


## K problému multidisciplinárního pojetí BOZP

 25.09.2008

### To multidisciplinary of occupational safety and health branch

**Oldřich Matoušek**

bezpečnost a ochrana zdraví při práci

BOZP

multidisciplinární přístup

pracovní systémy

úvahy

#### Abstrakt

Článek je věnován tématu, kterým je diskuse nad současným pojetím BOZP z hlediska odborného systémového přístupu. Autor předkládá stručnou rekapitulaci historického vývoje vědění o lidské činnosti a jejího vlivu na zdraví člověka. Lze tak získat obrázek o postupném rozvoji v této oblasti, ze které se zrodila dnes samostatná vědní disciplína – hygiena práce. Autor zmiňuje také pojem kultura bezpečnosti, který dává do kontextu s předkládaným tématem a v části věnované popisu jednotlivých typů pracovních systémů blíže prezentuje některé její prvky.

**Klíčová slova:** BOZP, bezpečnost a ochrana zdraví při práci, pracovní systémy, multidisciplinární přístup, úvahy

#### Abstract

The article deals with a discussion on today's OSH concept viewed from an expert system approach. The author puts forward a brief recapitulation of the historical development of knowledge on man's activities and their influence on human health. It seems to find out a picture on progressive development in this area, from which an individual scientific discipline – occupational hygiene has originated. In the context of the investigated subject the author also mentions a concept of safety culture. In the section describing particular types of the working systems a number of elements of safety culture are presented in more detail.

**Keywords:** OSH, occupational safety and health, workind systems, multidisciplinary

#### Úvod

V letošním roce začíná vycházet nový časopis „Journal of Occupational Safety Research and Applications“. Je zaměřen na přenos a sdílení nejnovějších poznatků z teorie a praxe (výzkum a aplikace) v multidisciplinární oblasti, jakou představuje bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP).

Činnosti a snahy, včetně normativních opatření, jejichž cílem je vytváření takových pracovních podmínek (kultury bezpečnosti), při nichž jsou rizika pracovních úrazů, nemocí z povolání a dalších zdravotních poškození, včetně stresogenních faktorů, buď zcela odstraněna, nebo alespoň snížena na ekonomicky únosnou míru, jsou v angličtině označovány jako Industrial (occupational) health and safety, ve francouzštině Sécurité du travail, v němčině jako

Arbeitsschutz, v ruštině Bezopasnost truda.

Mezi první průkopníky, kteří se zaměřili na vliv určitých profesí či činnosti na zdraví, patří řecký lékař a filosof Hippokrates (460 – 380 př.n.l.). Ve spise Corpus Hippocraticum o vlivu prostředí na organismus mimo jiné uvádí, že je mnoho povolání, jež jsou spojena s rozmanitým ohrožením zdraví a tudíž je nutné u každého nemocného zjistit, jaké povolání vykonává. Švýcarský lékař, přírodovědec a filosof Paracelsus (1493 – 1541) studoval mimo jiné účinek různých chemických látek na člověka, prosazoval celostný pohled na člověka a význam osobnosti. Německý lékař G. Agricola (1494 – 1555) je autorem dvanáctisvazkového díla o hornictví a hutnictví, v němž podrobně zkoumal účinky práce na člověka v těchto odvětvích a formy poškození zdraví. Počátky oboru hygieny práce jako samostatné medicínské disciplíny spadají do druhé poloviny 19. století, která sehrála rozhodující úlohu v oblasti vlivu faktorů prostředí na člověka. Současně dochází k uplatnění poznatků oboru fyziologie práce, která se zaměřuje na stanovení limitů přijatelnosti pracovní zátěže, jako je tělesná námaha, energetický výdej, stanovení fyziologicky vhodných pracovních poloh a pohybů, režimu práce a odpočinku atd.

K doplňujícím oborům, jejichž poznatková základna se v období po 2. světové válce výrazně rozšířila a prohloubila právě v souvislosti s pracovními aktivitami, patří psychologie práce (např. otázky kapacity při detekci a interpretaci zrakových a sluchových informací, aktivace vyšší nervové činnosti (paměť, představivost, rozhodování, kognitivní procesy, adaptabilita, zátěžová tolerance, funkce motivátorů včetně vlivu sociálního klimatu na výkonnost atd.). Významné jsou dále poznatky z oblasti statické a dynamické antropologie.

Záměr chápat studium pracovní činnosti jako fenomén vyžadující nový přístup vycházející z požadavku součinnosti či kooperace řady oborů, podnítil vznik tzv. vědy o práci. Jejimi propagátory byli zejména psychologové v Německu v období mezi první a druhou světovou válkou. Byli to např. F. Gieze, autor publikace Handbuch der Arbeitswissenschaft (1925 – 1932), O. Lipmann – Lehrbuch der Arbeitswissenschaft (1932) a další. Vědu o práci chápou jako vědu o podmínkách (určujících faktorech) práce a symptomech připravenosti (pohotovosti) k výkonu. Ve výčtu faktorů jsou mimo jiných uvedeny „faktory věcné“ tj. pracovní klima, osvětlení, akustické podmínky, uspořádání pracovního místa atd.

Problémy lidské práce včetně ochrany života a zdraví nelze studovat z úzkého, izolovaného pohledu jednoho faktoru a jedné disciplíny. V pracovním systému je chápán člověk jako biologická jednotka, jehož reakce a jednání nemůže být plně pochopeno bez vztahu k ostatním složkám a podmínkám pracovního systému. To předpokládá součinnost více oborů, přičemž, který oborový přístup bude dominantní, záleží na povaze studovaného problému.

Potřeba syntetizujícího pohledu na pracovní činnost prostřednictvím volně spojených oborů vznikla v průběhu druhé světové války v souvislosti s obrannými a útočnými vojenskými systémy, jejichž dramatický rozvoj kladl mimořádné požadavky na práci s nimi. V této souvislosti se ukázalo, že je nutné rozšířit poznatky o člověku, o jeho výkonové kapacitě, zvládání mimořádných situací, spolehlivosti atd. Po druhé světové válce byly získané zkušenosti doplněny a v jistém ohledu transponovány do oblasti pracovních činností v nejrůznějších odvětvích. Vznikla tak „ergonomie“ jako multidisciplinární obor (nebo snad věda), sjednocující tradiční obory. Nově vytvořený název (ergonomie) vznikl spojením řeckých pojmů „ergo“ = práce a „nomos“ = zákon. Podle Encyclopaedia of Occupational Health and Safety (ILO) je pojem ergonomie užíván jednak jako označení oblasti vědeckých a technických znalostí ve vztahu k člověku a jeho práci, jednak jako ukazatele, jak jsou tyto znalosti využívány k dosažení vyšší úrovně vzájemné adaptace mezi člověkem a jeho prací z humanitního (zdravotního) i z ekonomického hlediska (produktivita práce). Ve starších publikacích Mezinárodní organizace práce je ergonomie lapidárně vyjádřena sloganem: Ergonomics = making work human.

## **Pracovní systémy a BOZP**

Pracovním systémem se rozumí systém skládající se z osoby (osob), pracovních prostředků (nástroje, stroje a různá technická zařízení), jejichž součinností (interakcí) v rámci pracovního procesu je splněn určitý pracovní úkol v daném prostředí a za okolností daných úkolem (ČSN ISO 6385 - 83 3510). Jeho komponenty tj. člověk - stroj - prostředí a jejich vzájemné vztahy a ovlivňování jsou chápány jako elementy adaptivního systému, přičemž interakce mohou být značně složité, mohou být kladné i nežádoucí. Např. mohou rozšiřovat a prohlubovat profesionální způsobilost, získání nových znalostí a dovedností, příznivě ovlivňovat pracovní kapacitu, seberealizaci a spokojenost. Na druhé straně mohou být příčinou různých pracovních stresorů, porušení duševní rovnováhy, tělesné a duševní únavy (lokální, celkové, chronické), příčinou nežádoucích situací a okolností, jejichž důsledkem je vznik pracovního úrazu, poškození zdraví, narušení funkcí biologických systémů (změny vegetativních procesů), profesionální onemocnění apod.

## **Typy pracovních systémů a jejich možný vliv na BOZP**

Práce s nástrojem bez použití jiného zdroje energie, tj. pouze lidské. Jde o elementární formu vztahu člověk - ruční nástroj, náradí apod., jehož efektivnost je z hlediska dosahovaných účinků relativně malá. Je to nejjednodušší typ pracovního systému. Nástroje jsou většinou jednoúčelové, pracovní úkony (pohyby) se opakují a výsledek je ovlivněn relativně stabilními, opakovanými pohybovými stereotypy horních končetin a požadavky na vizuálně motorickou koordinaci. Pracovní prostředí je touto činností jen minimálně ovlivňováno.

BOZP: Zvýšený (nežádoucí) podíl statické práce, jednostranné přetížení stále stejných svalových skupin, často nefyziologická pracovní poloha, výskyt lokální únavy, přetížení pohybového aparátu, vznik otlaků (traumat) ruky v důsledku nevhodných (neergonomických) tvarů úchopových částí nástrojů a jiných ručních pomůcek. Drobná zranění nástrojem.

Práce s nástrojem s vnějším přívodem energie. Složitější vztah vyžadující určité znalosti při používání elektrických a pneumatických nástrojů. Efektivnost je ve srovnání s předcházejícím typem větší. Pohybové stereotypy se často mění, zatěžují horní končetiny včetně malých svalových skupin a při neobvyklých pracovních polohách např. v omezeném prostoru, v různých výškách apod., vyžadují zaujímání různých pracovních poloh.

BOZP: Lokální i celkové přetížení hybného aparátu při nefyziologických polohách. Riziko přenosu lokálních vibrací na horní končetiny případně na celé tělo, zasažení elektrickým proudem, tlakovým vzduchem, hlučností, případně prašností.

Stacionární stroj či strojní zařízení. Jde o pracovní systém, kde vztah mezi obsluhou a pracovním prostředkem je složitější. Vyžaduje nejen určité pohybové stereotypy, ale klade též nároky na percepci a identifikaci informačních zdrojů (přímých i zprostředkovaných - sdělovače), na odborné znalosti při seřizování stroje, měření výstupů, dodržování pracovního postupu při výměně (montáži) přídatných zařízení jako jsou upínací přípravky, dělicí hlavy apod.

BOZP: Většinou trvalá pracovní poloha v stoji (přetížení hybného aparátu). V hromadné a sériové výrobě (časté zásobování a odebírání obrobků), jednostranné a dlouhodobé přetížení různých svalových skupin, monotonie. Mechanická a energetická rizika v důsledku odletu třísek, zachycení rotujícími částmi stroje, uvolnění (pád) části stroje, materiálu, kluzká podlaha, omezený pracovní prostor, nepořádek, zasažení elektrickým proudem, přímý styk se škodlivými látkami (chladící media), nevhodná umístění ovládačů požadované síly. Celkové a místní osvětlení se zřetelem na zrakové nároky, viditelnost míst přímo zrakem sledovaných, umístění, rozlišitelnost a čitelnost sdělovačů, tvarová rozlišitelnost ovládačů, ovzduší (znečištění) v důsledku prašnosti, aerosolů apod.

Poloautomatické a automatické stroje a zařízení. Pracovní systémy s částečně či s úplným programováním strojních i meziperačních úkonů a operací samočinně probíhajících, NC stroje (numeric control - stroje řízené počítačem). Jsou to většinou specializovaná technická zařízení, jejich různé sestavy jako např. obráběcí linky, případně linky na výrobu balení různých výrobků. Podstatně jsou zvýšeny požadavky na kvalifikaci, odborné znalosti a zkušenosti na seřízení a

kontrolu (programování). Do této skupiny lze zařadit též různé typy manipulátorů, průmyslových robotů při montáži složitých výrobků, povrchové úpravě dílců apod., vybavené senzory a zpětnou vazbou.

BOZP: Omezení vstupu a zásahu do systému – tj. rizika z mechanických příčin (kryty, zástěny, signalizace), hlučnost, únik škodlivých aerosolů do ovzduší např. u svařovacích robotů, při lakování a úpravě povrchů včetně záření.

Pásová výroba – montážní linky. Typickým znakem je rozdrobenost pracovních úkolů na krátké časové úseky a jejich neustálé opakování, kdy pracovní tempo je dáno rychlostí pohybu pásu či dopravního zařízení. Při montáži drobných výrobků, jejich balení apod. jde o činnosti vykonávané trvale vsedě, často spojených s nežádoucí polohou horní části trupu a s přetěžováním svalových skupin (ruky a paží). Montáž velkých celků např. spotřební elektroniky, dopravních prostředků apod. výrazně zvyšuje nároky na pohybový systém, někdy též fyzickou námahu a zaujímání nefyziologických pracovních poloh, např. práce v předklonu, v různých pracovních výškách, v podřepu apod. Ve většině případů jde o nepřetržitý provoz.

BOZP: Monotonie, riziko vzniku onemocnění kloubů, šlachových úponů a svalů horních končetin. Rychlost pohybu dopravníku se zřetelem na výkonnost, časový tlak. Způsob rotace pracovních směn, noční směny, střídání pracovníků na jednotlivých pozicích. Mechanická rizika různého typu. Hluk a osvětlení.

Dálkové kontrolované a řízené systémy (velíny, dozorny, řídicí centra apod.). Požadavky na tělesnou zdatnost, fyzickou zátěž a pohybový systém jsou zanedbatelné. Zvýšené až vysoké nároky na psychické funkce jako jsou kognitivní procesy (detekce a interpretace různým způsobem kódovaných informací – používání počítačů, rozhodovací procesy na základě různých kritérií, operativní a dlouhodobá paměť, představitivost atd.). Racionální uvažování, odolnost a stabilita chování při mimořádných stavech systému (poruchy, havárie).

BOZP: Celkové uspořádání a vybavení pracoviště. Viditelnost, čitelnost a jednoznačnost zrakových informačních zdrojů (soustavy scelovačů, technologická schémata, tabule, signalizace poruch atd.). Způsob přípravy a ověřování způsobilosti, nácvik havarijních postupů. Rotace pracovních směn. Osvětlení, ovzduší, komunikace s technologicky souvisejícími pracovišti, s venkovní obsluhou.

Velkoplošná kancelářská pracoviště. Jsou to nově budovaná pracoviště nebo rekonstruované prostory v budovách, které předtím sloužily jinému účelu. Motivem k jejich zřízení jsou jednak důvody ekonomické (určité snížení nákladů), jednak představa, že se zvýší produktivita a efektivnost práce. Do této skupiny pracovních systémů patří např. výpočetní střediska, zpracování různých dokladů stejného typu, poskytování informací zákazníkům, nabídkové služby atd. Typickým znakem je větší počet stejně vybavených jednotlivých pracovních míst, většinou pracovní stůl, sedadlo, monitor. Při nesplnění hygienických požadavků na pracovní prostředí se může jednat o budovy, mající nežádoucí důsledky na pracovní pohodu a o výskyt objektivních příčin zdravotních potíží. To je případ tzv. syndromu nemocných budov – sick building syndrom. Zdravotní potíže se nejčastěji týkají zrakových funkcí (trvalé sledování monitorů), ovzduší a mikroklimatických podmínek (čistota, proudění, vlhkost vzduchu, průvan, nevhodná teplota). Z psychologického hlediska pocit ztráty soukromí, připoutanost k pracovnímu místu, trvalý dozor a další.

BOZP: Plošné a výškové rozměry prostoru kanceláře, u klimatizovaných kanceláří funkce klimatizačního systému (množství přiváděného hygienicky nezávadného vzduchu, regulace proudění a teploty vzduchu), údržba a kontrola. Prašnost a mikrobiální znečištění, osvětlení (odrazivost ploch, intenzita), svítidla (umístění, jasy, reflexy), rušivé účinky hluku.

Pracovní pojízdějící stroje a zařízení jsou v jistém smyslu též pracovní systémy. Do této skupiny lze zahrnout zemědělské, stavební a silniční stroje, jeřáby, prostředky vnitrozávodové dopravy atd. Společným znakem většiny je řídicí kabina s nezbytným vybavením pro daný účel.

BOZP: Rozměry kabiny (přístup, únik), umístění ovládačů a scelovačů, vnučená pracovní poloha, riziko celotělového přenosu vibrací, výfukové plyny, kouř, klimatické vlivy, riziko převrnutí (ochranné konstrukce ROPS), pracovní úrazy (připojování přídavných agregátů) při poruchách apod.

## Závěr

Z uvedených příkladů pracovních systémů vyplývá, že v každém z nich mohou být různé typy ohrožení, či vznikat nežádoucí události, které je nutno identifikovat a hodnotit jejich závažnost. Rizikovým faktorem mohou být určité konstrukční vlastnosti pracovních prostředků, vlastnosti energií, materiálu, chemických látek atd., vlastní technologický proces, okolnosti a podmínky ztěžující bezpečný výkon. Těmito podmínkami se rozumí např. omezený prostor pro práci, práce ve výškách, nevhodné typy ručních nástrojů, ruční manipulace s těžkými břemeny, hluk, vibrace, mikroklima, záření atd. Většinou dochází ke kombinovanému (společnému působení rizikových faktorů povahy fyzikální, chemické, biologické, psychologické, které působí současně nebo následně na organismus např. v souvislosti se zvýšenými nároky na energetický výdej, na mentální a sensorické procesy, na imunitní systém atd. Důležité jsou např. kombinované účinky některých chemických látek. Jejich některé kombinace zesilují účinek (agravují). Známý je poznatek působení celotělových vibrací a značné hlučnosti, což představuje účinek aditivní, překročení limitů mikroklimatu a hlučnosti, limitů přípustnosti hmotnosti břemen (energetického výdeje) a prašnosti, hlučnosti jsou dalšími příklady.

V praxi se často setkáváme s tím, že v případech různých šetření na pracovištích je problém BOZP formulován izolovaně, bez ohledu na další pracovní podmínky a tudíž k jeho řešení je povolán odborník např. hygienik, fyziolog, psycholog. Výsledky jejich šetření a měření s použitím specifických metod používaných v tom či onom oboru mohou být sice užitečné, nicméně by bylo vhodnější např. „problém hlučnosti“ posuzovat v širších souvislostech a nikoliv jako zjednodušenou souvislost: příčina – následek. Víceoborový přístup, systémový způsob hodnocení úrovně BOZP vyžaduje většinou kooperaci pracovníků příslušných oborů a globální pohled na daný problém.

Systémové, globální, integrované řešení problémů v BOZP jak v konkrétních provozních podmínkách, tak v metodice konstruování, projektování nových pracovišť nepochybně přispívá ke zvýšení kultury práce a k ochraně života a zdraví.

---

Autor článku:

[PhDr. Oldřich Matoušek](#)