropriate way, i.e. benzene containing substances were being used without the necessary protection in small shops,
- the workshops in which benzene exposure occurred most frequently did not come under the authority of the Factory Inspection Department.

Consequently, two main approaches seemed rational in dealing with benzene exposure in Turkey:

1. monitoring the firms producing and marketing benzene containing substances in order to substitute less hazardous chemicals for benzene, e.g. toluene;
2. inspection of small workshops to prevent the use of home-made and less expensive benzene containing substances.

However, difficulties arose in locating the small-scale producers of benzene containing materials and in inspecting these numerous and widely scattered workshops, mostly shoemakers. Therefore, an alternative approach was decided upon by the Committee, namely the regular and extensive market control of benzene containing materials.

As a first step, the Ad Hoc Committee's decision was published by different communication channels (newspapers, radio, etc.). Later, officers of the Ministry of Health were instructed to collect samples throughout the country of rubber cements, thinners, etc., suspected of containing benzene. These samples were shipped to specified industrial hygiene laboratories in Ankara.

The first analyses were carried out by the Occupational Health and Safety Centre of the Ministry of Labour and from 1974 on the Industrial Hygiene Section of the School of Public Health (Ministry of Health) took over responsibility for the analytical work related to these substances and for monitoring materials containing organic solvents.

Data from this analytical work carried out in the Section's laboratories seem to reflect the effectiveness of this market control of benzene.

Materials and methods

A total of 222 samples of rubber cements, thinners and dry-cleaning agents were collected from various parts of the country over the period of 1974-77.

The samples were analysed at the Industrial Hygiene Laboratories of the School of Public Health by gas chromatography using a Perkin Elmer F11 gas chromatograph with flame ionisation detector.

Table 1 - Analyses of the benzene content of rubber cements, thinners and drycleaning agents from different regions, between 1973 and 1977

PROVINCES	Rubber Cements		Thinners		Dry Cleaning Agents		Other Organic Solvents		TOTAL
	$C_6H_6 > 1\%$	$C_6H_6 < 1\%$	$C_6H_6 > 1\%$	$C_6H_6 < 1\%$	$C_6H_6 > 1\%$	$C_6H_6 < 1\%$	$C_6H_6 > 1\%$	$C_6H_6 < 1\%$	
AFYON	5	2		2					9
ANKARA	1	6	8	16				1	32
AYDIN		3				2			5
BALIKESİR	1	4				8	1		14
BURSA	3	5	9	5		5			27
ÇORUM	7	5			1				13
DENİZLİ	8	11							19
EDİRNE		2				4			6
GİRESUN	1	3							4
İSTANBUL	5	20	2	8		3	1	4	43
KONYA	3	6							9
MANİSA	1	3		1		1			6
NİĞDE	1	2			1				4
OTHERS (16)	5	22		1	1	1	1		31
TOTAL	41	94	19	33	3	24	3	5	222

Several columns have been used and the most suitable were found to be 8 per cent Carbowax 1540 on Chromosorb W, 80-100 mesh, and 15 per cent Apiezon L on Chromosorb P, 80-100 mesh.

Columns were calibrated with standard organic solvents prior to the analysis, and the retention ratios tabulated for comparison after analysis of the samples. Optimum conditions for each column were predetermined.

Findings

Table 1 shows the various rubber cements, thinners and dry-cleaning agents, their benzene content and the cities from which they were collected. Results of the analysis of three typical samples are given in table 2.

Table 2 - Results of the analyses of three typical samples showing the decrease in benzene content

Type of Sample	Date of Analysis	C ₆ H ₆ %
Rubber - cement(A)	11. 7 . 1974	23.79
	4. 12 . 1974	2.55
	30. 1 . 1975	1.91
Rubber - cement(B)	9. 7 . 1974	0.98
	23. 8 . 1974	0.67
	21. 11 . 1975	0.00
Thinner (A)	27. 11 . 1975	41.25
	16. 3 . 1976	0.86

Discussion

In 66 of the samples of rubber cements, thinners and drycleaning agents, analysis revealed a benzene content exceeding 1 per cent.

The remaining 156 samples contained either no benzene at all or less than 1 per cent.

The great majority of the samples were collected from the cities of Istanbul, Ankara, Bursa, Denizli, Balikesir, Konya, Afyon and Manisa.

The benzene content of rubber cements was generally less than that of thinners and drycleaning agents. This may be due to the threat of prosecutions based on the previous control of rubber cements carried out by the Centre of Occupational Health and Safety of the Ministry of Labour.

The analytical results given in table 2 reflect the importance of routine market control of substances containing organic solvents. Although a reasonable reduction has been observed in the benzene content of the three typical samples, this may not hold true for all samples. In fact, in a number of samples, the percentage of benzene fluctuated. This indicates the need for a regular market monitoring rubber cements, thinners, drycleaning agents, etc.

The encouraging results of these routine analyses were in line with the findings of medical examinations of the workers handling organic solvents. Recently a significant reduction in the incidence of benzene intoxication has been achieved.[6] Nevertheless, a follow-up of market monitoring for some more years to come is contemplated.

Conclusions and proposals

1. Of 222 samples of rubber cements, thinners and other organic solvents obtained from the market, 66 contained more than 1 per cent of benzene.
2. Analytical results also indicated that the benzene content of rubber cements is lower than that of thinners; consequently, the latter should be monitored more frequently and samples obtained from a wider range of producers.
3. Every effort should be made to substitute benzene by less toxic substances such as toluene, xylene, heptane, hexane and cyclohexane.
4. Standards should be set by the National Institute of Standards for the composition of rubber cements, thinners and organic solvents used in various operations.
5. The above-mentioned measures should be supported by additional administrative actions, such as:
 - maintenance of a network for sample collection;
 - analysis of specimens by specified laboratories, and prosecution of producers violating the relevant Ordinances.

6. Above all, employees and employers should be educated and continuously reminded of the hazards of substances containing benzene.

REFERENCES

- [1] AKSOY, M. et al. (1966) Osmotic Fragility Studies in Three Patients with Aplastic Anaemia due to Chronic Benzene Poisoning, *Blut*, 13, 85-90;
- [2] AKSOY, M. (1970) Benzene Intoxication and Effects on the Haemopoetic System (in Turkish), Medical School, University of Istanbul, Monographic Series No. 51;
- [3] AKSOY, M. et al. (1972) Details of Blood Changes in 32 Patients with Pancytopenia Associated with Long-Term Exposure to Benzene, *British Journal of Industrial Medicine*, 29, 56;
- [4] SUNGUR, T. (1969) Hazards of Solvents (in Turkish), Ministry of Labour, Ankara;
- [5] AD HOC COMMITTEE (1973) Report on Benzene (in Turkish);
- [6] AKSOY, M. (1976) *Cumhuriyet*, 5 March. ,

ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to express our gratitude to Dr. M. Akyol for giving us the opportunity to carry out this work in the School of Public Health.

We also wish to express our thanks to Associate Professor Dr. I. Topuzoğlu for his kind support and supervision in the evaluation of the data.

THE ROLE OF WORKERS IN CREATING SAFE AND HEALTHY WORKING CONDITIONS

G. Fişek,

General Directorate of Occupational Health,
Ministry of Labour, Ankara (Turkey)

Abstract

The role of workers in creating safe and healthy working conditions - Although the creation of safe and healthy working conditions is the obligation of the employers, the deep concern of the working class is also required to make the employers fulfil their obligations.

For the emergence of this action it is essential that the workers are aware of their need and have a conscious desire for safe and healthy working conditions.

Workplace conditions in Turkey are far from being safe and healthy. Our objectives, in this paper, are to present findings on the levels of knowledge of workers, as related to workplace safety and health, and to cast light on possible means and methods of elevating the worker's consciousness of the subject.

Our findings have demonstrated that workers with a high level of knowledge reacted visibly to unfavourable working conditions and expected more by way of the creation of a safe and healthy environment in collective bargaining than those with less knowledge.

The age, the period under social insurance, the education given by the employers and the number of occupational accidents have no effect on the knowledge and attitude of the workers. It was also found that the unions have not acted to educate workers on safe and healthy working conditions.

Both legislation on working conditions and safety and health at the workplaces have undergone important changes since the early days of capitalism. These changes have been for the better.

The unprotected employment of women and adolescents, the exploitation of child labour, long hours of work, arduous working conditions, etc., are now a part of the past. Wages have increased far beyond subsistence levels. Workers enjoy the right to form trade unions, bargain collectively and strike. Not only that, they can form and operate freely their own political organisations. In addition, the working class has risen to power in various countries, and a world socialist system has come into existence.

One tends to ask: what is the motivating force behind these developments? Development, as we know, is the end result of the interaction of forces for and against that development. Hence, we are led to assume that there have been forces opposed to and in favour of development in working conditions. So it was yesterday; so it is today.

The gains of organised labour are the end result of a struggle which has been continuing for over a century. The right to form unions, for example, was granted to labour in England in 1824, in Germany in 1869 and in Turkey in 1909 for a short period, then again in 1946.

It is obvious that both labour and capital have much to gain from improving working conditions. There is, however, one major factor which imposes serious restrictions on capital's approach to the subject. This restriction is the motive force of capital, namely "profit". Certain employers may be willing to raise health and safety conditions in workplaces for the sole purpose of increasing efficiency, and thereby profits. The pioneer like Robert Owen who will willingly forego a portion of his profits is a rare exception.

We are therefore forced to conclude that the struggle for better safety and health conditions at work entails a basic contradiction between the profits of the employer and better working conditions for the employee. The concrete expression of this basic contradiction is the incessant struggle of capital to maximise profits, and labour to remove all obstacles to the further betterment of working conditions. The battlefields of this struggle are the collective bargaining table, works' occupational health and safety committees and, finally, Parliament.

One of the basic prerequisites for the emergence of this struggle is the workers' awareness of their plight, and their consciousness and willingness to become involved in the struggle.

Workplace conditions in Turkey are far from safe and healthy. Our aim, in this paper, is to report on studies about the workers' levels of knowledge of occupational safety and health, and to highlight possible means and methods of increasing safety consciousness.

Materials and methods

The study was carried out among 4 408 workers employed by the Electricity, Gas and Bus Corporation of the Municipality of Ankara. Questionnaires were distributed to a random sample of 172 workers. The confidence limits of the findings are not more than +/- 7.5 per cent.

The following questions were asked to determine the worker's level of occupational safety and health knowledge.

1. What is occupational health and safety?
2. Who is responsible for improving working conditions?
3. Are there working conditions contrary to the basic principles of health at your workplace?
4. What is an occupational disease?
5. What is an occupational accident?
6. What is the equipment needed for protection?
7. What are the primary responsibilities of industrial medical officers?
8. Are there legislative provisions concerning health conditions in workplaces?

9. What are the responsibilities of occupational safety inspectors?
10. What are the duties and responsibilities of works' occupational health and safety committees?

Findings and discussion

The findings were as follows:

- 10.5 per cent of the workers answered correctly 1-2 questions;
- 33.2 per cent of the workers answered correctly 3-4 questions;
- 30.8 per cent of the workers answered correctly 5-6 questions;
- 22.1 per cent of the workers answered correctly 7-8 questions;
- 3.5 per cent of the workers answered correctly 9-10 questions.

Accordingly, the worker's average level of occupational health and safety knowledge was 4.4 which may be considered a rather low level. The reason is obvious: knowledge implies awareness of the basic concepts of a subject; the absence of knowledge implies the absence of consciousness and awareness. Furthermore, additional probing revealed that those replying correctly had only a superficial knowledge of the subject.

The first step in creating safe and healthy working conditions is the activation of a reaction to bad conditions of work. The worker's reactions (based on his answers to the questions) were grouped under three major headings: no reaction whatsoever; limited and mild reaction; and relatively intense reaction.

The basic criterion of reaction was based on the following:

1. taking the necessary steps to achieve better working conditions;
2. informing hierarchical superiors of the situation, and considering possible lines of action only if no steps are taken to improve working conditions;
3. considering possible lines of action when the hierarchical superior refuses to provide workers with the necessary protective equipment.

Of the workers not reacting visibly to unfavourable workplace conditions, 32 per cent had a high level of knowledge. Of the workers reacting mildly, 69 per cent had a high level of knowledge; and of the workers reacting vehemently, 77 per cent had a high level of knowledge. The statistical difference between the three groups (table 1) is striking.

Table 1 - Relation between level of knowledge and reaction to hazardous working conditions

Level of knowledge	No reaction	Mild reaction	Intense reaction
0-4	49 (68%)	11 (31%)	15 (23%)
5+	23 (32%)	25 (69%)	49 (77%)
Total	72 (100%)	36 (100%)	64 (100%)

$$\chi^2 = 30.58 \quad P > 0.001$$

In addition, the percentage of workers who placed importance on social rights (fringe benefits) and occupational health and safety is higher than those emphasising wage increases in the framework of collective bargaining. Workers with a high-level knowledge and who gave priority to either social rights or occupational health and safety measures account for 59 per cent of the total, whereas only 46 per cent emphasised wage increases in the field of collective bargaining. The statistical difference between the two groups (table 2) is significant.

Table 2 - Relation between knowledge and workers' expectations from collective bargaining

Level of knowledge	Priority to wages	Priority to fringe benefits
0-4	41 (54%)	31 (34%)
5+	35 (46%)	61 (66%)
Total	76 (100%)	92 (100%)

$$\chi^2 = 6.97 \quad 0.01 > P > 0.001$$

As indicated by the survey findings, an increase in the level of knowledge results in a shift of emphasis on the part of the workers, from wage increases to social rights and health and safety measures. Similarly, an increase is observed in the reaction to dangerous working conditions. This increasing reaction forces trade unionists to become the spokesmen for these demands, and employers to accommodate these demands so as to maintain production and increase productivity.

It may be proposed that an increase in the worker's level of consciousness should be achieved through a slow, passive and spontaneous process. However, the results of the survey indicate the contrary. The effect of age and length of affiliation to the social insurance scheme on the level of knowledge are marginal (tables 3 and 4). The differences in the level of knowledge between those who have been the victim of an occupational accident and those who have not are also negligible (table 5).

Table 3 - Effect of duration of affiliation to social insurance scheme on level of knowledge

Level of knowledge	0-10 years	11+ years
0-4	46 (44%)	29 (43%)
5+	58 (56%)	39 (57%)
Total	104 (100%)	68 (100%)

$$\chi^2 = 0.006 \quad 0.95 > P > 0.90$$

Table 4 - Effect of age on level of knowledge

Level of knowledge	21-30 years	31+ years
0-4	26 (47%)	49 (42%)
5+	29 (53%)	68 (58%)
Total	55 (100%)	117 (100%)

$$\chi^2 = 0.285 \quad 0.80 > P > 0.70$$

Table 5 - Relation between level of knowledge and incidence of occupational accidents

Level of knowledge	No accident	Accident
0-4	52 (43%)	23 (45%)
5+	69 (57%)	28 (55%)
Total	121 (100%)	51 (100%)

$$\chi^2 = 0.015 \quad 0.70 > P > 0.50$$

Emphasis should be placed on the quality of education designed to increase the worker's knowledge of occupational health and safety problems. Of the workers questioned, 43 per cent replied that they received in-job safety and health training. The statistical difference between those who had received training and those who had not is also marginal (table 6).

In workplaces where there is more than one trade union, the levels of knowledge of respective memberships of these unions are more or less similar (table 7). This tends to indicate that the trade unions are not effective in educating their members.

Table 6 - Relation between level of knowledge and in-job occupational safety and health training

Level of knowledge	Received training	No training
0-4	34 (47%)	41 (42%)
5+	39 (53%)	57 (58%)
Total	73 (100%)	98 (100%)

$$\chi^2 = 0.245 \quad 0.90 > P > 0.80$$

Table 7 - Effect of membership of different unions on level of knowledge

Level of knowledge	Union membership of .	
	EGO Belediye-Iş (TURK-IŞ)	Genel-Iş (DISK)
0-4	15 (50%)	49 (35%)
5+	15 (50%)	90 (65%)
Total	30 (100%)	139 (100%)
$\chi^2 = 1.69$ $0.20 > P > 0.10$		

Conclusions

Workers unaware of the importance of occupational health and safety cannot be expected to make a significant contribution to the creation of better and more healthy working conditions. Our survey has proved the validity of our basic premise.

In conclusion, it can be said that workers should be educated in a planned manner so that they can contribute to the creation of a safe and healthy workplace by producing an increase in the demand for improved conditions.

INFORMATION ET FORMATION : INSTRUMENTS PROMOTIONNELS DE LA SECURITE SUR LES LIEUX DE TRAVAIL

M.L. Lucermoni et P. Scarlini,

Institut national pour la prévention des accidents
du travail (ENPI), Rome (Italie)

Résumé - Abstract

Information et formation : instruments promotionnels de la sécurité sur les lieux de travail - Les auteurs mettent en évidence la nécessité de dépasser dans le développement des initiatives d'information et de formation à la sécurité sur les lieux de travail, la prise de position rigide et spécialisée, qui a caractérisé jusqu'à aujourd'hui, en Italie, la mise en oeuvre de telles initiatives. L'augmentation continue des risques effectifs et potentiels nécessite la réalisation d'un véritable système d'information et de formation associant les travailleurs, les organisations syndicales, les entreprises, les techniciens de la santé, les organismes publics de prévention, les instituts de recherche et les organismes locaux.

Information and training: promotional tools for safety at the workplace - The authors stress the need to avoid, in launching safety information and training schemes at workplaces, the "rigidly specialised" attitude which has hitherto characterised the implementation of such schemes in Italy. The steady increase in existing and potential hazards necessitates the introduction of a veritable system of information and training involving workers, trade unions, undertakings, health experts, public safety bodies, research institutes and local authorities.

En Italie comme ailleurs, de multiples facteurs liés à la modernisation des conceptions en matière de prévention mettent en évidence la nécessité de dépasser une organisation rigide et spécialisée des initiatives et des programmes d'information et de formation à la sécurité.

Nombre d'études et de recherches ont été effectuées qui, non seulement ont remis en question des "théories" partielles comme celle de la prédisposition individuelle aux accidents du travail, mais aussi ont mis en lumière les insuffisances d'interprétation liées à une distinction dichotomique, dans le phénomène des accidents du travail et des maladies professionnelles, entre des facteurs pour ainsi dire "subjectifs" et d'autres pour ainsi dire "objectifs".

Aujourd'hui, on considère ces phénomènes dommageables pour la santé du travailleur comme les symptômes (pour employer une formulation courante) du mauvais fonctionnement du système homme-machine-milieu (du point de vue du travail et de la socialisation).

Les différentes sciences (depuis les sciences humaines jusqu'aux sciences biologiques et techniques) posent comme hypothèse, pour ce qui est de l'accident du travail, non plus une causalité linéaire (de type aristotélien), mais bien une causalité circulaire (de conception galiléenne).

Cette hypothèse de causalité circulaire ne met plus en cause séparément le travailleur, la machine ou le milieu de travail, mais le système tout entier de travail et d'organisation.

En second lieu, l'accélération du progrès technologique, qui multiplie les risques inhérents au travail, rend évidente la nécessité d'une approche systématique et globale, soit de l'étude de ces risques (réels et potentiels), soit des interventions nécessaires pour les éliminer ou les prévenir.

En troisième lieu, la prise de conscience croissante, dans les classes ouvrières, des liens existant entre les accidents du travail et les maladies professionnelles, d'une part, les modalités et les conditions de travail et de vie (organisation du travail et institutions sociales), d'autre part, a posé et pose de nouveau l'exigence d'une liaison conceptuelle entre l'expérience du travail et les compétences techniques.

A l'heure actuelle, l'expérience des travailleurs se situe d'une manière toujours plus évidente comme un facteur de valorisation, soit dans l'interprétation causale du phénomène de l'accident du travail, soit dans la mise en oeuvre de la prévention.

Dans ce contexte, les initiatives et les programmes d'information et de formation pour la sécurité, loin de perdre de leur importance, acquièrent des significations nouvelles et particulières, sous le double aspect de la conception et de la méthode.

Aujourd'hui, les initiatives d'information (sur les risques vérifiés et potentiels et sur les modes de prévention) ne sont plus contrôlables unilatéralement et pour ainsi dire par des organes séparés.

Le flux de l'information ne peut plus procéder seulement du haut vers le bas et de l'extérieur vers l'intérieur, sans feed-back, sans vérification.

A l'appui de cette affirmation, on pourrait rappeler l'échec de nombreuses campagnes d'information effectuées dans le passé par des entreprises ou des sociétés et conduites selon des modèles pédagogiques traditionnels. De tels échecs trouvent leur explication dans le fait que le contenu de l'information (même s'il est valable en soi) était perçu par les destinataires comme ayant été confectionné dans des milieux lointains, socialement et psychologiquement, étrangers à l'expérience concrète et à la réalité. Il s'agissait de notions non susceptibles de réalisation et, par cela même, privées d'intérêt.

La tendance actuelle est de rassembler les informations élaborées par les entreprises et par les agents sociaux intéressés au problème de la prévention, aux différents niveaux, et avec les instruments qu'offrent les moyens actuels de communication, à l'intérieur d'un véritable "système informatif".

Parler de système informatif signifie mettre l'accent sur l'interdépendance des multiples sources d'information existant en matière de prévention et de promotion de la sécurité du travail. Cela signifie en même temps favoriser une confrontation et une vérification du contenu des informations et, par voie de conséquence, leur enrichissement. C'est reconnaître une validité, aux fins de la "socialisation" des connaissances, à des expériences qui, élaborées à un

niveau pour ainsi dire de base, n'avaient pas trouvé de réponse, jusqu'à il y a un certain temps, dans les circuits séparés de l'information spécialisée.

Personne ne se dissimule (et moins que tout autre les auteurs de cette communication) les difficultés méthodologiques et pratiques de la mise en oeuvre, même graduelle, d'un système d'information adapté et efficace.

De toute façon, on peut affirmer que, dans la situation actuelle de notre pays, la tendance vers une intégration dynamique, entre entreprises gouvernementales, publiques, scientifiques et syndicales, trouve désormais un terrain favorable.

Pour mieux illustrer la progression d'une telle tendance, on pourrait citer le renforcement graduel des liaisons (pour des échanges d'informations) entre le service du CIS, qui opère dans le cadre de l'ENPI, et les différents organismes scientifiques et syndicalistes italiens.

Des considérations analogues peuvent être avancées à propos des initiatives et des programmes de formation à la sécurité. Ces initiatives et ces programmes doivent être exécutés de manière approfondie pour transformer le message et le contenu de l'information en comportements cohérents et adaptés au développement de la sécurité du travail.

Dans une conception systématique, il est insuffisant de concevoir et d'organiser par exemple un cours de formation sur les lieux de travail sans une connexion (préliminaire et explicite) avec les autres aspects (techniques, sanitaires, psychologiques, économiques et organisationnels) des problèmes de sécurité.

Il a été observé avec justesse par de nombreux experts de compétences variées qu'on ne peut pas suppléer par un cours les carences de l'organisation du travail et du milieu. Une telle pratique risquerait d'aller à l'encontre de l'intention des responsables et de revêtir un caractère manipulateur, exempt par conséquent d'une motivation efficace pour la sécurité et de toute valeur de prévention.

La formation, qui doit viser à changer les comportements humains, ne peut être disjointe de la modification du milieu et de l'organisation. L'interdépendance des facteurs humains ainsi que des facteurs techniques et organisationnels semble avoir été suffisamment démontrée. De nombreuses recherches, de caractère psychosocial, confirment cette corrélation et cette interaction.

Lorsque, par exemple, on a analysé les causes de l'augmentation, chez certains travailleurs, du nombre de comportements imprudents, on a remarqué que ces prétendues "imprudences" constituaient une manière pas du tout irrationnelle de résoudre un conflit entre les normes de sécurité et les normes de productivité. Devant ce conflit, les travailleurs en question adoptaient en effet, sur la base de leur propre expérience (acquise souvent après des années de travail), une espèce de "stratégie de probabilité". De plus, l'étude de certains comportements imprudents met en cause effectivement certains comportements déterminés d'organisation, à savoir l'organisation du travail dans son ensemble et dans ses mauvais fonctionnements.

Il s'agit par conséquent de relier la structuration de nouveaux comportements "humains" (plus adaptés sur le plan de la prévention) avec la modification du milieu et de l'organisation du travail.

Du reste, l'apprentissage de nouveaux comportements n'est efficace, dans le domaine de la sécurité, que dans la mesure où ceux-ci trouvent une correspondance et, pour ainsi dire, un "débouché" dans la possibilité de modifier la réalité technique, organisationnelle ou sociale dans laquelle s'inscrivaient les comportements précédents.

C'est pourquoi on insiste aujourd'hui sur la nécessité de faire place, lors des cours de formation à la sécurité, à la "participation" des travailleurs (et cela dans toutes les phases du cours, depuis la conception du programme jusqu'à sa réalisation).

Il est intéressant de rappeler ici les expériences réalisées par de nombreuses équipes polydisciplinaires de l'ENFI, qui font l'objet d'une autre communication présentée dans le cadre du présent colloque.

Ces interventions de consultations interdisciplinaires, selon une acception traditionnelle, n'entrent pas dans les initiatives spécialisées de formation à la sécurité. Mais si l'on considère qu'elles sont conduites, soit lors de la phase d'analyse des nuisances présentes dans le milieu de travail, soit lors de la phase de mise en projet des mesures de prévention, en faisant appel à la subjectivité et au "vécu" des travailleurs et en valorisant les indications ainsi exprimées, il est clair que ces interventions revêtent pleinement l'aspect de modalités de formation.

Il est significatif à ce propos de relever comment, au cours du développement des interventions, il est fait place à la participation des travailleurs, à la "socialisation" des connaissances et à la "validation" des propositions visant à la prévention.

Il semble opportun par conséquent de tendre vers la mise en oeuvre de systèmes de formation plutôt que d'un grand nombre d'initiatives spécialisées de formation à la sécurité. Il s'agit d'opérer une "soudure", d'une grande valeur également du point de vue scientifique, entre l'expérience des travailleurs et celle des spécialistes de la prévention, en vue d'une approche globale et systématique du phénomène des accidents du travail et des maladies professionnelles.

BENZENE – LEUKAEMOGENIC EFFECTS AND EXPOSURE LIMITS

M. Aksoy,

Section of Haematology, Internal Medicine Clinic,
Istanbul Medical School,
Haemolytic Anaemias and Chemical Haematotoxic Disorders Unit,
Scientific and Technical Research Council,
Çapa-Istanbul (Turkey)

Abstract

There is overwhelming scientific evidence that benzene causes leukaemia in man. Studies on workers at shoe-manufacturing plants which used benzene have demonstrated an increased risk of leukaemia. Between 1967 and 1975 40 leukaemic patients with benzene exposure were admitted to the haematology departments in Istanbul, 34 of them being detected among a group of 28 500 shoeworkers. This frequency (13 per 100 000) was significantly greater than the 6 per 100 000 for leukaemia in the general population. The peak occurrence of leukaemia among shoeworkers with chronic exposure to benzene in Istanbul was in 1973. The numbers fell in 1974 and 1975, and none were reported in 1976. From 1969 the use of benzene in Istanbul was gradually stopped and gasoline was used instead.

This decline of leukaemia after the non-use of benzene clearly indicates the leukaemogenic effect of benzene on the shoeworkers studied. Other data showing the leukaemogenic effect of benzene in men are presented.

The permissible exposure to benzene should be as low as possible. The reasons for this conclusion are presented.

There is overwhelming scientific evidence that benzene causes leukaemia in man. Studies on workers employed at shoe-manufacturing plants using benzene have demonstrated that benzene exposure leads to an increased risk of leukaemia.

Material and methods

During the period from 1967-75 40 leukaemic workers with chronic benzene exposure were studied. Of these patients 29 were studied at the Internal Medicine Department of Istanbul Medical School. The remaining 11 patients were seen in other departments of haematology at Istanbul and Cerrahpaşa Medical Schools. The records of these other 11 leukaemic patients were verified personally by the author. Thirty-four of these leukaemic patients

were from a group of 28 500 shoeworkers with chronic exposure to benzene.[1] The remainder worked in furniture, printing or painting shops, etc. During the period from 1961-78 46 pancytopenic workers with chronic exposure to benzene were studied at the Internal Medicine Department of Istanbul Medical School, and 44 of these were followed up for 2-17 years.

All these leukaemic or pancytopenic workers used adhesives containing benzene in their work. In general, working conditions were not good, since the workplaces were often unhygienic and poorly ventilated. The benzene concentration, as measured by a Dräger Gasspurgerät/Multigas Detector Mod. 21/23, was 15-30 ppm outside the working hours and 210 ppm and more when benzene-containing materials were being used. The benzene content of many of these adhesives was determined, using gas-chromatography by the laboratory of Turkish Labour Ministry (İSGÜM) in Ankara in 1970 and 1972, and ranged from 9-88 per cent (average 50 per cent). All haematologic methods were standard.

Results and comments

Incidence of leukaemia among shoeworkers with chronic benzene exposure

Despite numerous case reports of leukaemia associated with chronic benzene exposure, the causal relationship said to exist between leukaemia and benzene exposure has only recently been generally accepted due mainly to the conflicting results of animal experiments [2] but also to the lack of convincing statistical data. Final evidence proving definitively the leukaemogenic effect of benzene in man (similar to that of ionising radiation) has recently been obtained from the study of a group of Istanbul shoeworkers with chronic benzene exposure.[1]

According to official records, nearly 28 500 workers are employed in shoe, slipper and handbag plants where benzene was used as a solvent.[1] During the period of 1967-75 40 leukaemic individuals with benzene exposure were observed in Istanbul; 34 of these were from the group of shoeworkers mentioned above. The incidence of leukaemia among these workers was 13 per 100 000 which is significantly greater than the corresponding figure of 6 per 100 000 for the general population. It should be noted that incidence of leukaemia in the studies cited [1, 3] is underestimated since the incidence of this malignancy among the general population in Turkey was between 2.5 and 3 per 100 000 [4] and since it was not possible to include in the study those leukaemic patients with benzene exposure who, during this period, were admitted to other state, municipal and social security hospitals in Istanbul. There is no doubt that other cases of leukaemia occurred among shoeworkers but were not included in this study.

Fall in the number of leukaemic shoeworkers following the substitution or abandonment of benzene

Table 1 gives the annual number of leukaemic shoeworkers and shows that peak occurrence was in 1973, followed by a decline in 1974 and 1975. No cases of leukaemia were reported in this group

Table 1 - Annual number of leukaemic shoeworkers with chronic exposure to benzene in Istanbul between 1967 and 1975

Year	No. of leukaemic shoeworkers	Year	No. of leukaemic shoeworkers
1967	1	1972	5
1968	1	1973	7
1969	3	1974	4
1970	4	1975	3
1971	6		

Four leukaemic individuals with different jobs and two leukaemic workers from outside Istanbul are not included in this series.

in 1976 and 1977. In my view, this decline was attributable to discontinuance of the use of benzene in Istanbul starting gradually in 1969. The benzene substitutes used in the workplaces studied were analysed by gas chromatography in both Japan and Turkey, [5] and were found to contain no benzene. This decline in the incidence of leukaemia following the abandonment of benzene clearly indicates the leukaemogenic effect of benzene on the shoeworkers studied.

Development of leukaemia among pancytopenic patients with chronic benzene exposure

A follow-up study of 2 and 17 years covered 44 pancytopenic patients in Istanbul exposed to high concentrations of benzene. [6] The results of this study are shown in table 2. Complete remissions were seen in 23 patients (52.3 per cent) and 14 died from the

Table 2 - The outcome of 44 pancytopenic patients with chronic benzene exposure

Outcome	No. of patients	%
Complete remission	23	52.3
Fatal outcome due to aplastic anaemia	14	31.8
Pancytopenic patients in whom leukaemia developed	6	13.6
Pancytopenic patient in whom myeloid metaplasia developed	1	2.3
Total fatal outcome	21	47.7

complications of aplastic anaemia (31.8 per cent). In 6 out of 44 pancytopenic patients (13.6 per cent), leukaemia developed after a period of six months to six years. In one pancytopenic patient, fatal myeloid metaplasia developed nine years after complete recovery. There was a clear relationship between clinical data, such as age and duration of exposure and the development of leukaemia.[6] The development of leukaemia in 6 out of 44 pancytopenic patients with chronic benzene exposure is further cogent evidence for the leukaemogenic effect of this chemical in man.

Preceding pancytopenic period

According to Cronkite, the finger of suspicion must be pointed at any agent which is able to produce aplasia of the bone marrow, assuming it will probably be able to produce leukaemia also.[7] Indeed, a preceding pancytopenic period (i.e. aplastic anaemia) had occurred in 27.5 per cent of our series of 40 leukaemic patients with chronic benzene exposure. The interval between the onset of the preceding pancytopenic period and that of leukaemia varied between six months and six years. Quite often, the clinical and haematological findings of pancytopenia due to bone marrow depression improved considerably or even disappeared completely. However, despite such improvement, leukaemia developed at a later date.

Differences in distribution of types of leukaemia in benzene-exposed and unexposed patients

Table 3 gives the distribution of the different types of leukaemia found in the individuals with benzene exposure and those who were not exposed to that substance. Generally, the ages corresponded to each in both groups. Among 40 exposed leukaemic workers acute myeloblastic leukaemia was the most frequently observed type (37.5 per cent), followed by erythroleukaemia and preleukaemia (17.5 per cent each), acute lymphoblastic leukaemia (10 per cent), acute monocytic or myelomonocytic leukaemia (7.5 per cent), acute promyelocytic and undifferentiated leukaemia (2.5 per cent each), and chronic myeloid leukaemia (5 per cent).[8] As can be seen from table 3, the distribution of the types of leukaemia between the exposed leukaemic group and the non-exposed leukaemic group is entirely different. For example, the non-exposed group showed chronic lymphoid leukaemia in 26 per cent of the individuals while none of the exposed group exhibited such findings. More importantly, approximately 50 per cent of the non-exposed group had chronic leukaemia in contrast with 5 per cent of the exposed group. Our findings of a predominance of acute leukaemia in workers exposed to benzene is similar to the findings of Vigliani and Saita and those of Forni and Vigliani.[9, 10] The high percentage of preleukaemia and acute erythroleukaemia (17.5 each in the exposed group) is another unusual feature. These types of leukaemia are rarely observed in non-exposed patients (2 and 4 per cent respectively).

Table 3 - Comparison of the percentages of different types of leukaemia found in 40 individuals with chronic exposure to benzene and in 50 unexposed patients

Types of leukaemia	Exposed patients		Unexposed patients	
	No.	%	No.	%
Acute myeloblastic leukaemia	15	37.5	8	16.0
Acute lymphoblastic leukaemia	4	10.0	13	26.0
Preleukaemia	7	17.5	1	2.0
Acute erythroleukaemia	7	17.5	2	4.0
Acute monocytic or myelomonocytic leukaemia	3	7.5	3	6.0
Acute unidentified leukaemia	1	2.5	0	0.0
Acute promyelocytic leukaemia	1	2.5	0	0.0
Chronic myeloid leukaemia	2	5.0	10	20.0
Chronic lymphoid leukaemia	0	0.0	13	26.0

Genetic factors

A genetic determinant was established in 5 out of the 40 leukaemic individuals exposed chronically to benzene.[3, 8, 11] These five leukaemic individuals were first and second-degree relatives; the development of leukaemia in them was possibly due to the presence of genetic determinants in addition to chronic exposure to benzene as an environmental factor. It is my opinion that, in our cases, the host factor responsible for leukaemia was possibly triggered by the benzene exposure.

Chromosome studies

Both human and experimental studies performed by Forni and, to some extent by Erdoğan and Aksoy, demonstrated that benzene exposure can induce a significant increase in the rate of numerical and structural chromosome abnormalities in somatic cells.[12, 13] These abnormalities can occur without any clinical and haematological signs of benzene poisoning. Both positive and negative results have been reported in workers chronically exposed to benzene at levels ranging from 5 to 25 ppm.[14] It is interesting that the chromosomal aberrations observed in subjects with chronic benzene poisoning are similar to those found in subjects exposed to ionising radiation and other factors such as chemical mutagens. The disturbances of DNA synthesis and the inhibition of the mitotic process in immature cells in the bone marrow together with chromosome aberrations can explain the occurrence of depressed or disturbed haematopoiesis observed in the individuals with benzene exposure.

Limited relationship between duration of benzene exposure and type of leukaemia

As can be seen from table 4, a certain relationship between the duration of exposure and the type of leukaemia was noted in our study. Exposure was shortest for the patients with acute lymphoblastic leukaemia and longest for the patients with acute myeloblastic leukaemia and acute erythroleukaemia.

Table 4 - Duration of benzene exposure in different types of leukaemia in 40 patients with chronic benzene poisoning

Types of leukaemia	Range of exposure duration	Mean duration of exposure
Acute myeloblastic leukaemia	2-15 years	10 years
Acute lymphoblastic leukaemia	6 mths-6 yrs	3 yrs 3 mths
Acute erythroleukaemia	7-20 years	14 years
Preleukaemia	4 mths-15 yrs	8 yrs 2 mths
Acute monocytic or myelomonocytic leukaemia	1.5-10 years	4 yrs 2 mths
Acute undifferentiated leukaemia	20 years	
Acute promyelocytic leukaemia	2.5 years	
Chronic myeloid leukaemia	8-12 years	10 years

Inadequacy of blood counts as an early warning signal of leukaemia and bone marrow depression in individuals with chronic benzene exposure

One of the patients in our series, a 23 year-old shoemaker, had been examined before the onset of acute erythroleukaemia. He was one of the 217 apparently healthy workers exposed to benzene in our investigation in 1970.[15] At that time, his haematological data were within normal limits. Four years later, this worker developed acute leukaemia. We are of the opinion that this example illustrates the inadequacy of medical supervision in practice.

Permissible occupational benzene-exposure levels

The permissible exposure limit for benzene should be zero. Where it is technically impossible to achieve this, the permissible exposure limit should be as low as possible. The reasons proposed for this are as follows:

1. As explained above, the leukaemogenic action of benzene has been shown unequivocally.
2. Differences in individual susceptibility; this phenomenon has been considered one of the main factors in the incidence of chronic benzene poisoning.[2, 16] The cause of these differences is presently unknown.[2]
3. Several authors have shown that the duration of benzene exposure and subsequent development of bone marrow abnormalities, including leukaemia, varies widely. In our studies, the duration of exposure of the patients with aplastic anaemia varied from 4 months to 15 years.[17] The patients who developed leukaemia were exposed to benzene from 4 months to 20 years.[3, 8] Therefore, it is impossible for anyone to determine a safe level of exposure to benzene.
4. Recently, using more elaborate laboratory methods, some investigators were able to show important abnormalities in porphyrin metabolism and a decrease in leucocyte alkaline phosphatase activity in apparently healthy workers chronically exposed to even moderate or low levels of benzene, such as 10 and 25 ppm respectively.[18, 19] However, the majority of these individuals did not exhibit any haematological abnormalities characteristic of chronic benzene poisoning.

These new data also show that the deleterious effects of chronic benzene exposure start earlier than can be established by routine haematological methods and also at comparatively low benzene concentration.

REFERENCES

- [1] AKSOY, M., ERDEM, S. and DINÇOL, G. (1974) Leukaemia in Shoe-workers Exposed Chronically to Benzene, *Blood*, 44, 837.
- [2] BROWNING, E. (1966) *Toxicity and Metabolism of Industrial Solvents*, Elsevier, Amsterdam, 41.
- [3] AKSOY, M., ERDEM, S. and DINÇOL, G. (1976) Types of Leukaemia in Chronic Benzene Poisoning: A Study in 34 Patients, *Acta Haemat.*, 55, 65.
- [4] HEALTH STATISTICS YEARBOOK OF TURKEY, 1973-74 (1977) Ministry of Health and Social Welfare, Government Printing Office, Ankara.
- [5] IKEDA, M. Poisoning Due to Benzene and Its Substitutes in Japan, in *International Workshop on Toxicology of Benzene*, Paris, 9-11 Nov. 1976.
- [6] AKSOY, M. and ERDEM, S. (1978) A Follow-up Study on the Mortality and the Development of Leukaemia in 44 Pancytopenic Patients Associated with Chronic Exposure to Benzene, *Blood*, 52, 285.

- [7] CRONKITE, E.P. (1961) Evidence for Radiation and Chemicals as Leukaemogenic Agents, *Arch. Environ. Health*, 3, 297.
- [8] AKSOY, M. (1977) Leukaemia in Workers Due to Occupational Exposure to Benzene, *New Istanbul Contr. Clin. Scien.*, 12, 3.
- [9] VIGLIANI, E.C. and SAITA, G. (1964) Benzene and Leukaemia, *New Eng. J. Med.*, 271, 872.
- [10] FORNI, A. and VIGLIANI, E.C. (1974) Chemical Leukaemogenesis in Man, *Ser. Haemat.* 7, 2.
- [11] AKSOY, M., ERDEM, S., ERDOĞAN, G. and DINÇOL, G. (1976) Combination of Genetic Factors and Chronic Exposure to Benzene in the Aetiology of Leukaemia, *Hum. Hered.*, 26, 146.
- [12] FORNI, A. (1966) Chromosome Changes Due to Chronic Exposure to Benzene, *Proc. XV Int. Congr. Occup. Health*, Vienna, Vol. 2/1, *Wiener Medizinische Akademie*, Vienna, 437.
- [13] ERDOĞAN, G. and AKSOY, M. (1973) Cytogenetic Studies in 13 Patients with Pancytopenia and Leukaemia Associated with Long-term Exposure to Benzene, *New Istanbul Contr. Clin. Scien.*, 10, 230.
- [14] BERLIN, M., FREDGA, K., GAGE, J.C., LAGESSON, V., REITALU, J. and TUNEK, A. Exposure to Benzene During the Handling of Motor Fuels, in *International Workshop on Toxicology of Benzene*, Paris, 9-11 Nov. 1976.
- [15] AKSOY, M., DINÇOL, K., AKGÜN, T., ERDEM, S. and DINÇOL, G. (1971) Haematological Effects of Chronic Benzene Poisoning in 217 Workers, *Brit. J. Ind. Med.*, 26, 296.
- [16] AKSOY, M., ERDEM, S., ERDOĞAN, G. and DINÇOL, G. (1974) Acute Leukaemia in Two Generations Following Chronic Exposure to Benzene, *Hum. Hered.*, 24, 70.
- [17] AKSOY, M., DINÇOL, K., ERDEM, S., AKGÜN, T. and DINÇOL, G. (1972) Details of Blood Changes in 32 Patients with Pancytopenia Associated with Long-term Exposure to Benzene, *Brit. J. Ind. Med.*, 29, 56.
- [18] KAHN, H. and MUZYKA, V. (1973) The Chronic Effect of Benzene on Porphyrin Metabolism, *Work Environ. Health*, 10, 140.
- [19] GIRARD, R., MALLEIN, M.I., BERTHOLON, J., COCUR, P., and EVREUX, J.-Cl. (1970) Study of Leucocytic Alkaline Phosphatase, *Arch. Mal. Prof.*, 31, 31.

POSSIBILITES ET LIMITES D'UN NOUVEAU PROJET DE FORMATION A LA SECURITE SUR LES LIEUX DE TRAVAIL

C. Fanelli et M. Tomellini,

Institut national pour la prévention des accidents du travail (ENPI), Rome (Italie)

Résumé - Abstract

Possibilités et limites d'un nouveau projet de formation à la sécurité sur les lieux de travail - Dans le cadre des interventions interdisciplinaires effectuées par l'Institut national italien pour la prévention des accidents du travail (ENPI) pour améliorer les conditions de sécurité et d'hygiène sur les lieux de travail, les auteurs rapportent quelques expériences de formation à la sécurité. La formation des travailleurs à la sécurité est établie hypothétiquement comme un processus allant de pair avec l'intervention interdisciplinaire, dont les stades principaux peuvent être : a) l'organisation de l'intervention avec la participation active des travailleurs directement intéressés; b) la réponse aux questions "où", "quand" et "comment faire l'analyse des conditions de travail ?"; c) la "socialisation" des résultats. Les problèmes posés par une telle hypothèse concernent essentiellement la méthodologie et le langage à adopter en vue de l'échange d'expériences et de connaissances entre, d'une part, les spécialistes engagés dans l'intervention et, d'autre part, les groupes de travailleurs.

Possibilities and limitations of a new project for safety training at the workplace - Within the context of the inter-disciplinary operations carried out by the Italian National Institute for the Prevention of Employment Accidents (ENPI) with a view to improving safety and health conditions at workplaces, the authors report on some experiments in safety training. Safety training for workers is hypothetically defined as a process to be carried out concurrently with inter-disciplinary action, the main phases of which might be: (a) organisation of the operation with the active participation of the workers directly concerned; (b) answering of the questions "where", "when" and "how to analyse working conditions?"; (c) socialisation of the results. The problems posed by such a hypothesis are mainly concerned with the methodology and the language to be used for the purposes of an exchange of experience and knowledge between the technicians engaged in the operation and the groups of workers involved.

Comme il a été déjà exposé dans une communication présentée sur le thème des réalisations et politiques nouvelles, l'ENPI effectue depuis plusieurs années des interventions conseils basées sur une méthodologie d'approche interdisciplinaire faisant appel à la participation des travailleurs.

Cette méthodologie, qui valorise et exploite de manière particulière l'expérience et les connaissances d'un groupe ouvrier homogène (c'est-à-dire de travailleurs qui, à l'intérieur d'un atelier, sont soumis aux mêmes facteurs de risques et de nocivité) et qui prévoit des phases d'approche polydisciplinaire, de synthèse interdisciplinaire, de discussion et de réalisation avec les parties intéressées de l'entreprise (groupe ouvrier homogène, maîtrise, spécialistes de la sécurité, organisations représentatives des travailleurs et des employeurs, etc.), implique une reconsidération du problème de l'éducation et de la formation à la sécurité du travail.

La formation à la sécurité, tout au moins dans les situations d'intervention interdisciplinaire faisant appel à la participation des travailleurs, peut être considérée comme le résultat d'un processus indirect, lié à l'intervention elle-même et au cours duquel les travailleurs et les spécialistes de la santé s'enrichissent réciproquement en confrontant leurs expériences et leurs connaissances.

Une telle approche répond d'une part aux exigences de sécurité des travailleurs et d'autre part à la nécessité de leur participation, avec tous les éléments intéressés de l'entreprise, aux discussions et à la réalisation des mesures d'intervention. Elle constitue pour les travailleurs une occasion privilégiée de réflexion, d'amélioration culturelle et, par suite, de formation à la sécurité et à l'hygiène.

Les phases d'une telle intervention que l'expérience de ces dernières années nous porte à retenir comme étant les plus importantes sont les suivantes : a) organisation de l'intervention; b) réponse aux questions "où", "quand" et "comment faire l'analyse des conditions de travail", où le rôle du groupe ouvrier homogène est évidemment très important; c) "socialisation" des résultats, où le groupe ouvrier homogène, en même temps que les autres éléments sociaux intéressés, prend conscience de l'état de l'atelier et des possibilités d'amélioration du milieu.

Ces phases représentent à notre avis des moments significatifs pour une formation efficace en vue de la sécurité et de la santé des travailleurs. Ce sont aussi des occasions privilégiées pour l'assimilation des données de connaissances disponibles, pour une amélioration culturelle professionnelle et pour une réflexion commune.

L'acquisition et l'assimilation des données de connaissances concernent, d'une part, le "vécu" du groupe par rapport à la réalité dans laquelle il vit et travaille et, d'autre part, les données qui résultent des observations de caractère technique, biologique et relatives au milieu. De même, le fait de prendre part au choix des solutions à adopter pour améliorer les conditions de vie et de travail à l'intérieur de l'atelier constitue un engagement individuel ou de groupe à l'intérieur de ce même atelier.

Malheureusement, on n'est pas encore en mesure d'évaluer sur le plan statistique, grâce au contrôle du milieu de travail et de l'état de santé des travailleurs, les résultats de cette action indirecte de formation à la sécurité.

On peut considérer ces résultats comme positifs, soit du fait de la participation active et très engagée du groupe ouvrier homogène, soit du fait des mesures prises à l'intérieur de l'entreprise et de l'atelier. Il suffit de considérer l'institution dans la majorité des entreprises du registre des données concernant le milieu de travail, des livrets sanitaires individuels et d'autres initiatives tendant à améliorer les conditions de travail.

L'intervention de formation, conjuguée avec l'intervention multidisciplinaire, doit être considérée comme réussie toutes les fois que les travailleurs sont en mesure de contrôler les conditions de sécurité et d'hygiène dans l'atelier, indépendamment de l'action ultérieure ou simultanée des spécialistes.

Ce type de formation comporte toutefois des problèmes complexes de méthode qui ne sont pas encore résolus, à savoir :

- a) entraîner les travailleurs à la vie et à la discussion de groupe;
- b) stimuler l'expression de la "subjectivité" ouvrière et traduire cette subjectivité en termes quantitatifs pour orienter convenablement l'action du spécialiste (améliorations systématiques - type Bales - à travers la discussion de groupe, interview, etc.);
- c) prévoir le type de documentation nécessaire à la dissémination des données d'expérience subjective et objective dans le milieu social concerné et ce qu'il faut disséminer en vue d'une formation qui permette au groupe ouvrier homogène d'agir et d'évaluer d'une façon autonome la situation de l'atelier et les risques potentiels;
- d) le langage à adopter pour l'échange de données d'expérience et de connaissances entre le groupe des spécialistes et le groupe ouvrier homogène.

Des recherches et des expériences sont en cours pour l'étude de ces problèmes; elles tendent à définir le modèle le mieux adapté.

La formation à la sécurité représente, ou devrait représenter, le résultat d'un "continuum" en comparaison, d'une part, avec l'expérience et l'évaluation des spécialistes de la santé (ingénieurs, médecins, chimistes et psychologues) et, d'autre part, avec l'expérience du groupe ouvrier homogène. Celui-ci, en intégrant au niveau du groupe et au niveau individuel les apports spécialisés des spécialistes de la santé et en participant avec eux à l'identification des facteurs de risques et des solutions de modification ou de remise en projet du milieu, celui-ci donc est actuellement en mesure d'accroître son niveau d'information et, par suite, de résoudre le problème de manière efficace.

OPTIMISATION DU MILIEU DE TRAVAIL

L. El Ouazzani,

Compagnie sucrière marocaine et de raffinage,
Casablanca (Maroc)

Résumé - Abstract

Optimisation du milieu de travail - On peut la définir comme étant l'amélioration des conditions de travail par l'optimisation des ambiances physiques, l'humanisation du travail et la prévention du stress mental. Elle vise à réaliser l'harmonie du couple homme-machine par :

- a) l'accroissement du rendement qualitatif et quantitatif de l'entreprise;
- b) la réduction de l'absentéisme par maladies ou accidents;
- c) la diminution des frais généraux de l'entreprise et des primes liées aux risques professionnels.

Elle s'exerce par divers moyens :

- a) la lutte contre le bruit par la recherche du seuil d'audibilité et du seuil de la douleur, prévention du traumatisme sonore, étude de la sonie;
- b) la connaissance parfaite du système "organisme-ambiance thermique" par estimation du bilan thermique, des effets pathologiques de la chaleur et du froid et des troubles de la thermorégulation;
- c) l'hygrométrie : mesure de la vapeur d'eau dans les locaux de travail au moyen d'hygromètres et de psychromètres et dessiccation ou humidification de l'air dans certains ateliers, pour obtenir les conditions optimales de travail et de rendement;
- d) l'éclairage : rôle d'une vision défectueuse ou d'un éclairage incorrect dans la genèse des accidents. Etudes des normes d'éclairage à adapter à chaque atelier;
- e) l'esprit de sécurité : intervient dans la prévention du risque professionnel, individuel ou collectif, respect strict des consignes de sécurité. Etudes des moyens d'action propres à développer l'esprit de sécurité chez tous et résultats heureux qui en découlent.

Optimisation of the working environment - This may be defined as the improvement of working conditions through optimisation of the physical environment, humanisation of the work itself and prevention of mental stress. Its purpose is to achieve harmony between the couple man-machine by:

- (a) increasing the undertaking's output in terms of quality and quantity;
- (b) reducing absenteeism due to sickness or accidents;
- (c) decreasing the undertaking's expenditure on overheads and on premiums relating to occupational risks.

It operates in various ways:

- (a) noise control through research on the hearing threshold and the pain threshold, prevention of noise-induced hearing damage;
- (b) a perfect knowledge of the relationship "organism-thermal environment", acquired by estimating the heat balance, the pathological effects of heat and cold and difficulties with heat regulation;
- (c) hygrometry: measurement of water vapour in workplaces using hygrometers and psychrometers, and dehydration or humidification of the air in certain workshops to obtain optimum conditions of work and output;
- (d) lighting: role of defective eyesight or incorrect lighting in causing accidents; study of lighting standards to be adapted to each workshop;
- (e) safety-mindedness: plays a part in the prevention of occupational risks, individually or collectively, and influences the strictness with which safety rules are observed; study of methods of action with a view to developing safety-mindedness in all workers, and satisfactory results achieved through these methods.

Essentiellement protectrice, l'optimisation du milieu de travail - et l'amélioration des ambiances physiques du travail dans l'entreprise - contribue à la sauvegarde de l'homme au travail, à l'humanisation du travail et au respect de la personne humaine.

Elle constitue de ce fait la pierre angulaire de toute entreprise qui se veut rationnelle, saine et prospère. Elle organise scientifiquement et humainement le travail, en améliorant les conditions physiologiques et hygiéniques du travail, en veillant systématiquement et périodiquement sur la santé du travailleur, en adaptant ses capacités physiologiques aux exigences de la production, en le protégeant contre les dangers de cette dernière et, enfin, en le rééduquant et en le réadaptant s'il est convalescent ou diminué physique.

En veillant sur l'harmonie du couple homme-machine, le médecin hygiéniste du travail aide à l'accroissement du rendement qualitatif et quantitatif de l'entreprise, à la réduction de l'absentéisme par maladies ou accidents, à la diminution des frais généraux de l'entreprise et à l'abaissement des primes d'assurance liées au risque professionnel.

Il fait donc partie du capital de l'entreprise et aussi de ses éléments de production et d'expansion.

Le "primum movens" du médecin du travail demeure donc la recherche de l'optimisation du milieu de travail, de sa qualité et des ambiances dans lesquelles le travail s'effectue.

Pour ce faire, un très grand nombre de critères et de paramètres guident son action et l'amènent à s'intéresser aux problèmes posés par les nuisances industrielles, contre lesquelles il doit constamment lutter pour réaliser les conditions optimales de travail.

Parmi celles-ci retiennent particulièrement son attention :

1) L'audition et les bruits

Le médecin du travail doit s'occuper de la recherche des seuils d'audibilité et du seuil de la douleur, de l'adaptation de l'ouvrier au bruit, de la détection de la fatigue auditive et de la prévention du traumatisme sonore pouvant évoluer vers la surdité professionnelle. Il doit aussi tenir compte de l'évaluation subjective des bruits (étude de la sonie), des bruits désagréables, même de faible intensité, des bruits brefs, etc.

A la Cosumar, une étude détaillée des postes les plus exposés a permis de situer exactement les postes à bruits supportables en permanence, à bruits pénibles, à bruits d'intensité moyenne et d'évaluer les niveaux sonores. Et c'est ainsi que les ateliers de chaudronnerie, de lancement des formes de pains dans les goulottes, de décoiffeurs et de garnisseurs de formes, de descenderie de garnissage de wagons, de décollage de formes, de fraisage, de lochage, etc., où l'intensité moyenne oscille entre 94 et 100 dB, ont été soumis à des mesures de réduction des bruits à la source (paliers amortissants, bonne lubrification des pièces en cas de bruit de frottement, remplacement des formes métalliques par des formes en plastique). Pour lutter contre les vibrations, les machines reposent sur des montages antivibratiles constitués par des ressorts ou blocs de caoutchouc. Divers procédés tels que capots, coffrages, etc., ont été mis en place. Des moyens de protection individuelle sont utilisés, depuis les bouchons d'oreilles à usage unique ou répété, jusqu'aux casques antiphones qui, bien adaptés, sont assez bien tolérés.

2) Les ambiances thermiques

Les effets physiologiques et psychologiques des ambiances thermiques et donc leurs répercussions ultimes sur la santé, la sécurité et la capacité de travail des individus qui y sont exposés exigent du médecin du travail une connaissance parfaite du système "organisme-ambiance thermique" par l'estimation du bilan thermique, des flux d'énergie transmis par convection, rayonnement et évaporation. Diverses caractéristiques physiques entrent en jeu : température de l'air, vitesse de l'air, pression de la vapeur d'eau dans l'air, pression barométrique, etc.

Si ces données restent du domaine du physicien ou de l'ingénieur spécialisé, le médecin, pour sa part, doit s'occuper des effets pathologiques dus à la chaleur et au froid (troubles de la thermorégulation avec tout ce qui en découle en hyperthermie ou hypothermie). Dans le cas des ambiances chaudes, il faut faire diminuer la charge de la chaleur (acclimatation préalable des sujets, augmentation de la vitesse de l'air au niveau des postes de travail, ce qui favorise l'évaporation et accroît la déperdition de chaleur, réduction de la chaleur radiante absorbée par le vêtement dont la surface externe est métallisée : vêtements aluminisés, source de froid extérieur réduisant la température de l'air). On luttera contre le froid par les moyens de chauffage (soufflage d'air chaud ou alimentation électrique) et des protections vestimentaires adaptées, qui ne doivent pas entraver les mouvements du travailleur et doivent être faciles à revêtir et à entretenir.

A la Cosumar, tous les chantiers et postes de travail ont été étudiés sur le plan de l'ambiance thermique et l'on a pu constater que la température variant d'un poste à l'autre de plusieurs degrés Celsius et que si elle atteignait aux étuves 47,8 °C, aux cuites 38,8 °C, elle n'était par contre que de 21 à 22 °C aux ateliers de préparation de paille, d'emballage, de manutention et de lochage.

3) L'hygrométrie

La teneur des locaux en vapeur d'eau (degré hygrométrique) a été mesurée dans les locaux de travail. On sait que l'élimination de l'eau par un sujet au repos (1 500 g par 24 heures) est notablement plus élevée à l'effort, et cette eau diffusant sous forme de vapeur tend à saturer l'air lorsque le nombre de travailleurs est élevé.

Des hygromètres et psychromètres ont déterminé le degré hygrométrique des locaux, et celui-ci varie dans les locaux de travail de l'entreprise de 82 pour cent aux magasins de manutention de sucre brut et 87 pour cent aux cuites et à l'ensachage, à 23 pour cent aux plamotages et aux sorties d'étuves.

Le degré hygrométrique de l'air des locaux de travail a des incidences certaines sur la capacité et le rendement de l'homme au travail; on a remarqué que, pour une température moyenne de 30 °C et 80 pour cent d'humidité, le rendement est de 30 pour cent inférieur à celui où la température est de 20 °C et l'humidité de 50 pour cent. Enfin, il a été noté à la Cosumar que le degré hygrométrique était d'autant moins élevé que la température était plus haute (étuves : 0 °C : 47,8 °C, hygrométrie 23,5 pour cent).

Pour obtenir des conditions optimales d'humidité dans l'air des chantiers, il a été institué dans certains ateliers un système de déshydratation de l'air par pulvérisation d'eau à une température inférieure à celle de l'air dans un récipient laveur, en veillant à ce que le parcours dans le laveur ne soit pas trop prolongé; l'humidification de certains chantiers a été réalisée, sur le même principe, par la pulvérisation d'une eau supérieure à la température de l'air, ce qui produit une évaporation dans toute l'étendue du laveur.

4) L'éclairage

L'importance de l'éclairage dans les locaux de travail n'est plus à souligner, puisqu'une vision défectueuse peut engendrer des accidents ou diminuer le rendement et qu'un éclairage correct procure une sensation de confort agréable et un rendement meilleur. L'éclairage n'est plus une simple nécessité, mais un véritable instrument de travail. Il devra donc être assez intense pour permettre une bonne vision du champ du travail, mais ne pas éblouir, directement ou indirectement, par réverbération. Il devra être bien diffusé pour qu'il n'y ait pas d'ombres portées sur le champ du travail et que les contrastes, tout en étant nettement marqués, ne soient pas trop accusés. Pour chaque type d'industrie, et partout sur chaque type de chantier, des normes d'éclairement sont recommandées, et celles-ci peuvent varier de 100 lux pour les gros ajustages à 1 000 lux pour les travaux de haute précision.

Dans la raffinerie sucrière en question, on a installé des sources de lumière adaptées à chaque poste; ainsi, pour prévenir la fatigue visuelle, source de gêne, d'inconfort, de malfaçons et même d'accidents, on s'est ingénié à doter l'ensemble des chantiers

d'une lumière artificielle, qui se rapproche autant que faire se peut de la lumière du jour, ne dégageant aucun produit susceptible de modifier la composition de l'air, de couleur et de composition spectrale convenables, toutes conditions réalisées par la lumière électrique.

Dans les magasins de sucre brut, la lumière est suffisante et convenable avec 60 lux, mais elle est de 250 à 300 lux aux cuites, aux ateliers de préparation de carton, et de 400 aux granulés.

Les conditions d'éclairage sont donc optimisées dans la sucrerie.

5) L'esprit de sécurité

C'est l'attitude parfaitement raisonnée, l'acte réfléchi de l'individu pour prévenir le risque professionnel, individuel ou collectif, en un mot, c'est le respect des consignes de sécurité.

Cet esprit se développe par l'éducation des travailleurs dont l'intérêt est éveillé et dont l'adhésion aux principes de sécurité donne d'excellents résultats.

Les moyens d'action vont de la simple information à la propagande qui fait appel aux conférences éducatives, distribution de tracts et de guides pratiques de sécurité, affiches de prévention, journal d'entreprise, projections cinématographiques et même compétitions de sécurité.

L'esprit de sécurité est ainsi l'oeuvre de tous : comité d'hygiène et de sécurité, ingénieur de sécurité, conseillère du travail et médecin.

Pour illustrer ces notions, un travail d'approche et une étude circonstanciée ont été effectués à la Cosumar sur les accidents du travail survenus depuis cinq ans.

Grâce à un programme d'action de sécurité, aux moyens mis en oeuvre (information par tableaux, affiches, réunions, notes, projection de films, encouragements et récompenses substantielles aux éléments disciplinés), un esprit de sécurité s'est implanté chez un grand nombre de travailleurs de l'entreprise; les efforts ont été couronnés de succès, les statistiques ayant enregistré un chiffre record de 44 pour cent de la première à la cinquième année sur le plan de la réduction du nombre d'accidents du travail, de journées perdues par absentéisme pour accident, avec des taux de fréquence et de gravité conséquents.

En outre, on a analysé les relations qui existent entre les accidents du travail et les mois, les jours et les heures où ils se produisent, les postes engendrant le plus d'accidents, les accidents de trajet, le siège des lésions, les agents matériels, la durée d'incapacité et le cas des polyaccidentés.

Conclusion

Grâce à l'optimisation du milieu de travail et à la sensibilisation de tous à ce problème, la loi économique de productivité, impératif princeps de tout progrès économique et social, se trouve harmonieusement conciliée avec la notion de justice sociale envers le travailleur, dont les intérêts physiques et moraux, la dignité et la personnalité se trouvent ainsi sauvegardés. Et, comme le dit bien le professeur Mazel, président de l'Association française de médecine du travail, "on ne peut accepter que de l'usine, où la matière entre informe et d'où elle sort ennoblée, la créature humaine, être de sang et de chair, de sensibilité, d'intelligence et d'âme, puisse sortir diminuée et dégradée".

METHODOLOGY OF WORK ENVIRONMENT OPTIMISATION AT THE PLANT LEVEL IN DANEMARK

C.F. Fälling,

Managing Director Work Environment Fund,
Copenhagen (Denmark)

Abstract

Methodology of work environment optimisation at the plant level in Denmark - The safety organisation in Denmark covers all work. The workers elect safety representatives, who, together with the works managers, constitute the safety groups. The employers join the safety committees. The safety organisation advises on the solution of all safety and health problems within the enterprise. The employers will bear the cost of the safety organisation's training for at least 32 hours. Training courses for building and construction activities as well as for industry have been established - training within the office area is under formation. The Work Environment Fund procures and finances the course material, and up to now 22 000 persons have been trained in the occupational environment. The cost to the Fund in 1978 has been estimated at DKR 16.8 million and the total at up to DKR 100 million. The training will be extended to include others in relation to the new industrial health service. Technicians and other experts and also schoolchildren and others will be trained in occupational environment. The training will be maintained through the spread of information in the form of books, pamphlets and others, films, slides and TV cassettes as well as exhibitions. Through the Work Environment Fund DKR 30 million annually are being expended on such activities for a better occupational environment.

The safety organisation provisions introduced in Denmark on 1 April 1972 have proved a great success. Currently, six years later, the regulations are being revised and extended to cover all work for which an employer is responsible. Thus, the safety organisation requirements will cover not only building and construction work, but also the whole sphere of office activities.

Currently, it is stipulated that enterprises with 10 or more employees (although this number is raised to 20 or more employees for shops and offices) shall have an organised safety and health activity. Safety groups must be elected comprising a representative of the workers, elected by them, together with the works manager. A safety group is required to be established for each division or working area and also for each shift.

In enterprises with more than 20 employees, safety and health work has to be planned and co-ordinated by a Safety Committee of not more than five members, two of whom are elected by the safety representatives and two by the works managers. The manager of the enterprise or one of his responsible representatives also sits on this Committee.

The duties of the groups and the Committee consist in solving the problems of the division and the enterprise, respectively. It is their task to ensure that the working conditions are fully adequate, and this includes working processes and methods as well as the substances and materials employed and technical equipment and machinery. In addition, it is required that all accidents or near accidents should be investigated, and that safe behaviour on the part of employees be encouraged.

The Safety Committee's activity vis-à-vis the enterprise is an advisory one; however, if the Committee's advice is not followed, reasons have to be presented, and here, as well as elsewhere, the employer will continue to bear prime responsibility for safety and health. Finally, the employer is also responsible for co-ordination where workers from a number of different enterprises are working at the same workplace.

Such an effort obviously requires training on the part of safety representatives and works managers. The Work Environment Fund is required under Danish law to deal with this aspect. Employers and employees, and workers' and employers' organisations, have reached an agreement with the Directorate of Labour Inspection as to the extent of this compulsory training, and have decided that it should be 32 hours in duration.

Two training programmes have been tentatively established, one for building and construction workers and one for industrial workers; it is expected that training for office and administrative workers will commence in autumn 1978.

These training courses are built up of eight modules of four hours each, and it is preferable that they be studied as a continuous series, although they can be divided up, if necessary. The first three modules are general and cover the law and regulations in relation to safety and health in general. The next three are specific to the occupation in question, whilst the remaining two modules are elective, i.e. each student can choose between one or several subjects related to the industry or work in which he is employed.

The training is handled by specially trained instructors who have studied and mastered the particular methodology of the course.

The course material, which the Work Environment Fund produces and finances, is made available to the students free of charge. It consists of an instruction manual and audio-visual equipment (overhead projectors and slides), which are for use by the instructors. The students also receive a booklet giving a number of problems with their solutions, and a pocket book to be used in the daily safety work at the plant.

So far, the Fund has spent 2.5 million Danish Kroner on the development of this material, and the first issue of the book was printed in a total of 50 000 copies.

Training was initiated in autumn 1977, at which time approximately 6 000 safety representatives and works managers underwent instruction. During the first half of 1978, a total of 20 000 persons registered for the course - a far greater number than had been expected for the entire calendar year. If this trend continues through the remainder of 1978, about 40 000 or approximately one half of all safety representatives and works managers will already have received the basic training.

In accordance with the law, the cost of the training is paid by the employers, but the Fund provides financial support, partly in the form of grants to organisers and grants for training equipment and its maintenance and for course administration. The cost to the Fund for 1978 is estimated at 16.8 million Danish Kroner. Employers are required to pay participants' wages during the training period and the total costs were, therefore, close to 100 million Danish Kroner for 1978.

This extensive training activity cannot stand in a vacuum since it must be followed up and consolidated. The Work Environment Fund has been entrusted with this task and will implement training initiatives at different levels, ranging from the primary school to the university. In this context, it will be important to train the engineering and medical experts to staff safety organisations, such as the new industrial health service which is to be staffed by nurses, therapists and physicians.

Another equally important task will be to integrate occupational safety and health into primary-school teaching; this is now being put into effect. Efforts are also being made to integrate primary school instruction in individual subjects, and to design specific occupational environment instruction in subjects such as work familiarisation and orientation.

It is also important to follow up the basic training which the safety representatives and the works managers have received, and the Work Environment Fund has organised this training in such a manner that practically all subjects can be illustrated relative to the special requirements of the individual establishments.

The follow-up has been organised to include informative and consultative activities; these exist but have to be further developed, especially as far as the publication of books, pamphlets, compendia, etc., is concerned.

This applies similarly to audio-visual material, where the Fund is currently producing films, slides, tapes, TV cassettes, etc. The Fund's films, in particular, are recognised and appreciated at an international level, and are being sold to a number of other countries.

Mobile exhibitions have become an important part of the Fund's exploratory and follow-up activity. During the past two years, practically all the larger, as well as a number of smaller Danish cities, have been visited by the Fund's exhibitions. In particular, exhibitions which can be driven to the individual plants have been tried out with favourable results, and the Fund is in the process of deciding whether such an activity should be made permanent.

As a whole, the activities of the Work Environment Fund in this and other areas account for a total annual expenditure of more than 30 million Danish Kroner. However, in a small country such as Denmark this implies both enormous interest in and understanding of the occupational environment.

ROUND TABLE No. 1

**EMPLOYERS' AND WORKERS' CO-OPERATION
IN THE OPTIMISATION OF THE WORKING ENVIRONMENT**

OPTIMISING THE WORKING ENVIRONMENT— AN EMPLOYER'S VIEWPOINT

W.F. Van Gelder,

Manager, Employee Relations,
Union Carbide Canada Ltd., Toronto (Canada)

REPORT

Abstract

Optimising the working environment - An employer's viewpoint -
Improving the quality of working life is a highly desirable goal from several viewpoints, but it should be seen as a relative, non-specific concept that cannot be defined in precise terms because it spans so many individual and national characteristics and a multitude of work situations. There is an important difference between improving the quality of working life and optimising the working environment; the former is directed at the employees' goals while the latter is concerned with the collective goals of employees, employers and nations. Legislative action should be governed by the priorities involved; for example: it should help to create a healthier economy that provides more jobs rather than forcing increased worker participation in the decision-making process of management. Many employers, for their part, have shown a real interest and concern for their employees' welfare and provide excellent leadership in management concepts designed to optimise the working environment. Employers, in North America and elsewhere, are unlikely to accept automatically the general assumption that employees are bored and dissatisfied with their work; in Canada and the United States, there is recent evidence that most workers have a strong work ethic and are generally satisfied with their current jobs. Many employers also recognise that they must continue to improve the quality of working life in order to attract and retain good employees and many have recognised the advantages of certain forms of employee participation in decision making. Employers and unions in Canada have widely rejected the suggestion of legislation that enforces certain forms of worker participation in decision making. However, the question of whether to introduce such legislation should be left to each country to resolve in a way that suits its own unique circumstances.

Quality of working life, as a contemporary theme, has been referred to and defined in a multiplicity of ways. John Munro, Canada's Federal Minister of Labour, referred to quality of working life in the following manner:

It is intended to reflect the attitudes and aspirations of a new generation of workers who are unwilling to spend one-third of their adult lives as human cogs in inhuman machines. It recognises workers as men and women who like to go to work, who like to do a good job, who care about productivity.

The key to the new approach to the man-machine relationship is to restore - and increase - the participation of workers in production decisions. Employers are discovering that workers have brains and hearts as well as hands and feet.

Irving Bluestone, Vice-President, United Automobile Workers Union, in the USA, described quality of working life as follows:

In its simplest terms, improving the quality of working life means the realistic acceptance by management of the fact that workers are adults in the workplace as they are in society at large; that the democratic values we cherish as free citizens in our homes and communities are in good measure transferable to the place of work; that these democratic values entail direct individual and collective worker participation in the decision-making process.

To me, quality of work life is simply the relationship between an individual and his or her total work environment; a concept which embraces all of the job related factors which are of importance to employees. It includes extrinsic factors such as pay, benefits, job security, conditions of employment, safety and health, and intrinsic factors such as variety and challenge, personal growth, involvement, sense of pride and importance, and so forth.

Improving quality of work life is not the same as optimising the working environment. Quality of work life is a concept directed primarily at the workers' goals. Optimising the working environment as a concept is different in that it must, in my view, recognise the collective goals of employees, employers and the country within which they are located. Although it may appear, from time to time, that I am using these terms interchangeably, you should find, on further reflection, that the term has been deliberately applied in one sense or the other. For the first three or four minutes, I will be talking about quality of work life, not optimisation of the work environment.

It is one thing to define the concept of quality of work life; but as most of you know, it is entirely another matter to try to apply the notion to the real life situation. At this point, I am going to stop talking in generalities and face some difficult and intriguing questions, such as:

- is there a need to improve quality of working life?
- if so, what aspect of it?
- how is the need identified?
- what kind of action or programme is appropriate under the circumstances?
- can standards and goals be defined in quantitative and/or qualitative terms?
- can the effect of changes and improvements be measured?

Quality of working life is often measured in terms of job satisfaction. Job satisfaction can be measured to some degree by analysing such indicators as turnover, absenteeism, grievances, strikes, employee surveys, accidents, and so on. This information,

however, does not help much when we try to define quality of work life or a level of job satisfaction in quantitative and qualitative terms as a goal for optimising the work environment.

A worker's perception of quality of working life is considerably influenced by his personal values and expectations. Similarly, the perception of a group of workers of quality of working life is influenced by the collective values and expectations of the group. These will vary from group to group.

Consider, for example, two plants located in the same community. In one plant we find high wages, competitive benefits, good working conditions, a safe and healthy environment, job security, and fairly interesting work. In the other plant, we find relatively low wages, less desirable working conditions, and, what I would consider to be, rather dull and monotonous work. It would not be unusual to find job satisfaction higher in the second plant than in the first. One might reasonably ask "In which of these two cases have we achieved quality of working life?".

Governments, at least in North America, have introduced and passed legislation in virtually all areas having to do with extrinsic qualities of work life. Dealing with the issue of pay, we have in Canada minimum wage laws, equal pay for equal work laws, wage protection laws and so forth. With respect to benefits, we have laws governing vacation entitlement, statutory holiday entitlements, medicare, pensions and much more. In the area of job security, we have legislation regulating termination of employment, notice and unemployment insurance. We have acts covering safety and health such as the Employee's Health and Safety Act, the Environmental Contaminants Act, the Industrial Safety Act, the Construction Safety Act, the Asbestos and Silicosis Act, the Mining Act and the Workmen's Compensation Act.

The question that is now coming to the fore is this: are we also going to try and legislate the "intrinsic" qualities of working life? Obviously, it will be virtually impossible to legislate "interesting work", "variety and challenge", "personal growth", "sense of pride and importance". There has, however, been a trend towards linking the quality of work life concept to direct participation. This trend is reflected in some of the definitions I quoted at the beginning of this paper.

Participation does, as you know, come in many different forms, it can range from representative participation to individual participation. It can vary from consulting and giving advice to having actual decision-making authority. It can vary in scope from influence over one's immediate job, to influence over the enterprise as a whole. Participation can be mandated by legislation, negotiated by the parties or voluntarily introduced by the employer. Perhaps I should add that all forms of participation do not necessarily result in co-operation.

Today, many politicians are intrigued with the possibility of legislating "sharing of power in decision making" as a means of achieving a higher quality of working life. Some believe it will cure our industrial relations problems by reducing employer/employee, or union/management conflict. Others go further and feel that it is a basic human right.

There is mounting evidence in North America that increased participation of the individual at the shop floor level, in matters related to his job, does increase job satisfaction and, in many cases, productivity. In contrast, however, there is little supporting evidence that increasing the power of unions or employees in management decision making at a representative level does much in the way of improving the "intrinsic" aspects of work for employees or productivity. In this regard, the experience of most employers is that the critical components of job satisfaction are rarely discussed by unions at co-operative labour/management meetings; usually, they are totally preoccupied with the "extrinsic" aspects of work, such as working conditions and job security.

In spite of failures and disappointments in this area, labour and management must, in my view, continue to make every effort to improve co-operation with each other. However, in Canada at least, there is no need to legislate new labour/management structures based on a reallocation of power.

So far, I have limited my discussion to the concept of quality of working life. The subject of this symposium is optimising the working environment. As I said earlier, the term "optimum working environment" embraces a much broader concept and involves satisfying the goals of employees, employers and a country as a whole, whereas quality of working life is directed primarily at the workers' goals.

In optimising the working environment, the employees' goals of improved quality of working life must be considered in relation to the employer's goals which include providing products and services of value to customers, earning profits to finance sound growth, paying dividends, creating long-term financial stability and attracting investors. It must also be considered in relation to a country's goals which usually include attracting investment for new plants and equipment, developing a healthy industrial base, being competitive in an international market and creating sufficient new jobs to attain some degree of full employment. A high quality of working life cannot be achieved if realistic goals of employers and economic goals of government are not achieved.

It is not enough, when speaking to employers about optimising the working environment, to talk only in terms of making work more "human" as an end in itself. Most employers are unlikely to accept the general assumption that employees are bored and dissatisfied with their work ... although in many workplaces, I concede, this may very well be the case.

The Government of Canada, for example, recently conducted a survey on the work ethic and job satisfaction which supports this view. It found that 89 per cent of Canadian workers described their present employment as "somewhat or very enjoyable". Only 3 per cent expressed "extreme dissatisfaction". Surveys conducted in the USA showed similar results.

Neither do most employers start out with the automatic assumption that most employees want different kinds of jobs and that most jobs need to be redesigned ... although again, I am prepared to admit that this may be desirable in many cases. One trap many of us fall into from time to time is the process of looking at other jobs through our own eyes with our personal values and expectations. Many people might be quite happy in simple, or repetitive jobs even though, no doubt, most of us would not be.

Contrary to popular belief, many employers are interested in employees, their welfare and their workplace. Working conditions, safety and health, for example, have improved immensely over the past few decades. At Union Carbide Canada alone, we have reduced our accident frequency rate from 10 lost-time injuries per million man-hours worked ten years ago to only 1 lost-time injury per million man-hours last year. There has been an improvement every year, and we are aiming for still greater improvement in the future. Our accident prevention programme has even been extended to off-the-job safety. We are heavily involved, too, in industrial hygiene and environmental protection and we have made significant progress in these areas.

Regarding the intrinsic qualities of work life, it should be well known that many large and small business organisations have long been interested in the human relations approach to managing people. Two-way communication, job design, employee development and participation in decision making are not totally new concepts. Even though some proponents of quality of working life programmes like to leave the impression that these concepts are new, what is fairly new, of course, is the attempt to integrate all of the job factors into a balanced social-technical design.

It is perhaps appropriate at this point to describe some of the reasons that cause or motivate employers to become interested in improving quality of working life. The reasons are not always purely altruistic; they are often related to optimising the working environment with the aim of improving total organisational effectiveness.

An employer may develop an awareness of important societal and technological changes; changes which he recognises will require different forms of responses and behaviour. Here are just five examples:

- First: a younger workforce, which no longer accepts work as a moral duty and an economic necessity. Current social security programmes in Canada and some other parts of the world have offered people a choice to work or not to work.
- Second: a better education and better informed workforce with higher expectations and different social values.
- Third: a more diverse workforce, consisting of younger workers and older workers, a growing number of women, workers from different backgrounds and cultures, all having different expectations and needs.
- Fourth: significant advances in technology, bringing about changes in job design, skill requirements and working conditions.
- Fifth: increasing government regulation and control, not only in industrial relations but also in virtually every area of social responsibility.

An employer will often bring about changes in response to social pressure. In such a case, the organisation will adapt in a voluntary and anticipatory manner, before it is legally forced to do so.

Another factor that might influence employers to improve the quality of working life is a change in their basic assumption about employees. Usually, it involves a shift towards a more "human relations" type of approach to management and greater employee participation at the shop floor level.

At Union Carbide, for example, we recently built a new, large chemical plant in a small but highly industrialised city in Canada. We introduced what might be described as a quality of work life experiment. Our programme is based on the following assumptions about our employees:

- most employees want to do a good job;
- they want to be treated like adults, with consideration, understanding and respect;
- they want their views to be heard;
- they want to participate and impact on decisions that relate to their work;
- under the right conditions, most people will exercise self-direction and self-control at work;
- the average person learns, under the proper conditions, to seek responsibility;
- most employees would rather work than not work;
- working is, for many employees, an important means to attain self-fulfilment and personal satisfaction;
- employees want not only the information required to do their job, but also explanations about company decisions and actions.

As well, many employers bring about improvements in quality of work life as a result of the identification of a problem or opportunity.

A problem might be the existence of a poor working climate troubled with such things as: high absenteeism; high turnover; militant union activity with slowdowns, stoppages, and long strikes; sabotage of equipment, material or product; theft; defiance of rules, policies or authority; wastage of material; high accident rate; and so on.

An opportunity could be an attempt to improve productivity. The employer may not be experiencing serious labour problems but believes he can improve the effectiveness of the organisation by improving the quality of working life and increasing employer/employee co-operation. He may have discovered that employees are a valuable source of information and expertise.

A substantial number of employers in North America are motivated to improve the quality of work life in an over-all effort to create an environment in which employees do not feel the need to have a union. In many cases, both employers and employees believe that the optimum working environment is best achieved without the intrusion of a third party. In such an environment a union might be viewed as a weakening element in the employer/employee

relationship and an impediment in direct, two-way communications. This type of environment, many also suggest, avoids the risk of a militant union leadership gaining control and causing unnecessary strikes, loss of flexibility, and so forth.

In contrast to voluntary change, there is, of course, the enforced legislated kind of change I mentioned earlier. Generally, however, legislation and regulation governing working conditions only has the effect of establishing minimum standards ... minimum wage ... minimum safety ... minimum health. It works very slowly, if at all, in changing basic attitudes. It may result in improving some of the extrinsic qualities of work, but it does little to improve the optimisation of the working environment.

Efforts aimed at optimising the working environment require more than a commitment to change. They also require a clear understanding of what has to be changed, why and in what manner. All work environments are not the same. All work groups are not the same. All expectations are not the same. Programmes and experiments aimed at optimising the working environment can fail if the following factors are not carefully considered. The answers to these questions will vary with each specific case.

What are the cultural, structural and legal characteristics of the country within which the organisation operates?

Can the employer afford the change? Is the expectation for change realistic under present circumstances?

Is the programme or experiment taking place in a new plant or an existing plant? It is much easier to achieve a high quality of working life when you have the opportunity to design a plant which has taken into consideration the socio-technical system, where supervisors can be selected on the basis of their technical and human relations skills and where employees with the right outlook, values and attitudes can be recruited. These opportunities are not as readily present in an existing facility.

Is the plant a high-technology and high capital-intensive facility such as a petrochemical plant, or a low-technology, high labour-intensive facility like, perhaps, a shoe factory?

What are the values and expectations of the employees involved? This will vary depending on age, education, skill and cultural background.

What kind of supervisors are in place? Were they selected on the basis of their technical skills, their human relations skills, or both? Under what management philosophy and style were they developed and trained? What is their attitude towards employees?

The kind of community in which the plant is located can also be an important factor. Is it a highly industrialised centre or a small rural environment? Is the area highly unionised or free of unions?

In North America, an extremely important factor is whether a plant is union or non-union. In Canada and the USA, by far the greater majority of workers have chosen not to be represented by a union.

Generally, it has been much more difficult to introduce quality of working life programmes, aimed at improving the intrinsic aspects of work, in unionised locations. Many union representatives oppose it because they view such programmes as gimmicks aimed at increasing productivity by getting employees to work harder. Others oppose it because they feel programmes of this nature are a threat to the union. They are afraid that the development of an employer/employee relationship based on greater mutual understanding and respect will erode the employees' loyalty to the union.

Conversely, there are union people who take a more progressive view and who show more interest in the intrinsic goals of employees, as well as the extrinsic ones of pay, benefits, working conditions, safety, health and job security. We can only hope that their numbers will increase in the future.

In summary and conclusion, I want to emphasise the following points.

Improving quality of work life is a desirable goal. It is, however, a relative concept, which cannot be defined in precise quantitative and qualitative terms making it equally applicable to all employees, of all countries, of all ages, abilities, skills, values, expectations and aspirations.

Optimising the working environment is not the same as improving quality of working life. To develop and maintain a healthy economy, there must be an understanding and an acceptance of the inter-relationship among the goals of employees, employers, investors, customers, governments and unions.

Governments should keep their priorities in reasonable perspective. In my view, there is little sense in becoming preoccupied with forms of legislation aimed at achieving individual social and self-actualisation needs, on a collective basis, if governments cannot provide the basic and security needs of its people. Surely, the first priority should be the development of an economy capable of providing the needed jobs.

Employers - and here I must limit my comment to employers within the Western industrial nations, as my experience does not go beyond this group - are generally interested in employees, their welfare, and their workplace. There are employers who are not good corporate citizens and who do not treat employees as if they have "brains and hearts". On the whole, however, employers in the Western industrialised nations have provided excellent leadership in management concepts aimed at optimising the working environment and they have recognised definite competitive advantages in certain forms of employee participation.

In order to deal with the "poor corporate citizen" there is legislation requiring minimum standards. There is also the competition of the market place. Within this market place, we have in North America a highly mobile workforce. People are free to choose their employers. Employers are discovering every day that they must improve quality of working life if they want to attract and maintain good employees. Eventually, most employers will be forced to adapt in response to the pressure of the market place and of a changing society. Their survival, as a company, will depend on it.

Finally, the question of legislating workers' participation in decision making is, in my opinion, something that must be left to each country to work out in the way that suits its own unique circumstances. I can say that employers and many unions in Canada have expressed to their governments that legislation in this area would be inappropriate and unwelcome.

REMARKS MADE AT THE END OF THE ROUND TABLE

This has been the first ILO symposium I have had the privilege to attend. As a generalisation, there are two striking observations that I have made. First, there are many ideological, cultural, structural and legal differences among the many countries represented here. This, of course, does not come as a surprise.

Second, in spite of these differences there appeared to be general agreement that the subject of occupational safety and health is of very significant importance to each country. Although many countries are at a different point somewhere on the continuum of progress and sophistication, I have heard no one say that no progress has been made. It is hoped that this progress will continue and that this symposium will have contributed by giving it additional momentum in many countries.

The first Round Table discussion dealt with the subject of employer/employee co-operation in optimising the working environment. It seems to me that there was general agreement that the matter of occupational safety and health is a concern, not exclusively vested with management. It is a subject of considerable importance to workers and unions, and, therefore, any programme aimed at improving occupational health and safety conditions must involve the participation of workers and unions.

Although forms of participation, as we have heard, varies among countries, the common factor appeared to be an agreement that involvement and participation must take place.

One important point that I raised in my paper, and which was supported by a number of other members of the Round Table was this: efforts aimed at optimising the working environment must recognise the collective goals of employees, employers and the country within which they are located. This is not to say that the safety and health of employees is not of prime importance; obviously it is. It does however mean that the specific standards established, and policies and programmes formulated, must bear some relationship to the technical and financial abilities of the employers and the countries involved.

We need short-term objectives and long-term objectives. Occupational safety and health strategies must be worked out keeping in mind the realities of the total environment in which we live.

COOPERATION ENTRE EMPLOYEURS ET TRAVAILLEURS POUR L'OPTIMISATION DU MILIEU DE TRAVAIL

A. Thyré,

Fédération générale du Travail de Belgique,
Bruxelles (Belgique)

RAPPORT

Résumé - Abstract

Coopération entre employeurs et travailleurs pour l'optimisation du milieu de travail - L'action des employeurs et des travailleurs sur les politiques d'optimisation du milieu de travail se situe à différents niveaux et débouche sur l'élaboration d'instruments internationaux, européens et nationaux, indépendamment des résultats que peut apporter la négociation collective à l'entreprise. Cette action qui concerne le milieu de travail dans ses dimensions physiques et humaines ne doit pas être isolée du contexte des relations collectives de travail et des rapports sociaux dans la société. Elle en est marquée des mêmes possibilités de convergences et de divergences et des mêmes limites. Pour les interlocuteurs sociaux, les aspects importants du travail présentent une grande sensibilité politique. Ils touchent en effet à des domaines longtemps considérés comme "intouchables", tels que le choix des technologies, mais aussi à ceux du développement de la démocratie dans l'entreprise et de l'approfondissement et l'élargissement de la reconnaissance syndicale. Un progrès durable dans le domaine étudié implique que les travailleurs et leurs représentants puissent jouer un rôle actif dans la connaissance et la prise de conscience des risques et des besoins, qu'ils aient la possibilité d'être informés, de s'entourer des concours utiles, de s'exprimer, de contrôler et d'infléchir les décisions relatives à l'optimisation du travail.

Co-operation between employers and workers with a view to the optimisation of the working environment - Efforts by employers and workers to influence policies for the optimisation of the working environment are made at different levels and lead to the elaboration of international, European and national instruments, independently of such results as may be achieved through collective bargaining at the undertaking level. These efforts, which are concerned with the working environment in its physical and human connotations, should not be isolated from the context of collective industrial relations and social relationships in the community. They are characterised by the same possibilities of convergence and divergence of views and the same limitations. For both labour and management, the important aspects of employment are highly sensitive political issues. They encroach, in effect, upon areas long considered to be "untouchable", such as the choice of technologies, as well as aspects such as the development of democracy in the undertaking and the broadening and carrying further of the recognition accorded to trade unions. Lasting progress in the field under consideration implies allowing workers and their representatives to play an active role in identifying and recognising hazards and needs, and affording them the opportunity to be kept informed, to be offered useful assistance, to express themselves and to have a say in decisions with respect to the optimisation of work.

Les niveaux

L'action des employeurs et des travailleurs sur les politiques visant à l'optimisation du milieu de travail se situe à différents niveaux.

Dans le cadre de l'OIT, il faut signaler notamment les initiatives s'inscrivant dans le cadre du PIACT, les conventions et recommandations telles que celles qui portent sur la pollution de l'air, les missions visant à apprécier l'efficacité des inspections du travail.

Au niveau européen, il faut citer le programme d'action de sécurité et d'hygiène du travail présenté récemment par la Commission de proposition du Comité consultatif européen pour la sécurité et l'hygiène du travail, où sont représentés les gouvernements, les employeurs et les travailleurs des pays membres de la CEE.

La Fondation européenne pour l'amélioration des conditions de vie et de travail de Dublin, autre institution européenne, où se retrouvent les interlocuteurs sociaux aux côtés des représentants gouvernementaux, a mis en oeuvre un premier programme de recherches où le travail posté, le travail de nuit, les politiques de sécurité et d'hygiène du travail, le rôle et l'efficacité des inspections du travail, les problèmes spécifiques à l'information apparaissent comme les centres d'intérêt dominants.

Au niveau national, intersectoriel ou sectoriel, se développent les lieux de rencontre entre interlocuteurs sociaux chargés, officiellement ou non, de missions d'avis sur les questions de sécurité et d'hygiène du travail. Les instruments légaux ou conventionnels relatifs à la sécurité, à la santé et aux conditions de travail sont souvent influencés par les résultats de leurs travaux. Dans le courant des dernières années, on a pu constater la création, au niveau national, de structures de services spécialisés dans certains domaines liés au milieu de travail, tels que les services de sécurité, les services médicaux du travail et les fonds d'amélioration des conditions de travail, initiatives où l'on trouve les interlocuteurs sociaux impliqués d'une manière ou d'une autre.

Au niveau de l'entreprise et des entités économiques et financières dont elle dépend, on retrouve les services spécialisés tels que les services de sécurité et de médecine du travail, mais aussi des organes de représentation des travailleurs ayant soit pour mission spécifique de traiter les problèmes inhérents à la sécurité et à la santé des travailleurs, soit pour objectif non exclusif de s'en préoccuper et, le cas échéant, de négocier les conditions de travail, y compris celles qui se rapportent au milieu de travail.

Le contexte

L'action pour l'optimisation du milieu de travail ne doit pas être isolée de son contexte politique, économique, technologique et social.

Dans une économie de marché, l'entreprise est un milieu conflictuel où intérêts, valeurs et projets de sociétés s'affrontent. L'action des employeurs et des travailleurs se situe dans ce contexte où la confrontation doit être considérée comme normale.

Les convergences et les divergences, les accords et les désaccords se manifesteront et caractériseront les relations sociales, y compris celles qui sont nouées à propos de l'optimisation du milieu de travail, car les projets, les motivations et les intérêts de chacune des parties sont globalement différents.

Les problèmes relatifs au milieu de travail n'échappent pas plus que les autres aux antagonismes et aux possibilités de compromis générateurs, les uns et les autres, de progrès humain.

De même, les problèmes d'optimisation du milieu de travail et leurs solutions sont influencés par la crise économique et par la nouvelle division internationale du travail. Ainsi, celles-ci n'ont pas nécessairement pour effet de promouvoir une économie des moyens humains et matériels mis en oeuvre. Elles ont plutôt pour effet de freiner le mouvement favorable à une utilisation optimale du milieu humain et matériel de travail, qui s'était manifesté avec beaucoup plus de force à la fin de la période de croissance des années soixante, alors qu'à ce moment-là, la rareté et le coût de la main-d'oeuvre incitaient davantage, d'une part, à rechercher une meilleure utilisation du potentiel humain et de ses capacités innovatrices par une nouvelle organisation du travail moins taylorisée et, d'autre part, à une meilleure utilisation de l'encadrement matériel.

Les domaines

Le domaine d'intervention des interlocuteurs sociaux à propos de l'optimisation du milieu de travail est relativement large, puisqu'il touche aussi bien au milieu physique qu'au milieu humain.

Il touche aux locaux, équipements et conditions de travail et à des aspects aussi différents que la prévention des accidents et des risques pour la santé, la réduction de la fatigue physique, mentale et nerveuse, la réduction de la durée et l'aménagement des heures de travail, le travail posté, les cadences, les méthodes de paiement, le contenu des tâches, l'organisation des postes de travail, l'architecture, la conception des machines et outillages, les services sociaux et du personnel, l'infrastructure sociale de l'entreprise, la réforme des hiérarchies de qualification et d'autorité, la démocratisation des relations à l'entreprise.

Ces questions sont chargées d'une grande sensibilité politique parce qu'elles impliquent des choix de technologies de production ou de technologies de contrôle social.

Ces choix technologiques font partie de domaines considérés généralement jusqu'ici par les employeurs comme des domaines réservés relevant de leurs seules prérogatives.

Les choix des technologies de production sont déterminants sur l'encadrement matériel, mais aussi sur l'organisation du travail, sur les rapports entre les hommes, les rapports entre ceux-ci, les machines et les locaux.

Le choix des technologies de contrôle social sont déterminants sur l'encadrement humain, les libertés, les relations sociales et syndicales.

Les technologies ne sont pas neutres. Il y a les technologies génératrices de contraintes physiques, de charges mentales et nerveuses, d'isolement. Il y a les technologies qui réduisent la peine au travail, l'insécurité, les risques d'altération de la santé, qui développent le confort, le mieux-être, les communications, les libertés, qui donnent ou redonnent un sens humain au travail.

Il y a les technologies qui favorisent la solidarité des travailleurs et celles qui l'entravent. Il y a des technologies libératrices et des technologies oppressives.

Le choix des technologies est politique.

Les possibilités de convergences

La coopération entre les interlocuteurs sociaux est possible par la conclusion de compromis acceptables pour les deux parties. Elle est favorisée dans la mesure où chacune d'elles, comme dans toute négociation collective, d'une part, se reconnaît différente et motivée par des objectifs et des intérêts différents et, d'autre part, se sent capable d'exploiter et de susciter les occasions de progrès compatibles avec la poursuite d'objectifs inspirés par leurs choix de société respectifs.

Certaines modifications apportées au milieu de travail peuvent avantager à la fois l'employeur, les travailleurs et leurs organisations, et même le consommateur, tandis que, dans d'autres cas, une seule partie en tirera un bénéfice ou un pouvoir accru.

La quantité d'avantages communs ou équilibrés qui favorisent la coopération des interlocuteurs sociaux dépend donc aussi de la possibilité de réaliser des compromis ayant pour effet de compenser des investissements d'amélioration du milieu de travail par la réduction des coûts, de l'absentéisme, par l'économie des moyens mis en oeuvre, par la valorisation du potentiel humain et matériel.

Un terrain de convergences existe

1. Ce qui est légal

Les normes légales relatives soit aux seuils admissibles pour la sécurité et la santé des travailleurs, soit à la conception et à l'utilisation des équipements contribuent à créer des conditions de concurrence plus loyales, pour autant que le civisme soit élevé et que l'inspection du travail et l'appareil judiciaire jouent leurs rôles respectifs.

Une action conjointe des interlocuteurs sociaux dans ces différents domaines est possible tant au niveau de l'OIT qu'aux niveaux européen et national.

L'action visant à l'élaboration d'instruments internationaux et européens permet d'appréhender les problèmes à un niveau où les implications concurrentielles peuvent être maîtrisées plus aisément, y compris pour tout ce qui concerne le transfert des technologies dangereuses et la protection de l'environnement.

D'autre part, en vue de répondre davantage à l'application des dispositions légales, la création et le développement de structures conseils d'intérêt public spécialisées dans le domaine du milieu de travail peuvent satisfaire aux besoins des employeurs et, singulièrement des petites et moyennes entreprises, aussi bien qu'à ceux des travailleurs et de leurs organisations syndicales.

2. Ce qui est rentable et qui peut s'intégrer dans une politique sociale de l'entreprise (compatible avec le développement des moyens d'expression des travailleurs et des libertés syndicales)

Par exemple :

- a) les modifications du milieu de travail qui ont pour effet de réduire l'absentéisme, les coûts et les perturbations dans l'organisation du travail;
- b) les modifications qui accroissent la productivité en permettant à la capacité créative des travailleurs de s'exprimer individuellement, collectivement et syndicalement.

Il en est ainsi des investissements et des mesures d'organisation lorsqu'ils ont pour effet de réduire les accidents du travail et les perturbations qui s'y attachent dans l'organisation du travail.

C'est le cas de la formation. La tendance au développement technologique implique à la fois une meilleure formation et la prise en considération des exigences des travailleurs concernant le contenu de leur travail et leur degré d'information et d'intervention dans le processus de production.

Il est rentable également de supprimer tout ce qui est anachronique et qui constitue des survivances de systèmes périmés. Il en est ainsi, par exemple, des systèmes de rémunération au rendement individuel ou collectif lorsque celui-ci ne dépend plus des opérateurs.

Quelques obstacles

1. La dualité des pouvoirs et des rationalités limite les possibilités de coopération.

Ainsi, certaines expériences lancées par les employeurs, y compris la création d'équipes semi-autonomes ou autonomes, visent à neutraliser les tendances à la syndicalisation ou à en compromettre le développement.

On constate aussi que les expériences maintenues sont celles dont les risques économiques sont faibles et celles qui affermissent le pouvoir patronal.

Par ailleurs, des investissements de sécurité sont rendus inopérants par la pratique de salaires au rendement qui perpétue les comportements dangereux.

Enfin, il faut admettre que l'humanisation du travail ne peut être réelle que lorsque ses objectifs et ses moyens sont choisis en accord avec les travailleurs.

2. Les modifications du milieu de travail ne peuvent pas souvent trouver leurs justifications dans une incitation économique. Les coûts des accidents et des maladies professionnelles et de l'espérance de vie réduite sont supportés essentiellement par les régimes de sécurité sociale ou par la société globale. Les coûts inhérents à la baisse de production provoquée par les conséquences des risques professionnels et par les charges de recrutement et de formation ne constituent pas toujours un incitant suffisant à la pratique d'une politique de prévention.

3. La faiblesse assez généralisée des inspections du travail et de l'appareil judiciaire à l'égard des infractions au Code de protection des travailleurs doit être soulignée. L'effet dissuasif des mesures répressives s'en trouve singulièrement amoindri, alors que l'effet stimulant des missions de conseiller de l'inspection du travail ne se manifeste que faiblement en raison de la modestie des moyens dont elle dispose.

4. L'usage croissant de substances toxiques nouvelles dont les effets combinés sont mal connus introduit de nouveaux risques dans les entreprises.

De plus, l'évolution technologique, avec le développement de l'automation et de l'informatique, développe la tendance à remplacer l'effort physique par l'effort mental ou nerveux. Elle conduit aussi, dans les secteurs à haute intensité de capital, à une intensification du travail posté générateur de déséquilibres de santé.

L'entreprise et le milieu de travail doivent s'adapter aux valeurs et aux exigences humaines fondamentales.

L'entreprise doit comprendre ce qui se passe dans la société et percevoir les changements à réaliser. Il y a trop d'écarts injustifiés entre la vie de travail et la vie en dehors du travail, entre le milieu de travail et le milieu de vie.

Les écarts sont trop manifestes dans les pays de démocratie politique entre les droits du citoyen et leur pratique et les droits du travailleur dans l'entreprise, où sa citoyenneté n'est pas reconnue.

La démocratie ne peut s'arrêter à la porte des entreprises. Les pratiques démocratiques doivent pouvoir s'appliquer à l'entreprise, y compris pour les questions relatives au milieu de travail.

De même, posent des problèmes les écarts importants existant entre le traitement du travailleur dans l'entreprise et le traitement qu'il connaît en sa qualité de consommateur dans les pays riches.

L'entreprise doit aussi comprendre ce qui se passe en son sein, entre administrateurs et administrés, où l'on retrouve séparés le monde de ceux qui décident et celui de ceux qui n'ont pas leur mot à dire, où l'on sépare la conception et l'exécution, l'expérience et la compétence.

Le droit de négociation collective doit pouvoir porter sur tout ce qui touche au milieu de travail. Il ne doit pas se confiner dans les termes habituels des conventions et accords collectifs, tels que celui des salaires, de la durée du travail et des avantages sociaux. Il doit être assorti d'un droit d'information et de contrôle sur l'ensemble du processus décisionnel, depuis l'élaboration du projet jusqu'à son aboutissement. Tout ce qui touche à la conception, à l'organisation et à l'exécution du travail doit pouvoir être négocié. La combinaison des droits de négociation, d'information et de contrôle ainsi comprise doit se coupler avec le développement des moyens d'expression des travailleurs dans l'entreprise et de l'octroi de nouvelles libertés syndicales, qui donneront à la reconnaissance syndicale un sens plus large que celui de la représentation.

Il faut que la démocratie syndicale puisse trouver un cadre et des conditions qui lui permettent de se manifester et de se développer dans des conditions satisfaisantes pour résoudre ce problème.

Les travailleurs ont jusqu'ici peu d'occasion de s'exprimer dans l'entreprise à propos du milieu de travail. Il y a là une déficience importante qu'il importe de combler si l'on veut que l'esprit et des pratiques démocratiques se développent dans les relations de travail.

Ce type de relations sociales, à propos de l'optimisation du milieu de travail, qui reconnaît les conflits d'intérêts, de valeurs et de projets de société, entre les travailleurs et l'employeur, basé sur les droits à l'information, à la consultation, au contrôle sur l'ensemble du processus décisionnel et pour toutes les questions qui touchent aux intérêts et aux libertés des travailleurs, se traduit dans des modes d'intervention de type différent, qui pour les uns consistent dans le contrôle ouvrier et pour les autres dans la participation institutionnelle ou la codétermination.

Il faut se dégager des vieilles tentations corporatistes et technocratiques.

L'entreprise, communauté de travail et îlot social, n'est pas un modèle séduisant pour les travailleurs.

Le paternalisme par les oeuvres sociales et les services sociaux, visant à répondre aux besoins des travailleurs et de leurs familles par un faisceau d'institutions et de prestations sociales, a fait lamentablement faillite.

Les initiatives patronales empiétant dans le domaine des loisirs et de la culture, imposant ou privilégiant ses modèles de relations, de comportement et de culture, ne sont pas plus supportables.

Les méthodes plus modernes de politique du personnel, combinant à la fois l'usage des incitants financiers et psychosociaux, individuels et collectifs, appliquant les théories des relations humaines et de conditionnement par l'information et la formation sociales, les initiatives plus récentes de participation non institutionnelle et de remise à la mode de l'actionnariat ouvrier ne connaîtront pas plus de succès durable.

Il en est de même pour les tentatives néotayloristes, qui veulent se frayer un chemin autour du cimetière de l'innovation sociale que fut le taylorisme.

Certes, ce nouveau courant d'action reconnaît le sens de l'initiative et de la créativité des travailleurs. Il ne veut plus mettre en congé l'intelligence de l'exécutant, se démarquant ainsi des pratiques tayloriennes traditionnelles, mais la canalisation de ses initiatives telle qu'elle apparaît, par exemple, dans le système des équipes semi-autonomes que les travailleurs qualifient déjà de semi-liberté, montre bien ses limites et ses contradictions.

Dans leurs applications, il est singulier de constater que les initiatives se doublent du court-circuitage des représentants syndicaux et qu'elles apparaissent comme la négation de la reconnaissance syndicale dans le domaine de l'organisation du travail.

Même les rares applications de l'ergonomie prennent coloration patronale, car les technologies et les sciences ne sont pas neutres. Il y a les technologies qui isolent les travailleurs, qui rompent les systèmes de communications sociales, qui méprisent leurs rythmes, réflexes et mouvements naturels.

Par contre, il y a les technologies qui favorisent l'épanouissement et la solidarité des travailleurs au lieu de les meurtrir physiquement, mentalement et humainement.

Mais il faut aussi constater que les quelques applications de l'ergonomie font jusqu'ici et dans la pratique croire davantage à une nouvelle forme de lutte contre les temps morts par l'utilisation optimale de l'énergie humaine.

On perd de vue que l'homme est un être pensant et agissant, un être qui doit pouvoir communiquer avec ses semblables, qui doit pouvoir imposer ses rythmes, ses mouvements et ses façons de faire.

Là où la liberté d'expression et de communication est faible, le confort matériel ne suffit pas à satisfaire les besoins humains élémentaires des travailleurs : une prison "5 étoiles" reste une prison.

Dans la société marchande que nous connaissons, où le travailleur est considéré comme outil et le citoyen comme consommateur, le travail perd son sens et les droits humains ne sont pas satisfaits.

L'entreprise pose un problème lorsqu'elle ne s'en préoccupe pas suffisamment et qu'elle ne transforme pas le milieu de travail au rythme et à l'évolution des valeurs et exigences humaines fondamentales.

REMARQUES EXPRIMEES A LA FIN DE LA TABLE RONDE

Indépendamment des éléments clarificateurs apportés par nos travaux, il est manifeste que se profilent de nouvelles approches et de nouvelles façons de poser les problèmes, centrées sur la qualité de la vie dans le travail et sur la satisfaction des besoins humains individuels et collectifs des travailleurs. Il faut en savoir gré à M. Delamotte de l'avoir mis en évidence dès le début de nos travaux.

Etre traités en adultes sur les lieux de travail est un vieux souci des travailleurs et de leurs organisations. Le monde du travail ne peut que se réjouir de l'évolution qui se produit et il se doit de la favoriser largement.

Ce nouvel état d'esprit doit pouvoir se traduire dans l'élaboration d'instruments internationaux et nationaux et par le respect de la reconnaissance syndicale et des droits pour toutes les questions relatives aux conditions de travail. Il restera une zone pour la négociation collective à tous les niveaux, y compris celui de l'entreprise. La négociation collective peut être innovatrice, anticiper sur les mesures légales, leur être complémentaires et mieux s'adapter au milieu d'application.

Ma deuxième observation aura trait à la cohérence nécessaire de la fin et des moyens.

L'humanisation du travail serait un contresens si elle se faisait contre la volonté des travailleurs et de leurs organisations.

L'ergonomie se dégagera de ses tendances technocratiques et ne contredira pas son objectif d'adaptation du travail à l'homme si elle implique les travailleurs et leurs organisations dans sa conception et dans sa pratique, en leur donnant la possibilité d'intervenir et de faire leurs apports aux connaissances scientifiques. La finalité de l'action et les moyens utilisés doivent être compatibles et émaner d'une même conception démocratique.

Les travailleurs doivent pouvoir s'exprimer individuellement et collectivement, d'une manière autonome par rapport aux dirigeants des entreprises et aux scientifiques.

L'exercice de nouvelles libertés syndicales relatives aux conditions de travail doit pouvoir se réaliser. L'action d'optimisation du milieu de travail passe par un approfondissement et un élargissement de la reconnaissance syndicale et des pratiques démocratiques en ce qui concerne, notamment, le choix des technologies de production et de contrôle social.

Comme troisième observation, je dirai qu'il importe, dans un domaine comme celui de l'optimisation du milieu de travail, d'avoir une approche transdisciplinaire et globale où les problèmes d'environnement interne et externe de l'entreprise sont liés.

Il faut se garder de sombrer dans la myopie politique et économique. Il est évident que la crise économique, la division internationale du travail et les transferts de technologie qui l'accompagnent appellent des mesures d'ensemble efficaces, des mesures de justice et de solidarité sociales envers les peuples et les classes sociales défavorisés.

Il ne faut pas non plus faire preuve de myopie sociale. Il est nécessaire de tenir compte de toutes les dimensions de la condition des travailleurs et des valeurs propres du monde du travail, y compris sur le plan culturel et humain. A cet égard, l'entreprise considérée comme îlot social ne peut être satisfaisante et ne peut répondre aux exigences de notre temps. Les valeurs démocratiques doivent se concrétiser à tous les niveaux, y compris à celui de l'entreprise, et dans tous les domaines : politique, économique, social et culturel.

Les travailleurs et la classe sociale à laquelle ils appartiennent ne peuvent être réduits à être considérés comme des outils dont l'énergie doit être utilisée de manière optimale, suppléant aux insuffisances technologiques. Ils sont des coeurs et des cerveaux qui ne veulent pas être isolés les uns des autres. Ils sont dépositaires de connaissances et d'expériences collectives et individuelles irremplaçables. La voie italienne nous indique comment répliquer à l'absurde et injuste séparation du monde de "ceux qui connaissent" et du monde de "ceux qui ont l'expérience". Les travailleurs sont des femmes et des hommes à part entière. Ils doivent être considérés comme tels dans les cités et dans les entreprises. Ils sont chargés de leurs valeurs, de leurs solidarités, de leurs pratiques sociales et de leurs modes d'organisation et d'action. Ils ont droit dans les entreprises et dans la société aux libertés nouvelles dont un monde plus humain a besoin.

Enfin, pour terminer, il m'apparaît opportun et nécessaire de faire écho à l'appel lucide et vibrant fait par M. Lévi à la fin de son rapport. Son message doit être entendu. Avec lui, avec la même foi et la même détermination, tous ensemble nous disons : il est temps de passer aux actes !

ROUND TABLE No. 2

**OPTIMISATION OF THE WORKING ENVIRONMENT
IN THE DEVELOPING COUNTRIES**

PROBLEMS OF OPTIMISING THE WORKING ENVIRONMENT IN DEVELOPING COUNTRIES AND SUGGESTED SOLUTIONS

P. V. C. Pinnagoda,

Division of Occupational Hygiene,
Colombo (Sri Lanka)

REPORT

Abstract

Many developing countries have witnessed over the past few decades unparalleled socio-economic transformations resulting from rapid industrialisation, mechanisation and urbanisation.

Health problems of industrial progress in developing countries are interwoven with poor managerial systems on the part of management; low medico-social and educational background and the poor nutritional state of the workers; inadequacy of community health services, and mass unemployment. Where life sustenance of abundant human resources - the unemployed multitude - is dependent on "finding a job to live", the satanic episodes paraphrased in the text books on the history of industrial health are repeated in many working environments in the developing countries, especially in small-scale industries.

The traditional hazards prevail in situations where the cost of human life and limb, in terms of compensation payable by the management in cases of losses, is limited to a minute fraction of the untold human suffering to the victim and/or his kith and kin.

Action on prevention of diseases attributable to occupational exposure to airborne contaminants in the working environment is limited to a few toxicants whose pathological manifestations have been irrefutably established.

For new hazardous substances whose individual or synergistic effects are less specific or where latent periods for manifestation of first symptoms are prolonged, a wage hike by way of a "risk allowance" is more acceptable to the worker and more profitable to the employer (in his own estimate) than providing for environmental control.

In arduous tasks where fatigue from exposure to harmful physical agents is a self-limiting factor, "production incentives" or "compulsory overtime" often lure the workers to their limits of endurance.

Systems ergonomics is not applicable as appliances and equipment appropriate to the anthropometry of workers in manufacturing countries are transferred unadapted to the developing countries. Import of hazardous machinery and chemicals along with the technologies are unrestricted.

In countries where more than half the population of gainfully employed persons are engaged in agriculture, the hazards of traditional as well as industrialisation of agriculture, indiscriminate use of agrochemicals and adverse conditions of weather are factors of the working environment that have to be scientifically evaluated and controlled.

Increase in tendency for employment of women, where internationally ratified instruments exist for safeguarding health and welfare of this vulnerable group, should receive the concern of the health scientists responsible for improvement of the working environment.

Having identified the complexity of the problems in optimising the working environment, the author epitomises the solutions to be implemented at national, regional and international levels: tripartite education and training programmes; onus of employers' responsibility in humanisation of work; regional solidarity in standard setting with regard to import of hazardous appliances, chemicals and technologies; development of problem solving collaborative research programmes; and international assistance in executing the national and regional programmes are the important ones.

Introduction

The economic welfare of a community depends upon the health status of the gainfully employed. The physical, chemical, biological and mechanical agents and psychosocial stresses in the working environment exhibit a direct impact on the people at work. Optimisation of the working environment, in order to maintain the highest possible level of health and well-being among the gainfully employed persons, relies on resources available for the evaluation and control of environmental hazards.

Inter-action of vital socio-economic factors with health problems of industrial progress in developing countries inhibit, to some extent, the application of modern trends in the optimisation of the working environment.

These constraints identified as mass unemployment, obsolete social security legislation, inadequate wages, budgetary limitation of the State on social overheads have to be overcome with positive action based on integrated economic planning for the successful implementation of a programme for optimisation of the working environment. These impediments are highlighted, with available data, to stress the gravity of the problem.

Nevertheless, it has been possible, through planned environmental hygiene surveys, to define some occupational health problems in developing countries. Some specific examples from Sri Lanka are described in the text.

The selected examples elucidate the non-existence of simple solutions to improve the working environment. Forward action at three levels - national, regional and international - should enable the occupational health scientists in developing countries to

overcome the inherent constraints and effectively implement a programme of optimising the working environment.

Industrialisation and its impact

Industrialisation is an essential element of the long-term strategy of social and economic development in Sri Lanka, or any developing country for that matter, considering the existing high density of population and its rapid growth.

Industrial growth in Sri Lanka has not been viable as compared to Singapore or Hong Kong in Asia. Development over the past two decades has brought, however, increasing emphasis on the manufacture of sophisticated products, such as cement, pulp, paper, rolled steel, fertilizers, petroleum refinery, tyres, ceramics and pesticide formulations.

On employment

The slackness in the growth of industrial employment, averaging 3.5 to 4 per cent per annum, has been able to absorb only a minute fraction of the mass seeking employment.

A labour force survey [1968] has shown that out of a total of 220 000 persons who had not successfully completed secondary education and aged between 15 to 24 years, 124 000 were aspiring to take any employment. Although statistical evidence is not available, it is reasonable to believe that the tendency of the unemployed youth to accept any type of employment has increased over the decade due to frustration and mounting competition, with younger and more educated persons seeking employment.

On the rural worker

Because of the restriction of employment opportunities in the industrialised sector to the educated persons, the rural, less-educated youth in poor nutritional states and living in areas where minimum community health services are scarce, are forced to grab any job offered to them by the owners/occupiers of small-scale industries. Accidents and occupational injuries are prevalent in these workplaces, where even the internationally accepted minimum safety and health standards have not been provided.

During a survey of the occupational health problems of a typical small-scale industry - the coconut fibre mills - it was observed that a statistically significant higher proportion of inexperienced young workers had met with accidents resulting in a minimum of seven days' absenteeism from work [Pinnagoda, 1977].

The satanic episodes paraphrased in the text books on the history of industrial health are dramatised in these small-scale industries. An excerpt from our records reads: "The father and the son in the photograph worked at one time in the same coconut fibre mill. The father had a crushed injury of the left hand at the decorticating machine and lost four fingers. In another couple of years his son had the arm amputated after an injury from an unguarded transmission belt."

The author has described elsewhere [Pinnagoda, 1976] the prevalence of endemic diseases of occupational origin in the same industry, where workers engaged in the removal of tatted coconut husks virtually bathe in murky water infested with parasites and pathogenic organisms. The inherently risky operation in "rope walking" by toddy tappers (persons who tap the inflorescence of the coconut palm before it opens out to obtain the sap) who walk on a rope tied across two palms while holding on to another parallel rope tied a few feet above, are also described in the same paper.

On urbanisation

The conditions in the living environment cannot be isolated in a programme for improving the working environment, more so in groups of people with mediocre standards of living.

Rapid urbanisation consequent upon industrialisation and rural-urban migration has led to an acute shortage and overcrowding of urban dwellings. Little under a third (28 per cent) of urban dwellings were smaller than 250 sq. ft. and 58 per cent smaller than 500 sq. ft. with less than a fifth (19 per cent) having proper toilet facilities [Socio Economic Survey, 1969-70].

Comparable proportions were seen in the estate plantation sector employing over 50 per cent of the working population.

Overcrowding of dwellings and the lack of adequate water supplies would account for the high incidence of skin infections like scabies. Nearly 70 000 people were admitted to hospitals [Director of Health Services, 1973] in 1967-68 with skin and subcutaneous infections.

Nutrition and health vis-à-vis occupational health surveys

The socio-economic factors mentioned above pegged to low wage structures and rising cost of living tend to lead the workers and their families to subsist on semi-starvation. A worker should be well-nourished to meet his total health needs at home and the extra demands at the workplace. A mal-nourished worker is less able to resist the adverse effects of the harmful contaminants in the work atmosphere. In addition, the hazardous agents at the workplace would aggravate the existing non-occupational diseases, if any, among the workers.

The high prevalence of endemic diseases due to poor community and environmental health services in developing countries is an inherent constraint in defining occupational health problems as distinct from community health problems. A major proportion of hospital admissions are due to respiratory diseases, parasitic infestations and anaemias, as reported by the Director of Health Services [1973]. Table 1 summarises a few of the cases discharged after treatment.

The fact that even the limited community health services cannot reach isolated worker groups like plantation labour are borne out by the statement "... and hookworm infestation is one of the main contributory causes to the anaemia so prevalent among estate women and children" [Planters' Association Health Scheme, Medical Director's Report, 1968].

Table 1 - Cases discharged in all
government hospitals, 1967-68

Respiratory diseases*	307 037
Helminthiasis	43 735
Ankylostomiasis	16 967
Iron deficiency anaemias	37 870

* ICD Nos. 470-475, 480-483, 490-493, 500-502, 510, 518, 519, 522-527.

It is essential, therefore, to consider these variable parameters in the study of prevalence and severity of occupational diseases. For example, measurement of haemoglobin percentage as an index of exposure to lead will be highly biased due to high prevalence of anaemias. Similarly, survey of respiratory symptoms, per se, to assess health hazards from exposure to air-borne toxicants should be used with caution. The need for measurements on matched control populations need not be over-emphasised in the absence of national norms.

Work stress and social security

Sri Lanka has comprehensive social security schemes for the working population in the organised sector. These include sickness leave, maternity leave, employees' provident fund, pension schemes (for state officers) and workmen's compensation.

It is a pity, however, that employer's liability to pay compensation is limited to a few occupational diseases as tabulated in table 2.

Table 2

Schedule of compensable diseases		Notifiable industrial diseases (Factories Ordinance)
Part A	Part B	
Anthrax	Poisoning by:	Anthrax
Compressed air illness	arsenic	Poisoning by:
Poisoning by:	lead (inorganic)	lead
lead (organic)	mercury	phosphorus
nitrous fumes	phosphorus	arsenic
	benzene	mercury
	(homologues nitro, amido)	
	Aliphatic halogen derivatives	
	Chronic ulceration	
	Primary epitheliomatous cancer of the skin	
	Ionising radiations	

Further, only manual workers who draw less than Rs.500 (US\$33) a month are subject to the Act. Also, as specified in the Act, only diseases contracted while in employment (with reference to Part A) and those contracted after a continued exposure for six months in Part B of the schedule (table 2) are compensable. Compensation payable is limited to a lump sum. In the case of total permanent disablement (note, loss of right hand is assessed as 70 per cent disability) it is limited to two-and-a-half years' wages, and two years' wages to the dependants in the case of death in the highest wage group.

Only five diseases are notifiable under the existing Factories Ordinance (table 2).

Under the prevailing situation, many employers are naturally tempted to employ untrained labour paying them low wages. Accidents are common in these situations. Yet the compensation payable by the management to the victim or the dependant, in the case of a fatal accident, is only a minute fraction of the untold human suffering. Moreover, the lump sum payable is frittered away leaving the victim (or dependants) without any means of support.

The limitation of notifiable industrial diseases to a few toxicants whose pathological manifestations have been irrefutably established, prompt the employers to induce the workers to be engaged in hazardous operations by offering a "risk allowance". Until the recent past, even the trade unions were misoriented to demand risk allowances as an excuse for a wage hike for performing hazardous operations or working with hazardous substances, whose individual or synergistic effects are less specific or where latent periods for manifestation of first symptoms are prolonged. Employers find this arrangement more profitable compared with provision of environmental control, where costs are often considered prohibitive.

In arduous tasks, for example, salt harvesting, where fatigue from exposure to high solar radiation is a self-limiting factor "production incentives" (e.g. a bonus) often lure the workers to their limits of endurance.

In many industries with shift work, for example, textile power loom factories, skilled maintenance gangs are engaged on compulsory overtime against adverse environmental conditions.

Monitoring workers and the environment

The author has demonstrated [Pinnagoda, 1977, op. cit.] that the above-mentioned inherent constraints should not be deterrents to health scientists in developing countries in planning occupational health surveys to evaluate specific health problems in the working environment provided such constraints have been identified.

In these studies, epidemiological surveys using standardised questionnaires combined with environmental monitoring were successfully used to develop practical, realistic, tentative threshold limit values for vegetable dusts in two small-scale industries peculiar to Sri Lanka, viz., the coconut fibre dusts and saw mill dust. From the summary of results (table 3), it was concluded that:

Table 3 - Dust concentrations and prevalence of respiratory symptoms in fibre mills and saw mills

	No. of workers		Total dust concentrations mg/m ³	
	inter-viewed	with respiratory symptoms	Range	Average
Fibre (baling shed) (N = 28)	54	3 (5.5%)	0.90-25.6	5.6
Saw mills (N = 54)	242	88 (36.4%)	1.8-23.2	7.0

- (i) the coconut fibre dust is a lesser irritant both on the respiratory tract and skin (included in the questionnaire) and only a few (5.5 per cent) workers (most of the workers were non-smokers) seem to be affected at average dust concentrations around 6 mg/m³; also, as high levels of dustiness may be of nuisance value, the tentative TLV be 5 mg/m³;
- (ii) as 80 per cent of the saw mill workers were smokers, the finding (36.4 per cent being affected at airborne dust concentrations of 7 mg/m³) was a possible synergism and at the ACIGH recommended value of 5 mg/m³ (for non-allergenic wood dust) the prevalence of irritant effects would be less than 10 per cent with periodic health surveillance of those exposed to highly irritant (nasal) dusts.

In another study of workers exposed to asbestos dust in asbestos cement industries and brake lining industries, epidemiological questionnaire surveys were combined with radiological, lung function, and environmental measurements. A matched control group was examined for comparison. The most important findings are summarised in table 4.

The prevalence of X-ray changes (emphysema, enlarged heart shadows and hilar shadows) were highest, 66.6 per cent, among the asbestos cement workers with an estimated exposure of 112 fibres years/ml (mean exposure 12 years). Only one worker with short duration of exposure showed X-ray changes ($P < 0.01$).

The additional exercises provided more useful data to assess dustiness and recommend feasible control measures, identify groups of workers at high risk of exposure showing some physiological and minor radiological changes suggestive of early asbestosis, and support the acceptance of the hygiene standard of the British Occupational Hygiene Society as a national standard [Pinnagoda and Abeyssekera, 1976].

In more recent studies it was possible to demonstrate (a) the futility of attempts at dust control without identifying the source of dustiness; and (b) the complexity of problems associated with improving the working environment where industry and technology have been transferred unadapted to the developing countries [Pinnagoda, 1977b].

Table 4 - X-ray changes in relation to asbestos dust exposure (high risk group)

		No. in group	Mean dust exposure fibre years/ml	No. with X-ray changes
Asbestos cement	{ Short exposure	17	30	1 (5.8%)
	{ Long exposure	9	112	6 (66.6%)
Brake lining	{ Short exposure	14	28	1 (7.1%)
	{ Long exposure	9	51	3 (33.3%)

The first example is taken from a study of the tobacco leaf processing industry. Dust dissemination was mainly due to high induced velocity. Consequent to epidemiological surveys and environmental monitoring, it was believed that airborne dust concentrations could be reduced to a particulate level of 2 mg/m³ to minimise the possible health risks.

In the next example, a wheat flour mill designed to be air-conditioned was sited near the harbour. This factory was "transplanted" from another country. The following conditions prevailed: air conditioners were not installed; the doors and windows had to be kept closed due to wind effects near the harbour; in the absence of industrial vacuum cleaning, the settled dust had to be swept during cleaning operations; in some parts of the factory the dust extractors were defunct due to non-availability of spares. There are no easy solutions in such situations.

The above summaries of surveys were discussed to demonstrate that it is possible to define scientifically the problems in optimisation of the working environment in developing countries by planned scientific methodology even with inherent constraints and existing limited resources.

Suggested solutions

Having assessed the complexity of problems associated with the optimisation of the working environment in the developing countries, with special reference to Sri Lanka, the author proposes positive action to be taken at different levels.

National level

Any programmed action for the improvement of the working conditions should be concerned with the workers in the small-scale industries, the rural workers and the plantation workers, where more than half the population of gainfully employed persons are engaged. The working environment of the agricultural worker is quite different. He is exposed to ambient environmental conditions, the hazards of traditional as well as industrialisation of agriculture, and the indiscriminate use of agrochemicals.

Table 5 summarises the amount of agrochemicals used in Sri Lanka.

Table 5 - Amount of pesticides used
in agriculture* - Sri Lanka, 1975

	Liquid (1 000 gals.)	Solid (metric tons)
Organochloro	90	1 200
Organophosphorus	100	300

* Excluding the vast amounts used in vector control.

In these circumstances, it is essential to have a programme of mass media education and training to minimise health hazards.

A barefoot occupational hygiene service manned by a team of environmental hygiene field officers under the supervision of a central national authority and working in collaboration with other public health and community health personnel would be a feasible way of taking the message of "environmental protection" to the grass-roots level.

Updating the social security legislation with particular reference to the development of an Industrial Injuries Act is vital. Such laws should prescribe limitations on production incentives, compulsory overtime and payment of risk allowances in relation to arduous tasks. It should also provide for the onus of employers' responsibility to minimise health hazards, take positive action in optimising the working environment and humanisation of work.

Tripartite education and training programmes should aim at creating an awareness among employers' and workers' organisations to seek competent advice from research institutions established nationally (a) for evaluation of potential occupational health hazards in the working environment; and (b) at the planning and design stage of new industrial ventures with regard to prevention and control of potential hazards.

Regional level

When appliances and equipment appropriate to anthropometry of workers in the manufacturing countries are transferred unadapted to the developing countries, ergonomic principles cannot be applied. It is proposed that there should be regional solidarity in standard setting with regard to import of hazardous appliances, chemicals and technologies. For example, countries of the South-East Asian region could demand from the manufacturing countries to adapt machinery for sale taking into consideration the anthropometrical data of the population in these regions. Similarly, the countries could also insist on the provision of minimum safety and health standards that prevail in the manufacturing countries when hazardous machinery is exported to countries in the region.

Scientists in the region who are aware of the inherent problems and the limitations of resources should plan and develop problem solving collaborative research programmes to evaluate hazards at the workplace and provide the necessary data for optimisation of the working environment.

International level

The developing countries greatly appreciate the activities of the international agencies in the field of improving conditions of work and life. International seminars, conferences, training courses and workshops have all proved to be of immense value.

It is believed that initiative action at international level will be fruitful in updating national legislation. Development of international instruments, for example, to limit incentive schemes for performing arduous tasks or for prescription of sale of machinery without minimum safety standards would be extremely useful in executing national and regional programmes mentioned above.

International assistance for the protection of specially vulnerable groups, for example, women workers engaged in hazardous occupations would be extremely valuable. There is an increasing tendency for employment of women in developing countries [Pinnagoda, 1976]. Internationally ratified instruments exist for safeguarding the health and welfare of this vulnerable group. However, a recent sample survey showed that:

In six powerloom factories employing 835 women, 404 were mothers (47.1 per cent), 35 of whom were pregnant at the time of the survey. During the biennium (1974-75) 8 abortions and 9 miscarriages had occurred among this group of women. The women workers had to work standing during the eight-hour shift. Due to non-availability of transport for the evening shift (ending at 22 hours) many females were compelled to seek accommodation in makeshift dormitories.

A survey of the level of implementation of special instruments pertaining to vulnerable groups in the developing countries should provide valuable information on health problems on specific groups of workers.

The above is only one example. Many other surveys could be planned at international level aimed at solving problems of optimising the working environment in developing countries.

REFERENCES

- DIRECTOR OF HEALTH SERVICES (1973) Administration Report for the Year 1967-68, Government Press, Sri Lanka, pp. B 137-138, 140.
- LABOUR FORCE SURVEY (1968), in Matching Employment Opportunities and Expectations, A Programme of Action for Ceylon, Report, ILO, Geneva, 1971, p. 33.
- PINNAGODA, P.V.C. (1976) Ergonomics for Occupational Hygienists in Developing Countries with Examples from Sri Lanka, Journal of Human Ergology, 5, pp. 167-172.

- PINNAGODA, P.V.C. and ABEYSEKERA, J.D.A. (1976) Environmental, Radiological and Lung Function Studies on Workers Exposed to Airborne Asbestos Fibres in Sri Lanka, in Proceedings of the Eighth Asian Conference on Occupational Health, Tokyo.
- PINNAGODA, P.V.C. (1977), in Environmental Pollution and Human Health, Indian National Scientific Documentation Centre (INSDOC), New Delhi, pp. 63-76.
- PINNAGODA, P.V.C. (1977b) Some Problems in Assessment and Control of Air Pollution in the Working Environment in Developing Countries with Special Reference to Sri Lanka, in Proceedings of the International Symposium on Control of Air Pollution in the Working Environment, Stockholm.
- PLANTERS' ASSOCIATION HEALTH SCHEME - Medical Director's Report (1968), Caxton Printing Works Ltd., Colombo 12, p. 14.
- SOCIO ECONOMIC SURVEY (1969-70), in Matching Employment Opportunities and Expectations, A Programme of Action for Ceylon, Technical Papers, ILO, Geneva, 1971, p. 134.

OPTIMISATION DU MILIEU DE TRAVAIL DANS LES PAYS EN VOIE DE DEVELOPPEMENT – PROBLEMES ET SOLUTIONS*

T. Cheniti,

Association tunisienne de sécurité et d'amélioration
des conditions de travail, Tunis (Tunisie)

RAPPORT

Résumé – Abstract

Optimisation du milieu de travail dans les pays en voie de développement – Dans les pays en voie de développement, l'optimisation du milieu de travail se heurte à des difficultés inhérentes au contexte socio-économique général, à la phase de rodage des structures paritaires de concertation, à l'insuffisance de politique sociale au sein de l'entreprise et à la disparité entre les aspirations fondamentales des travailleurs et l'état des ressources humaines et matérielles disponibles. Ces imperfections handicapent sérieusement le développement équilibré des entreprises, constituent la source d'insatisfactions responsables de tensions sociales et de conflits et rendent plus difficile le dialogue entre les partenaires sociaux. De ce fait, il devient impérieux de promouvoir la fonction sociale de l'entreprise afin de satisfaire les besoins prioritaires des salariés, de développer les actions de formation et de promotion professionnelles, d'améliorer la qualité des relations professionnelles, de stimuler l'amélioration des conditions de travail, d'hygiène et de sécurité et d'aider à l'intégration du travailleur en vue d'une meilleure productivité et d'une meilleure qualité de vie. Ces orientations fondamentales ne pourraient couvrir tous les besoins exprimés si elles n'étaient soutenues par une politique sociale nationale clairvoyante dont l'objectif serait de faire toujours prévaloir la raison et la concertation entre les partenaires sociaux et de mobiliser les capacités humaines au service du progrès économique et social du travailleur et de l'optimisation de son milieu de vie et de travail.

Optimisation of the working environment – Problems and solutions – In the developing countries, the optimisation of the working environment is fraught with difficulties deriving from the general socio-economic context, the lack of experience of the joint consultation machinery, the insufficiency of social policy at the undertaking level and the disparity between the basic aspirations of the workers and the quantity of human and material resources available. These shortcomings seriously handicap the balanced development of undertakings, are a source of dissatisfaction leading to social tension and conflict, and make dialogue between labour and management more difficult. It is therefore becoming a matter of urgency to encourage undertakings to fulfil their social function with a view to satisfying the priority needs of the workers, to further

* Lu par un membre du Secrétariat.

efforts in the field of vocational training and training for promotion, to stimulate the improvement of conditions of work, health and safety and to help the worker to become integrated with a view to increasing productivity and improving the quality of life. These basic approaches would not suffice to meet all the needs expressed unless they were backed up by a perspicacious national social policy aimed at ensuring that reason always prevailed in dialogue between labour and management and mobilising human capacities for the furtherance of the economic and social progress of the worker and the optimisation of his living and working environment.

Dans les pays en voie de développement, l'entreprise économique se caractérise par :

- sa jeunesse et l'absence de tradition industrielle confirmée;
- sa dimension petite ou moyenne en général;
- sa structure financière facilement vulnérable aux conjonctures économiques.

Autant d'éléments qui lui confèrent une moindre capacité à satisfaire à la fois les besoins sociaux internes et les exigences de l'environnement extérieur. Son efficacité, sa compétitivité, sa viabilité, voire les raisons mêmes de son existence seront ainsi constamment mises à l'épreuve. Son développement harmonieux restera largement tributaire de son aptitude à exploiter au mieux son potentiel humain et matériel et à se doter de structures de gestion et de production suffisamment souples pour lui permettre de s'adapter aux circonstances et assurer pleinement sa double fonction économique et sociale.

Elle est ainsi amenée à devoir se définir comme un équilibre socio-économique qui accorde une place privilégiée :

- à la représentation du personnel au sein de structures paritaires de concertation;
- aux programmes d'amélioration des conditions de vie et de milieu de travail;
- à tout ce qui est de nature à mobiliser et à organiser la créativité de ses compétences humaines au service de son expansion.

Elle pourra ainsi s'adapter à son temps et au progrès social du pays et faire face à la fois aux aspirations de son personnel et à ses objectifs économiques essentiels. Un effort d'humanisation du travail est indispensable pour compenser le fait que l'organisation scientifique du travail a tendance à réduire le comportement individuel aux seules possibilités physiques et pour éviter que l'homme ne soit traité en individu fiché régi par un code. La solution pourrait être recherchée dans une ergonomie totale qui vise à harmoniser le couple homme-machine, c'est-à-dire à adapter le travail à l'homme sur les plans physique, psychologique et sociologique.

Ainsi, l'entreprise pourra escompter une meilleure intégration des travailleurs, une prise de conscience plus affirmée et leur adhésion volontaire à ses objectifs.

Le travailleur doit espérer trouver dans l'entreprise le terrain propice à l'épanouissement de sa personnalité, au respect de sa dignité, à la satisfaction de ses besoins profonds et à la promotion de ses qualités, autant de conditions nécessaires pour qu'il puisse s'engager spontanément et avec détermination dans la construction d'une société plus équilibrée.

L'opposition systématique des intérêts de l'employeur et du salarié risquant de compromettre les résultats économiques et de détériorer le climat social, les organisations syndicales et patronales se sont convaincues de la nécessité de faire prévaloir le dialogue, la concertation, la participation et le respect des intérêts de chacun. Elles sont convenues de fonder les relations de travail sur des bases saines et rationnelles, d'éviter des conflits préjudiciables à tous et de favoriser la promotion de la paix sociale.

Ainsi, furent mises au point des chartes de travail sous forme de conventions collectives qui visent l'amélioration du niveau de vie des travailleurs et de leurs conditions de travail, l'institution d'encouragements à la productivité, le développement de la formation et de la promotion professionnelles, l'organisation d'oeuvres sociales au profit des travailleurs et de leurs familles, la révision et l'extension des assurances sociales.

Les difficultés rencontrées par les entreprises dans leur recherche d'une situation sociale stable basée sur l'ordre, la cohésion et la coopération entre les hommes relèvent des différents paramètres composant le milieu du travail.

Conventions collectives

Des conventions collectives particulières, fruit de négociations serrées, ont été adoptées dans les entreprises. Dans l'ensemble, elles consacrent le droit syndical et ses conditions d'exercice, tracent les lignes de carrière des salariés et fixent leurs modes de rémunération et leurs avantages sociaux. Bien que ces conventions se soient traduites par une amélioration sensible du revenu du travailleur et qu'elles aient introduit des dispositions plus favorables que la législation en vigueur, leur application a quelquefois donné lieu à des contestations relatives à leurs conditions d'application et à l'interprétation de certaines de leurs clauses. Les garanties apportées par ces conventions ont développé un sentiment de sécurisation à outrance et de remise en cause de l'autorité qui a eu des répercussions fâcheuses sur la discipline et la productivité. N'y trouvant pas suffisamment d'incitation et de motivation de l'effort individuel, d'autres travailleurs se sont réfugiés dans une attitude d'indifférence.

Certaines revendications aiguës sur le plan de l'amélioration des conditions de sécurité et d'hygiène du travail sont apparues orientées beaucoup plus vers la compensation financière des risques courus que vers la réclamation de mesures de prévention. Ces tensions ont révélé l'immaturité des structures internes et leur incapacité à faire prévaloir le dialogue et la concertation, de sorte que le recours à un arbitrage extérieur à l'entreprise a souvent été nécessaire pour résoudre ces problèmes.

Structures de concertation

- Les commissions paritaires qui sont le résultat concret des conventions collectives ont rencontré, dès le départ, des difficultés inhérentes à leurs attributions. Le manque d'expérience et de formation de leurs membres ne les a pas aidées à trouver la solution la plus équitable aux problèmes de classification ou de reclassement professionnel ou de promotion. Leur exercice en matière disciplinaire a contribué à cristalliser la méfiance qui commençait à se manifester à l'égard de leur efficacité.

- Les comités d'entreprise, en nombre restreint, voient leur efficacité discutée en raison du rôle uniquement consultatif qui leur est dévolu et du manque de formation de leurs membres à assumer leur mission socio-économique.

- Quant aux comités d'hygiène et de sécurité, la raison de leur existence ou de leur maintien en activité est souvent liée à l'acuité des risques spécifiques à l'entreprise. Ailleurs, faute de technicité de leurs membres en la matière, les réunions dégénéraient rapidement en forum revendicatif général. Le syndicat de base, bien qu'occupant une place prépondérante au sein de ces structures, ne voudrait pas se priver de l'exclusivité de la représentation des salariés et risquer de se détourner de sa fonction revendicative essentielle.

Enfin, quelques chefs d'entreprise manifestent une certaine crainte vis-à-vis de la multiplicité d'interlocuteurs dont l'ingérence abusive dans des domaines pour lesquels ils n'ont pas été formés risque d'aboutir à un climat de surenchère et de gêner la bonne marche de l'entreprise.

Une large part d'incompréhension paraît pouvoir être évitée par l'instauration d'un climat de confiance réciproque et la délimitation des responsabilités de chaque partenaire dans sa mission d'artisan du progrès social.

Climat social

- Les services sociaux d'entreprise, embryonnaires, non obligatoires, sont souvent des appendices des services administratifs. De conception traditionnelle, teintés de paternalisme, leur action est limitée aux secours médicaux ou sociaux d'urgence et à l'octroi de certains prêts individuels.

- Le travailleur, du fait de l'élévation du coût de la vie et de l'importance de ses charges familiales en raison d'une démographie excessive et de sa position de soutien de famille élargie, se trouve confronté à de sérieux problèmes financiers qui le poussent à se retourner contre l'entreprise pour améliorer sa situation matérielle; la progression salariale liée à l'ancienneté et au mérite n'étant pas assez rémunératrice, les réclamations s'adressent alors au niveau de la classification professionnelle comme moyen détourné d'augmentation de salaire.

- La faiblesse du niveau scolaire, particulièrement pour les travailleurs âgés, constitue un obstacle majeur aux possibilités de promotion professionnelle fortement tributaires d'actions de formation ou de perfectionnement; les promotions acquises par concours interne et qui sont souvent le lot de jeunes travailleurs ayant reçu un enseignement technique plus valable suscitent quelques réactions de la part de leurs aînés.

- Seules les grandes entreprises disposent de services de formation dotés de programmes et d'objectifs planifiés. Ailleurs, la formation se fait essentiellement sur le tas et ne répond à aucune condition méthodologique ou technique, négligeant les aspects relations humaines et sécurité; il en résulte un gaspillage de temps et d'énergie et des résultats médiocres au niveau de la qualification professionnelle et du comportement au travail. Quant aux stages de perfectionnement organisés au profit des cadres et agents de maîtrise, leur contenu ne semble pas toujours adapté à la réalité de l'entreprise.

- La circulation de l'information au sein de l'entreprise a besoin d'être repensée pour corriger des distorsions qui se sont quelquefois révélées lourdes de conséquences pour l'ambiance générale et la participation à la finalité du travail individuel et collectif. Certaines carences, interprétées comme une atteinte à la dignité du travailleur, ont pu engendrer des maladies sociales : absentéisme, grève, etc.

- L'accession à la propriété d'un logement représente dans le contexte socio-culturel actuel une aspiration fondamentale qui matérialise la réussite d'une carrière professionnelle, la garantie des "vieux jours" et la volonté d'assurer une bonne succession. La modestie de l'épargne et la préférence accordée au logement individuel de coût supérieur aux ressources rendent cette situation plus délicate.

- Les réclamations concernant l'amélioration des conditions de travail se font plus insistantes, notamment de la part des travailleurs anciens ou occupant des postes pénibles ou affectés à un travail posté, qui estiment avoir payé leur tribut à la société et mériter un "poste doux" plus compatible avec "leur âge" et leurs aptitudes. L'analyse objective de ce phénomène montre qu'il est plus souvent lié à des problèmes psychologiques qu'à des conditions réelles d'aptitude physique.

- L'obstacle majeur à toute action préventive demeure la faiblesse du niveau de l'éducation, particulièrement en matière de sécurité, l'accoutumance au risque et le refuge dans une attitude de fatalisme et de résignation devant le destin. Face aux maladies professionnelles, les jeunes travailleurs adoptent souvent des comportements négatifs avec refus de toute protection par sentiment de bravade, voire d'affirmation de virilité vis-à-vis du danger. Cependant, chaque accident de travail grave est utilisé par les salariés et leurs représentants pour protester contre les défaillances des mesures de sécurité.

- La médecine du travail, comme médecine sociale, humaine, essentiellement préventive, visant la protection de l'intégrité physique et psychique du travailleur n'est pas bien comprise dans le monde du travail, où le concept du médecin traitant est largement ancré dans les esprits. Cette situation est aggravée par le manque de cadres médicaux spécialisés qui ne sont pas attirés par cette carrière salariée et relativement peu rémunératrice et par la faible densité médicale qui ne permet pas, à l'heure actuelle, de séparer complètement médecine curative et médecine préventive. Il en résulte une pathologie professionnelle imparfaitement explorée et une prévention médicale insuffisante.

Les inspecteurs du travail, en nombre restreint, absorbés par des tâches d'ordre législatif ou la solution de conflits individuels ou collectifs, peu qualifiés dans les domaines de l'hygiène et de la sécurité du travail, ne sont pas outillés pour assurer au mieux leur responsabilité de contrôle de l'application des textes réglementaires en matière de sécurité. Leurs visites d'entreprises se limitent donc essentiellement aux occasions d'accidents mortels ou de problèmes sociaux graves.

- L'ensemble de ces considérations est de nature à instaurer un climat psychosocial tendu, rendant le dialogue plus difficile et entretenant une atmosphère de méfiance entre les partenaires sociaux. C'est ainsi que la volonté d'information et de participation à la marche de l'entreprise et à ses résultats économiques et le désir de réexamen des modèles de gestion sont facilement mis sur le compte de l'ingérence, de la détérioration de l'esprit de discipline ou de la baisse de conscience professionnelle, ce qui contribue à maintenir l'entreprise en décalage par rapport à son environnement socio-économique. Cette rigidité dans les relations sociales conduit les uns à se confirmer dans leur sentiment "d'exploités" et à revendiquer la révision de conventions collectives, alors même que leurs problèmes d'application ne sont pas encore résolus, et les autres à se cantonner dans une attitude d'expectative et de pessimisme du fait que les améliorations déjà consenties n'ont pas toujours été suivies de l'augmentation de productivité escomptée.

Possibilités de solutions et d'actions en vue de l'optimisation du milieu de travail

Face à ces problèmes qui représentent un obstacle sérieux sur la voie de l'instauration d'un climat social serein et sécurisant, l'entreprise se doit de définir une politique sociale adaptée à sa réalité socio-économique et intégrée dans le programme national d'action sociale au niveau de l'entreprise. L'inventaire des préoccupations des salariés et de leurs employeurs et leur analyse objective permettent de dégager des possibilités de solution :

- tenant compte des dimensions politiques, économiques et sociales de l'entreprise et des aspirations profondes de son personnel;
- mettant les progrès techniques au profit de l'amélioration des conditions de vie et de milieu de travail;
- jetant ainsi les bases d'une stratégie d'action pour un modèle de vie considérant l'homme comme instrument et objectif de tout progrès social.

Structures paritaires de l'entreprise

De par leur composition, leur mission et leurs attributions, elles tiennent une place de choix dans la recherche de solutions aux problèmes concernant l'amélioration des ambiances et des facteurs physiques du travail et la promotion de conditions favorables à un climat social propice à l'épanouissement du travailleur.

Elles devront donc être obligatoirement consultées pour les nouvelles méthodes d'organisation du travail et avant toute transformation de postes de travail, de cadences ou de normes de productivité.

Elles pourront ainsi jouer un rôle déterminant d'animation, de centre de réflexion et de concertation, de coordination des intérêts de chacun et favoriser l'expression de la participation des travailleurs à l'optimisation de leur milieu de travail.

Humanisation du travail

L'humanisation du travail, première exigence d'une politique d'amélioration des conditions de travail, est l'oeuvre de tous, particulièrement des travailleurs sociaux. C'est un travail d'équipe basé sur la mise en commun de compétences pluridisciplinaires pour une globalisation de la démarche d'étude de l'homme au travail.

La promotion et la valorisation des capacités humaines des travailleurs, par leur information sur l'environnement matériel et humain, l'élévation de leurs qualifications professionnelles et l'accroissement de leurs responsabilités, leur permettront une plus juste appréciation des conséquences de leurs actes sur la marche de l'entreprise et catalyseront l'amélioration des relations sociales et l'adoucissement progressif des oppositions entre les divers niveaux hiérarchiques.

Conditions de travail

La dégradation de certaines situations, du fait des impératifs technologiques ou économiques, nécessite l'évaluation des charges physiques et mentales qui en résultent.

Une méthodologie d'approche et d'analyse, menée par une équipe pluridisciplinaire compétente, qui prenne en considération aussi bien le contenu du travail que les facteurs de charge extérieurs au travail, permettra de dégager des indicateurs valables pour envisager les actions d'améliorations possibles. La participation active des partenaires sociaux est indispensable pour deux raisons essentielles :

- les nouvelles normes ne doivent pas être interprétées comme opposées aux intérêts des travailleurs;
- pour qu'une modification des habitudes du travailleur soit perçue comme une amélioration, il faut qu'elle soit ressentie comme émanant de sa préoccupation fondamentale d'éviter les nuisances.

Formation

Le développement d'actions de formation adaptées, depuis la formation de base jusqu'à la formation continue, est une condition essentielle pour l'amélioration des conditions de travail.

Des programmes planifiés permettront de satisfaire à la fois les besoins de développement continu des capacités productives de l'entreprise et les besoins de promotion professionnelle et de revenus des salariés.

Une formation-perfectionnement des cadres moyens mettant l'accent sur la qualité de l'encadrement, du commandement et des relations humaines est une garantie supplémentaire d'amélioration de la productivité et des rapports sociaux.

Prévention

La prévention s'insère dans une politique d'ensemble qui tend à éviter le risque plutôt que d'avoir à en réparer les conséquences.

Elle implique la participation active du travailleur à l'élaboration des mesures de sa propre sécurité.

C'est donc à travers l'analyse détaillée des mécanismes de l'accident qu'on développera des situations de prise de conscience et de modification d'attitude et qu'on déterminera les moyens les plus appropriés d'une stratégie d'action préventive souple, adaptée à l'évolution des techniques et de leurs conséquences sociales.

L'ampleur des situations dangereuses rencontrées rend impératifs la création et la promotion de la fonction sécurité dans les entreprises, le développement de la formation à la sécurité et l'intégration de l'idée de prévention à l'idée de travail.

Médecine du travail

Les petites et moyennes entreprises, où les risques d'accidents du travail et de maladies professionnelles sont importants, sont les plus démunies dans ce domaine.

Un programme de sensibilisation et d'information des salariés et de leurs employeurs sur la mission et les compétences du médecin du travail paraît nécessaire.

Les textes législatifs constituent déjà une assise suffisante pour que le médecin du travail puisse continuer d'assumer son rôle de :

- protecteur de la santé physique et mentale du salarié;
- conseiller des partenaires sociaux en matière d'hygiène et de conditions de travail;
- catalyseur des changements d'attitudes défavorables à la santé et à la sécurité du travailleur;
- initiateur et promoteur de réalisations novatrices susceptibles d'améliorer les conditions de travail.

Cela implique une parfaite connaissance du milieu et des conditions de travail et le développement d'études ergonomiques en vue de réaménager les postes, de réduire leurs nuisances et de lutter en permanence contre l'inadaptation professionnelle et sociale.

Oeuvres sociales

L'établissement de programmes d'action sociale tenant compte des besoins réels et des préoccupations quotidiennes du travailleur est une condition essentielle pour son intégration et son engagement en vue d'une meilleure productivité.

Le comité d'entreprise constitue un cadre privilégié de réflexion et de concertation sur la nature de ces besoins sociaux et sur les moyens à mettre en oeuvre pour s'assurer de la promotion de la fonction sociale dans l'entreprise et des conditions favorables à la préservation de la paix sociale.

Cependant, pour que ces stratégies puissent valablement fonctionner et atteindre leurs objectifs, il faut qu'elles puissent s'intégrer dans une politique nationale mettant tous les facteurs du développement social au service d'une meilleure qualité de vie professionnelle, élément indispensable à la promotion de la productivité.

Cette politique nationale d'action sociale aura pour ambition de :

- promouvoir les textes législatifs appropriés et les harmoniser avec les recommandations et les conventions internationales;
- prendre toutes dispositions pour que les structures paritaires puissent exister et fonctionner efficacement;
- renforcer le contrôle de l'application des prescriptions réglementaires en matière d'hygiène et de sécurité du travail et disposer du cadre qualifié indispensable;
- favoriser la création d'instituts spécialisés qui rassembleraient toutes informations concernant le milieu de travail et développeraient les études et recherches visant l'amélioration des conditions de travail;
- développer les organismes et les programmes d'éducation, de formation ou de perfectionnement dans les disciplines du travail;
- promouvoir des oeuvres sociales répondant aux besoins primordiaux des travailleurs (exemple : Tunisie : Société de promotion de logements sociaux, polycliniques pour assurés sociaux);
- instituer des formules d'encouragement pour récompenser les efforts des entreprises ou des travailleurs se distinguant dans l'accomplissement de leur mission (exemples : Tunisie : Prix du progrès social, Prix du travailleur exemplaire);
- inciter les partenaires sociaux à fonder leurs rapports sur le dialogue et la coopération et mettre tout en oeuvre pour préserver la paix sociale.

Conclusion

L'optimisation du milieu de travail est un sujet de réflexion qui sera perpétuellement d'actualité quels que soient les textes réglementaires, les accords contractuels et la sincérité des sentiments des partenaires sociaux.

En cette période de révolution scientifique et technique, d'industrialisation, de mécanisation, d'automatisation, d'amélioration des conditions de production, les progrès économiques ne peuvent être réalisés sans le progrès social, l'amélioration des conditions de vie et de travail, la protection de la santé physique et mentale du travailleur, seule force véritablement créatrice de richesses.

En aucun cas, on ne peut admettre qu'une certaine croissance économique se fasse au détriment de l'homme. Une concordance des buts à atteindre, signant la reconnaissance d'une finalité humaine à l'expansion de l'entreprise, devrait se retrouver dans la législation des pays en voie de développement.

SAFETY PROMOTION AT MADRAS FERTILIZER LTD.

V.R.R. Gupta,

Madras Fertilizer Ltd., Madras (India)

Madras Fertilizer Ltd. (MFL) has worked 6.9 million man-hours (equivalent to 1 167 days of continuous safe operation) as on 21 April 1978. The achievement is a result of various safety measures adopted by MFL and the dedication of the employees and the management in creating safe work practices and environments. The various management methods undertaken to achieve the objective are briefly enumerated below.

Procedures - The following procedures considered necessary for safe operations have been formulated:

plant operation, shutdown, maintenance and emergency, cold and hot work permit, electrical lockout, fire alarm communication and response, fire and safety equipment use and maintenance, accident reporting and investigation, liveries issuance.

Protective equipment - These procedures are supplemented by the provision of various types of protective equipment to be used by personnel to guard against injury in the event of an unforeseen accident.

Training - Job training and safety training go hand in hand, and employees are oriented about MFL's safety objectives immediately after recruitment.

Equipment and plant inspection - No safety effort would be complete without detailed and scheduled inspection of equipment and process facilities by qualified specialists aided by modern instruments. A safety audit of the entire process facilities is also carried out by a specialist group from operating, mechanical and technical services. The last audit was a little over a year ago. More importantly, follow-up is maintained to make sure that any deficiencies noted are corrected.

Accident analysis - An important contributing factor in the reduction of accidents at MFL has been the analysis of all accidents, including "no injury" and the "first-aid" cases and studies of the remedial measures. A summary of all such accidents is prepared month-wise and copies are made available to the first-level supervisors for discussion in the respective plant-group safety talks. A detailed analysis is made of repetitive accidents.

Repetitive accidents - The most common repetitive accidents have been:

- (a) fires in the reformer and start-up heater area of the ammonia plant;

- (b) solution splashes in the hopper floor area of the urea plant;
- (c) slurry splashes in the nitrogen-phosphate-potassium (NPK) plant; and
- (d) chemical splashes in the water treatment plant.

Repetitive accidents in the B and S plant are encountered in the use of forklift trucks and other handling equipment such as belt conveyors. Analysis of mechanical department accidents reveal hand tools, power tools, and machine tools to be the largest contributory cause.

Repetitive injuries - Hands, fingers and eyes were the most commonly affected parts of the body.

Remedial measures - Over the period in question, the incidence of such accidents has been reduced primarily by mechanical modifications, material substitution, method substitution, and by persuading workers to use safety apparel. Safety talks have also been of immeasurable value.

Issue of safety code booklet - The plant safety code booklet is issued to every person immediately on recruitment.

CARE forms - We have developed citation forms titled CARE forms (Constant Accident Reduction Effort) to draw the employees' attention to violations of any safety regulations. Receipt of a CARE form by the employee is considered a disqualification from the Plant Safety Contest of that particular employee. The system has encouraged self-enforcement of safety rules.

Capital works safety orders - All capital works involving improvements for the sake of safety, are given priority and expeditiously handled. This also applies to plant safety maintenance work orders.

Safety Committee - The Management Committee meets monthly to review activities and devise means of improving performance. It comprises top-level plant managers to ensure that safety is given proper emphasis.

Unfortunately, all awareness programmes tend to run out of steam in time unless they are backed up by a suitable incentive scheme to provide the necessary motivation. This need has been met by the organisation of safety contests; however, since repetition tends to lead to monotony and a fall-off in interest, the emphasis and type of contest is changed regularly.

The following table briefly indicates the type of contests held to date.

	1972-73	1974	1975	1976	1977
Type	Inter-departmental	Inter-plant	Individual plant	Shift group of each plant	Individual employees
Duration	3 months	3 months	6 months	6 months	1 year

Safety promotion activities

We have instituted the following safety promotion activities to motivate our employees to reinforce the management methods described above:

Safety talks - These were originally five-minute safety talks given by the first-level supervisor to the workers in his shift at a convenient time in the shift. They are now given to a larger audience on a "once monthly" basis.

Safety films - Films loaned by local safety councils, labour institutes and petrochemical industries are screened during training programmes.

Safety posters - Posters and job-related message boards are displayed conspicuously at strategic locations where they will be seen regularly by a number of employees/visitors. Some of these locations include the checking gate, canteen, reception, load point, etc.

Monthly newsletter - A four-page monthly bulletin is issued to all plant employees. The newsletter contains on-the-job safety messages, home safety tips and off-the-job safety matters.

Off-the-job safety - To substantiate our conviction that off-the-job safety is equally important, crash helmets for motor cycle riders are subsidised.

Hazard recognition - Spot-the-hazard suggestions are rewarded monetarily and winning entries receive cash awards and a certificate from the Managing Director during a well-attended plant function. Additionally, awards are given periodically for selected safety slogan and poster contest winners.

Industrial safety week - For the first time, an industrial safety week was hosted by MFL, in which neighbouring industries were invited to actively participate. This function will, in future, be an annual feature and will shift from one industry to another in the area each year.

Free medical examinations - Complete annual or bi-annual medical checks are carried out to monitor employee health in view of its bearing on accident causation. Blood grouping of all employees is performed to facilitate assistance in case of emergency.

Mementos and budget

MFL spends an average of Rs 24 (approximately US\$3) per employee per month towards individual safety awards in recognition of their contribution in accident prevention. This forms approximately 4 per cent of wages. In addition, the safety section has a budget of approximately Rs 300 000 (US\$40 000) for safety apparel for employees, spare parts and routine repairs, and fire truck maintenance.

Conclusion

It is believed that the above activities have made it possible for both the employees and MFL itself to benefit financially from improved safety.

Our safety performance compares very well in the international field as indicated by a communication received from the National Safety Council, USA. MFL is rated by the Council at the top of 123 fertilizer companies and is listed as the unit working the most man-hours since the last reportable injury. However, our efforts to improve the situation are unceasing.

HEALTH EDUCATION IN THE WORKING ENVIRONMENT

C. Eskandari,

Chief Industrial Medical Services Abadan and Fields
National Iranian Oil Company, Abadan (Iran)

Training is one of the principles of prevention of occupational diseases and industrial accidents. Health education can improve the working environment. A worker who has sufficient knowledge about health principles and is aware of the possible risks of his occupation is better equipped to protect himself against the hazards and will pay due attention to safety and health matters, thus decreasing or eliminating undue exposure to risks. A trained worker can not only protect himself better but can also help his colleagues and fellow workers in this respect.

Health training programmes amongst the working population in Iran can be divided as follows:

- general programmes operated by the Ministry of Health and Social Security Organisation and the Ministry of Labour in different parts of the country; and
- special occupational health programmes operated by the medical and health organisations of the large industries.

In Iran education and health services are free and, therefore, the younger workers who have attended the schools have a background of health education, i.e. the basic principles of health and hygiene. Health education for the working population is organised by the medical and health personnel of the Ministry of Health and Social Security Organisation, and the Ministry of Labour is responsible for education in the field of safety and occupational health.

The Iran Labour Act stipulates that, before an employee is assigned to a specific job, he must be given adequate information about the hazards involved in the work and suitable safety training where necessary.

Large industries in Iran such as oil, iron and steel industries have their own special medical and health organisations.

The medical and health organisation of the National Iranian Oil Company provides a service to the oil industry which comprises the National Iranian Oil Company itself, the National Iranian Gas Company, the National Iranian Petrochemical Industries and affiliated companies. Its activity is both preventive and curative. The preventive activities are performed by the Employee Health and Industrial Medical Service, the latter has also responsibility for certain curative activities.

Health education by Employee Health personnel is concerned mainly with general health and hygiene principles, the control of communicable diseases and birth control programmes for female workers and the wives of male workers.

Special training programmes are provided for persons working in contact with food. The basic occupational health education of employees is the responsibility of the Industrial Medical Services. It is carried out by industrial medical officers, nurses and industrial health inspectors, and comprises:

- general sessions on accident prevention, protection against certain occupational hazards, noise control, etc.;
- employees first-aid training programme which also contains reference to certain occupational health matters - this regular programme is designed to train sufficient number of the workers to ensure that at least two trained first-aid workers are on duty on each shift in every factory;
- on-the-job training, covering the specific problems of each workplace; and
- personal or individual training during routine and periodic medical examinations.

This type of activity has proved to have a favourable effect in reducing accidents, occupational diseases and sickness absenteeism, it also tends to raise morale amongst the workers who appreciate that the organisation is paying attention to their health and well-being.

This type of specialised activity is not yet operative on a country-wide basis. More occupational health services are needed if the total working population of Iran is to be covered, but it is hoped that this goal will be attained.

Developing countries have the opportunity of benefiting from the experience of the industrialised countries in their attempts to overcome the difficulties and problems that confronted them and subsequently attain acceptable international standards.

In summarising the requirements for optimisation of the working environment in the developing countries in particular, I would like to emphasise the importance of the following factors:

- adoption of up-to-date rules and regulations relating to the working and living environment;
- establishment or expansion of occupational health services;
- establishment or expansion of centres for training skilled workers to cope with the country's development and industrialisation.

L'ERGONOMIE DANS LES PAYS EN VOIE DE DEVELOPPEMENT

M. Sahnine,

Institut national d'hygiène et de sécurité, Alger (Algérie)

L'ergonomie dans les pays en voie de développement - Le premier Congrès africain de prévention des risques professionnels, qui s'est tenu à Alger du 18 au 24 novembre 1974, a mis l'accent sur la nécessité de l'application d'une politique de prévention, dont les grandes lignes ont été arrêtées. Dans ce contexte, l'amélioration des conditions de vie et de travail apparaît comme une exigence pour un développement économique à finalité sociale et humaine adaptée aux réalités nationales de chaque pays africain et aux aspirations profondes des travailleurs. C'est dire l'importance dans la vie des travailleurs et dans la vie sociale des problèmes d'hygiène et de sécurité. C'est dire aussi l'importance pour les pays en voie de développement de l'étude et de la connaissance de la complexité des situations du travail en vue de les améliorer dans un souci constant de les adapter au travailleur. Un effort soutenu est donc nécessaire si l'on veut que l'homme travaille dans la sécurité et le confort, conditions de la préservation de sa santé, pour faire en sorte que le travail soit une source de satisfaction et non une contrainte pénible. C'est partir aussi du principe que la lutte contre les accidents du travail et contre l'ensemble des maladies dues au travail n'est pas une action isolée mais se conjugue plutôt avec l'ensemble des actions destinées à rendre la dignité au travail et aux travailleurs en imposant le respect de leur santé, de leur intégrité physique et psychique et de leur vie.

Pour une approche globale en ergonomie

Pendant longtemps, lors de l'analyse des accidents du travail, on a eu pour habitude de distinguer deux catégories d'éléments susceptibles d'être à l'origine des accidents :

- les éléments purement matériels, que l'on regroupe sous l'appellation de "facteurs matériels" et dont s'occupera le technicien de la sécurité;
- les éléments qui tiennent au comportement de l'homme, que l'on appellera "facteurs humains" et dont s'occupera le spécialiste de l'homme (médecin, psychologue, sociologue).

Nous ne passerons pas sous silence l'opinion fort répandue en Europe selon laquelle nombre de travailleurs seraient frappés d'idiosyncrasie (tare) personnelle qui les prédisposerait naturellement à un nombre d'accidents relativement élevé. Nous n'insisterons pas sur les valeurs idéologiques qui sous-tendent une telle approche. Elles rejoignent les thèses amplement développées du geste néfaste, de l'erreur humaine, de l'alcoolisme, etc.

Pour leur part, les pays en voie de développement ne peuvent se contenter d'une telle démarche qui a constitué pendant plus d'un tiers de siècle la base du seul mode d'approche de la sécurité. En

effet, il ne peut s'agir d'assimiler les accidents du travail à un dialogue unique entre l'homme et la machine. L'option pour une politique de prévention globale et intégrée qui pose le problème en termes de système où chaque élément (l'homme, le matériel, la tâche, le milieu) joue un rôle en interaction avec les autres éléments, montre l'intérêt d'une approche exhaustive de la situation de travail. En effet, nous savons que les risques n'existent pas seulement au niveau de l'interaction homme-machine. Ils sont liés à d'autres facteurs aussi importants, tels que la malnutrition, l'analphabétisme, l'absence d'un passé industriel, notamment dans les pays en voie de développement, le transfert des populations rurales vers les zones urbaines et suburbaines, l'utilisation d'une technologie de pointe, la modernisation de l'agriculture.

Opter pour une telle approche exige donc que l'on dépasse le cadre étroit du milieu de travail réduit à son ambiance physique, pour s'interroger d'une façon plus large sur le milieu où l'homme use et dépense sa force de travail, le lieu où est consommée cette force de travail et les conditions et les modalités de sa reproduction. Tant il est vrai que modifier les conditions de travail, ce n'est pas seulement apporter quelques modifications à un outil, une machine, un atelier ou encore à un quelconque facteur d'ambiance.

En effet, la révolution scientifique et technique, le choix des techniques de pointe et les investissements susceptibles de créer des emplois posent avec acuité les problèmes du transfert des technologies et de la capacité des travailleurs à "digérer" cette technologie. Ce décalage entre un matériel ultramoderne et le niveau de développement des sciences et des techniques dans les pays en voie de développement n'est pas sans incidence sur la prévention des risques professionnels. En effet, il ne faut pas perdre de vue que la révolution industrielle, notamment en Algérie, s'est faite et se fait avec des paysans transposés d'un milieu rural dans un environnement urbanisé et souvent hostile. Le faible niveau de qualification, le manque d'expérience et de formation professionnelle se traduisent par une méconnaissance des risques liés à l'activité industrielle. D'autre part, non seulement cette population laborieuse constitue un secteur important dont dépend le développement économique, mais elle est aussi affectée par les maladies qui sévissent dans la collectivité tout en subissant en plus les effets de nombreux agents dangereux, tels les produits chimiques toxiques, dont la présence n'est pas toujours contrôlée sur les lieux de travail. Cette main-d'œuvre est aussi obligée de s'adapter rapidement à la mécanisation et aux nouveaux produits industriels.

Comment se posent les problèmes d'ergonomie dans ces pays en voie de développement ?

Il est certain qu'une démarche ergonomique authentique ne saurait se limiter à une approche, aussi scientifique soit-elle, de l'aménagement du poste de travail. Comment peut-on en effet s'intéresser au problème de la fatigue au poste de travail, qu'elle soit physique ou mentale, sans introduire d'autres éléments et notamment l'aspect psychosociologique, aspect qu'une étude limitée au poste de travail ne permettrait pas de mettre en évidence. Toute fatigue est en effet relative. Si donc les effets de la fatigue peuvent être appréhendés au niveau du système homme-machine, il conviendrait de chercher les causes non seulement au niveau du poste de travail, mais aussi dans les conditions sociales d'existence du travailleur, et de se pencher chaque fois sur l'homme, le matériel, la tâche et le milieu.

Ainsi, dans une étude ergonomique, est-il toujours indispensable d'intégrer aux observations physiologiques l'environnement sociologique. Cet aspect fondamental de l'observation passe nécessairement par la prise en compte de la réalité vécue du travailleur. On ne peut saisir ce vécu que par le contact permanent avec les travailleurs, en les associant à toutes les recherches et à toutes les décisions visant à améliorer leurs conditions pour un plus grand bien-être.

1. Au niveau de l'entreprise

Le dépassement postulé des rapports de la santé de l'homme et des aptitudes physiologiques à son travail nécessite un élargissement du champ de préoccupation de l'ergonomie au système socio-technique. L'entreprise offre ce champ d'investigation aux implications infiniment plus vastes. En effet, toute approche ergonomique des conditions de l'homme au travail dépend du modèle socio-économique et politique qui préside à l'organisation de l'entreprise. Si nous sommes d'accord pour dire que la traditionnelle dichotomie entre l'aspect économique de la production et la productivité, d'une part, et la sécurité et le bien-être des travailleurs, d'autre part, n'est plus de rigueur, il faut admettre que, dans le modèle de société socialiste, cette contradiction perd de son actualité. L'ergonomie peut alors se développer librement et être utilisée par les travailleurs pour leur propre profit, c'est-à-dire d'une façon générale pour la conservation de la force de travail.

Pour sa part, l'Algérie, par le biais de la gestion socialiste des entreprises, postule pour faire du travail "la source première, sinon unique, du développement et de l'amélioration de la condition des masses laborieuses".

Les travailleurs, organisés en "assemblées des travailleurs" et disposant de larges prérogatives, sont étroitement associés à toute décision qui concerne leur vie quotidienne, les questions d'hygiène et de sécurité au sein de l'entreprise et l'amélioration constante des conditions de travail.

Dans ce contexte organisationnel, l'ergonomie trouve naturellement sa place dans la commission d'hygiène et de sécurité, commission paritaire dont le texte qui en porte création précise, dans son article 12, "la CHS collabore pour susciter toutes initiatives professionnelles portant notamment sur les méthodes ou sur les procédés de travail les plus sûrs, le choix et l'adaptation du matériel, de l'appareillage et de l'outillage nécessaires".

De même, le groupe ergonomique multidisciplinaire, travaillant en étroite liaison avec les différentes parties concernées, bénéficie d'un cadre institutionnel organisé qui lui permet de se développer hors des contraintes inhérentes à l'entreprise capitaliste où le groupe ergonomique oscille tantôt du côté du patronat, tantôt du côté des travailleurs.

2. Au niveau national

Ce type d'approche ergonomique passe nécessairement par la définition d'une politique nationale de prévention. Le premier Congrès africain de prévention des risques professionnels a insisté sur la nécessité de l'adaptation du travail aux réalités socio-économiques de nos pays par une adaptation du travail, lors des différentes phases d'industrialisation, à la physiologie de l'homme dont l'inefficience est souvent due au climat éprouvant, aux influences des maladies endémiques, aux conditions matérielles d'existence. Ainsi, une véritable politique de prévention des risques professionnels s'inscrit parallèlement dans les rapports sociaux de production au niveau des entreprises nationales.

Cela suppose l'élaboration d'une nouvelle législation du travail conforme au rôle que doit jouer notamment l'inspecteur du travail qui doit être initié à l'ergonomie. Dans ce cadre, il est indispensable que, dans toute formation d'inspecteur du travail, il y ait un enseignement en chimie industrielle, en physiologie du travail, en psychologie. Nous savons en effet que l'inspecteur du travail n'intervenant pas sur une abstraction, ce qu'il a besoin de connaître, ce sont les chaînes et les outils de production. Le point de départ, c'est la machine, l'opération à réaliser, le circuit de fabrication, l'accident lui-même, toutes choses qu'il doit relier à l'aspect législatif et réglementaire, avant tout par une réflexion ergonomique appropriée à l'homme, dans le souci de préserver sa santé et son intégrité physique.

De même, est-il nécessaire que la protection des travailleurs puisse s'appuyer sur des structures adéquates qui puissent collaborer à la définition et à l'application d'une ergonomie propre à chacun des pays en voie de développement en vue d'une plus grande valorisation et d'un plus grand épanouissement de la force productive première qu'est le travail. Pour ce faire, il est, d'autre part, indispensable d'opter pour un système organisationnel de l'entreprise tel que l'approche ergonomique et les décisions qui en découlent puissent être effectivement suivies d'effet, grâce à la participation des travailleurs, et que le groupe d'action ergonomique, moteur de l'adaptation du travail à l'homme dans l'entreprise, puisse être suffisamment représentatif en associant spécialistes et travailleurs, tant il est vrai que ces derniers sont les principaux bénéficiaires de toute amélioration des conditions de travail et les artisans du développement économique.

Quelques niveaux d'application possibles de l'ergonomie dans les pays en voie de développement

Le domaine d'application de l'ergonomie peut se situer à deux niveaux différents :

1) L'ergonomie de correction

Il s'agit de la correction des situations existantes. Il faut d'abord faire le diagnostic, déceler l'anomalie, évaluer ensuite les mesures à prendre et leurs incidences; mettre en jeu les aménagements et les protections.

2) L'ergonomie de conception

Il s'agit de la conception des moyens nouveaux intégrés dans le projet d'une nouvelle machine, d'une installation. En effet, dans l'énumération des différents points d'un projet, il est possible dès le départ de prendre en considération, outre les conditions exigées par l'application de la réglementation technique, les moyens pratiques les plus convenables pour adapter l'utilisation de l'équipement aux travailleurs qui auront à s'en servir.

A quel niveau faut-il accorder la priorité ? Aussi paradoxal que cela puisse paraître, l'absence de passé industriel propre à tous les pays en voie de développement pourrait dans ce contexte apparaître comme positif, puisqu'il est possible à la plupart de ces pays d'intégrer la sécurité dans la conception aussi bien des machines que des bâtiments industriels. Encore convient-il de choisir pour l'implantation d'une unité nouvelle une zone offrant des aspects économiques et sociologiques compatibles avec la nature

et la dimension de l'unité. De même, faut-il prévoir dès le premier stade l'intégration d'objectifs en matière de conditions de travail de façon à ménager par avance la compatibilité et l'adaptation de l'unité de production avec un ensemble de données écologiques, sociologiques et humaines propres à chaque pays.

De même, s'il faut privilégier dans nos pays l'ergonomie de conception, il faut être suffisamment vigilant en ce qui concerne l'importation des machines puisque nous continuerons pendant longtemps à en importer. Il convient de prévoir des procédures techniques et administratives qui permettent de vérifier si effectivement ces machines assurent des conditions de travail optimales et sont dépourvues de risque. Les modalités de création de commissions d'approbation multidisciplinaires sont nécessaires à ce stade. D'autre part, l'existence d'un embryon industriel dans certains pays en voie de développement ne doit pas faire perdre de vue l'intérêt de l'ergonomie de correction qui est encore actuellement, dans les pays européens notamment, plus développée que l'ergonomie de conception. Le fait que la plupart de nos pays soient relativement jeunes milite pour une intervention de cet ordre dans le souci constant d'intégrer la sécurité au niveau de la conception de l'outil, de l'atelier, de l'unité et des processus de fabrication pour que le travailleur soit intégralement protégé, même si la fatigue physique ou mentale, la maladresse lui fait faire "des gestes dangereux".

La réflexion sur l'ergonomie en particulier et sur la prévention des risques professionnels en général ne saurait donc être réduite à un arsenal de dispositifs techniques et de gadgets à introduire dans les unités de production ou à un quelconque aménagement du poste de travail qui se suffirait à lui-même. Une prévention qui se limiterait à l'étude des muscles et des métabolismes ne serait que maquillage si elle se refusait à envisager l'homme dans sa réalité sociale et économique. Toute approche ergonomique en matière de prévention des risques professionnels qui ne s'inscrit pas dans le processus global d'amélioration des conditions de travail et de vie du travailleur est vouée à l'échec. Il faut donc intégrer les problèmes d'ergonomie dans les problèmes généraux du développement économique et social et leur retirer le caractère marginal qu'on leur attribue trop souvent. Une telle conception aiderait à ne pas privilégier inconsidérément et de façon trop exclusive l'aspect technique de l'étude de la sécurité. En effet, si l'homme est la source de toute richesse, la préservation de sa force de travail impose la prise en considération du caractère social et économique de toute véritable politique de développement. Ainsi définie, l'ergonomie apparaît comme un large carrefour vers lequel convergent non seulement les problèmes de technologie, mais également les problèmes sociaux et économiques.

ERGONOMICS EDUCATION AT THE MIDDLE EAST TECHNICAL UNIVERSITY

N. Erkan,

Assistant Professor of Ergonomics,
Middle East Technical University, Ankara (Turkey)

Before summarising the aims of our educational efforts at the Middle East Technical University and the various programmes in the field of human factors engineering or "ergonomics", I should like to present briefly our short-term experiences in respect of the attitudes of public and private enterprises.

In developing industries, the primary concern of the private sector is to make a profit. However, public or governmental establishments aim at different aspects of economic growth, and may be given various missions in accordance with the nation's economic plan.

The attitude to investment for the optimisation of the working environment in the private sector differs from that in the public sector. The private sector gives close consideration to the cost of any proposed measure and usually expects a reasonable return on investment. The public sector, on the other hand, is very slow in accepting the new projects due to its very complicated bureaucratic hierarchy.

Information we have given to industry about the value of optimising the working environment has created interest in the private sector and the response "What will be the profit to our company?". However, the response from the public sector is uniformly "Wait while we explain the importance of these optimisation procedures to our planning departments or to higher authorities".

A similar reaction is certainly encountered by specialists in the developed industries. The solution, however, seems to be an organised educational effort towards a better understanding of work humanisation in general. This may demand great energy and endurance on the part of specialists who in their professional education have developed an idealistic and humanitarian philosophy and would like to be involved in research and education in this area.

The Industrial Engineering Department of the Middle East Technical University (METU) is slowly but surely establishing specialised education in ergonomics. Several courses are offered to provide graduates with an understanding of work environment optimisation to enable them to organise their future work in accordance with the international codes and standards.

Courses in ergonomics under the heading of "Human Factors Engineering" are offered to final-year students in two consecutive semesters. An elective introductory course is offered to the senior students of other departments as a special service every semester.

These courses are outlined below.

Introduction to human factors engineering

This provides an introduction to ergonomics for engineering and allied science students. The main topics are: essential information about the human body and its functions, dimensions, abilities and limitations; principles of biochemical energy expenditure; a general approach to the technology of work design; man as a part of the industrial systems; man-machine systems; optimisation of the work environment; principles of manpower utilisation; effects of psychological and social stresses on the worker; and laboratory exercises in ergonomics.

Human factors engineering I

The main topics in this course are: introduction to the relationship between man and his working environment; the human body, organs, systems and their physiology; anatomy and anthropometry in equipment design; practical aspects of equipment layout, instrument displays and controls; environmental factors in ergonomics - harmful dusts, fumes and gases; work optimisation techniques and effects of work overload; general laboratory experiments in perception, reaction, energy expenditure and motor functions; practical laboratory techniques in the measurement of man's physical working capacity.

Human factors engineering II

The main topics here are: man-machine systems; psychosocial aspects of human adaptation to work; ergonomics of occupational health and safety; methods of work investigation; factory inspection practice and practical aspects of ergonomics at the factory level; independent studies in selected problem areas of national industry; group and individual discussions and selected lectures on the ergonomics of work organisation.

Laboratory exercises in ergonomics

These include: dynamometer and tensiometer experiments; orthorater testing of visual function; dynamic muscle-function testing; use of the sound-level meter and lux-meter; respiratory function testing; Flicker-fusion testing; field tests for cardiovascular fitness; maximum exercise capacity testing; skin-fold measurements; oxygen testing of energy expenditure at work; ECG radio-telemetry EKG; and reaction-time testing.

In addition to laboratory exercises, students are assigned to different local factories where they are required to study: plant layout; manual and mechanical handling; safety aspects of the factory life; the evaluation of man-machine systems and environmental factors such as noise, vibration, illumination, dusts, fumes and gases; environmental comfort; management attitudes to ergonomic problems; and the worker's motivation for work.

Graduate work in ergonomics

Following the establishment of a research laboratory, research leading to an MSc degree has been encouraged. Studies completed or proposed include: the relationship between visual function and paperwork efficiency at the Spor-toto Organisation; the simulated office-illumination approach to the determination of optimal level of illumination for a particular type of office work; energy expenditure in agricultural work and the economics of manual labour versus machine work in Turkish agricultural life (in collaboration with the Ege University's Department of Agriculture).

Laboratory facilities

These are being expanded rapidly and various instruments have been purchased recently with university funds and international aid programmes. Hopefully, instrument purchase will be speeded up to increase applied research capacity.

For several years students had their laboratory exercises at the Occupational Health and Safety Centre of the Ministry of Labour and I should like to express thanks to those who contributed to the quality of education with their kind permission to use those facilities. Thanks too to the ILO for its generous technical aid programme which contributed to the establishment of such well equipped laboratories.

Joint efforts with other agencies

The University also carries out joint projects in industrial development. Over the last four years seminars have been organised with: the National Productivity Centre; the Hygiene Department of Ankara University Medical Faculty; and the Occupational Health Department of the School of Public Health.

Applications for joint projects are received regularly and it is hoped that, in the near future, it will be possible to make a contribution - even though modest - to the ILO literature.

**CLOSING REMARKS ON ROUND TABLE No. 2 -
OPTIMISATION OF THE WORKING ENVIRONMENT
IN THE DEVELOPING COUNTRIES**

P. V. C. PINNAGODA (Rapporteur) :

1. The predominant emphasis by most speakers right throughout the discussion which is applicable not only to developing countries but to all employed persons as well, is that "the worker should not be considered as an object in the work environment". He should rather be considered and accepted as a vital resource in economic development. His psychosocial problems should be given due cognisance and solutions sought to these problems, both at the place of work and in his living environment.

The crucial difference between economically advanced countries and developing countries lies here, i.e. finding solutions to the psychosocial problems.

The mere fact that a person is employed puts him in a socially more acceptable position - no matter what the nature of the employment is - how hazardous or dangerous it could be is immaterial. Work contentment or job satisfaction is unheard of in these situations.

Other constraints, for example, the poor community health services available and the nutritional state of the worker make it more difficult to identify the occupational health problems as distinct from community health problems.

Therefore, it is imperative that positive action should be taken not only towards improving the conditions of work but also the quality of life of the workpeople in developing countries.

May I mention here that since 1975 the ILO/PIACT programme has contributed significantly towards the improvement of the quality of life of the people in developing countries.

2. The next important point discussed was the need for training and continuing education of personnel at different levels:

- (a) the scientific and technical personnel to evaluate the hazards at workplaces and find effective controls for them;
- (b) the management - to make them accept their responsibility to safeguard the health of people at work; and
- (c) the workers and worker representatives - so that they will be better suited to work with confidence, avoid accidents to themselves or to their colleagues and improve productivity.

Prof. Erkan from Ankara Institute elaborated in detail the training courses in ergonomics available at the Institutue.

One matter that struck me as most interesting is the Ph.D. course-work leading to the energy expenditure of agricultural workers. In my presentation I discussed the need for problem solving collaborative research work in developing countries. Perhaps, this study could be extended to other countries or more students from other developing countries could be admitted for similar studies under joint supervision.

Mr. Gupta illustrated lucidly how his organisation has successfully motivated the workers to carry the safety programme even to homes - no doubt one should be proud to state that a factory has run for three-and-a-half years without a lost-time accident - this type of management philosophy and mode of life should be encouraged.

Dr. Eskandari demonstrated how collaborative training programmes between state ministries and a private sector organisation have succeeded in improving conditions of work and the feasibility of extending such a programme nationally.

3. Thirdly, we discussed the individual experiences in some developing countries pertaining to the evaluation and control of health hazards in industry.

Another matter, although not discussed in detail, is the need to regularly calibrate environmental monitoring equipment. In the absence of such a measure there is no meaning in endeavours to check compliance with hygiene standards. This is of particular importance in developing countries where there would perhaps be only a single institution engaged in monitoring the environment.

4. The need for updating legislation and provision of adequate machinery for implementation of the legislation was also emphasised.

Updating legislation alone would not suffice. As pointed out in Dr. Cheniti's report, collective bargaining between the management and trade unions to update existing safety practices would be more effective in improving conditions at work especially in situations where adequate manpower - a trained labour inspectorate or a factory inspectorate - is lacking.

Regarding the machinery for implementation of legislation, the ILO has again been responsible to a large extent in providing appropriate training programmes, seminars and conferences for the labour inspectorate.

5. Most of the contributions made centred around the experiences in large-scale industries or the organised sector. The problems in the small-scale industries or the unorganised sector, like the agricultural workers, are difficult to define. The message of improving the conditions of work and life should be taken to grass-root level - the plantation workers who constitute a major proportion of gainfully employed persons in developing countries.

During his presentation, Prof. Levi stated the need to train every man in the street as a bare-foot ergonomist. My suggestion is a modest one. I suggested that a bare-foot occupational hygiene service, reporting to a central authority would be more effective than an inspectorate - responsible for checking compliance with standards.

A further pointer is the need for epidemiological surveys of exposed groups to toxic substances which are of particular importance to developing countries, especially with regard to substances whose pathological manifestations are ill defined or where latent period for manifestation of disease symptoms would be prolonged.

Finally, may I add that we in developing countries are grateful to the ILO for its generous contribution to developing countries for the improvement of working conditions and humanisation of work, particularly under the PIACT. Many international instruments have been set. As already pointed out, it may be opportune now to study the level of implementation of some of these international instruments pertaining to the working conditions and the quality of life of the workpeople.

In conclusion, I wish to state that some useful work has been done in developing countries with regard to the optimisation of the working environment; much more has to be accomplished at the national, regional and international levels.

CLOSING ADDRESSES

E. ROSNESS,

Assistant Director-General, Directorate of
Labour Inspection, Oslo (Norway)

It is an honour and privilege for me to have this opportunity to convey on behalf of the participants of this International Symposium on New Trends in the Optimisation of the Working Environment our very best thanks to the Ministry of Labour of Turkey for the excellent way in which it has fulfilled its task in organising this Symposium.

The need to make work more human and the complex problems involved in achieving this goal have become increasingly evident. This is a goal which calls for a wide range of action at various levels within a nation. I am glad to be able to affirm that the Government of Turkey, in co-operation with the International Labour Office and within the framework of the ILO Working Environment Programme, has made a most valuable contribution to the promotion of national efforts and international co-operation in this field.

The participants of this Symposium would also like to express their deep felt gratitude to the people of the City of Istanbul. We came to this city, and we met with the modern Republic of Turkey, the Republic created by Kemal Atatürk, and - at the very same time - we met with the fascinating history of a series of civilisations dating back 5 000 years before Christ. In addition we met with a friendliness, an understanding and a hospitality which will long be remembered.

Your Excellency/Mr. Chairman, please accept the very best thanks of the participants of the Symposium and the very best wishes for the well-being and prosperity of Turkey.

E. HELLEN,

Chief, Occupational Safety and Health Branch,
International Labour Office,

When looking retrospectively at the work of the Symposium these four days, it is clear that the information presented at it was very rich in both quality and quantity. More than 40 papers were submitted together with 12 overviews of which several confirmed in particular some new fundamental, far-reaching trends in regard to policies aiming at the improvement of working conditions and environment.

The ILO, on its part, will study this information with great care during the forthcoming months with a view to extracting from it the necessary guidance for its own operations. But the ILO will also soon publish the proceedings of the Symposium, thereby spreading in the world at large, in some 140 countries, the knowledge and know-how presented here.

Much knowledge for the improvement of the working environment exists obviously already, and is progressing at a rapid pace, but this knowledge still remains largely in isolated pockets. This Symposium will have been highly successful if only because it will have contributed to increase the exchange between specialists of many countries of pertinent legal, scientific, technical and administrative data.

I wish, therefore, on behalf of the International Labour Organisation, to express my gratitude to the participants who have so actively contributed to this gathering by presenting their expert knowledge on specific items.

I wish also to thank warmly the distinguished rapporteurs who not only so skillfully presented the overviews asked for by the organisers, but who also in very many instances provided an in-depth analysis on crucial aspects of policies and programmes aiming at the improvement of the working environment. Dr. Rantanen (Finland), Mr. Delamotte (France), Prof. Fraser (Canada), Prof. Levi (Sweden), Mr. van Gelder (Canada), Mr. Thyré (Belgium), Mr. Jessup (UK), Prof. Hagenkötter (Federal Republic of Germany), Dr. Pinnagoda (Sri Lanka), Mr. Cheniti (Tunisia), Prof. Topuzoglu (Turkey) and Mr. Klimov (USSR) were, as you know, the personalities to whom this Symposium owes so much.

Our sincere thanks are also due to the chairmen of the technical sessions who all guided our discussions with competence and great distinction. They were Mr. Yalsintas (Turkey), Mr. de Roos (Netherlands), Mr. Toth (Hungary), Mr. Orlandy (Italy), Dr. Khatib (Syria) and Mr. Moyer (France).

I wish also to acknowledge with thanks the expert contribution of the members of the two round tables. Their contribution was the more appreciated since these members were approached at very short notice.

It is also for me a very pleasant duty to thank the interpreters, who once again made available in an ILO technical forum all their professional skill and knowledge, and solved with full success the difficult communication problem.

I would not like to leave this rostrum without paying in public a special tribute to my ILO colleagues, Dr. Gavrilescu, Mrs. Regali and Mr. Thurman, as well as to the Director of the ILO Office in Ankara, Mr. Mannaert, who, at the ILO end, proceeded with unflagging energy with the complex preparatory work for this Symposium.

Lastly, allow me to express once again our deep gratitude to the Turkish authorities for having hosted this Symposium. We have been honoured and happy to stand at your side in this international event. The facilities provided for the Symposium and its organisation were outstanding. The Turkish National Organising Committee, placed under your enlightened guidance, Mr. Chairman, did more than an excellent technical job: we all felt indeed, I am sure, from the very first moment we were greeted in Istanbul, an unmistakable, warm human touch on the part of all members of that Committee. We, foreigners, will take back to our respective countries the memory of the remarkable efficiency and generosity of mind of every one of our Turkish hosts.

I wish you all a happy return home.

C. ZIYLAN,

Undersecretary, Ministry of Labour of Turkey

We have now reached the conclusion of this International Symposium realised by the joint efforts of the Turkish Ministry of Labour and the International Labour Organisation.

On behalf of the Ministry of Labour, I should like to express our pleasure at being able to organise such a fruitful meeting and I should like to convey my special thanks to the International Labour Office, the rapporteurs, the authors of the papers presented and also to the representatives of the Turkish press who have followed the work of the Symposium from the beginning.

This Symposium, which has brought together some 120 guests from 28 foreign countries and about 150 participants from Turkey, has produced some really interesting reports and papers and truly meaningful and fruitful discussions. I am convinced that the views expressed during the four days of the Symposium, in relation to both the optimisation of the working environment and to the worker's health and safety at his or her workplace, have been most valuable to us all.

Here, I should like your permission to make one point.

Turkish legislation on workers' rights and on the guarantees for these rights is, in no way, behind legislation in industrialised countries.

The Turkish Constitution guarantees the workers' protection and welfare and conveys such up-to-date and inalienable rights as the right to work, the right to an equitable wage, to social security, to collective bargaining and to strike, the right to join trade unions and the right to rest periods.

Moreover, such matters as working hours, minimum wages, annual paid leave and inspection of their implementation are as regulated by various laws. In addition, certain regulations issued under the Turkish Labour Act - our basic legislation in this area - contain special provisions to ensure the safety of workers employed in, for example, arduous and dangerous jobs or using explosive or flammable substances.

In view of these provisions, it cannot be claimed that Turkish legislation is behind that of the industrialised countries.

However, certain obstacles are encountered during the course of implementation. For instance, the high rate of industrial accidents and occupational diseases is due mainly to lack of due application of the legislation in force. The reason for this is

not inadequate training or inspection as the Turkish Labour Inspectorate has over 600 labour inspectors throughout the country and various private and public organisations carry out valuable studies on labour health and safety.

Then, what is the source of the problem?

The main problem of occupational safety and health in Turkey stems from the fact that both workers and trade unions were very late in realising the importance of the issue. We are well aware of the cost of this delay. Nevertheless, some workers and trade unions are still unaware of the consequences. This Symposium will serve as a guide to us.

During the Symposium it has been clearly expressed that improvements to the working environment will be facilitated by worker participation in management.

In Turkey, the most appropriate means of workers' participation is that of collective labour agreements. The collective bargaining right recognised for workers by the Constitution must be utilised for the purpose of optimising the working environment. I do not believe that such a procedure will meet with disapproval on the part of the employers. On the contrary, it should receive a positive response in view of its action in increasing productivity.

The policy of the Ministry of Labour will be to encourage the use of collective bargaining directed at improving working conditions. The conclusions reached at this Symposium have given support to our opinion in this matter.

I should like to thank you all for your enlightening contributions and I hope that our efforts will gain your support. Once again, I extend to you my sincere thanks.

