VÝZKUMNÝ ÚSTAV BEZPEČNOSTI PRÁCE, v.v.i.
JERUZALÉMSKÁ 9, 116 52 PRAHA 1

BEZPEČNOST PRÁCE A KVALITA ŽIVOTA 2016 - SBORNÍK VYBRANÝCH PŘÍSPĚVKŮ Z 1. MEZINÁRODNÍ KONFERENCE

KOLEKTIV AUTORŮ

PRAHA 2016

Anotace/Annotation:

Sborník předkládá deset odborných příspěvků přednášejících, kteří vystoupili na 1. mezinárodní konferenci BEZPEČNOST PRÁCE A KVALITA ŽIVOTA 2016, pořádané 12. – 13. října 2016 v Praze. Příspěvky vychází z hlavních témat konference: pracovníci 50+ a další ohrožené skupiny zaměstnanců, nové technologie a způsoby práce a ergonomie a pracovní prostředí.

The collection presents ten expert contributions of speakers who spoke at the 1st International Conference OCCUPATIONAL SAFETY & QUALITY OF LIFE 2016 held on October 12 – 13, 2016 in Prague. Entries based on the main themes of the conference: 50+ and other „endangered groups“ of employees, new technologies and ways of working and ergonomics and working environment.

Klíčová slova/Keywords:

BOZP, kvalita života, pracovní prostředí, starší pracovníci, ergonomie, posuzování rizik, systémy řízení, technologie

OSH, quality of life, work environment, older workers, ergonomics, risk assessment, management, technology

Recenze:

Ing. Miloš Paleček, CSc.

© Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v.v.i.

ISBN 978-80-87676-25-7

OBSAH

PRACOVNÍ ŽIVOT V ČESKU Z POHLEDU STATISTIK I Z POHLEDU SUBJEKTIVNĚ VNÍMANÉ KVALITY PRACOVNÍHO ŽIVOTA EKONOMICKY AKTIVNÍ POPULACE 6

Úvod 8

Význam práce a význam kvality pracovního života 8

Význam sledování a analyzování kvality pracovního života 10

Indikátor subjektivní kvality pracovního života (SQWLi) 11

Struktura nástroje SQWLi a jeho využití 11

Charakter a rizikovost práce v ČR 12

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci 13

Porovnání pracovní úrazovosti ČR s dalšími zeměmi 15

Rizikovost ekonomických činností 16

Rizikovost podle profesí a vykonávaných činností 18

Nízká úroveň BOZP a podceňování prevence rizik 19

Závěr 21

Literatura a zdroje 22

STÁRNOUCÍ PRACOVNÍ POPULACE A PSYCHOSOCIÁLNÍ RIZIKA 24

Přehled použité literatury 26

NÁSTROJ MODERNEJ ERGONÓMIE PRE MERANIE PSYCHOFYZIOLOGICKÝCH FUNKCIÍ ČLOVEKA 27

Úvod do problematiky 28

Meranie psychofyziologických funkcií 28

Komponentný model CAPTIV 28

T- Sens HRM – (meranie frekvencie srdca) 29

T-Sens GSR – (meranie galvanickej vodivosti kože) 31

Aktivácia organizmu vzhľadom na podnet 31

T-Sens Respiration – (meranie brušných a hrudných pohybov) 33

Využitie senzorického systému 33

Záver 34

Literatúra 35

MOBILNÁ APLIKÁCIA PRE SKRÍNINGOVÉ HODNOTENIE MONTÁŽNYCH PRACOVÍSK 36

Smerovanie ergonómie s využitím e-tools 37

Nástroj modernej ergonómie – CERRA 37

Odborné a legislatívne zdroje aplikácie ... 38
Posúdenie rizikových pracovísk s aplikáciou CERAA ... 39
Záver ... 40
Literatúra ... 40
ERGONOMICKÝ PROGRAM – INTEGRÁLNÍ SOUČÁST SYSTÉMU ŘÍZENÍ RIZIK VE FIRMĚ ... 42
Úvod ... 44
Ergonomický program ... 44
Návrh a zavedení ergonomického programu ... 46
Zkušenosti z praxe ... 49
Závěr ... 51
Literatura ... 52
ŠPECIFIKÁ POSUDZOVANIA RIZÍK V PRIEMYSELNÝCH PODNIKOCH SO ZAMERANÍM SA NA PSYCHOSOCIÁLNE RIZIKÁ ... 53
Úvod ... 54
Psychosociálne riziká a ich špecifiká ... 55
Záver ... 62
Literatúra ... 62
VYBRANÉ ERGONOMICKÉ ASPEKTY KANCELÁŘSKÝCH PROSTOR ... 63
Úvod ... 64
Obecné zásady pro výběr židle ... 64
Určení vhodné kancelářské židle ... 65
Charakteristiky vhodné kancelářské židle ... 66
Zadání výběru a ocenění kancelářské židle ... 67
Závěr ... 69
Literatura ... 69
METODIKA ŘÍZENÍ PRÁCE PROVÁDĚNÉ FORMOU HOME OFFICE ... 70
Úvod ... 71
Legislativa ... 71
Problematika bozp ... 72
Home office, řízení a kontrola ... 74
SPECIFIKA A VLIVY HOME OFFICE ... 75
Závěr ... 76
Literatura ... 76

NANOČÁSTICE, NANOTECHLONOGIE A NANOPRODUKTY A JEJICH VAZBA NA BEZPEČNOST A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI 78

Úvod 80

Jaká potenciální rizika nanomateriály představují? 81

Neznalostní zneužití / záměrné zneužití 84

Příklady z výsledků měření nanočástic 86

Závěry a poděkování 92

Literatura 92

RIZIKÁ PRÍPRAVY PRÍSLUŠNÍKOV OZBROJENÝCH SÍL DO OPERÁCIÍ MEDZINÁRODNÉHO KRÍZOVÉHO MANAŽMENTU 94

Úvod 95

Operácie medzinárodného krízového manažmentu 95

Príprava príslušníkov Ozbrojených síl Slovenskej republiky do operácií medzinárodného krízového manažmentu 96

Riziká a hrozby vplývajúce na prípravu príslušníkov ozbrojených síl 98

Záver 100

Zoznam použitej literatúry 101

PRACOVNÍ ŽIVOT V ČESKU Z POHLEDU STATISTIK I Z POHLEDU SUBJEKTIVNĚ VNÍMANÉ KVALITY PRACOVNÍHO ŽIVOTA EKONOMICKY AKTIVNÍ POPULACE

WORKING LIFE IN CZECH REPUBLIC IN TERMS OF STATISTICS AND ALSO IN TERMS OF SUBJECTIVE PERCEPTION OF THE QUALITY OF WORKING LIFE BY ECONOMICALLY ACTIVE POPULATION

Iveta Mlezivová[1], Lenka Svobodová[2]

[1]*Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v.v.i. mlezivova@vubp-praha.cz*

[2]*Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v.v.i. svobodoval@vubp-praha.cz*

Abstrakt

Se změnami současné společnosti se mění i základní ekonomická aktivita – práce. Proměňuje se pracovní prostředí, pracovní podmínky, mění se požadavky na pracovníky. Práce souvisí s pocitem prožívání kvalitního života. Práce je příčinou spokojenosti či naopak životního rozladění. Dlouhodobá ztráta práce negativně ovlivňuje celkové subjektivní hodnocení kvality života, spokojenost s jednotlivými oblastmi života a hodnocení smysluplnosti života. Změny v oblasti práce dopadají na pracovníky, ovlivňují jejich život, život jejich rodin, komunit, celé společnosti, a v konečném důsledku ovlivňují i vnímání samotné vlastní identity člověka. Bezpečnost a ochrana zdraví je důležitou částí kvality pracovního života. Zanedbávání této oblasti může mít pro společnost a pro jedince fatální následky - může znamenat ztrátu životů a zdraví lidí, škody na majetku.

Klíčová slova: bezpečnost a ochrana zdraví při práci, charakter práce, indikátor kvality pracovního života, náklady a ztráty, rizikovost práce

Abstract

Alongside with changes in contemporary society a basic economic activity – work – is changing. The working environment, working conditions, staff requirements are changing, too. Work is related to the feeling of a good life. The work is the cause of satisfaction or vice versa life displeasure. Long-term unemployment has a negative effect on the overall subjective assessment of quality of life, satisfaction

with the individual life and life's meaningfulness. Changes in work are falling on workers, are affecting their lives, the lives of their families, communities, the whole society, and ultimately they have influence on the perception of very own human identity. Safety and health is an important part of the quality of working life. Negligence of this issue could have fatal consequences for society and for individuals – it can mean the loss of lives and health of people and damages to property.

Key words: occupational safety and health, nature of work, an indicator of the quality of working life, costs and losses, workplace risks

ÚVOD

Řešitelský tým Výzkumného ústavu bezpečnosti práce, v.v.i. se dlouhodobě věnuje problematice pracovních podmínek, prevence rizik, bezpečnosti a ochraně zdraví při práci i celkové kvalitě pracovního života v Česku. Zkoumány a analyzovány jsou nejen teoretické práce, dokumenty významných mezinárodních i domácích institucí, oficiální statistiky, ale zejména také interní případové studie, výsledky realizovaných empirických šetření i poznatky a zkušenosti z reálné podnikové praxe. Příspěvek obsahuje vybrané informace a poznatky z výstupů, které se vztahují ke třem řešeným projektům VÚBP, v.v.i. s finanční podporou programů BETA a Omega TAČR.

- Projekt číslo TD020046 „Proměny kvality pracovního života“ (KPŽ) byl řešen ve spolupráci se Sociologickým ústavem AV ČR, v.v.i. a s finanční podporou TA ČR v rámci 2. veřejné soutěže ve výzkumu, experimentálním vývoji a inovacích, vyhlášené v roce 2013, programem OMEGA. Projekt byl řešen v období 01/2014 – 12/2015. K hlavním výstupům projektu patří certifikovaná metodika „Metodika dlouhodobého monitorování subjektivní kvality pracovního života v České republice“ a publikace „Proměny kvality pracovního života“.
- Projekt číslo TB03MPSV010 „Rizikovost ekonomických činností v ČR“ byl řešen v roce 2015 s finanční podporou TA ČR (program BETA). Hlavním výstupem řešení projektu je certifikovaná metodika „Rizikovost ekonomických činností v ČR“.
- Projekt číslo TB03MPSV003 „Systém hodnocení sociálně ekonomických důsledků BOZP“ byl v roce 2015 a 2016 řešen s finanční podporou TA ČR (program BETA). Výstupem řešeného projektu je výstupní zpráva „Komplexní analýzy sociálně ekonomických důsledků pracovních úrazů a nemocí z povolání“.

Příspěvek v tomto sborníku se věnuje některým významným trendům a jejich dopadům do světa práce v České republice.

VÝZNAM PRÁCE A VÝZNAM KVALITY PRACOVNÍHO ŽIVOTA

Mění se prostor, čas, podmínky světa práce

Poznání základních souvislostí a hlavních podmínek celospolečenského vývoje je nezbytným předpokladem pro současné a budoucí ovlivňování všech rozhodujících aktérů, kteří utvářejí a podílejí se na formování trhu práce, politice zaměstnanosti i celkové sociální politice tak, aby se zvyšovala nejen efektivnost, produktivita, kvalita výroby a služeb, ale aby zároveň se zlepšovala kvalita pracovních míst i kvalita pracovního života ve všech důležitých aspektech.

Na jedné straně zaznamenáváme, že se společnost pomalu odvrací od tradičního vnímání práce jako smyslu života a základní hodnoty člověka [1], na druhé straně, že placená práce se stává vzácným statkem a je stále častěji privilegiem vyvolených. Jde o mizející výsadu lidí dosud ještě zaměstnaných [2]. Proto je

třeba stále vnímat kvalitu pracovního života (KPŽ) jako nedílnou, často však v naší zemi opomíjenou součást celkové kvality života. Kvalifikované stanovování strategií a koncepcí národohospodářské a zejména sociální politiky se nemůže obejít bez znalostí stavu a pravděpodobného vývoje KPŽ, podmínek práce, nových rizik a možností jejich účinné prevence. Hrozby a rizika se mění, jsou rychlejší, zvyšuje se jejich kombinace a komplexnost.

Celý svět je v obrovském neklidu, nepřestalo se válčit, roste náboženská nesnášenlivost, sílí migrační pohyby, moc se spojuje s korupcí, zločinecké sítě prorůstají společností, zesilují ekologické hrozby. Ekonomická rizika představují zejména nerovnoměrnost vývoje, polarizace na velmi bohaté a velmi chudé, nadměrná zadluženost, ve vyspělých zemích nadhodnocené ceny aktiv, omezené energetické zdroje apod. Globální činnosti, jednání a procesy nejsou vyváženy globální odpovědností. Stírají se hranice mezi přirozeným a virtuálním světem. Akcelerátorem jsou informační a komunikační technologie (ICT) a v praxi rychle aplikované vědecké objevy a poznatky. Procesy směřují od přetváření hmoty k práci s informacemi. Mění se způsob mezilidské komunikace. Aplikace ICT v pracovních systémech přináší na jedné straně obrovské možnosti pro automatizaci a organizaci pracovních činností, pro zdokonalování řízení, zrychlování vnitřní i vnější komunikace; rozšiřuje možnosti uplatňování nových forem vzdělávání atd.; na druhé straně přináší obrovská rizika pro funkčnost celých systémů (nedostatečná kyberbezpečnost a nebezpečné útoky hackerů).

Důležitými aspekty změn jsou akceschopnost, rychlost, pohyblivost, přizpůsobivost a pružnost. Fyzická infrastruktura je revolučními technologiemi vytlačována do virtuálního světa. Procesy směřují od přetváření hmoty k práci s informacemi. Nejvýznamnějším trendem je přechod od fyzické námahy k psychické zátěži, od reálného světa práce ke kyberprostoru. Je nastolován informační věk lidské civilizace otevírající prostor nové vědomostní éře. Z pohledu zaměstnanosti se těžiště ekonomik přesouvá do sféry práce ve službách. Vlna deregulací, privatizací, liberalizací kapitálových pohybů, otevírání prostorů a ekonomik umožňuje svobodnější pohyb lidí, kapitálu, zboží a služeb, vytváří lepší podmínky pro rozvoj malého a středního podnikání a ve svém důsledku i pro zvyšování počtu pracovních příležitostí. Prodlužování fyzického věku, ekonomicky aktivního života, celkové stárnutí evropské populace, rostoucí počet zaměstnaných žen, regionální nerovnosti a mnoho dalších obdobných problémů a výzev stojí před společností, aby se co možná nejrychleji a přitom velmi uvážlivě vyrovnala se skutečností, změnila přístupy a pozitivně ovlivňovala nově nastupující trendy světa práce. Vyspělé ekonomiky již formují reakce na čtvrtou průmyslovou revoluci „Industry 4.0“, která propojuje a stírá rozdíly mezi digitálním a fyzickým světem a která umožňuje zavádění inteligentních propojených systémů napříč celým výrobním řetězcem i souvisejících služeb. Tyto změny budou vyžadovat reakce a přizpůsobení veřejné politiky nejen v oblasti průmyslu, obchodu a služeb, ale také v určitém předstihu v oblasti vzdělávání, zaměstnanosti, sociálních věcí. Podpora potenciálních příležitostí může přinést významný budoucí efekt v oblasti kvality pracovního života i rozvoje společnosti a může potlačit vznikající negativní trendy a hrozby ve světě práce (prekarizace práce, nezaměstnanost směrem ke středním třídám apod.).

Všechny výše nastíněné trendy a indicie ukazují na potřebu zkvalitnění predikce i efektivní řízení společnosti pomocí zpětnovazebních reflexí dopadů odeznívající světové krize, jednotlivých politickoekonomických aktů, ekonomických a sociálních reforem, legislativních a technologických změn apod. včetně dopadů na KPŽ občanů ČR. Práce hraje významnou roli v životě lidí a ve společnosti jako celku. Hlavní politická myšlenka strategie Evropa 2020 pro „inteligentní a soudržný růst podporující začlenění“ vyžaduje věnovat pozornost práci a pracovním podmínkám, zejména dopadu na kvalitu práce, zaměstnávání pracovníků a výkonnost podniků.

Subjektivní vnímání práce, pracovních podmínek je v České republice i v celé Evropě dána rozdílnou tradicí, různým stupněm deregulace trhu, různou mírou sociálně právní ochrany, odlišným stupněm individualizace pracovních vztahů. Shodně a objektivně však existuje vysoký podíl zaměstnaných převážně v malých a středních podnicích a rostoucí zaměstnaností ve službách, kde je uplatňováno více atypických forem zaměstnání.

V roce 2011 byly spuštěny webové stránky Indexu lepšího života OECD, Better Life Index (BLI) - www.oecdbetterlifeindex.org [3], kde interaktivní složený index umožňuje porovnat blahobyt v jednotlivých zemích na základě témat, která organizace označila za zásadní v oblasti materiálních životních podmínek a kvality života. Jsou to: bydlení, příjem, zaměstnání, mezilidské vztahy, vzdělání, životní prostředí, občanská angažovanost, zdraví, životní spokojenost, bezpečnost, rovnováha mezi prací a soukromým životem. Česká republika vykazuje dobré výsledky v mnoha měřítcích kvality života a v Indexu lepšího života spadá v celé řadě oblastí do průměru. Podprůměrné výsledky zaznamenává ve mzdách, příjmu a hmotném bohatství, zaměstnanosti, bydlení, zdravotním stavu, mezilidských vztazích a občanské angažovanosti. Nadprůměrných výsledků dosahuje ve vzdělání a dovednostech, rovnováze pracovního a osobního života, v osobní bezpečnosti a kvalitě životního prostředí.

VÝZNAM SLEDOVÁNÍ A ANALYZOVÁNÍ KVALITY PRACOVNÍHO ŽIVOTA

Význam pravidelného sledování a analyzování situace v pracovní oblasti je důležitý a má smysl, a to zejména ve vztahu k dopadům na pracovníky a na kvalitu jejich života. Spokojené pracovníky jejich práce baví, uspokojuje a naplňuje. Práce, která je zdrojem spokojenosti, je obvykle pestrá, různorodá. Lidé jsou s prací spokojeni, i když je psychicky namáhavá. Fyzicky náročná práce ale obvykle s pocitem spokojenosti spojena není. Spokojení jsou spíše lidé, jejichž práce je fyzicky snadná. V obecné rovině člověk většinou chápe práci jako prostředek ke zlepšení kvality svého života nebo života své rodiny. Kvalitu života snižuje neschopnost získat práci nebo si práci udržet nebo nepříznivé charakteristiky spojené s pracovními podmínkami, povahou práce nebo pracovním kolektivem [5].

Vedle objektivních dat a charakteristik, různých statistik zachycujících aspekty spojené s oblastí pracovního života (např. počty pracovních úrazů, výskyt nemocí z povolání, výskyt a délku pracovní neschopnosti, výskyt stresu, výskyt konfliktů na pracovišti, výskyt šikany či diskriminace, četnosti změn pracovního místa, úroveň mezd, objem prostředků vynakládaných na péči o zaměstnance, na bezpečnost práce a další) slouží k identifikování stavu, úrovně a vývoje KPŽ i četné výzkumy a dotazníková šetření, realizované na úrovni podniků, v rámci odvětví, ale i v rámci celé ekonomicky aktivní populace. Vývoj KPŽ do poloviny minulého desetiletí poměrně přehledně a podrobně zmapoval řešitelský tým VÚBP, v.v.i. ve spolupráci se Sociologickým ústavem AV ČR, v.v.i. prostřednictvím publikace „Jak je v Česku vnímána práce“ [4]. Poslední poznatky a informace o stavu a trendech proměn vnímání práce a pracovních hodnot u pracujících v České republice zachycuje výsledná publikace řešeného projektu „Proměny kvality pracovního života“ [5]. Poznatky ve formě „tvrdých“ i „měkkých“ dat jsou nejen v historickém kontextu let 1989–2014, ale také obsahují výsledky posledního empirického výzkumu kvality pracovního života v ČR z roku 2014.

INDIKÁTOR SUBJEKTIVNÍ KVALITY PRACOVNÍHO ŽIVOTA (SQWLI)

Subjektivní indikátory, které jsou prostřednictvím výběrových dotazníkových šetření získávány, prokázaly svoji smysluplnost a relevanci v řadě různých oblastí a sféra pracovního života není v tomto ohledu výjimkou. Koncept kvality pracovního života je postaven na tom, jak svůj pracovní život vnímají a hodnotí samotní pracovníci, a její měření je založeno na sadě subjektivních indikátorů sledujících jednak důležitost a jednak hodnocení různých aspektů pracovního života, případně spokojenost s pracovním životem celkově [6] [7]. Primárním nástrojem pro měření kvality pracovního života, jak byl tento vyvinut řešitelským týmem v průběhu posledního desetiletí v rámci několika vzájemně na sebe navazujících projektů, se staly dvě baterie otázek sledujících šest základních dimenzí pracovního života prostřednictvím vybraných dílčích aspektů práce, u kterých je zjišťována jejich důležitost pro respondenta a vedle toho jejich subjektivní hodnocení respondentem. S podrobným teoretickým zdůvodněním se lze seznámit ve výstupech projektu „Proměny KPŽ“ i v dalších odkazech (např. [6]). Než byl tento nástroj ve své finální podobě použit v šetření KPŽ 2014, byla jeho mírně odlišná verze opakovaně testována v kontinuálních výzkumech Centra pro výzkum veřejného mínění SOÚ AV ČR. Díky těmto testům kromě jiného jsou nyní k dispozici časově srovnatelná data pokrývající poslední období, v němž se odehrála řada zajímavých událostí a v němž ekonomika procházela poměrně těžkým obdobím.

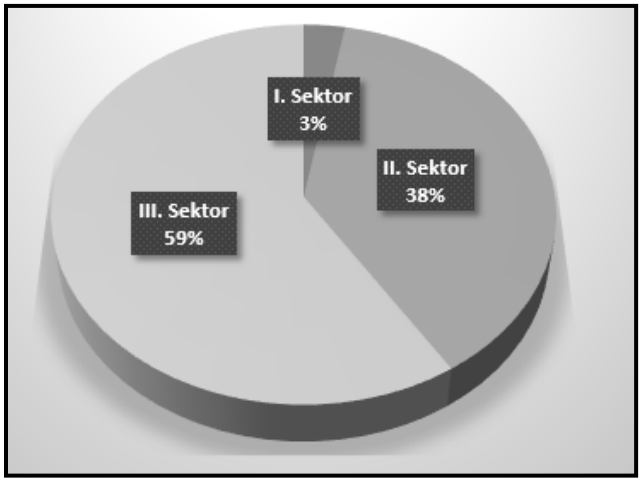
STRUKTURA NÁSTROJE SQWLI A JEHO VYUŽITÍ

Výzkumný nástroj SQWLi lze prezentovat na pozadí „Duální koncepce měření kvality pracovního života“. Pro tu je důležité (podobně jako pro mnoho dalších koncepcí v sociálních vědách) členění na hledisko skutečných objektivních podmínek a hledisko jejich subjektivního vnímání aktéry, tj. zde pracovníky. Koncept zahrnuje dvě dimenze subjektivně vnímané kvality pracovního života (důležitost a hodnocení), přičemž obsahem každé z nich je sada osmnácti aspektů, které v rámci šesti klíčových domén adekvátně tematicky pokrývají prostor práce a zaměstnání. Každý respondent průzkumu tedy (vedle identifikačních otázek) zodpovídá 18 otázek na to, jak důležité jsou jednotlivé aspekty pracovního života pro něj osobně a 18 otázek na to, jak těchto 18 aspektů hodnotí konkrétně v souvislosti se svou současnou hlavní ekonomickou aktivitou (zaměstnáním nebo podnikáním). Díky validované struktuře aspektů se následně z odpovědí respondentů vypočítávají souhrnné indexy důležitosti a hodnocení pro šest obecnějších domén pracovního života a také celkové souhrnné indexy důležitosti a hodnocení pro všechny aspekty dohromady.

Vhodné je využití nástroje k monitorování subjektivního vnímání kvality pracovního života pracujících, k získávání klíčových informací při přípravě koncepčních kroků v dané oblasti. Aplikace (SQWL Individual a SQWL Prezentace) najde uplatnění u organizací veřejné i soukromé sféry. Poskytuje snadnou možnost analýzy vnímání kvality pracovního života vlastních zaměstnanců a její porovnání s dalšími skupinami v sektoru, regionu, resp. v celé ČR. To vše na základě odborně ověřené koncepce a certifikované metodiky, zdarma a s možností opakovaného měření pro ověření dopadů vlastních interních zásahů nebo dopadů vnějších okolností. Bližší informace lze nalézt přímo na webových stránkách http://kvalitapracovnihozivota.vubp.cz; http://kvalitapracovnihozivota.vubp.cz/#/individual.

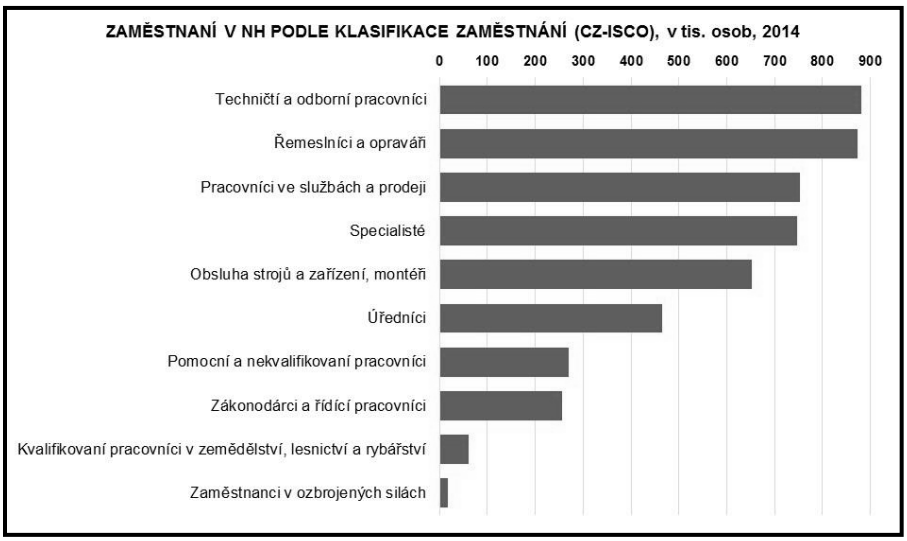
CHARAKTER A RIZIKOVOST PRÁCE V ČR

Průměrný počet zaměstnaných ve všech sférách národního hospodářství v roce 2015 dosáhl 5 041,9 tis. osob. Nejpočetnější skupinu zaměstnaných (82,7 %) tvoří zaměstnanci (4 167,7 tis.). Mezi zaměstnanými ženami je 87,2 % zaměstnankyň (absolutně 1 922,9 tis.), mezi zaměstnanými muži tvoří zaměstnanci 79,1 % (absolutně 2 244,8 tis.). Zaměstnanost v primárním sektoru v roce 2015 dosáhla 147,5 tis. osob, v sekundárním sektoru 1 917 tis. osob a v terciárním sektoru 2 977,4 tis. osob. Podíl sekundárního sektoru v ČR je vysoký (38 %) a nadále dosahuje nejvyšší hodnoty ze všech států EU. Naopak ČR patří stále ke státům s nejnižším podílem (59,1 %) terciárního sektoru na celkové zaměstnanosti v rámci EU.



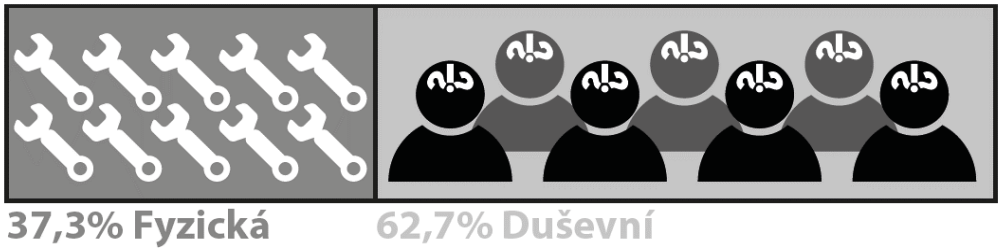
Obrázek 1: Sektorová struktura zaměstnanosti v ČR (2015; v %).
Zdroj: ČSÚ, MPSV

Struktura pracovní síly je nejvíce ovlivněná odvětvovou strukturou národního hospodářství (naše země je výrazně zaměřena na průmysl), ale i technickým pokrokem, vlivem kterého některé profese zanikají a jiné naopak vznikají. Ve struktuře zaměstnaných v ČR mají v posledních letech dle ČSÚ (VŠPS Vývoj počtu zaměstnaných podle skupin povolání ISCO) nejvyšší podílové zastoupení techničtí a odborní pracovníci (879 tis., 17,8 %), dále řemeslníci a opraváři (851 tis., téměř 17,2 %), pracovníci ve službách a prodeji (746 tis., 15,1 %), specialisté (716 tis., 14,5 %) a obsluha strojů a zařízení, montéři (642 tis, 13 %).



Obrázek 2: Počty zaměstnaných podle klasifikace CZ-ISCO, 2014.
Zdroj: ČSÚ, MPSV

Dlouhodobě se snižuje podíl fyzicky namáhavé a těžké práce. Hlavní těžiště práce se přesouvá do oblasti duševní práce.

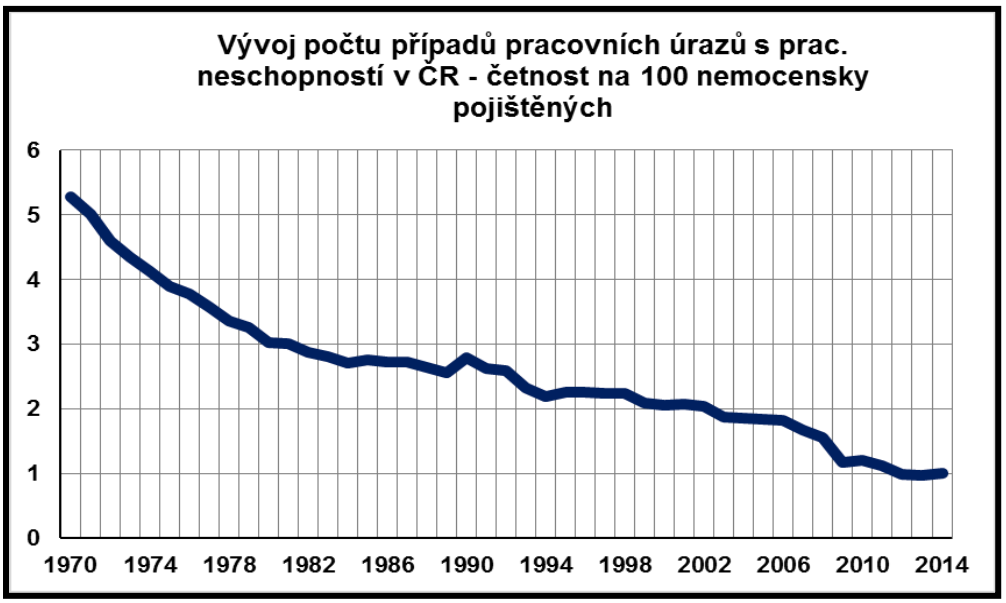


Obrázek 3: Podíl fyzické a duševní práce podle zaměstnaných v kategoriích CZ-ISCO, 2014.
Zdroj: Proměny kvality pracovního života, VÚBP, 2015

BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Stupeň vědeckého poznání, možnosti uplatnění poznatků vědy a výzkumu do praxe, technický a technologický pokrok, dlouhodobá kultivace kultury bezpečnosti, dává předpoklady a možnosti lepší ochrany člověka v pracovním procesu. Od zajišťování odpovídajících, tj. zdraví nepoškozujících pracovních podmínek nelze ustupovat. Vedle zisků, technických a ekonomických parametrů musí být zohledňována hlediska bezpečnosti, hygieny a ochrany zdraví pracovníků. BOZP patří ke standardům výkonu důstojné pracovní činnosti. V nejobecnější rovině zanedbávání a nerespektování preventivních pravidel BOZP znamená zbytečnou zátěž jednotlivců, podniků, celé společnosti. Jedná se o ztráty na životech, lidském zdraví, majetku a hodnotách i životním prostředí (například v souvislosti s průmyslovými haváriemi).

Z historického hlediska se stav a úroveň bezpečnosti a ochrany zdraví při práci neustále pomalu zlepšuje. Významnou mírou se na tom podílí vědeckotechnický pokrok, nové technologie, které více chrání člověka v pracovním systému. Zlepšuje se technické vybavení a uspořádání pracovišť s ohledem na ergonomii, hygienu a bezpečnost práce. Mění se odvětvová struktura hospodářství, neustále klesá podíl nejrizikovějšího primárního sektoru. Mění se charakter práce, snižuje se podíl fyzicky namáhavé práce. Prosazuje se humanizace práce (hodnota bezpečnosti a zdraví), prohlubuje se působení celospolečenských právních a morálních norem (zaměření sociální politiky, legislativa, dozor), zdokonalují se systémy řízení v podnicích. Zvyšuje se vzdělanost, povědomí o problematice díky informační dostupnosti, osvětě a propagaci. Nezanedbatelný je tlak odborů i samotných zaměstnanců na zlepšování pracovních podmínek a ochranu zdraví při práci. Zvýšily se osobní předpoklady jedince k práci, jeho odborná připravenost a úroveň kvalifikace. Na dlouhodobé zlepšování oblasti BOZP mají také vliv ekonomické faktory. Pro podnikatele zejména z malých firem (například stavebních) mohou být náklady a ztráty z titulu pracovních úrazů (smrtelných) přímo likvidační. Dobrá péče o BOZP se také v současnosti stává používaným nástrojem marketingu pro odlišení firem na trhu (společenská odpovědnost firem, image a goodwill).



Obrázek 4: Vývoj četnosti pracovních úrazů (dlouhodobá řada)
Zdroj: Statistiky ČSÚ, databáze a propočty VÚBP, v.v.i.

Stále však musíme mít na paměti, že pracovní úrazy a nemoci z povolání jsou příčinou lidského utrpení, neplnohodnotného života, absence a špatné pohody při práci, předčasných odchodů do důchodu, ohrožují plynulost a kvalitu výroby a služeb, mají nepříznivý vliv na potenciál a rentabilitu podniků, podílejí se na snížení produktivity, konkurenceschopnosti země. Náklady zatěžují všechny účastníky, ve svém konečném důsledku na úrazy a nemocnost doplácí celá společnost.

POROVNÁNÍ PRACOVNÍ ÚRAZOVOSTI ČR S DALŠÍMI ZEMĚMI

Pro porovnání údajů byla použita data z databáze Eurostat (statistický úřad Evropských společenství se sídlem v Lucembursku založený v roce 1953). Eurostat pro porovnávání míry úrazovosti metodicky vyvinul a využívá ukazatel standardizované míry úrazovosti, který zohledňuje různou strukturu odvětví v zemích EU, zvláště s přihlédnutím k sektorům s vysokým výskytem úrazů (zemědělství, stavebnictví nebo doprava). Hodnota standardizované míry úrazovosti uvádí počet případů na 100 tis. pracovníků.

Tabulka 1: Standardizovaná míra úrazovosti (PÚ s PN nad 3 dny) na 100 tis. pracovníků, (NACE A, C-N), Eurostat 2008 – 2013
Zdroj: Eurostat; http://ec.europa.eu/eurostat/data/database

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
EU (28 countries)		**1 842,6**	**1 961,1**	**1 885,6**	**1 702,3**	**1 662,9**
Belgium	3 071,3	2 038,4	2 061,8	2 523,4	2 264,6	2 139,3
Bulgaria	102,4	86,2	72,5	84,6	86,6	79,6
Czech Republic	**1 987,1**	**1 469,8**	**1 279,5**	**977,4**	**945,7**	**877,0**
Denmark	2 763,5	2 135,6	2 327,7	2 239,4	1 977,9	2 089,9
Germany	3 162,1	2 088,9	2 207,4	2 402,8	2 243,5	2 177,1
Estonia	1 430,6	1 045,5	1 214,0	1 076,2	1 016,6	1 100,8
Ireland	840,8	582,3	940,9	955,0	817,8	1 051,9
Greece	1 263,2	642,7	525,2	519,0	461,9	440,2
Spain	4 934,8	3 867,3	3 522,5	3 421,7	2 935,1	2 928,1
France	3 832,6	2 848,1	4 990,5	4 579,0	3 036,9	3 172,9
Croatia			805,5	1 012,4	873,7	864,5
Italy	2 389,5	2 332,8	2 193,7	2 004,7	1 717,2	1 751,6
Cyprus	1 123,0	766,0	742,9	858,6	768,2	566,2
Latvia	200,3	127,0	136,2	195,6	206,1	225,8
Lithuania	264,0	210,3	206,3	235,3	286,4	257,1
Luxembourg	2 909,8	2 314,3	2 372,1	2 396,6	2 426,5	2 469,3
Hungary	727,6	505,9	536,5	531,1	537,8	484,3
Malta	2 540,2	2 173,0	2 061,3	1 848,0	2 072,2	1 873,3
Netherlands	3 444,2	2 192,9	2 357,1	2 268,7	2 668,9	2 278,2
Austria	2 283,9	2 254,2	2 244,0	1 961,3	1 886,3	1 844,4
Poland	692,8	1 040,4	686,1	580,9	602,4	531,9
Portugal		3 535,4	3 381,8	3 537,0	3 701,2	3 570,8
Romania	76,5	47,9	67,1	74,8	58,7	61,9
Slovenia	2 447,7	1 805,6	1 971,5	2 006,8	1 792,6	1 574,2
Slovakia	**602,4**	**447,1**	**506,1**	**444,9**	**432,4**	**430,8**
Finland	2 697,6	2 074,8	2 145,8	2 481,0	2 145,9	2 266,9
Sweden	913,7	826,9	881,3	874,2	895,8	869,4
United Kingdom	1 064,3	1 067,4	1 016,1	1 021,1	920,9	1 009,8
Iceland					1 099,2	
Norway	2 556,7	2 136,6	1 437,5	1 056,9	1 678,1	814,3
Switzerland	3 444,6	2 085,3	2 706,6	2 274,9	2 836,0	2 842,1

RIZIKOVOST EKONOMICKÝCH ČINNOSTÍ

Rizikovost ekonomických činností je v současné praxi nastavena a zohledněna vyhláškou ministerstva financí č. 125/1993 Sb., v platném znění (kterou se stanoví podmínky a sazby zákonného pojištění odpovědnosti zaměstnavatele za škodu při pracovním úrazu nebo nemoci z povolání) pro potřeby pojištění odpovědnosti zaměstnavatele za škodu při pracovním úrazu nebo nemoci z povolání, které je zaměstnavatel povinen za své zaměstnance odvádět spolu s pojistným na sociálním zabezpečení a příspěvkem na státní politiku zaměstnanosti. Pojistné si vypočítává zaměstnavatel vynásobením příslušné sazby určené podle OKEČ převažující činnosti vykonávané zaměstnavatelem (příloha vyhlášky MF č. 125/1993 Sb. ve znění pozdějších změn a doplňků) a základu, který je shodný s vyměřovacím základem pojistného na sociální zabezpečení a příspěvku na státní politiku zaměstnanosti. Zaměstnavatelé jsou povinni určit sazbu pro výpočet pojistného dle OKEČ (sazebník je přílohou vyhlášky MF č. 125/1993 Sb.) i přes tu skutečnost, že ČSÚ klasifikuje činnosti dle CZ-NACE.

V této souvislosti vznikla výzkumná potřeba týkající se přehodnocení rizikovosti práce v návaznosti na nový systém CZ-NACE s ohledem na změny výskytu a charakteru rizik i důsledků nízké úrovně prevence BOZP na základě ocenění potenciálních nebezpečí vzniku poranění člověka či poškození jeho zdraví v pracovních systémech.

Řešitelským týmem VÚBP, v.v.i. byl vytvořen nový model pro naplňování oficiálně zjistitelných statistických dat k prokazatelně objektivnímu (s vyloučením náhodného a subjektivního hodnocení) stanovení rizikovosti ekonomických činností v České republice na makro úrovni pro určité časové období (doporučuje se tříletá korekce propočtů).

Metodika přináší zcela nové, originální stanovení údajů o rizikovosti jednotlivých ekonomických činností v rámci systému Klasifikace ekonomických činností (CZ-NACE) s využitím výsledků výzkumu změn charakteru práce, pracovních činností, rizikových faktorů práce, detailních analýz pracovní úrazovosti a dalších databází a registrů. Obsahem metodiky jsou zejména výsledky zpracování údajů statistiky dočasné pracovní neschopnosti pro nemoc a úraz z administrativního zdroje Informačního systému České správy sociálního zabezpečení (ČSSZ), které Český statistický úřad (ČSÚ) zajišťuje počínaje rokem 2012. Dále byla začleněna data vycházející z informačního systému o pracovních úrazech Státního úřadu inspekce práce (SÚIP) zpracovaná ze záznamů o úrazech s pracovní neschopností delší než 3 dny.

Dílčí materiál zpracovaný v rámci projektu doc. Urbanem ze Státního zdravotního ústavu (SZÚ), vztahující se ke zdravotním rizikům, poskytl cenné statistiky z informačního systému kategorizace prací („IS KaPr“). Tento systém umožňuje sledovat počty osob pracujících v expozici jednotlivým rizikovým faktorům práce v úrovních závažnosti odpovídajících kategoriím 2, 2R, 3 a 4 (poskytnuté zpracované statistiky nejsou standardně zveřejňovány). KaPr je provozován Koordinačním střediskem pro národní zdravotnické informační systémy (KSRZIS), který je organizační složkou státu v přímé řídící působnosti Ministerstva zdravotnictví. Do metodiky byly dále z uvedené studie zařazeny údaje z Národního registru nemocí z povolání, který je jedním z 13 národních zdravotních registrů rozsáhlého Národního zdravotnického informačního systému (NZIS).

Významným zdrojem informací jsou rovněž Ukončené případy pracovní neschopnosti pro nemoc a úraz, publikované Ústavem zdravotnických informací a statistiky ČR (ÚZIS), podklady jsou poskytované ČSSZ. Zpracované přehledy předkládají data z hlediska příčin (diagnóz MKN-10) s detailnějším členěním podle

kraje, pohlaví, věku a CZ-ISCO. Další publikovaná data se zajímavými statistikami, např. Činnost chirurgických oborů v ambulantní péči či Psychiatrická péče nabízejí zajímavé statistiky, které by bylo vhodné v budoucnu začlenit do metodiky a příslušných propočtů s ohledem na rostoucí psychosociální rizika, stres apod. Databáze o pracovních úrazech ze záznamů SÚIP umožnila použít faktor závažnosti úrazu podle odvětví. Struktura statistik ÚZIS neumožňuje údaje u vybraných diagnóz sledovat v rámci jednotlivých odvětví. Pro účely použití a začlenění těchto dat do metodiky byl proveden pomocný propočet z dat ČSÚ o počtu zaměstnaných v NH s detailnějším členěním podle CZ-ISCO. Rizikovost podle klasifikace zaměstnání (CZ-ISCO/KZAM) byla nad rámec této metodiky zařazena do závěrečné zprávy projektu včetně přehledu nejrizikovějších profesí a povolání. Vytvořená sumarizovaná matice dat umožňuje ve zvolených časových intervalech periodicky opakovat přepočet výsledných hodnot s využitím ročně zveřejňovaných statistik (ČSÚ, ÚZIS, SÚIP, SZÚ). Není vyloučeno doplňování dalších proměnných nebo naopak v případě ukončení sběru a zveřejňování některých statistik vyloučení proměnných. Vyhovující a postačující je návrh na tříletou periodu přepočtu rizikovosti odvětví. Jde o časový interval, který již může zachytit rychle se rozvíjející některá odvětví (např. odpadové hospodářství, zelená pracovní místa) a s nimi související dosud odhadovaná rizika. Celý proces výpočtu lze velmi snadno automatizovat za předpokladu, že budou volně k dispozici data četností pracovní úrazovosti pro všechny existující kombinace hodnot uvedených faktorů. Příklad nejrizikovějších oborů podle certifikované metodiky je uveden v následující tabulce (bez odvětví B – těžba a dobývání).

Tabulka 2: Obory ekonomických činností s velmi vysokou mírou rizika
Zdroj: VÚBP, v.v.i.

sekce	CZ_NACE
C	16 Zprac. dřeva, výr. dřev., kork., prout. a slam. výr., kromě nábytku
C	24 Výroba základních kovů, hutní zprac. kovů; slévárenství
F	41 Výstavba budov
A	01 Rostl. a živ. výroba, myslivost a souv. čin.
C	31 Výroba nábytku
C	13 Výroba textilií
C	10 Výroba potravin. výr., nápojů a tabákových výr.
C	25 Výroba kovových konstrukcí a kovoděl. výr., kromě strojů a zařízení
F	42 Inženýrské stavitelství
C	23 Výroba ost. nekovových minerál.výrobků
N	81 Činnosti souv. se stavbami a úpravou krajiny
E	38 Shromažď., sběr a odstraň. odpadů, úprava odpadů k dalšímu využití
F	43 Specializované stavební činnosti
C	17 Výroba papíru a výrobků z papíru
C	22 Výroba pryžových a plastových výrobků
C	15 Výroba usní a souvis. výrobků
A	02 Lesnictví a těžba dřeva

RIZIKOVOST PODLE PROFESÍ A VYKONÁVANÝCH ČINNOSTÍ

V souladu se stanovením rizikovosti ekonomických činností je možné porovnat pravidla stanovování rizik pro jednotlivé profese a činnosti, jak jsou používány při sazbách pojištění osob přímo pojišťovnami. Na základně zařazení profesí do jednotlivých rizikových skupin největších pojišťoven v ČR byl sestaven přehled čtyř rizikových kategorií. Příklad prvních dvou, nejrizikovějších je uveden v následujících dvou obrázcích:

Riziková skupina 4 – nejvyšší extrémní riziko úrazu:

Vojenský pilot, záchranář v hlubinných dolech, tělesná stráž, zásahová jednotka.

Obrázek 5: Riziková skupina 4 – nejvyšší extrémní riziko úrazu

Riziková skupina 3 - činnosti s vysokým rizikem úrazu:

---

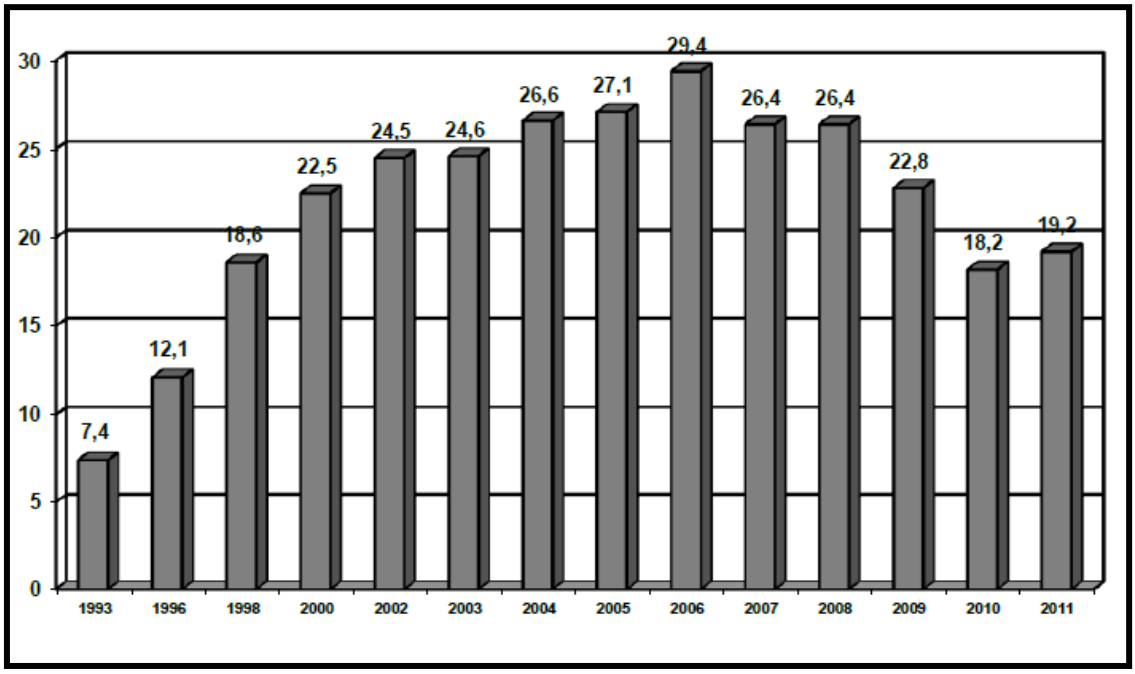
artista, asistent artisty (účast na artistické produkci), báňský úpravář, báňský záchranář, bezpečnostní technik dolů, bezpečnostní složky (mimo zásahových jednotek, tělesné stráže, příslušníků skupin zvláštního, nasazení a vojsk OSN), deratizátor, dělník hutní výroby, druhovýroby, dělník chemické výroby, dělník na povrchu hornických provozů, dělník povrchové těžby, dělník železničních překladišť, detektiv, dispečer důlní výroby, dopravář důlní kolejové dopravy, dozorce, dozorce vězeňské stráže, důlní elektromontér, důlní geomechanik, důlní měřič, důlní revírník, důlní zámečník, elektrikář (práce s vysokým napětím a/nebo ve výškách), fasádník, hasič, všechny profese, horník, horník - dělník, horník povrchové těžby, horník v hlubinném dolu, horský průvodce, horská záchranná služby, hutník neželezných kovů, hutník vysokopecař, chemik, chemik farmaceutické výroby, chemik tukového průmyslu a kosmetiky, kalič, kaskadér, koksař, kominík, kriminalista (policejní inspektor), rada, krotitel zvěře, laborant - chemik, letecký personál na palubě dopravního letadla - všechny funkce, lékař záchranné služby, lešenář, letuška (malé či střední dopravní letadla), mechanik důlního úseku, nositel zbraně v zaměstnání, ošetřovatel koní, pilot (malé či střední dopravní letadlo do 100 osob), pokrývač, policista, potápěč (s dýchacím přístrojem), požárník, pracovník s výbušninami, pracovník v hlubinném dole, pracovník ve vězeňské službě, pracovník ve výškách (včetně použití závěsné lávky, sedačky nebo lana, v nucených polohách bez pracovních plošin, z provazových žebříků apod.), profesionální sportovec, protiprašný technik v dole, protiprůtržový technik v dole, pyrotechnik, revizor komínů - inženýr, řidič důlních mechanismů, slévač, směn. technik báň. zachr. služby, speleolog, steward (malé či střední dopravní letadlo), strážník obecní policie, strážný justiční stráže, strážný vězeňské stráže, strojník báňského zařízení, střelmistr, šermíř (historický šerm), tavič, technik důlní degazace a klimat., technik trhacích prací, technik větrání dolu, tovární jezdec, tunelář, valcíř, vedoucí důlního úseku, velitel báňského záchran. sboru, voják z povolání (velitelé, činnosti v terénu), výbušnář, výbušnářský dělník, výhybkář, výškový specialista, záchranář, záchranář (horská služba apod. vyjma hlubinného dolu), zdravotnický záchranář, zkušební a zalétávací pilot, železniční posouvač, žokej.

Obrázek 6: Riziková skupina 3 – činnosti s vysokým rizikem úrazu

NÍZKÁ ÚROVEŇ BOZP A PODCEŇOVÁNÍ PREVENCE RIZIK

Pracovní úrazy (PÚ) představují obrovské náklady ve formě výdajů, které jsou spojené s léčením nemoci a rehabilitací, ztráty příjmu v případě pracovní neschopnosti (PN), ztráty výroby nebo kvality produkce, ale také představují náklady z hlediska utrpení pracovníků a jejich rodin a snížení blahobytu (kvality života) z důvodu předčasného úmrtí. PÚ jsou značnou ekonomickou zátěží nejenom pro samotné pracovníky a firmy, ale také pro celou společnost. Některé z těchto nákladů, jako je ztráta pracovních dnů a ztráta příjmu, jsou měřitelné a mohou být vyjádřeny v peněžních jednotkách. Značná část ekonomických efektů, která je spojena s PÚ, je skryta nebo ji nelze přímo ocenit. Zejména se jedná o dopady do změny blahobytu pracovníků (kvality života) v důsledku PÚ, nemocí z povolání, invalidity či předčasného úmrtí.

Nízká úroveň BOZP a podceňování prevence rizik ve svých konečných důsledcích vedou každoročně v ČR k zbytečným celospolečenským nákladům a mnoha miliardovým ztrátám.



Obrázek 7: Vývoj celkových celospolečenských nákladů a ztrát v ČR (v mld. Kč) dle metodiky a propočtů VÚBP, v.v.i. v letech 1993-2011
Zdroj: VÚBP, v.v.i.

Tabulka 3: Vykazované absolutní počty pracovních úrazů a propočet ekonomických nákladů a ztrát dle metodiky VÚBP, v.v.i. (rok 2011)
Zdroj: ČSÚ, VÚBP, v.v.i. (poslední existující propočet)

NACE	CZ_NACE	počet případů prac. úrazů s pracovní neschopností	průměrné náklady a ztráty vzniklé v důsledky PÚ (v tis. Kč)
A	A. Zeměď,lesnic.,rybářství	2 674	980 513,02
B	B. Těžba a dobývání	476	174 541,58
C	C. Zpracovatelský průmysl	19 280	7 069 667,52
D	D. Výr.a rozv.el.a.j.energ	141	51 702,44
E	E. Zás.vodou;čin.s odpady	959	351 649,96
F	F. Stavebnictví	3 135	1 149 554,34
G	G. VO,MO;opravy motor.voz.	4 597	1 685 646,35
H	H. Doprava a skladování	4 123	1 511 838,13
I	I. Ubyt.,strav.a pohost.	868	318 281,71
J	J. Info.a komunik.činnosti	113	41 435,29
K	K. Peněžnictví a pojišťov.	99	36 301,72
L	L. Čin.v obl.nemovitostí	228	83 603,95
M	M. Profes.,věd.a tech.čin	440	161 340,96
N	N. Administr.a podpůr.čin.	2 429	890 675,44
O	O. Veř.spr. obrana;soc.zab	1 256	460 555,10
P	P. Vzdělávání	1 204	441 487,54
Q	Q. Zdravotní a soc.péče	2 003	734 468,05
R	R. Kultur,zábav.a rekr.čin	314	115 138,78
S	S. Ostatní činnosti	187	68 569,91

Tabulka 4: Průměrné náklady a ztráty na 1 případ v roce 2011 (propočet dle metodiky VÚBP, v.v.i.)
Zdroj: VÚBP, v.v.i. (poslední existující propočet)

průměrné náklady na 1 případ v roce 2011			
PÚ (obecně)	PÚ ostatní	PÚ smrtelný	NzP
366 684	326 618	15 427 040	3 274 804

Zodpovědný přístup k bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, účinné, promyšlené a motivující programy mohou vyústit ve zdravější a spokojenější obyvatele. Kromě toho lze očekávat: méně úrazů a nemocí; nižší náklady na léčení, léky, na odškodnění, pojistné; vyšší spokojenost v zaměstnání; lepší využití pracovního potenciálu zaměstnanců, jejich znalostí a dovedností; vyšší produktivitu, růst kvality; nižší kapitálové náklady – dobře navržené (ergonomicky) a správně provozované zařízení (pracoviště, linka) bude déle fungovat, apod. Prevence však vyžaduje pozitivní vůli k provádění, aktivní a informovanou účast všech zainteresovaných aktérů.

ZÁVĚR

Placená práce včetně podmínek jejího výkonu má stále velký význam v současném sociálně ekonomickém prostoru, zejména umožňuje přístup ke zdrojům pro uspokojování potřeb většiny členů společnosti. Vnější životní podmínky a objektivní faktory se mohou v různé míře podílet na celkové kvalitě života, na utváření životní pohody („SWB“ subjective well-being), na pocitu štěstí (happiness) jednotlivců, skupin i celé společnosti. V pozitivním duchu lze doufat, že problematika kvality života včetně kvality pracovního života bude stále více přitahovat nejen badatele z různých vědních oborů, ale také bude předmětem zájmu zákonodárců, tvůrců politik i osob odpovědných za realizaci, správu a udržitelný rozvoj společnosti.

Na začátku 3. tisíciletí by pro vedení společností mělo být samozřejmostí, aby práce byla vykonávána za podmínek, které neohrožují životy a zdraví lidí. Tento přirozený požadavek má několik aspektů. Nejvýznamnější je aspekt morálně etický: není větší hodnoty než život a zdraví člověka. S tím samozřejmě souvisí i aspekt právní: dodržování mezinárodních úmluv a norem evropského práva, ale také českých právních předpisů. Významný je ale i aspekt ekonomický: péče o bezpečnou práci a slušné pracovní prostředí něco stojí, důsledky úspor na tomto místě jsou však zpravidla mnohem nákladnější. Mezi nenahraditelné zdroje úspěšného podnikání patří zdraví, kvalifikovaní, pozitivně motivovaní a spokojení pracovníci. Náležitá péče a zvyšování úrovně BOZP vede k vyšší kultuře práce a kvalitě pracovních míst, zvyšování spokojenosti zaměstnanců, zkvalitňování lidského kapitálu a lidských zdrojů, snižování nemocnosti a úrazovosti (absence) a v neposlední řadě ke snižování zbytečných ztrát a nákladů.

LITERATURA A ZDROJE

[1] PRUDKÝ, L. Hodnotové preference a orientace. In: *Češi na cestě za svojí budoucností*. Praha: CESES, 2003. S. 126-150.

[2] MAREŠ, P. Od práce emancipující k práci mizející. *Sociologický časopis/Czech Sociological Review*, 2004, roč. 40, č. 1-2, s. 37-48.

[3] *OECD Better Life Index* [online]. OECD [cit. 2016-09-22]. Dostupný z: www.oecdbetterlifeindex.org.

[4] ČADOVÁ, N.; PALEČEK, M. *Jak je v Česku vnímána práce*. Praha: Sociologický ústav AV ČR, 2006.

[5] SVOBODOVÁ, Lenka …[et al.]. *Proměny kvality pracovního života*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2015. 134 s. ISBN 978-80-87676-13-4.

[6] VINOPAL, J. Indikátor subjektivní kvality pracovního života. 2011. *Sociologický časopis*, 2011, roč. 47, č. 5, s. 937-965.

[7] ČERVENKA, J. Spokojenost s celkovým pracovním životem: co představuje a s čím souvisí? *Naše společnost*, 2015, roč. 13, č. 1, s. 34-43.

[8] Ministerstvo práce a sociálních věcí ČR. *Analýza vývoje zaměstnanosti a nezaměstnanosti v roce 2015: č. j. MPSV-2016/76321-411/1*. Praha: MPSV, 2016.

[9] *Vývoj počtu zaměstnaných podle skupin povolání ISCO*. ČSÚ, VŠPS.

[10] *EUROSTAT* [online]. European Comission [cit. 2016-09-22]. Dostupný z: http://ec.europa.eu/eurostat/data/database.

[11] URBAN, Pavel. *Rizikovost ekonomických činností z hlediska výskytu nemocí z povolání*. Praha: Státní zdravotní ústav, 2015.

[12] MRKVIČKA, Petr. *Náklady a ztráty vyplývající z pracovních úrazů a nemocí z povolání za rok 2011*. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2012.

[13] SVOBODOVÁ, Lenka ...[et al.]. *Návrh opatření pro prevenci: výstupní závěrečná zpráva projektu Rizikovost ekonomických činností v ČR*. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2015.

[14] *Interní analýzy úrazovosti, stavu a úrovně BOZP* [interní dokument]. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce.

[15] *Roční zprávy o pracovní a smrtelné úrazovosti v ČR pro MPSV zpracovabé VÚBP, v.v.i., z podkladů SÚIP, ČSÚ a ČBÚ* [interní dokument]. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce.

[16] *Český statistický úřad* [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2016-09-22]. Dostupný z: www.czso.cz.

[17] *Státní zdravotní ústav* [online]. Praha: Státní zdravotní ústav [cit. 2016-09-22]. Dostupný z: www.szu.cz.

[18] *Ústav zdravotnických informací a statistiky* [online]. Praha: Ústav zdravotnických informací a statistiky, c2010-2016 [cit. 2016-09-22]. Dostupný z: www.uzis.cz.

[19] *Ministerstvo práce a sociálních věcí* [online]. Praha: Ministerstvo práce a sociálních věcí [cit. 2016-09-22]. Dostupný z: www.mpsv.cz.

[20] *Česká správa sociálního zabezpečení* [online]. Praha: Česká správa sociálního zabezpečení [cit. 2016-09-22]. Dostupný z: www.cssz.cz.

[21] *Eurofound: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions* [online]. Dublin: Eurofound, c2016 [cit. 2016-09-22]. Dostupný z: www.eurofound.eu.

[22] *Státní úřad inspekce práce* [online]. Prahan: Státní úřad inspekce práce, c2016 [cit. 2016-09-22]. Dostupný z: www.suip.cz.

STÁRNOUCÍ PRACOVNÍ POPULACE A PSYCHOSOCIÁLNÍ RIZIKA

AGEING WORKFORCE AND PSYCHOSOCIAL RISKS

MUDr. Vladimíra Lipšová, PhDr. Ludmila Kožená, Mgr. Kateřina Janošová

Státní zdravotní ústav Praha, vlipsova@szu.cz

Abstrakt

Demografické stárnutí je objektivní realitou celého vyspělého světa. Paralelně s tím, jak stárne populace, stoupá i průměrný věk pracovní síly. Pracovní život stárnoucích pracovníků ovlivňují jednak přirozené fyziologické změny spojené se stárnutím organismu, které jsou na druhé straně vyvažovány velkou pracovní zkušeností. Psychosociální rizika na pracovišti, která zahrnují komplex vlivů z pracovního i mimopracovního prostředí mohou mít velký vliv zejména na tuto skupinu zaměstnanců. Starší pracovníci mohou patřit mezi skupiny ohrožené projevy negativního sociálního chování, mohou propadat depresím, trpět muskuloskeletálními obtížemi, apod. Toto vše má dopady na pracovní výkon, absentismus, fluktuaci, pracovní neschopnost, pracovní úrazovost, časný odchod do starobního důchodu. Aby bylo vůbec prodlužování pracovní kariéry možné, je nutné vytvářet odpovídající podmínky na pracovišti a zohledňovat veškeré aspekty pracovního života i pracovní schopnosti a možnosti zaměstnance. Mezi důležitá preventivní opatření patří jasný legislativní rámec, spolupráce a efektivní komunikace všech zúčastněných – státu, zaměstnavatelů i zaměstnanců. Samozřejmou prevencí musí být zdravý životní styl.

Klíčová slova: stárnoucí pracovní populace, psychosociální rizika, pracoviště, práce, prevence, zdraví

Abstract

Demographic ageing is the reality of developed world. Average age of the workforce is simultaneously. The working life of ageing workers is affected partly by natural physiological changes, which on the other hand are compensated by a long working experience. Psychosocial risks at workplace result from working condition and also from personal life-work disbalance. Older workers may be among vulnerable groups prone to the negative manifestations of social behavior, employees could experience depression, musculoskeletal disorders etc. These phenomena influence work performance, absenteeism, employee turnover, health incapacity for work, accident rates or early retirement. In order to prolong working life, it is necessary to create appropriate working conditions and take into account all aspects of work and employee abilities. The important preventive measures include a clear legislative framework, cooperation and effective communication between all stakeholders - government, employers and employees. Required prevention is a healthy lifestyle.

Keywords: ageing workforce, psychosocial risks, workplace, work, prevention, health

Demografické stárnutí je objektivní realitou celého vyspělého světa. Současné věkové složení populace ČR se vyznačuje relativně nízkým počtem dětí, silným zastoupením osob v ekonomicky aktivním věku a zatím nepříliš vysokým podílem osob ve vyšším věku. Dle projekce věkové struktury obyvatelstva zpracované v roce 2013 Českým statistickým úřadem s výhledem až do roku 2100 bude budoucí vývoj dynamický, a to ve směru **výrazného stárnutí**. Významné změny nastanou zejména u skupiny 15-64letých, tedy osob v produktivním věku, jejichž podíl klesne ze současných 70 % na 55 % na konci století. Další výrazné změny jsou očekávány ve věkové skupině seniorů nad 65 let, jejichž podíl v populaci naroste ze šestiny na jednu třetinu. [5]

Paralelně s tím, jak stárne populace, stoupá i průměrný věk pracovní síly. Pracovní život stárnoucích pracovníků ovlivňují jednak **přirozené fyziologické změny** spojené se stárnutím organismu (klesající fyzická zdatnost, kapacita kardiovaskulárního systému, ubývající senzorické funkce), které jsou na druhé straně vyvažovány velkou pracovní zkušeností, odborností a orientací ve vykonávané profesi, celkovou vysokou odpovědností a spolehlivostí. Stárnutím organismu dochází ke změnám antropometrických rozměrů - snižování tělesné výšky až o 6 cm či snižování hmotnosti kostí a svalů. Dochází k poklesu fyzické zdatnosti, která je ovšem individuální v závislosti na trénovanosti organismu. Svalová síla stehenního svalstva může klesnout do věku 65 let až o 55 %, kdežto síla svalstva ruky klesá jen o zhruba 20 %. Klesá kapacita dýchacího systému, s věkem narůstá krevní tlak a zároveň se snižuje maximální srdeční frekvence. V oblasti motorických funkcí dochází ke zpomalování pohybů a zhoršování jejich koordinace, prodlužuje se reakční doba – u 60ti- letých osob je až dvojnásobná v porovnání s dvacetiletými. S věkem se zhoršují i senzorické funkce, dochází ke snižování zrakové i sluchové ostrosti. U psychických funkcí dochází také k jejich poklesu, ovšem ten je vyvažován životní zkušeností a schopností syntetizovat. Naopak dlouhodobá paměť a schopnost logického uvažování se až do pokročilého věku může zlepšovat. [2]

Starší pracovníci mohou vyžadovat nejenom zohlednění přirozených fyziologických změn, ale mohou patřit i mezi ohrožené skupiny náchylné k expozici psychosociálním rizikům na pracovišti. Psychosociální rizika na pracovišti vyplývají zejména z charakteru a organizace práce, dále z úrovně mezilidských vztahů na pracovišti, a v neposlední řadě závisí na vyvážení pracovního a rodinného či osobního života. [4]

Závažnost psychosociálních rizik je doložena posledními zjištěními Evropské agentury pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci (EU-OSHA), která na základě průzkumu veřejného mínění uvádí, že více než polovina všech zaměstnanců považuje stres při práci na svém pracovišti za obvyklý. V průzkumu podniků vyjádřilo obavy ze stresu na svém pracovišti přibližně 8 z 10 evropských řídících pracovníků. Téměř polovina zaměstnavatelů se domnívá, že psychosociální rizika lze řídit obtížněji nežli tradiční rizika v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. [1]

Česká data se od evropských příliš neliší, například na základě anonymního dotazníkového průzkumu mezi zaměstnanci v rámci projektu SLIC 2012 jich více než polovina vyjádřila nespokojenost s ohodnocením své práce (55 % z 1923 dotazníků), ovšem plných 91 % zaměstnanců je spokojeno se vztahy se svými kolegy a má pocit, že se na ně může spolehnout. [3]

Projevy působení psychosociálních rizik na zdraví zaměstnance mohou být různé, od bolestí hlavy, bušení srdce, zvýšeného krevního tlaku přes poruchy spánku až například k muskuloskeletálním onemocněním (bolesti zad, apod.). Zaměstnanec může pociťovat výraznou únavu, mohou se objevit úzkosti, depresivní příznaky a v neposlední řadě i myšlenky na smrt či sebevraždu. Toto vše má dopady na pracovní výkon, absentismus, fluktuaci, pracovní neschopnost, pracovní úrazovost či časný odchod do starobního důchodu.

V poslední době se proto množí různé aktivity zaměřené právě na stárnoucí pracovní populaci a možnosti udržení pracovní schopnosti i do vyššího věku. Jedná se například o „Globální strategii a akční plán vztahu stárnutí a zdraví“ (2016-2020) vyhlášený Světovou zdravotnickou organizací v lednu 2016. Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci (EU-OSHA) vyhlásila na roky 2016 a 2017 kampaň „Zdravé pracoviště pro všechny bez rozdílu věku“. Státní zdravotní ústav nyní končí svoji práci na společném tříletém mezinárodním projektu e-capacit8 2013-2016: „Zvýšení schopnosti pracovnělékařských služeb pečovat o zdraví stárnoucí pracovní populace“. V České republice je koordinátorem politiky přípravy na stárnutí Ministerstvo práce a sociálních věcí, které zajišťuje naplňování vládní strategie „Národní akční plán podporující pozitivní stárnutí pro období let 2013 až 2017“.

Kromě vládní strategie, jasného legislativního rámce a podpůrných kampaní je pro prodlužování pracovní kariéry nutné vytvářet odpovídající podmínky na pracovišti a zohledňovat veškeré aspekty pracovního života. Mezi důležitá preventivní opatření patří efektivní komunikace všech zúčastněných – státu, zaměstnavatelů i zaměstnanců. Úlohou zaměstnavatelů je tato rizika znát, přizpůsobovat pracovní charakteristiky a pracovní prostředí zdraví a schopnostem svých zaměstnanců. Aktivita samotných zaměstnanců zahrnující zdravý životní styl, podporu rodiny a přátel, umění odpočívat, mimopracovní zájmy a vše ostatní, co rozvíjí a posiluje osobnost, je velmi důležitou prevencí psychosociálních rizik a zároveň příslibem plnohodnotného a spokojeného pracovního života i ve starším věku.

Podpořeno MZ ČR – RVO („Státní zdravotní ústav – SZÚ, 75010330“).

PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

1. *Eurofound and EU-OSHA (2014), Psychosocial risks in Europe: Prevalence and strategies for prevention, Publications Office of the European Union, Luxembourg.*
2. KOLACIA, L., HLÁVKOVÁ, J., VAVŘINOVÁ, J., CIKRT, M., ŠTEFLOVÁ, A. Stárnoucí pracovní populace. *České pracovní lékařství.* 2006, 4, 209-213. ISSN 1212-6721.
3. LIPŠOVÁ, V., KOŽENÁ. L. Psychosociální rizika na pracovišti - kampaň SLIC 2012. In: *BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI 2014: Sborník přednášek XIV. ročníku mezinárodní konference*. Ostrava, 14. - 15. 5. 2014, s. 70-71. ISBN 978-80-7385-145-3.
4. *PRIMA-EF: Guidance on the European Framework for Psychosocial Risk Management: A Resource for Empoyers and Worker Representatives. (Proteting workers´ health series, 9), WHO 2008*
5. Projekce obyvatelstva České republiky (Projekce 2013). Český statistický úřad [online]. 2013 [cit. 2016-08-31]. Dostupné z https://www.czso.cz/documents/10180/20567167/402013u.pdf/3cdc1b6f-9334-429e-99e6-f72b4047bee3?version=1.0

NÁSTROJ MODERNEJ ERGONÓMIE PRE MERANIE PSYCHOFYZIOLOGICKÝCH FUNKCIÍ ČLOVEKA

TOOL OF MODERN ERGONOMICS FOR MEASURE A PSYCHOPHYSIOLOGICAL HUMAN FUNCTIONS

Ing. Miroslava Kramárová[1], Ing. Martin Gašo, PhD.[2]

[1] Katedra priemyselného inžinierstva, Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, Miroslava.Kramarova@fstroj.uniza.sk

[2] Katedra priemyselného inžinierstva, Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, Martin.Gaso@fstroj.uniza.sk

Abstrakt

Článok obsahuje informácie o systéme CAPTIV. Toto technické riešenie slúži pre efektívny a kvalitný zber dát s cieľom analýzy psychofyziologického zaťaženia pracovníka v pracovnom procese. V článku je možné nájsť popis najvýznamnejších fyziologických charakteristík, ktoré je potrebné analyzovať a eliminovať pre zníženie psychofyziologického zaťaženia vplývajúceho na človeka pri danej činnosti. Tiež popis celého systému CAPTIV s charakteristikami jednotlivých senzorov využívaných v rámci zberu dát. Následne sú popísané oblasti, v ktorých je možné senzorický systém využiť. V rámci pilotného testovania systému CAPTIV už boli zozbierané mnohé výstupy a skúsenosti.

Kľúčové slová: Ergonómia, senzorický systém, psychofyziologické funkcie, výskum

Abstract

The article contains information about the system CAPTIV. This technical resolution allows effective and quality data collection for analysing psychophysiological load of humans at work. In the article is possible find description of the most important physiological characteristics, which can be analysed and eliminated for reduction of psychophysiological load which effect on workers during their work. Also we can find in this article description of the whole system CAPTIV with detailed characteristics of all sensors which we can use for collecting data. In next step are describe fields in which we can used these sensors. During pilot testing of this system CAPTIV were collecting a lot of outputs and obtained experiences.

Keywords: Ergonomics, sensory system, psychophysiological functions, research

ÚVOD DO PROBLEMATIKY

Ergonómia je vedná disciplína zameraná na vytváranie optimálnych podmienok pre výkon pracovníka a zabezpečenie zachovania jeho zdravia. Okrem týchto faktorov má využívanie ergonomických zásad pozitívny vplyv aj na ekonomické ukazovatele. Ergonómia je priamo prepojená s detailným projektovaním pracovísk. Pre realizáciu hodnotení a analýz je nevyhnutný kvalitný a efektívny systém zberu dát. [1]

Senzorický systém, ktorý v tomto príspevku popisujeme, je moderná technológia, kde sú snímané údaje prepojené s vizuálnym pozorovaním, pričom prenos dát je bezkáblový. S využitím hardwaru, veľkého množstva senzorov a softvéru, ktorého výstupmi sú grafické štatistické dáta, ktoré v reálnom čase, priamo na mieste procesu informujú o priebehu záťaže človeka, systém poskytuje široké využitie pre ergonómiu, bezpečnosť pri práci, výskum, interakciu človeka a stroja, hodnotenie zdravia pri práci, analýzy fyzickej a psychickej záťaže. Toto všetko povyšuje tento senzorický systém na nástroj modernej ergonómie. Výsledkom meraní sú informácie o záťaži srdcového svalu, dýchacieho ústrojenstva, svalovej záťaže, kožnej vodivosti, teploty kože, či prostredia a naviac nám môže poskytovať informácie o polohách kĺbov, pracovnom prostredí (prašnosť, osvetlenie, vibrácie, hluk), sledovanie charakteru pohybov pracovníka alebo prepojenie na rôzne trackovacie zariadenia. Snímané údaje sú prepojené s vizuálnym kontaktom, čo je významné pre rýchle spracovanie dát a ich využitie, napr. pri konfrontácií s limitmi v našej platnej legislatíve.[2, 3]

MERANIE PSYCHOFYZIOLOGICKÝCH FUNKCIÍ

Meranie psychofyziologických funkcií predstavuje objektívny pohľad na činnosť nervového systému, hlavne jeho autonómnej časti, ktorá je najviac ovplyvnená záťažou a stresom. Tento stres aktivuje sympaktickú vetvu autonómneho nervového systému, čo dlhodobo vedie k podráždenosti, zrýchleniu a splytčeniu dýchania, problémom s trávením, napätiu svalov, bolestiam hlavy, únave, poteniu rúk, chladným končatinám (nedokrovanie končatín). V pracovnom procese sa to prejavuje podráždením, zhoršením koncentrácie, zvýšenou chybovosťou, sklonom k nehodám a úrazom, zníženiu produktivity práce. S využitím senzorického systému CAPTIV, je možné účinok zaťaženia na organizmus človeka v pracovnom procese odmerať a po identifikácií príčin a ich eliminácií vplyvom ergonomických opatrení minimalizovať. [4]

KOMPONENTNÝ MODEL CAPTIV

Systém CAPTIV je modulárne riešenie pre nahrávanie činnosti pracovníka v procese so súčasnou synchronizáciou realizovaného videa so senzormi prostredníctvom T-log. Video môže byť realizované digitálnou alebo analogickou kamerou alebo tiež prostredníctvom web kamery (synchronizácia do

4 záznamov súčasne). Zozbierané dáta zo senzorov umiestnených na tele pracovníka nám následne slúžia ako vstupy pre realizáciu analýz v prostredí softvéru CAPTIV L7000 alebo aj ako vstupy pre realizáciu kódovania v prostredí softvéru CAPTIV L2100.[3, 5]

Softvér nám poskytuje grafické vyhodnotenie zozbieraných dát z jednotlivých senzorov, ktorých výsledky sú tiež synchronizované a je tak možné jednoduché pozorovanie zmien sledovaných charakteristík v nadväznosti na grafické výsledky iných senzorov. Výstupom z takéhoto softvéru je report, ktorý nám poskytuje informácie o ukazovateľoch sledovaných pri vybranej pracovnej činnosti.[3]

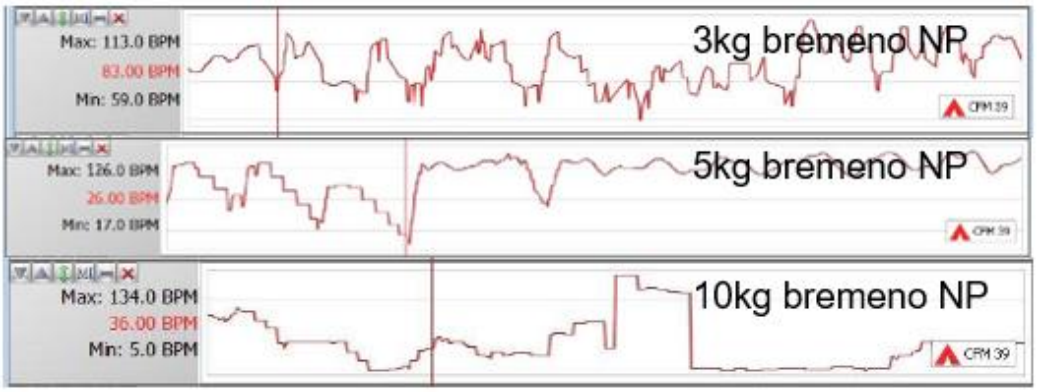
Obrázek 1: Proces premeny zozbieraných vstupov na výstupy v systéme CAPTIV [6]

T- SENS HRM – (MERANIE FREKVENCIE SRDCA)

Ide o skúmanie zaťaženia kardiovaskulárneho aparátu človeka v pracovnom procese (priamo na pracovisku, alebo v laboratórnych podmienkach), v dôsledku zaťaženia pracovnou činnosťou. Využíva sa na merania veľkosti fyzickej záťaže pri práci, meranie výkonu, analýz odolnosti a iné. Jednotkou merania rýchlosti srdca sú BPM (počet úderov za minútu), ktoré sú základným ukazovateľom telesnej námahy alebo psychickej záťaže. Čím je vyššia spotreba kyslíka, tým sa viac zvyšuje srdcová činnosť. Zdravé srdce sa vyznačuje prirodzenou variabilitou v tepe, ktorý je veľmi dôležitý pre zdravé srdce. Pri zmene emočného stavu sa mení srdcový rytmus. Negatívne emócie spôsobujú nepravidelnosti v krivke a naopak pozitívne reakcie vyvolávajú pravidelný rytmus. Senzor sa umiestňuje priamo na pokožku človeka do miesta mečovitého výbežku. [3, 7]

Obrázek 2: T-Sens HRM [3]

S využitím záznamov srdcovej frekvencie je možné vypočítať celozmenový energetický výdaj a porovnať výstupy s prípustnými hodnotami uvedenými vo Vyhláške č. 542/2007 Zb.z. [8]



Obrázek 3: Porovnanie maximálneho počtu BPM pri rôznych hmotnostiach bremena v nefyziologických pracovných polohách

Keďže na začiatkoch uvoľnenia sa pocity tepla objavujú v rukách a predlaktí je najvhodnejšie senzor za účelom meranie teploty kože umiestniť práve tu. Využíva sa pre meranie teploty prostredia pri činnosti pracovníka, pre porovnávanie vplyvu teploty prostredia na vitálne funkcie človeka, pre určenie obtiažnosti práce a iné. Teplotou na pracovisku je potrebné sa zaoberať z dôvodu, že pri záťaži pracovníka teplom môže dôjsť k poklesu výkonnosti, zvýšenej únave, malátnosti a mnohým iným faktorom, ktoré negatívne ovplyvňujú produktivitu práce. Jednotkami teploty sú stupne Celzia alebo Fahrenheita. [3,8]

Obrázek 4: T-Sens Temperature [3]

Obr. 4 Každá práca a obzvlášť práca, kde človek vykonáva manuálne činnosti je spojená s vynakladaním energie. Pri takýchto činnostiach je daný jednotlivec pochopiteľne vystavovaný fyzickej záťaži, ktorá vedie k vytváraniu tepla jeho organizmom. Fyzická záťaž vedie nie len k únave a postupnému znižovaniu výkonu, ale tiež k stratám tekutín vo forme potu. [1]

Meranie a kontinuálne sledovanie teploty človeka je použiteľné v hodnotení energetického výdaja s využitím našej platnej legislatívy. Energetický výdaj je preto dôležitým ukazovateľom pracovnej záťaže, ktorú je nutné hodnotiť. Energetický výdaj sa pri práci zvyšuje s teplotou ovzdušia na pracovisku, ktorá môže za určitých podmienok viesť až k záťaži teplom. [8]

T-SENS GSR – (MERANIE GALVANICKEJ VODIVOSTI KOŽE)

Slúži na určenie miery aktivácie organizmu vzhľadom na podnet na základe vylučovania mikročiastočiek potu z tela človeka. Podnetom môže byť duševné alebo emocionálne napätie, náhle, hlboké nadýchnutie alebo prekvapujúca akcia. [3,7]

Senzor GSR na pokožku aplikuje veľmi malé, bezpečné a nepostrehnuteľné elektrické napätie a s tým spojený elektrický prúd. Pomocou zmien tohto malého prúdu dokážeme merať aktivitu potných žliaz kože hlboko pod prahom sebavnímania. [7]

Obrázek 5: T-Sens GSR [3]

Môžeme povedať, že elektrická vodivosť kože [7]:

- Predstavuje psychofyziologické vzrušenie, alebo aktiváciu.
- Pohybuje sa od nízkej úrovne v spánku až po vysokú v silnej aktivácii.
- Čím viac dochádza k fluktuácii, tým viac je osoba aktivovaná.
- Je citlivá na malé podnety.
- Mení sa vylučovaním potu.
- Vodivosť kože je mierou aktivity sympatiku.

Samotný grafický výstup z merania senzorom GSR nám nedáva informácie o pozitívnej alebo negatívnej miere aktivácie, ale iba o jej intenzite. Používa sa na vykonávanie analýz pre určenie miery stresu u človeka, určenie biologickej spätnej väzby, reaktivity na podnety a iné. Jednotkou merania vodivosti kože je microSiemens (µS). [6]

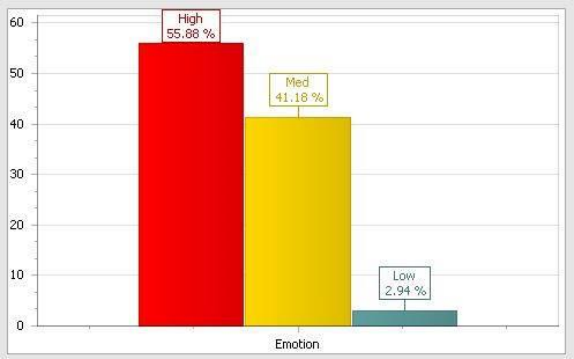
AKTIVÁCIA ORGANIZMU VZHĽADOM NA PODNET

V tejto časti je nevyhnutné spomenúť aktiváciu organizmu, ktorú je možné z nameraných hodnôt s využitím merania kožnej vodivosti graficky vyjadriť a zhodnotiť.

Sledovanie aktivácie organizmu človeka má v kontexte k efektivite a produktivite práce veľký význam. Vzhľadom na náraz pracovných činností, kde sa kladie veľký dôraz na mentálny výkon je potrebné sa

zaoberať aj týmto faktorom, ktorý výrazne ovplyvňuje pracovný výkon a psychickú pohodu človeka. K zisteniu intenzity aktivácie organizmu, ktorá vzniká pri činnosti človeka nám pomáha senzor T-Sens GSR, ktorý nám poskytuje túto informáciu na základe mikro čiastočiek potu, ktoré sú vylučované na bruškách prstov. [7]

Pri stave zníženej aktivácie organizmu dochádza k monotónií, ktorá sa objavuje pri činnostiach chudobných na podnety, čo spôsobuje ospalosť, únavu, znížený a kolísavý výkon, zhoršenie adaptability a často je sprevádzaná so zvýšenou variabilitou srdcovej frekvencie. [1]



Obrázek 6: Grafické vyjadrenie aktivácie organizmu vzhľadom na podnet pracovníka pri konkrétnej činnosti na základe meraní kožnej vodivosti

Senzor slúži na meranie lokálnej svalovej záťaže prostredníctvom triódy umiestnenej na malých svalových skupinách horných končatín. Lokálna svalová záťaž nesmie presiahnuť prípustné hodnoty vo vzťahu k svalovým silám a frekvencii pracovných pohybov, ktoré sú uvedené vo Vyhláške Ministerstva zdravotníctva SR č 542/2007. Jednotkou je microVolt (µV). [9]

Obrázek 7: T-Sens sEMG [3]

V prípade využitia spomínaného senzorického systému v rámci výskumu v ergonómií, sa využíva trióda (elektrónka s 1 mriežkou a tromi elektródami), ktorá sa podľa smerovania svalových vlákien prilepí na skúmaný sval. Respondent (sledovaná osoba v pracovnom procese) potom vykonáva simulovaný pracovný pohyb a systém zaznamenáva zmeny aktivity svalov pri práci. Akčné potenciály, ktoré vznikajú pri depolarizácií svalovej membrány možno zachytiť týmito povrchovými kontaktnými ekektródami prilepenými na pokožku a informácia z kontaktných metód sa spracuje v PC a prevedie vo forme EMG kriviek na monitor počítača. S využitím špeciálneho senzoru, triódy a SW nástroja je možné online jednoducho a bezbolestne analyzovať záťaž na vybraných svaloch pracovníka v reálnom, či simulovanom pracovnom procese. Ide o rýchlu a informatívnu analýzu, bez akéhokoľvek škodlivého účinku. [9]

T-SENS RESPIRATION – (MERANIE BRUŠNÝCH A HRUDNÝCH POHYBOV)

Senzor s pásom umožňuje analyzovanie rytmu dýchania a amplitúdy. Senzor môže byť umiestnený buď v oblasti brucha, kde sa na dýchaní najviac podieľa bránica (vhodnejšie pre mužov), alebo na hrudi v oblasti medzi rebrového svalstva (vhodnejšie pre ženy). Jednotkou je percento deformácie. [3]

Obrázek 8: T-Sens Respiration [3]

Obr. 8 Pľúcna ventilácia, alebo dýchanie sa využíva pri kondičných testoch a nozológií. Výsledky meraní nie je aktuálne možné porovnať so žiadnymi hodnotami v našej legislatíve.

Pri hodnotení sledujeme jeho frekvenciu, amplitúdu, typ dýchania - rytmus dýchania, ako dýchame (bruchom alebo hruďou), architektúru dýchania - brušné (bráničné) a hrudné dýchanie. [4]

VYUŽITIE SENZORICKÉHO SYSTÉMU

Hlavnou oblasťou využitia je jednoznačne výskum a vývoj v oblasti ergonómie, konkrétne v oblasti fyziológie práce pre rôzne fyziologické štúdie. Ďalšími možnosťami, vzhľadom na charakter zbieraných dát, sú [3]:

- Skúmanie aktivity svalov pri práci. (EMG – skúmanie javov vznikajúcich vo svaloch).
- Posúdenie stupňa psycho - fyziologického zaťaženia človeka pracovnou činnosťou, meraním a vyhodnocovaním kožnej vodivosti (EDM – kožno-galvanický efekt).
- Skúmanie zaťaženia kardiovaskulárneho aparátu (človeka v pracovnom procese) v dôsledku zaťaženia pracovnou činnosťou.
- Kontinuálne sledovanie zmien teplôt (hodnotenie hygieny pracovného prostredia).
- Monitorovanie % deformácie (brušných a hrudných pohybov pri dýchaní).

Vo všeobecnosti navrhujeme tento systém využiť:

- ako podporu pri zbere, spracovaní dát, návrhoch nápravných opatrení v oblasti rizík z pohľadu ergonómie pracovného prostredia a pracovísk,

- pre rôzne vzdelávacie aktivity a pri pracovných workshopoch v oblasti proaktívnej a reaktívnej ergonómie,
- v oblasti dlhodobého výskumu (rôzne merania na štatistických vzorkách populácie pre tvorbu nových analýz a hodnotení),
- pre krátkodobý účelový výskum – laboratórne metódy merania fyzickej záťaže, napríklad ak hovoríme o testoch pulzovej frekvencie ako Indexová, či Ruffierova metóda a pod.

Tento výskum chceme orientovať na montáž a riziká pri montážnych činnostiach v sériovej výrobe, pričom výstup bude, vzhľadom na svoj charakter, využiteľný i v ostatných oblastiach, kde v pracovnom procese zohráva hlavnú úlohu človek a technický systém. To dokazuje, že tento senzorický systém je využiteľný v podstate vo všetkých oblastiach kde vystupuje v pracovnom procese človek, čiže vo výrobných i nevýrobných oblastiach (montáž, výroba, logistika, údržba, administratíva, ..).

Snahou je okrem dosiahnutia zdravia pracovníkov i skrátiť čas projektovania výrobného, vysoko produktívneho pracoviska bez rizík, na minimum, čo nielen skvalitňuje riešenie, ale aj významne šetrí finančné prostriedky, ktoré by boli potrebné hlavne z časového hľadiska, ale aj z pohľadu materiálových nákladov, pri korektívnych zásahoch do riešenia. Pri takomto výskume je dôležitá simulácia všetkých nosných aspektov nevyhnutných pre maximálnu odozvu organizmu a identifikáciu nedostatkov a rizík, ako sú priestorové pomery, prvky pracoviska, presná pracovná činnosť s pracovnými polohami, rýchlosť vykonávanej práce vzhľadom na takt, presné pracovné operácie a úkony, podmienky pracovného prostredia.

Realizovali sme úvodné testy a merania v laboratórnych podmienkach, pričom sme vytvárali rôzne simulované modelové situácie a analyzovali odozvu záťaže človeka pri rôznych úkonoch. Ukážky testov, ale i grafických výstupov meraní, sú zobrazené na ďalších obrázkoch.

Obrázek 9: Ukážky z realizovaného testovania senzorického systému v laboratórnych podmienkach

ZÁVER

S využitím celého senzorického systému je možné merať účinok stresu a zaťaženia na organizmus človeka v pracovnom procese a následne posúdiť, analyzovať a eliminovať príčiny. Máme tak možnosť získať objektívny pohľad na činnosť nervového systému, predovšetkým jeho autonómnej časti, ktorá je najviac ovplyvnená záťažou a stresom. Môžu byť merané viaceré psychofyziologické signály súčasne, ako EMG,

teplota kože, či teplota okolia, kožná vodivosť, srdcový tep (HR a HRV), dýchanie, počas rôznych aktivít (fyzická záťaž, stres, odpočinok).

Posudzujeme subjektívny pocit stresu a záťaže, prípadne relaxácie (účinok relaxácie), stresory pracovníka (rôzne pracovné činnosti, ich striedanie, vplyv pracoviska, charakteru práce, pracovného prostredia a ďalších faktorov), reaktivitu počas záťaže a pod.

LITERATÚRA

[1] SLAMKOVÁ E.; DULINA Ľ.; TABAKOVÁ M. *Ergonómia v priemysle*. Žilina: Georg knihárstvo pre Žilinskú univerzitu v Žiline, Strojnícku fakultu, Katedru priemyselného inžinierstva, 2010. 262 s. ISBN 978-80-89401-09-03.

[2] MIČIETA, B.; DULINA, Ľ.; SMUTNÁ, M. New approach of ergonomics workplace design. In *Annals of DAAAM for 2011 & Proceedings of the 22nd International DAAAM Symposium*, roč. 22, č. 1, ISSN 1726-9679, ISBN 978-3-901509-83-4. Viena: DAAAM International, 2011.

[3] TEA : CAPTIV Software [online]. Dostupné na WWW: <http://teaergo.com/site/en/products/manufacturers/tea/captiv-software>.

[4] Biofeedback [online]. Dostupné na WWW: <http://psychagogia.sk/ponukane-sluzby/biofeedback>.

[5] ŠTEFÁNIK, A.; GREGOR, M.; FURMANN, R.; ŠKORÍK, P. Virtual manufacturing in research and industry. In *9th IFAC Workshop on Intelligent Manufacturing Systems*. Szczecin, 2008, s.131 – 135.

[6] CAPTIV software, V1.5, User manual, Nancy-Brbois Technology Park, France, 190 s.

[7] VIŠŇOVCOVÁ, Z.; TONHAJZEROVÁ, I. 2013. Biomedicínsky princíp a využitie elektrodermálnej odpovede v klinickej praxi. *Cognitive Remediation Journal*, 2013, roč. 2, č. 1. ISSN 1805-7225.

[8] HOVANEC, M.; SINAY, J.; PAČAIOVÁ, H. Application of Proactive Ergonomics Utilizing Digital Plant Methods based on Augmented Reality as a Tool Improving Prevention for Employees 2014. In *Occupational Safety and Hygiene SHO14 : International Symposium : Proceedings Book* : 13. - 14. february 2014, Guimares, Portugal. Guimares: SPOSHO, 2014. S. 162-164. ISBN 978-989-98203-2-6

[9] CRAM, J.R.; KASMAN, G.S. 1998. Introduction to Surface Electromyography., Alexandria: Aspen Publications.

Tento článok vznikol v rámci riešenia projektu VEGA 1/0936/16 Využitie nástrojov digitálneho podniku pre vývoj metodiky ergonomických preventívnych programov.

MOBILNÁ APLIKÁCIA PRE SKRÍNINGOVÉ HODNOTENIE MONTÁŽNYCH PRACOVÍSK

MOBILE APPLICATIONS FOR SCREENING ASSESSMENT OF ASSEMBLY WORKPLACES

Ing. Martina Gašová, PhD.[1], doc. Ing. Ľuboslav Dulina, PhD.[2]

[1] CEIT, a.s., Univerzitná 8661/6A, 010 08 Žilina, martina.gasova@ceitgroup.eu

[2] Žilinská univerzita v Žiline, SjF, KPI, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, luboslav.dulina@fstroj.uniza.sk

Abstrakt

Ideálne – zdravé pracovisko – bez rizika je len teória. Na každom reálnom pracovisku nájdeme menšie či väčšie ergonomické riziká. Väčšinou sú spojené s jeho naprojektovaním, pracovnými podmienkami alebo pracovným procesom. Všetky riziká majú vzájomnú väzbu a rad rôznych faktorov, čo potom následne vytvára zvýšené riziko poškodenia zdravia pracovníkov, a to najčastejšie z dôvodu nefyziologických pracovných polôh, ručnej manipulácie s bremenom, opakovaných cyklických pohybov, a podobne. Sumárne hovoríme o celkovej fyzickej a psychickej záťaži pracovníkov.

Kľúčové slová: ergonómia, skríningové hodnotenie, mobilná aplikácia, rozšírená realita

Abstract

Ideal - „healthy workplace“ – without risks, doesn´t exist. At every workplaces we can find smaller or bigger ergonomics risks. Mostly they are related with his design, work condition or work process. All interact and range of diverse factors then causes a risk to workers health, because of non-physiological working position, manual handling with load, repeated operations within a short cycle and so on. Then we speak about physical and mental load of workers.

Keywords: ergonomics, screening assessment, mobile application, augmented reality

SMEROVANIE ERGONÓMIE S VYUŽITÍM E-TOOLS

Moderná ergonómia sa dynamicky rozvíja. Smerovanie sa uberá v zmysle splnenia aktuálnych potrieb, ktoré vznikajú v priemyselnej praxi. Jednou z týchto potrieb je aj rýchle zhodnotenie pracovísk z pohľadu ergonómie. Zaujímavým nástrojom pre naplnenie týchto potrieb je využívanie mobilných aplikácií pre rýchle vyhodnotenie rizikových faktorov na pracoviskách. Hovoríme o takzvaných elektronických nástrojoch – QRA tools. [1] S podporou mobilnej aplikácie vidíme cestu ako pomôcť nie len výrobným a nevýrobným organizáciám, ale aj odborníkom, ktorí využívajú tento typ hodnotenia (napríklad: pracovné zdravotné služby, konzultačné firmy a iné). Dôležité je hľadať riešenia s využitím nových prístupov. Využívanie ergonómie v organizácií nie je len o vykazovaní činností na oddelení ľudských zdrojov, ale predovšetkým o hľadaní a využívaní nových efektívnych nástrojov a metód. V modernej ergonómii sa u nás čoraz viac používajú pokrokové nástroje z oblasti digitálneho podniku či virtuálnej a rozšírenej reality, a to s cieľom rýchleho, efektívneho a účinného uplatnenia technických noriem ISO, európskej i našej legislatívy a relevantných ergonomických nástrojov a metód. [3]

NÁSTROJ MODERNEJ ERGONÓMIE – CERRA

CERRA je názov mobilnej aplikácie vyvinutej v spoločnosti CEIT, a. s. v spolupráci so Slovenskou ergonomickou spoločnosťou a Žilinskou univerzitou v Žiline. Názov je vlastne skratka celého názvu aplikácie CERAA – Ceit ERgonomics Analysis Application. CERAA je užívateľsky jednoduchá a rýchla mobilná aplikácia, vytvorená na základe legislatívy a to konkrétne Vyhlášky č. 542/2007 Z. z. pre slovenskú verziu a NV č. 361/2007 Sb. pre českú verziu. Určená je na skríningové hodnotenie priestorových a pracovných podmienok pracovníkov na potenciálne rizikových pracoviskách. Prvá verzia je už aktuálne sfinalizovaná pod názvom CERAA ver. 1 a je platná pre Slovenskú aj Českú republiku. Aktuálne sa nachádza vo fáze praktického testovania a pilotného nasadzovania do praxe priamo u zákazníkov, ktorí si ju už na Slovensku i v Čechách zakúpili. Užívateľmi sú zatiaľ priemyselné podniky. Pomocou tohto nástroja je možné realizovať rýchle skríningové hodnotenie ergonomických podmienok na jednotlivých pracoviskách. Výhodou je, že užívateľ nepotrebuje byť odborníkom na ergonómiu, postačuje základná znalosť z oblasti ergonómie a detailného projektovania pracovísk. K tomu, aby mohla byť efektívne využitá, zákazník potrebuje tablet a nainštalovanú aplikáciu, marker a absolvované jednodňové školenie k tejto aplikácií.

Hlavným cieľom je zistiť, či je dané pracovisko z pohľadu ergonómie rizikové, a či je potrebné podrobné hodnotenie a návrh nápravných opatrení, prípadne, aké zdravotné riziko hrozí pracovníkom. To môže v konečnom dôsledku viesť k zhoršeniu kvality produkcie a efektivity práce, poklesu produktivity a podobne.

ODBORNÉ A LEGISLATÍVNE ZDROJE APLIKÁCIE

Hodnotenie vychádza z vyhodnotenia priestorových podmienok a pracovnej polohy. Aplikácia je postavená na využívaní prvkov virtuálnej a rozšírenej reality. Jadro hodnotenia vychádza predovšetkým z platnej legislatívy a európskych technických noriem, a to najmä z Vyhlášky č. 542/2007, Nariadenia vlády SR č. 391/2006, STN ISO 72550-1, TNI CEN ISO / TR 7250-2, STN EN ISO 14738, STN EN 547-3 + A1, STN EN 1005-5.

Obrázek 1: Návrh vhodných ergonomických parametrov pracoviska a vykreslenie výšky pracovného stola pre výber muž – P95 percentil – sed, formou rozšírenej reality (Gašová, M.)

Legislatívne zdroje pre CERAA ver.1 CZ sú:

- Nařízení vlády 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.
- ČSN EN ISO 14738 (833505) Bezpečnost strojních zařízení – Antropometrické požadavky na uspořádání pracovního místa u strojního zařízení.
- ČSN EN 547-3 + A1 (833502) Bezpečnost strojních zařízení – Tělesné rozměry – Část 3: Antropometrické údaje.
- ČSN EN 1005-4 + A1 (833503) Bezpečnost strojních zařízení – Fyzická výkonnost člověka – Část 4: Hodnocení pracovních poloh a pohybů ve vztahu ke strojnímu zařízení
- ISO / TR 7250-2:2010 Basic human body measurements for technological design – Part no. 2: Statistical summaries of body measurements from national populations.

Aktuálna verzia aplikácie (CERAA ver.1) vyhodnocuje dve oblasti. Prvou oblasťou je vyhodnotenie priestorových podmienok pre pracovníkov. Toto hodnotenie obsahuje vyhodnotenie pracovnej plochy pri práci v polohe sed aj stoj, a to na základe poznatkov z oblasti antropometrie. Nájdeme tu základné pravidlá stanovené platnou legislatívou, ako je minimálny voľný priestor pre nohy, vymedzený manipulačný priestor (rozdelenie priestoru pre časté a príležitostné pohyby horných končatín), a to všetko presne prepočítané a vizualizované ako pre mužov tak aj pre ženy a v oboch prípadoch aj pre rôzne výšky pracovníkov.

Druhou oblasťou je hodnotenie vybraných pracovných polôh (obr. 3a). Toto hodnotenie zahŕňa charakteristiky a kritériá určené na rozhodnutie o prípustnosti jednotlivých pracovných polôh s ohľadom na polohu trupu, polohu hlavy a krku a polohu horných končatín.

S cieľom vyvinúť aplikáciu určenú pre efektívne zhodnotenie bol vytvorený rad virtuálnych modelov ľudí a prvkov pracovného prostredia, z ktorých jednotlivé varianty sú presne vymodelované pre rôznych pracovníkov s ohľadom na pracovnú polohu (sed, stoj), pohlavie, výšku a zásady projektovania pracovísk, ako aj na preverenie uhlov vybraných častí tela skutočných pracovníkov pomocou nástrojov rozšírenej reality a rýchle porovnanie s právnymi predpismi a normami. Pre ovládanie aplikácie je vytvorená séria tlačidiel, ktoré prevedú užívateľa celým hodnotením. [2]

Entry	TNI CEN ISO/TR 7250-2	Male			Female		
		P5	P50	P95	P5	P50	P95
a2	4.2.8	370	405	435	345	370	400
a17	4.2.11	350	375	420	360	390	460
b2	4.4.2	685	740	815	625	690	750
b15		197	258	330	193	278	347
b18		150	180		125	145	175
c1		610	655		545	590	640
c2		265	285		225	245	260
h1		1750	1855		1535	1625	1720
h4		1100	1175		960	1020	1080
h6		830	905		710	775	830
h11		910	965		810	860	910
h12		795	855		705	755	805
h13		625	670		540	590	630
h16	4.2.12	450	490		375	415	450
h17	50mm (for all P)	50	50	50	50	50	50
t2	4.4.3	325	350	390	295	315	350

h16 (P95) + b18 (P95) + x3
c1(P95) - b15(P5) + z1
a17(P95) +y
t2(P95) + a2(P95)
2t3(P95) .sin60 + a2(P95)
2t3(P95) .sin60 + a2(P95)
b2(P95) - 190mm
.....

Obrázek 2: Ukážka časti vstupných údajov na základe technických noriem (Gašová, M.)

Obr. 2 Na obrázku 2 je znázornená ukážka z tabuľky vstupných údajov – rozmery [mm] jednotlivých častí tela, podľa TNI CEN ISO / TR 7250-2. Tieto údaje boli vložené do vzorca pre výpočet rozmerov pracovnej a manipulačnej plochy. Boli vypočítané informácie o potrebnej výške priestoru pre dolné končatiny, odporúčanej výške sedadla, výške podnožky, minimálnom priestore pre dolné končatiny, potrebnej šírke priestoru pre dolné končatiny, optimálnej výške pracovnej plochy, maximálnej výške pracovnej roviny, maximálnej šírke pracovnej plochy, optimálnej hĺbke pracovnej plochy, maximálnej hĺbke pracovnej plochy a ďalšie informácie o držaní tela pri pracovnej činnosti podľa polohy pri práci.

POSÚDENIE RIZIKOVÝCH PRACOVÍSK S APLIKÁCIOU CERAA

Užívateľ si vyberie v rámci hlavnej ponuky ovládacieho menu – ergonomické pracovisko, výšku pracovnej roviny, dosahové zóny alebo pracovné polohy. Výber bližšie špecifikuje na základe pohlavia, výšky a pracovnej pozície pracovníka. Po zadaní týchto parametrov sa zobrazí definovaný predmet v strede obrazovky tabletu. S daným objektom (obr. 1) môžeme pohybovať, otáčať ho, zväčšovať a zmenšovať

a taktiež si môžeme vybrať rôzne doplnkové informácie. Tieto doplnkové informácie obsahujú popis základných princípov detailného projektovania pracoviska s ohľadom na slovenskú alebo českú legislatívu.

Po otvorení a spustení aplikácie, spustení kamery a po naskenovaní markera, sa za podpory nástrojov rozšírenej reality v pracovnom prostredí zobrazí virtuálny model pracovníka (obr. 3b). Tento model je určený pre porovnanie virtuálneho pracoviska a skutočného pracoviska a následnú identifikáciu jednotlivých rizík. To je možné považovať za inovatívny spôsob aplikácie nástrojov rozšírenej reality pri hodnotení jednotlivých pracovísk z pohľadu ergonómie.

Obrázek 3 a,b: Ukážka hodnotenia pracovnej polohy (vľavo – a) a virtuálny model pracovníka podľa výberu prostredníctvom rozšírenej reality (vpravo – b). (Gašová, M.)

ZÁVER

Toto riešenie predstavuje inovatívny prístup k skríningovému hodnoteniu montážnych pracovísk. V pomerne krátkej dobe si môžu organizácie overiť ergonómiu svojich pracovísk a následne sa rozhodnúť o ďalších krokoch, ktoré je potrebné realizovať. Dlhodobou víziou je vytvorenie komplexnej aplikácie, ktorá bude obsahovať podrobnú a presnú vizualizáciu všetkých relevantných metód hodnotenia a legislatívnych predpisov, ktoré sú využívané v ergonómii.

LITERATÚRA

[1] GREGOR, M.; ŠTEFÁNIK, A. 2006. Optimization as a tool for time reduction in simulation projects, *Applied computer science*, 2006, roč. 2, č. 1, s. 135-147. ISSN 1895-3735.

[2] FURMANN, R.; KRAJČOVIČ, M. 2011. Modern approach of 3D layout design. In: *TRANSCOM 2011 – 9th European conference of young research and scientific workers*, Section no. 2 (Economics and Management); Part no. 1, Žilina: EDIS , 2011, s. 43-46. ISBN 978-80-554-0370-0.

[3] MIČIETA, B.; GAŠO, M.; KRAJČOVIČ, M. 2014. Innovation performance of organization. *Communications: scientific letters of the University of Žilina*, 2011, roč. 16, č. 3A, s. 112-118. ISSN 1335-4205.

Táto práca bola podporená Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-0755-12.

ERGONOMICKÝ PROGRAM – INTEGRÁLNÍ SOUČÁST SYSTÉMU ŘÍZENÍ RIZIK VE FIRMĚ

ERGONOMIC PROGRAM – AN INTEGRAL PART OF RISK MANAGEMENT SYSTEMS IN COMPANY

RNDr. Mgr. Petr A. Skřehot, Ph.D., Ing. Jakub Marek

Znalecký ústav bezpečnosti a ochrany zdraví, z.ú., Ostrovského 253/3, 150 00 Praha 5, zuboz@zuboz.cz

Abstrakt

Poslední dobou se stále více zaměstnavatelů začíná zaobírat otázkami týkajícími se kvality pracovního života svých zaměstnanců, neboť si plně uvědomují jejich klíčovou roli v chodu firmy a mají zájem si je udržet co nejdéle. Tato skutečnost nutí moderně smýšlející management těchto firem opustit klasický model „pouhého“ plnění legislativně stanovených povinností na úseku bezpečnosti práce a více se uchylují směrem k systémovému řízení rizik na úrovni celopodnikové, s cílem vytvářet co nejlepší pracovní podmínky. Tento trend lze jen uvítat, neboť ergonomii a pracovnímu prostředí jako celku, byla v minulosti věnována jen okrajová pozornost. Bohužel, je stále dost firem, u kterých přetrvává pocit, že ergonomie je jen jakýsi „apendix“, kterému není zapotřebí se podrobněji věnovat. Tento staromódní názor vychází z dávno přežité premisy, že lidé se mohou vnějším podmínkám přizpůsobit. Moderní firmy naštěstí tento pohled postupně opouštějí. Zejména pak zahraniční korporace vnímají „boj“ s ergonomickými riziky jako jednu ze svých priorit. Aby tato snaha ale přinesla pozitivní dopady, je nezbytné do strategických řídících mechanismů dané firmy implementovat efektivní postupy umožňující ergonomii pracovišť trvale zlepšovat, nikoliv ji řešit jednorázově, např. „pouhou“ úpravou pracovního místa. Nástroj, který slouží k tomuto účelu, se nazývá ergonomický program.

Klíčová slova: ergonomie; pracovní prostředí; řízení rizik; ergonomický program

Abstract

Recently, more and more employers begin to entertain questions relating to the quality of working life of theirs employees, as fully aware of their key role in the operation of the company and are interested to keep them as long as possible. This fact compels contemporarily thinking management of many companies to abandon the classical model of pure filling legislatively imposed obligations in the field of occupational safety, and they are turning more towards systemic risk management at the enterprise level, in order to create the best possible working conditions. This trend is welcome as ergonomics and working environment as a whole, in the past was given only marginal attention. Unfortunately, there are still plenty

of companies that continue to feel that ergonomics is a sort of appendix which is not necessary to go in with more detail. This old-fashioned view is based on the long outdated premise that people can adapt to external conditions. Modern companies are leaving this view fortunately. Especially foreign corporations perceive the "fight" with ergonomic hazards as one of theirs priorities. In order that this effort will yield positive impacts, it is essential to implement effective procedures into strategic management mechanisms of the company enabling continual improvement of workplace ergonomics, instead to solve it once, for example simple modification of workplace. Tool that is used for this purpose is called ergonomic program.

Key words: Ergonomics; Work Environment; Risk Management; Ergonomics Program

ÚVOD

V poslední době se stále více firem, zejména nadnárodních korporací, začíná věnovat otázkám ergonomie pracovišť. Tento trend, který se v západní Evropě začal významněji objevovat přibližně od 90. let 20. století, se postupně dostává také do České republiky. Nejedná se ale pouze o zlepšování pracovního prostředí nebo o zvyšování kvality pracovně-lékařských služeb, nýbrž o systémové pojetí řízení ergonomických rizik na celopodnikové (korporátní) úrovni. Úkol je to ovšem časově náročný, nákladný, vyžadující zodpovědný přístup na všech úrovních firmy, a nutností je aktivní spolupráce s vysoce kvalifikovanými experty, kterých je v ČR jako šafránu. V tomto ohledu je nutné mít na paměti skutečnost, že ergonomii pracovišť nemůže plnohodnotně vyřešit poskytovatel pracovně-lékařských služeb, nebo mnohdy draze najmutí specialisté z oboru medicíny. Klíčovou roli ve zlepšování designu pracovišť hraje specialista s technickými znalostmi, který dokáže navhrnout adekvátní řešení v souladu s reálnou situací ve firmě, tj. s jeho technickou a finanční náročností. Také ne každá firma, která chce řídit nad běžný rámec i ergonomická rizika, tento proces zvládne. Neúspěšné bývají obvykle ty společnosti, jejichž management se domnívá, že řízení ergonomických rizik je jen pouhá formalita. Zdárné zavedení ergonomického programu, jeho neustálý rozvoj a udržování v duchu Demingova cyklu, je přitom pro každou firmu cenným přínosem v mnoha ohledech. Jeho účinky se totiž promítají nejen do primární prevence poškození zdraví a chorob z dlouhodobého, nadměrného a jednostranného zatížení pracovníků, ale i do celé řady dalších oblastí a rovin fungování firmy – zdravotní, sociální, ekonomické, produkční aj.

ERGONOMICKÝ PROGRAM

Na otázku, co je to vlastně ergonomický program, nelze podat jednoznačnou odpověď. Význam tohoto pojmu se totiž v jednotlivých zemích liší. V České republice se s ním pak nesetkáme prakticky vůbec. Ve zjednodušené podobě lze ergonomický program popsat jako **interní strategický dokument organizace, který stanoví postupy a odpovědnosti pro identifikaci ergonomických rizik, pro návrh a realizaci adekvátních opatření vedoucích k jejich snížení nebo odstranění a pro udržování zdraví neohrožujících pracovních podmínek na pracovištích za využití nástrojů systémového řízení.**

Ergonomický program by měl být trvalou součástí politiky firmy obsahující vize a cíle v oblasti ergonomie pracovišť a pracovních podmínek, doplněný o další podrobnější informace. Může se jednat například o matici odpovědností, střednědobé akční plány (tzv. „road map“), roční implementační plány (tj. harmonogram úkolů a monitorovacích ukazatelů), bližší požadavky na školení a výcvik, minimální standardy pracovně-lékařské péče, systém preventivně kontrolní činnosti, pravidla pro reportování apod. Zcela mylná je představa, že ergonomický program je dokument zaměřený na odstraňování následků účinků ergonomických rizik (např. léčbu muskuloskeltálních onemocnění (MSDs) apod.) (viz např. [1]).

Některé instituce pojaly ergonomický program i jako příručku zahrnující postupy pro provedení analýzy ergonomických rizik, navržení vhodných opatření, rozdělení odpovědností nebo pro provádění osvětové činnosti s cílem zvyšovat povědomí o možném ohrožení zdraví v důsledku práce. Zajímavou metodologii vypracoval Virginia Polytechnic Institute and State University, který pro své vlastní potřeby vytvořil

ergonomický program založený na pravidle **Express-Review-Guide-Open**, což by se dalo volně přeložit jako Najít-Posoudit-Nasměrovat-Rozvíjet. Jednotlivé prvky tohoto pravidla znamenají [6]:

- Express = naučit lidi vnímat ergonomická rizika a jejich možné dopady na zdraví.
- Review = pečlivě posoudit charakteristiky prováděných úkolů a vyhodnotit související ergonomická rizika.
- Guide = navrhnout možná opatření ke snížení ergonomických rizik včetně postupu pro jejich zavedení.
- Open = rozvíjet zájem o ergonomii v podniku, podpořit ochotu zaměstnanců přijmout technické inovace a nové metody práce, motivovat management k potřebným investicím a změnám.

Vlastní ergonomický program prezentuje také University of Southern California [5]. Jedná se ale spíše o směrnici, která stanovuje postupy pro jednotlivé činnosti. Hlavními prvky tohoto přístupu jsou:

- Určení klíčových osob
- Hodnocení rizik a určení priorit
- Prevence rizik a kontrola
- Sdílení informací
- Hlášení zranění a lékařské služby
- Řízení procesů
- Trénink a rekonvalescence po zranění

Z výše uvedeného je zřejmé, že ergonomický program může být pojat různými formami a v různé šíři. Vždy se ale jedná o systémový dokument, který nelze vytvořit „od stolu“ bez znalosti reálií panujících v dané firmě. Teoretici, výzkumníci či auditoři bez praktických zkušeností mohou jen stěží takový dokument vytvořit. Ergonomický program je totiž především promyšleným konceptem, souborem procesů a podmínek, který organickým způsobem doplňuje existující systém managementu BOZP v dané firmě. Jeho procedury musí umožňovat [2]:

- Včasné rozpoznání příznaků nastupujících problémů, nárůstu počtu zranění a symptomů možných nemocí z povolání.
- Analýzu pracovišť zaměřenou na posouzení expozice pracovníků faktorům pracovních podmínek (např. v souvislosti s fyzickou zátěží a zaujímanými pracovními polohami).
- Navrhování pracovišť, resp. přijímání vhodných opatření, s cílem redukovat anebo eliminovat vliv ergonomických rizik.

- Školení manažerů, techniků a zaměstnanců firmy zaměřené na zjišťování a kontrolu vlivu rizikových faktorů.
- Rehabilitace a zdravotní péče věnovaná pracovníkům s poškozeným zdravím, aby se zlepšily jejich šance na urychlený návrat do práce.

Tyto procedury by měly být v neposlední řadě doplněny o mechanismy zpětné kontroly již zavedených činností/opatření, za účelem potvrzení jejich správnosti, tj. efektivnosti.

Na obdobný okruh prioritních témat se ve svém konceptu zaměřuje také Moore [6], který uvádí, že ergonomický program musí nutně zahrnovat tyto procesy:

- Job analýzu – přezkoumání prováděných pracovních operací, popis pracovního místa a identifikace rizikových faktorů, které mohou představovat nebezpečí pro zdraví pracovníků.
- Prevenci a omezování ergonomických rizik – nastavení požadavků pro eliminaci nebo minimalizaci ergonomických rizik například návrhy úprav pracovních míst, nástrojů nebo pracovního prostředí.
- Lékařský dohled – efektivní využití dostupných zdrojů zdravotní péče zaměřených na prevenci nemocí z povolání a podporu zdravého životního stylu zaměstnanců.
- Výcvik a vzdělávání – zavedení vhodných metod pro výcvik, vzdělávání, předávání principů správné praxe sdílení takových norem chování, které umožní vnímat možná rizika zranění, předcházet jim a chovat se na pracovišti bezpečně.

Vytvoření kvalitního ergonomického programu je vždy podmíněno provedením sběru širokého spektra informací a jejich vyhodnocením (ergonomická analýza). Ta musí vést k poznání aktuálního stavu ergonomického řešení pracovišť, charakteru vykonávaných činností a úrovně zavedených opatření. Výsledkem analýzy pak jsou relevantní podklady pro 1) návrh nebo optimalizaci opatření pro minimalizaci identifikovaných ergonomických rizik a 2) pro vytvoření ergonomického programu coby systémového nástroje pro trvalé zlepšování.

Pro ergonomickou analýzu se využívá rozličných postupů a nástrojů fyzické a organizační ergonomie. Účelem je prostudovat interakce mezi lidmi a prvky pracovního prostředí s cílem navrhnout efektivní řešení pro snížení příležitostí ke vzniku zranění nebo lidských chyb na straně jedné a pro zvýšení produktivity práce a kvality pracovních podmínek na straně druhé [5].

NÁVRH A ZAVEDENÍ ERGONOMICKÉHO PROGRAMU

První, kdo se u nás, respektive na Slovensku, začal seriózně věnovat metodologii tvorby ergonomického programu, byl docent Karol Hatiar. V roce 2004 k tomuto tématu publikoval v časopise Bezpečná práca svůj první článek, na nějž navázal dalšími čtyřmi částmi. Ačkoli se v jeho pojetí ještě nejednalo o detailní

návrh firemního systémového nástroje, lze jeho seriál „Ergonómia a preventívne ergonomické programy“ označit za významný historický mezník. Připomeňme si zde jeho slova [2]:

Proces ergonomického řešení (tj. návrh ergonomického programu) probíhá v pětietapovém cyklu:

1. *Identifikace problémů.*
2. *Analýza příčin problémů a návrh řešení.*
3. *Dílčí optimalizace stávajícího stavu.*
4. *Zavedení systémových řešení.*
5. *Vyhodnocení přínosů řešení.*

Tento cyklus je potřeba pravidelně opakovat a pokračovat v něm až do úspěšného výsledku. V rámci expertního přístupu se vyskytují tyto čtyři základní typy úloh:

1. *Ergonomická analýza.*
2. *Ergonomická racionalizace.*
3. *Ergonomické modelování.*
4. *Projekční ergonomie.*

Z dnešního pohledu lze proces tvorby ergonomického programu v zásadě rozdělit na dvě části (analytickou a systémovou), které obsahují níže uvedené dílčí kroky [3]:

Analytická část

- Zpracování přehledu závazků organizace vyplývajících z právních předpisů a technických norem vztahujících se k dané problematice.
- Job analýza vybraných pracovních pozic (vytvoření snímků reprezentativní pracovní směny pro jednotlivé pracovní pozice, analýza úkolů apod.).
- Vyhledání příznaků problémů pohybového aparátu souvisejících s prací (např. pomocí Nordic Questionnaire).
- Získání zpětné vazby o vnímání ergonomických rizik zaměstnanci (pohovory, dotazníkovým šetřením, nebo jejich kombinací).

Systémová část

- Vytvoření politiky pro ergonomii a akčního/implementačního plánu.
- Ustanovení pracovní skupiny pro ergonomii (zástupci managementu, zaměstnanců/odborů, odborníci na ergonomii, BOZP, údržbu, plánování/rozvoj, pracovní lékař apod.)

- Seznámení manažerů s vizemi a cíli v oblasti ergonomie, prezentace jejich rolí a odpovědností.
- Trénink a rozvoj odborných znalostí klíčových zaměstnanců (nižší management, předáci, mistři) formou pravidelných ergomeetingů.
- Pravidelné workshopy pro řadové zaměstnance zaměřené na názornou prezentaci konkrétních úkolů v prevenci MSDs a správnou praxi (např. kulaté stoly, ukázky na pracovních místech, prezentace protahovacích cviků, individuální konzultace).
- Zavedení systému pro shromažďování poznatků o diskomfortu nebo zdravotních problémech pracovníků v souvislosti s výkonem práce (např. v rámci pracovních porad, pomocí elektronického systému hlášení, schránek důvěry apod.)
- Periodický ergoscreening (kontrola stavu pracovišť, dodržování zavedených technických a organizačních opatření, monitoring jednání zaměstnanců při výkonu práce).
- Nastavení standardů pracovně-lékařské péče a pravidel aktivní spolupráce se zařízením poskytujícím pracovně lékařské služby.
- Měření a monitorování (zavedení způsobů prověřování efektivnosti zavedených opatření, vyhodnocování plnění stanovených cílů a evaluace zpětné vazby od zaměstnanců).
- Reporting (vytvoření souhrnné zprávy o stavu ergonomie na pracovištích společnosti za dané období, prezentace dosažených výsledků managementu).
- Plánování (vytvoření implementačního plánu na další období se střednědobými výhledy).

Vzhledem k reálné praxi, je však analytickou část nutné doplnit i o část týkající se navržení konkrétních organizačně-technických opatření, vedoucích ke snížení pracovní zátěže zaměstnanců a systémovou část o praktické zavádění navržených opatření v součinnosti se všemi zainteresovanými zaměstnanci.

Ip a Rostykus uvádějí, že pro úspěšnou aplikaci ergonomického programu pouhé formální splnění výše uvedených kroků nestačí [4]. Ergonomický program je potřeba uvést do reality dané firmy – takříkajíc mu „vdechnout život“. To představuje náročný úkol, neboť je nutné přesvědčit lidi o prospěšnosti změn, které ergonomický program přináší. V zásadě to vyžaduje, aby:

- Cíle snažení byly jasně definované (akční plán musí zahrnovat pouze pragmatické a splnitelné cíle, nikoli imaginární cíle typu „nulová nemocnost“).
- Stanovené vize měly společný a reálný základ (nesmí se týkat jen části firmy nebo omezeného okruhu pracovníků).
- Odpovědnosti a úkoly byly stanoveny ve směru shora dolů a nikoli naopak (nelze přesouvat největší odpovědnosti za zavedení interních procesů na nižší management nebo řadové zaměstnance).
- Všichni pracovníci byli obeznámeni s nastaveným systémem řízení ergonomických rizik, s jejich úkoly a povinnostmi (všichni musejí dostat srozumitelné informace, z nichž dokonale pochopí, co se po nich požaduje a proč).

- Kontrolní činnost probíhala efektivně a na všech úrovních (kontroly musí být pravidelné, mít jasný obsah a účel a měli by do nich být zapojeni všichni klíčoví pracovníci).

ZKUŠENOSTI Z PRAXE

Jelikož ergonomický program není součástí žádného certifikovaného systému managementu, existuje jen velmi málo firem, které jej mají skutečně zavedeny (odhadem se v ČR jedná maximálně o jednotky organizací). Při použití vyhledávače Google nelze dohledat žádnou českou firmu, která by se na svých webových stránkách chlubila tím, že má ergonomický program zaveden. Jedinou výjimkou je ŠKODA AUTO, a. s., kde se ergonomii dlouhodobě a intenzivně věnují. Kusé informace o jejich aktivitách lze nalézt v krátkém článku zveřejněném na BOZPinfo [7].

V následujícím textu uvedeme zkušenosti z těch firem, kde jsme na zavedení ergonomického programu přímo spolupracovali, anebo s nimiž jsme o tomto záměru jednali.

Zkušenosti zahraničních kolegů poukazují na to, že vytvoření a zavedení ergonomického programu do praxe s sebou nese potřebu vypořádat se se dvěma druhy překážek: **znalostními bariérami a organizačními bariérami**. Bariéry založené na znalostech pramení z absence zavedení/dodržování základních ergonomických principů ze strany zaměstnanců, anebo z výskytu specifických stresorů souvisejících s vykonávanou prací, které de facto nutí zaměstnance odsouvat otázky týkající se ergonomie do pozadí. Organizační bariéry naproti tomu plynou z absence ergonomických pravidel a nedostatečné komunikace mezi klíčovými pracovníky firmy. Těmi jsou všichni ti, kteří se nějakým způsobem podílejí na řízení procesů, kontrole/dohledu, školení zaměstnanců, zásobování a nákupu, údržbě a používání pracoviště. Taktéž mohou pramenit z protichůdných zájmů různých manažerů, kteří soutěží o omezené zdroje (finance, personál, prostor apod.) [6]. Tyto zkušenosti můžeme z části potvrdit, nicméně pro tak resolutní závěry nemáme z českého prostředí dostatek praktických poznatků.

Co však lze s ohledem na české reálie uvést je, že ve firmách zajímajících se o zavedení ergonomického programu bývá často zprvu dobrý úmysl, který ale není nakonec naplněn. Mnozí manažeři na střední úrovni řízení mívají upřímný zájem zlepšit ergonomii pracovišť, ale podaří se jim prosadit nanejvýš zpracování ergonomické analýzy externími odborníky. Závěry ale nebývají mnohdy radostné. Velmi často jsou jako problematické totiž identifikovány i ty činnosti nebo pracoviště, o nichž se mělo původně za to, že „jsou v pořádku“. To je ostatně také důvod, proč se další postup při zavádění ergonomického programu obvykle zadrhne. Top manažeři se totiž s takto kritickými závěry nedokáží adekvátně vypořádat. Jednak si nechtějí přiznat, že nízká úroveň ergonomie je primárně vizitkou jejich dosavadního přístupu (v rovině organizace práce, péče o pracovní prostředí, personální politiky, provádění údržby apod.), a jednak nedokáží najít odvahu investovat mnohdy nemalé prostředky do odstranění identifikovaných problémů. Nastane-li tento případ, je další zlepšování ve slepé uličce a daná firma nemůže reálně dostát deklarovanému závazku, že „bezpečnost je její prioritou“. Výsledkem tak bývá, že BOZP i ergonomie pracovišť se v těchto firmách postupně stanou jen prázdnými pojmy, které se v praxi smrsknou pouze na plnění základních legislativních povinností.

Současně s tím se obvykle rapidně zhorší též kultura bezpečnosti, neboť zaměstnanci přestanou cítit sounáležitost se „svou firmou“. Výsledek dotazníkového šetření, které jsme provedli v rámci ergonomické analýzy v jednom českém podniku, tento stav vykresluje dostatečně výmluvně:

Většina zaměstnanců napříč všemi profesemi pociťuje nízkou motivaci k práci, neboť ta jim neposkytuje dostatečný pocit uspokojení a seberealizace (57% z 278 probandů). Tento postoj je navíc umocněn panující frustrací z toho, že zaměstnanci se cítí neustále kontrolováni (62% respondentů), že zaměstnavatel podle jejich názoru nepodporuje dostatečně jejich pracovní a osobní rozvoj (43% respondentů). Nejsilněji pak v tomto směru rezonuje skutečnost, že zaměstnanci nejsou ani verbálně pochváleni nebo oceněni za své dobré pracovní výkony, což většina z nich nese velmi nelibě (77% respondentů). Tato skutečnost tak na straně jedné vede k odcizení se zaměstnanců od podniku, ovšem na straně druhé podporuje kolektivního ducha, kdy více jak 2/3 z nich vnímají svůj pracovní kolektiv jako „dobrou partu“ (68% respondentů). Do této „party“ téměř polovina zaměstnanců (46% respondentů) řadí i své přímé nadřízené (mistry), u nichž oceňují, že se o své podřízené zajímají a naslouchají jejich názorům. Naopak vysloveně negativní názor na své nadřízené vyjádřilo 29% respondentů. Jelikož nadpoloviční většina zaměstnanců vnímá svou práci jen a pouze jako zdroj finančních příjmů (57% respondentů), necítí ani potřebu ji změnit (56% respondentů). Svou práci má ale skutečně rádo jen 22% respondentů. Jako zcela nudnou a jednotvárnou svou práci označilo ale téměř 40% respondentů.

Výše uvedený stav se logicky dříve či později odrazí také v laxním přístupu zaměstnanců k dodržování jakýchkoli pokynů, zásad a nařízení a také v pracovní úrazovosti. Obecným znakem takových firem je, že ergonomie a obecně i BOZP, jsou považovány jen za cosi nevyhnutelného. Cosi, o čem se v rámci korporátních struktur hovoří, co je potřeba komunikovat „směrem dolů“, respektive o čem je nutné reportovat směrem „nahoru“, a co je potřeba v jakémsi rozsahu dělat, aby byl firmě prodloužen ten či onen certifikát. To jsou v kostce hlavní motivace »quick manažerů«, kteří dokáží vnímat pouze krátkodobé cíle.

Nepříliš radostné zkušenosti lze nalézt ale i v zahraničních zdrojích. Ip a Rostykus [4] kupříkladu poukázali na to, že mnoho organizací, s nimiž se setkali, přistoupilo k zavádění ergonomických programů jen proto, aby vytvořilo iluzi o tom, že se zlepšování pracovních podmínek u nich věnuje náležitá pozornost. Impulzem k tomu ale obvykle nebyla skutečná snaha něco zlepšit, nýbrž důsledek personálních změn v top managementu těchto firem, popřípadě nařízení přicházející z centrál velkých korporátů. Noví manažeři sice někdy měli tendenci něco změnit, ale brzy jim došly síly v důsledku zavalení jinými „prioritnějšími“ úkoly. Naopak situace, kdy byl tlak „shora“, docházelo k tomu, že se ergonomii daná firma věnovala nedůsledně a mnohdy i jen „naoko“. Ergonomické programy budované za takových podmínek tak postrádaly kvalitní základy, na kterých by bylo možné skutečně efektivní systém řízení ergonomických rizik stavět.

ZÁVĚR

Při naší snaze podporovat zavádění ergonomických programů do firem často slýcháme otázky, k čemu je to vlastně dobré? Odpovědět lze deskripcí účelu tohoto nástroje [6] a to s poukazem na několik rovin:

- Zdravotní rovina – snížení počtu pracovních úrazů a nemocí z povolání zaměstnanců.
- Sociální rovina – zlepšení designu pracovišť a pracovního prostředí, eliminace diskomfortu, posílení pracovní pohody zaměstnanců a jejich sounáležitosti s firmou, odpovědnější přístup v dodržování bezpečnostních pravidel.
- Ekonomická rovina – minimalizace nákladů způsobených absencí pracovníků z důvodu zranění/onemocnění, léčbou nemocí z povolání nebo odškodňováním pracovních úrazů.
- Produkční rovina – zvýšení produktivity práce, zvýšení motivace zaměstnanců což se odráží ve zlepšení kvality výrobků a služeb, snížení výroby zmetků nebo vytváření odpadu.

Pro velké firmy, které si libují v zavádění systémů řízení na „kde co“, by výše uvedené mělo být dostatečnou motivací. Navíc, zlepšovat pracovní podmínky prostřednictvím systémového nástroje – ergonomického programu – je v západní Evropě a USA nejen „trendy“, ale promítá se také do oblasti společenské odpovědnosti firem (Corporate Social Responsibility – CSR). Ta totiž mimo jiné předpokládá, že firmy budou věnovat náležitou pozornost sociálním otázkám (tj. nejen charitativní činnosti, ale také péči o vlastní zaměstnance) a environmentálním otázkám (tj. nejen ochraně životního prostředí, ale také ochraně a zlepšování prostředí pracovního).

Má-li být ergonomický program v jakékoli firmě skutečně systémovým nástrojem, musí stanovovat jasné odpovědnosti a úkoly napříč všemi úrovněmi řízení. Žádný zaměstnanec nesmí být z tohoto systému vyloučen, každý musí mít v tomto systému své místo a své roli musí porozumět. Ergonomická opatření je třeba zahrnout do celkové manažerské strategie podniku, aby tak vedla ke snížení únavy pracovníků a vyšší produktivitě [1]. Musí také podporovat zdravý životní styl zaměstnanců nejen na pracovištích, ale i mimo ně.

Je potřeba počítat s tím, že přínosy zavedení ergonomického programu se nedostaví ihned, ale v horizontu několika let. Velmi rychle se ale projeví v postojích zaměstnanců, bude-li mít viditelné výstupy. I pouhý vhodně sestavený infokoutek nebo krátký pohovor s přímým nadřízeným může přinést svůj efekt. Není výmluvnějšího dokladu o této pravdě, než konstatování jedné pracovnice společnosti L'ORÉAL Česká republika s.r.o., kde ergonomický program aktuálně zavádíme: *„Úroveň bezpečnosti práce a pracovního prostředí hodnotím pozitivně, necítím se na pracovišti jakkoli ohrožována. Práce, kterou dělám, mě baví a cítím se tu spokojeně. Máme tu dobrý kolektiv, kdy služebně starší ochotně poradí nám novým, začínajícím pracovníkům. Často v práci zůstávám i přes čas – ale ne proto, že bych musela, ale proto že chci“* (poznámka: výňatek ze záznamu z řízeného rozhovoru, který jsme s danou pracovnicí vedli během ergoscreeningu). Řekněte, není to hezký výsledek?

LITERATURA

[1] Jak na podnikový ergonomický program [online]. 2003. Dostupné na WWW: <http://www.hrnews.cz/lidske-zdroje/rizeni-id-2698710/jak-na-podnikovy-ergonomicky-program-id-165439>.

[2] Hatiar K. Ergonómia a preventívne ergonomické programy (část 1). *Bezpečná práca*, 2014, č. 1, s. 8-13.

[3] Cohen A. L. Elements of Ergonomics Programs: a primer based on workplace evaluations of musculosceletal disorders [online]. U.S. Departement of Health and Human Services, DHHS (NIOSH) Publication No. 97-117, 1997. 133 s. Dostupné na WWW: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/97-117/pdfs/97-117.pdf>.

[4] Ip W.; Rostykus W. *Five Critical Elements for Managing an Ergonomics Program* [online]. 2014. Dostupné na WWW: <http://www.asse.org/assets/1/7/Interface.pdf>.

[5] *Ergonomics Program*. University of Southern California, Environmental Health and Safety, 2006. 60 s. Dostupné na WWW: <http://adminopsnet.usc.edu/sites/default/files/all_departments/EHS/ErgonomicsProgram.pdf>.

[6] Moore A. *Workplace Ergonomics Program* [online]. Virginia Polytechnic Institute and State University. Environmental, Health and Safety Services, 2001. Dostupné na WWW: <http://www.ehss.vt.edu/uploaded_docs/200709121634510.workplace_ergonomics_july2001.pdf>.

[7] *ŠKODA AUTO klade důraz na zdraví a prevenci* [online]. 2013. Dostupné na WWW: <http://www.bozpinfo.cz/win/msp-osvc/rady-a-doporuceni/prakticke-priklady/skoda_ergonomie130628.html>.

ŠPECIFIKÁ POSUDZOVANIA RIZÍK V PRIEMYSELNÝCH PODNIKOCH SO ZAMERANÍM SA NA PSYCHOSOCIÁLNE RIZIKÁ

SPECIFICS OF THE RISK ASSESSMENT IN INDUSTRIAL ESTABLISHMENTS WITH A FOCUS ON PSYCHOSOCIAL RISKS

Valéria Moricová[1], Katarína Hollá[1], Jozef Ristvej[1]

[1] Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Katedra krízového manažmentu, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina (Slovakia), Valeria.Moricova@fbi.uniza.sk , Katarina.Holla@fbi.uniza.sk , Jozef.Ristvej@fbi.uniza.sk .

Abstrakt

Posudzovanie rizík v priemyselných podnikoch je základným predpokladom na úspešnú prevenciu pred vznikom krízových javov. V podnikoch, ktoré disponujú s nebezpečnými látkami je riziko pre zamestnancov o to vyššie a je potrebné vybraným špecifickým rizikám venovať dostatočnú pozornosť. Predmetom riešenia daného článku bude identifikácia špecifických rizík, ktorým sú vystavení zamestnanci v podnikoch so zameraním sa na psychosociálne riziká. Budú uvedené i príklady z praxe zo slovenských podnikov.

Kľúčové slová: priemyselné podniky, psychosociálne riziká, posudzovanie rizík

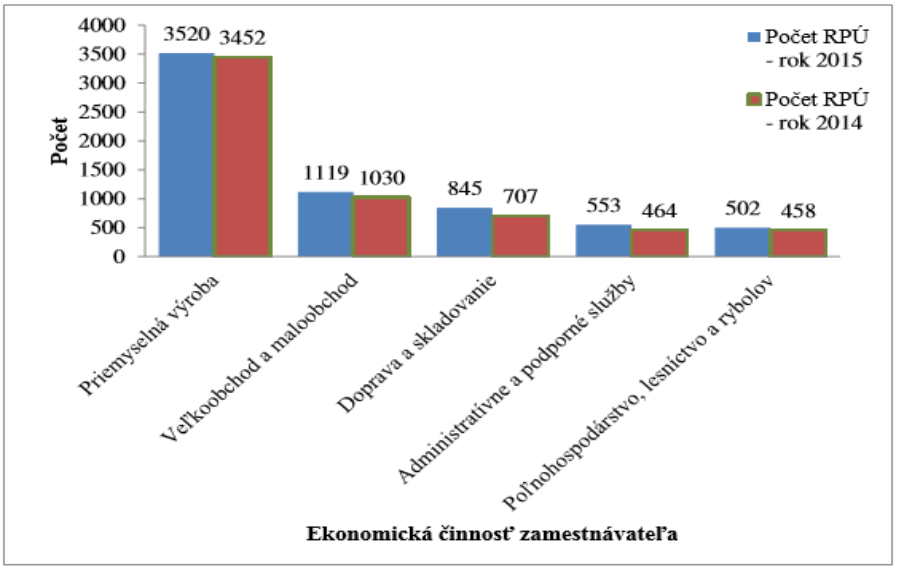
Abstract

Risk assessment in industrial establishments is a prerequisite for successful prevention of crisis events occurrence. In establishments that have hazardous substances is a risk for employees and the higher is needed from specific risks given sufficient attention. This article will be focused on identification of the specific risks faced by employees in establishments with a focus on psychosocial risks. They will be as also presented practical examples of Slovak enterprises.

Keywords: industrial establishments, psychosocial risks, risk assessment

Úvod

V priemyselných procesoch sa neustále zvyšujú nároky na výrobu (kvantitu alebo kvalitu), ktoré vyplývajú najmä z technologického pokroku, ktorý sa vyvíja z roka na rok. Hnacím motorom pre tento rozvoj je najmä stále sa zvyšujúca konkurencia a nároky kladené zákazníkmi na výstupné produkty a služby. So zvyšujúcim sa pokrokom však rastie i objem hmôt a energií v týchto procesoch a riziko vzniku krízových javov rastie, a tak je potrebné neustále prijímať efektívnejšie preventívne opatrenia. Krízové javy však súvisia najmä so zvyšujúcimi sa nárokmi na človeka, ktorý ako jeden zo základných článkov pracovného procesu spôsobuje 80% vzniku krízových javov a pracovných úrazov. Práve priemyselná výroba je zdrojom úrazov ako to je možné vidieť na obrázku 1.



Obrázek 1: Početnosť registrovaných pracovných úrazov podľa druhu prevažujúcej ekonomickej činnosti [1]

Bezpečnosť/prevencia sa v niektorých spoločnostiach/firmách považuje za neziskovú „aktivitu“ – manažéri nevidia potrebu vynakladať finančné prostriedky na prevenciu v čase bez krízových javov až do momentu keď sa niečo stane. Zaobstaranie a aplikácia preventívnych opatrení v rámci nebezpečných technologických procesov je často krát formálneho charakteru a to i na úseku bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.

Manažment rizík má svoje pravidlá a postupnosť pričom jeho základné dve fázy nazývame:

- Posudzovanie rizík;
- Riadenie rizík.

A práve posudzovanie rizík je tým základným predpokladom na identifikovanie zdrojov, ktoré môžu spôsobiť pracovné úrazy a následne stanoviť preventívne opatrenia aby sa znížila pravdepodobnosť a následky tohto rizika.

Posudzovanie rizík je základným predpokladom pre vytváranie účinnej prevencie v podniku. Zdrojov rizík, ktoré ohrozujú nielen bezpečnosť práce je v súčasnosti mnoho. A preto je ich posúdenie často krát veľmi zložité. Do popredia sa v súčasnosti dostávajú psychosociálne riziká, ktoré významným spôsobom ovplyvňujú pracovné prostredie.

PSYCHOSOCIÁLNE RIZIKÁ A ICH ŠPECIFIKÁ

Psychosociálne riziká vznikajú v dôsledku zlého plánovania, negatívnych pracovných podmienok, vzťahov, či organizácie práce. Faktory, ktoré môžu viesť k vzniku psychosociálnych rizík sú napr. nadmerné pracovné zaťaženie (psychické aj fyzické), nejasné úlohy, nedostatočné zapojenie pracovníkov do rozhodovania, neistota zamestnancov, neúčinná alebo nedostatočná komunikácia, zlá organizácie práce, násilie či obťažovanie. [2]

Problematikou psychosociálnych rizík sa zaoberajú viaceré *výskumy*. Medzi významné patria celoeurópske prieskumy ESENER 1 a 2, ktoré prebiehali v rokoch 2009 a 2014. Prieskumy boli realizované agentúrou EU-OSHA v európskych podnikoch a sú zamerané na:

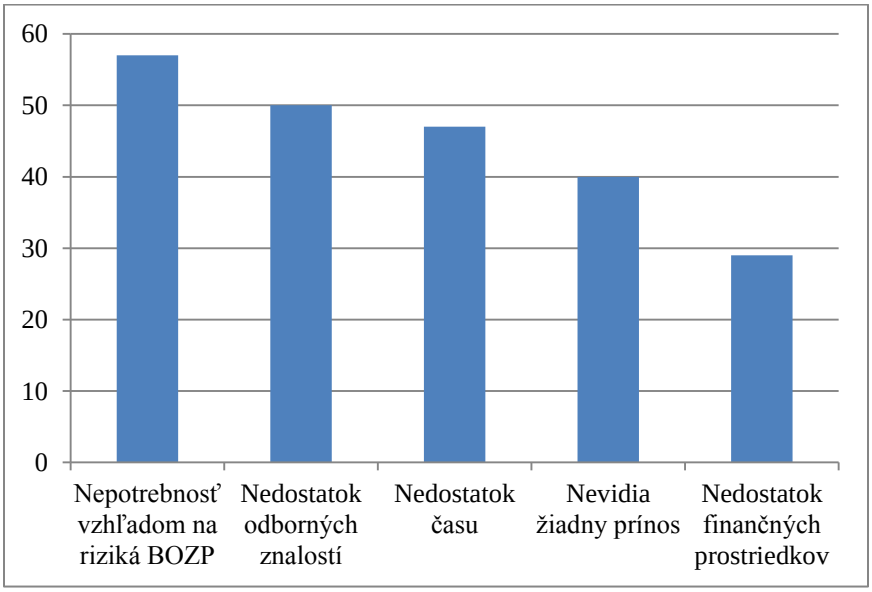
- Všeobecné riziká v oblasti bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (BOZP) a spôsob ich riadenia;
- Psychosociálne riziká, ako je stres, šikanovanie a obťažovanie;
- Stimuly a prekážky týkajúce sa opatrení v riadení BOZP;
- Participáciu zamestnancov na BOZP [3].

Do prieskumu *ESENER 1* bolo zapojených 28 649 manažérov a 7226 zástupcov zamestnancov BOZP v 31 krajinách EÚ, Chorvátsku, Turecku, Nórsku a vo Švajčiarsku. Prieskum sa zameriava na riadiace postupy BOZP, ako aj na zapájanie zamestnancov do riadenia BOZP. Zo zistení prieskumu vyplýva, že podniky uplatňujú *formálne opatrenia* na riešenie všeobecných otázok BOZP a psychosociálnych rizík, ako aj *menej formálne (ad hoc)* opatrenia, a to hlavne pri psychosociálnych rizikách. Vybrané zistenia prieskumu ESENER 1 [4]:

- Podniky, ktoré neuplatňujú politiku BOZP, prípadne nevykonávajú hodnotenie rizík, či iné opatrenia uvádzajú ako hlavné dôvody ich nepotrebnosť alebo nedostatok odborných znalostí. Je zaujímavé, že podniky ako hlavnú prekážku neuvádzajú právnu zložitosť.
- Hodnotenie rizík sa s vyššou pravdepodobnosťou uplatňuje v podnikoch, v ktorých majú zamestnancov pre BOZP a v nebezpečných odvetviach.
- Viac ako jedna tretina podnikov (hlavne malých) zadáva hodnotenie rizík externých poskytovateľom. Exitujú významné rozdiely v závislosti od krajiny – v prípade Dánska, Spojeného kráľovstva, Švédska a Estónska je veľmi nízka miera zadávania externým poskytovateľom (aj v menších podnikoch).

- Hlavnými obavami v oblasti BOZP v európskych podnikoch sú nehody, ochorenia a poškodenia podpornej sústavy, stres a násilie (hlavne zastrašovanie a obťažovanie).
- Riadenia psychosociálnych rizík je vykonávané častejšie v oblasti zdravotnej a sociálnej práce a vo veľkých podnikoch.
- **Podniky vo všeobecnosti riešia psychosociálne riziká zabezpečením školení a zavádzaním zmien v organizácii práce. No o psychosociálnych rizikách informovala zamestnancov asi len polovica respondentov.**
- Najvýznamnejšie prekážky riešenia psychosociálnych rizík v podnikoch sú vnímaná citlivosť danej problematiky, nedostatok povedomia a zdrojov.
- Manažéri uznávajú, že účasť zamestnancov na riadení BOZP a psychosociálnych rizík je kľúčovým faktorom.

Medzi ďalšie významné zistenia prieskumu patrí aj to, že problematike BOZP sa na úrovni vrcholového manažmentu „pravidelne“ venujú len asi v 40 % skúmaných podnikov, pričom sa daný podiel zvyšuje úmerne s veľkosťou organizácie. Na druhej strane približne 15 % opýtaných uviedlo, že vrcholový manažment sa problémami BOZP v rámci svojich stretnutí prakticky nikdy nezaoberal. *Významným faktorom* je angažovanosť *líniových manažérov*, čo je považované za kľúčový faktor úspešnosti riadenia BOZP. Z prieskumu vyplynulo ich vysoké zapojenie, ktoré je uvádzané väčšine organizácií (75 %). Najvyššie miery zapojenia boli v Taliansku 92 % a Holandsku 90 %. [4] Na obrázku 2 sú uvedené dôvody organizácií nevypracovania dokumentovanej politiky, systému riadenia ani akčného plánu vyplývajúce z prieskumu ESENER 1.



Obrázek 10: Dôvody nevypracovania dokumentovanej politiky, systému riadenia ani akčného plánu (%, organizácie EÚ-27) [4, s.3]

V rámci problematiky BOZP boli uvádzané v štátoch EÚ-27 najčastejšie využívané služby odborníkov v oblasti bezpečnosti práce, a to 71 %. Využívanie služieb v oblasti BOZP a ich percentuálny podiel vo vybraných krajinách je uvedené v tabuľke 1.

Tabulka 1: Využívané služby v oblasti BOZP [4, s. 5]

Expert (% priemeru EÚ-27)	**Krajina**	
	Vysoký podiel	**Nízky podiel**
Expert na bezpečnosť práce (71 %)	Taliansko (93 %)	Dánsko (15 %)
	Slovensko (87 %)	Estónsko (21 %)
	Lotyšsko (87 %)	Turecko (23 %)
Lekár pracovného lekárstva (69 %)	Fínsko (97 %)	Dánsko (13 %)
	Maďarsko (97 %)	Švajčiarsko (13 %)
	Belgicko (94 %)	Litva (15 %)
Všeobecný konzultant BOZP (62 %)	Taliansko (86 %)	Turecko (19 %)
	Španielsko (82 %)	Francúzsko (20 %)
	Maďarsko (80 %)	Grécko (24 %)
Expert ergonóm (28 %)	Fínsko (77 %)	Grécko (7 %)
	Švédsko (68 %)	Maďarsko (8 %)
	Španielsko (59 %)	Rakúsko (11 %)
Psychológ (16 %)	Švédsko (65 %)	Grécko (4 %)
	Fínsko (52 %)	Litva (5 %)
	Dánsko (48 %)	Turecko (6 %)

Tak ako je uvedené v tabuľke 1, na Slovensku (87 %) je najčastejšie využívaný expert na bezpečnosť práce. V celej EÚ 36 % organizácií uvádza, že zadáva hodnotenie rizík externým poskytovateľom. No medzi jednotlivými krajinami sa údaje veľmi líšia. Pričom vo všeobecnosti platí, že čím *menšia organizácia*, tým vyššia pravdepodobnosť zadania hodnotenia rizík externým poskytovateľom danej služby.

Prieskum *ESENER 2* bol realizovaný v roku 2014 a skúmal 49 320 organizácií, ktoré zamestnávajú minimálne 5 osôb. Do prieskumu bolo zapojených 36 krajín, EÚ-28 a Albánsko, Island, Čierna Hora, Macedónsko, Srbsko, Turecko, Nórsko a Švajčiarsko. V prieskume sa odrazili aj niektoré zmeny v organizáciách, ktoré nastali pod vplyvom hospodárskych a sociálnych podmienok. 21 % organizácií v EÚ-

28 uvádzajú, že *viac ako štvrtinu ich pracovnej sily* tvoria zamestnanci vo *veku viac ako 55 rokov*. Hlavnými zisteniami prieskumu ESENER 2 sú [5]:

- 76 % organizácií EÚ-28 pravidelne vykonáva hodnotenia rizík.
- Väčšina opýtaných organizácií (90 %) EÚ-28, ktoré pravidelne vykonávajú hodnotenie rizík, to považuje za užitočný spôsob riadenia BOZP.
- Medzi hlavné dôvody organizácií, ktoré pravidelne nevykonávajú hodnotenie rizík patria, že tieto riziká a nebezpečenstvá sú už známe (83 % organizácií) a taktiež, že neboli zaznamenané žiadne väčšie problémy (80 %).
- 90 % organizácií uvádza, že majú k dispozícii dokument, v ktorom sú popísané povinnosti a postupy týkajúce sa BOZP (čo sa týka hlavne väčších organizácií).
- 73 % organizácií uviedlo, že svojim vrcholovým manažérom a vedúcim pracovníkom poskytujú školenia o riadení BOZP vo svojich tímoch.
- Ako hlavný dôvod, ktorý motivuje podniky na riadenie BOZP je plnenie právnych záväzkov. Druhým významným stimulom pre činnosť v oblasti BOZP je splnenie očakávaní zamestnancov a ich zástupcov.
- **Psychosociálne rizikové faktory sú vnímané ako problematickejšie než iné.**
- Takmer jedna z piatich organizácií, ktoré uviedli že čelia časovej tiesni alebo nutnosť prichádzať do styku s komplikovanými zákazníkmi, taktiež uviedli, že im chýbajú informácie alebo adekvátne nástroje na účinné odstránenie tohto rizika.
- Z prieskumu vyplýva, že neochota otvorene diskutovať o problematike BOZP predstavuje hlavný problém pri riešení psychosociálnych rizík (30 % organizácií v EÚ-28).
- **53 % opýtaných organizácií uviedla, že majú dostatok informácií, ako do hodnotenia rizík zahrnúť psychosociálne riziká.**

Najčastejšie využívané *služby v oblasti BOZP* sú uvádzané [5]:

- Lekár zaoberajúci sa ochranou zdravia pri práci (68 %);
- Všeobecný lekár pre oblasť BOZP (63 %);
- Odborníci na prevenciu nehôd (52 %);
- Psychológovia – riešenie psychosociálnych rizík (16 % organizácií v EÚ-28).

Výsledkom vplyvu psychickej záťaže a stresu je postupné znižovanie pracovnej výkonnosti, narastajúci vznik chýb a omylov, čo spôsobuje zlyhanie ľudského faktora, zvyšuje možnosť vzniku úrazu a zranení, ako aj zmeny prežívania a správanie zameraného na dosiahnutie stanoveného cieľa sa postupne mení na správanie zamerané na sebaobranu. Psychosociálne riziká majú za následok napr. zvýšenú úroveň

stresu, výskyt chýb v pracovnom procese, môžu viesť k vážnemu poškodeniu fyzického i psychického zdravia pracovníkov. V rámci prieskumov ESENER 1 a 2 boli identifikované aj faktory prispievajúce k psychosociálnym rizikám pri práci (tabuľka 2).

Tabulka 2: Rizikové faktory prítomné v organizácii [4; 5]

Rizikové faktory (EÚ-27) ESENER 1	**Rizikové faktory** (EÚ-28) ESENER 2
Nehody.	Nutnosť prichádzať do styku s komplikovanými zákazníkmi, pacientmi, žiakmi atď.
Stres súvisiaci s prácou.	Únavné alebo bolestivé pozície vrátane dlhodobého sedenia.
Ochorenie a poškodenie podporno-pohybovej sústavy.	Opakované pohyby rukou alebo ramenom.
Hluk a vibrácie.	Riziko úrazov spôsobených strojmi alebo ručným náradím.
Nebezpečné látky.	Zdvíhanie alebo premiestňovanie ľudí alebo ťažkého nákladu.
Násilie alebo hrozba násilia, zastrašovanie a obťažovanie.	Riziko úrazov vo vozidlách počas práce.
Časový stres.	Časová tieseň.
Nutnosť prichádzať do styku s problematickými zákazníkmi, pacientmi, žiakmi a pod.	Chemické alebo biologické látky.
Zlá komunikácia medzi vedením a zamestnancami.	Zvýšené riziko pošmyknutia, zakopnutia alebo pádu.
Neistota pracovného miesta.	Teplo, zima alebo sucho.
Zlá spolupráca medzi kolegami.	Silný hluk.
Dlhá alebo nepravidelná pracovná doba.	Dlhý alebo nepravidelný pracovný čas.
Problémy vo vzťahoch medzi vedúcim zamestnancom a zamestnancom.	Zlá komunikácia alebo spolupráca v rámci organizácie.
Nedostatok kontroly organizácie práce zo strany zamestnancov.	Neistota zamestnania.
Nejasná politika ľudských zdrojov.	Nedostatočný vplyv zamestnancov na tempo práce alebo pracovné procesy.
Diskriminácia (napr. z dôvodu pohlavia, veku alebo etnického pôvodu).	Diskriminácia, napríklad z dôvodu pohlavia, veku alebo etnickej príslušnosti.

Ako **najvýznamnejšie psychosociálne riziká pri práci** v organizáciách boli v rámci prieskumov ESENER 1 a 2 uvedené: stres súvisiaci s prácou, časový stres / časová tieseň, nutnosť prichádzať do styku s problematickými zákazníkmi, pacientmi, žiakmi a pod.

V roku 2012 bola realizovaná *informačná kampaň* Inšpektorátmi práce v Slovenskej republike a Regionálnymi úradmi verejného zdravotníctva v Slovenskej republike zameraná na *psychosociálne riziká pri práci (SLIC 2012).* Kampaň sa uskutočnila vo všetkých členských krajinách Európskej únie. *Cieľom* kampane bolo poukázať na psychosociálne riziká pri práci a upozorniť zamestnávateľov na povinnosť pravidelne sa venovať posudzovaniu a eliminácii faktorov spôsobujúcich psychosociálne zaťaženie pri práci. Kampaň bola zameraná na sektory zdravotníctvo (vrátane sociálnych služieb), hotely a reštaurácie (služby) a podniková doprava tovarov. [6] Bolo vykonaných 99 previerok, a to v 39 malých a 60 stredných podnikoch z celého Slovenska. Kampaň bola zameraná na zisťovanie psychosociálnych rizík: časté organizačné zmeny, nejasne formulované očakávania, pracovné zaťaženie, nočná/zmenová práca, hrozby, násilie, vzťahy, stres a iné riziká. Na základe skúmania v rámci kampane boli navrhnuté odporúčania zamerané na *elimináciu psychosociálnej záťaže pri práci* [7]:

- Dôsledné zaučenie novoprijatých zamestnancov.
- Podpora zamestnancov.
- Zlepšenie komunikácie medzi zamestnávateľom a zamestnancami.
- Eliminácia monotónnej práce.
- Oboznámenie zamestnancov s rizikami.
- Správna organizácia práce, efektívne riadenie práce.
- Zavedenie skupinovej práce.
- Vhodné pracovné podmienky.
- Ohodnotenie práce zamestnanca (finančné, nefinančné).
- Možnosť zmeniť na určitú dobu pracovné zaradenie.
- Včasné informovanie o nárazovej práci.
- Pravidelné porady s možnosťou hovoriť o problémoch na pracovisku, komunikácia.
- Vzdelávanie zamestnancov.

Ďalšie odporúčania vyplývajúce z kampane SLIC 2012 pre zamestnávateľov a vedúcich pracovníkov (manažérov) [7].

Zabezpečiť:	Predchádzať:
• Hodnotenie rizík.	• Nárazovým situáciám.
• Spätnú väzbu.	• Nedostatku informácií.
• Školenia.	• Ohrozeniu.
• Informácie.	• Nadčasom.
• Rôznorodosť práce.	• Znevýhodňovaniu.
• Reálne normy práce.	• Monotónnosti.
• Plánovanie.	• Konfliktom.
• Jasné úlohy.	• Neistote.
• Spokojnosť zamestnancov.	• Nespokojnosti.
• Otvorenú spoluprácu.	• Chybám.
• Sociálnu integráciu.	• Šikanovaniu.
• Vhodné zloženie tímov.	• Násiliu.
• Diskusie o problémoch.	• Sťažnostiam.
• Pružnosť pracovnej doby.	• Izolácii zamestnanca.
• Zaškolenie nováčikov.	• Nereálnym cieľom.

Existuje mnoho metód a techník zameraných na zvládanie psychickej záťaže a stresu, ako aj ich prevenciu (napr. dychové cvičenia, relaxačné cvičenia, pozitívna imaginácia). Bartůňková [8] uvádza všeobecné pravidlá zvládania stresu uvádza:

- Poznanie samého seba a svojich možností.
- Naučenie sa ovládať svoje emócie.
- Stanovovať si reálne a dosiahnuteľné ciele.
- Rozpoznať rôzne stresory a odhadnúť stresovú situáciu, ktorá by mohla nastať.
- Včas rozlišovať podstatné od menej podstatného i ovplyvniteľné od neovplyvniteľného.
- Prijať problémy a nedať sa odradiť.
- Upraviť si životný štýl, dostatočne relaxovať.
- Používať antistresové techniky, uplatňovať asertívne správanie.
- Pohybová aktivita, venovať sa aj svojim záujmom.

ZÁVER

V súčasnosti sa psychosociálne riziká ukazujú ako jeden z najalarmujúcejších problémov nie len pre zamestnancov, ale i zamestnávateľov. Ich negatívne dopady ovplyvňujú zdravie zamestnancov i ekonomickú stránku podniku. Posúdenie takýchto rizík je nie len časovo, ale i obsahovo náročné, pretože ľudský faktor je v mnohých ohľadoch odlišný od zamestnanca k zamestnancovi. Významné psychosociálne riziká sú napr.: zlá komunikácia a spolupráca medzi vedením a zamestnancami, ako aj medzi kolegami, klientmi, neistota pracovného miesta, celkovo stres súvisiaci s prácou, časový stres. Dôležité je zameriavať sa na zvládanie a hlavne na prevenciu situácií, ktoré by viedli k stresu, či iným psychosociálnym rizikám, a to na úrovni jednotlivca (sebariadenie), ako aj zamestnávateľa (podniku), ktorý by mal zabezpečiť adekvátne pracovné podmienky na vykonávanie práce.

LITERATÚRA

[1] *Štatistika pracovných úrazov.* [online]. 2016. [cit. 2016-07-14]. Dostupné na WWW: <http://www.ebts.besoft.sk/src/index.php?p=statistika_urazov&a=2> .

[2] *Psychosociálne riziká a stres pri práci.* [online]. 2016. [cit. 2016-07-21]. Dostupné na WWW: <https://osha.europa.eu/sk/themes/psychosocial-risks-and-stress>.

[3] *Európsky prieskum podnikov o nových a vznikajúcich rizikách (ESENER).* [online]. 2016. [cit. 2016-07-21]. Dostupné na WWW: <https://osha.europa.eu/sk/surveys-and-statistics-osh/esener>.

[4] *Európsky prieskum podnikov o nových a vznikajúcich rizikách – ESENER 1.* [online]. 2009. [cit. 2016-07-21]. Dostupné na WWW: <https://osha.europa.eu/sk/surveys-and-statistics-osh/esener/2009 .

[5] *Druhý európsky prieskum podnikov v kontexte nových a vznikajúcich rizík – ESENER 2.* [online]. 2014. [cit. 2016-07-21]. Dostupné na WWW: <https://osha.europa.eu/sk/surveys-and-statistics-osh/esener>.

[6] *Kampaň o psychosociálnych rizikách – Správa za krajinu (Slovakia).* SLIC 2012. [online]. 2013. [cit. 2016-06-12]. Dostupné na WWW: <http://www.ruvzca.sk/oddelenia/preventivne-pracovne-lekarstvo/aktuality/kampan-o-psychosocialnych-rizikach-sprava-za-kraj>.

[7] *Európska kampaň SLIC 2012. Posúdenie psychosociálnych rizík pri práci.* [online]. 2013. [cit. 2016-06-12]. Dostupné na WWW: <http://www.ruvzba.sk/aktuality/kampan_SLIC.pdf>.

[8] BARTŮŇKOVÁ, S. *Stres a jeho mechanizmy.* Praha: Karolinum, 2010. 137 s. ISBN 978-80-246-1874-6.

[9] SYNAY, J.; ŠVIDEROVÁ, K. *Bezpečnosť pri práci vo vyššom veku.* Košice: Technická univerzita v Košiciach, 2013. 112 s. ISBN 978-80-553-1444-0.

Príspevok vznikol ako jeden z výskumných výstupov projektu VEGA č. 1/0749/16 „Posudzovanie a riadenie rizík priemyselných procesov z pohľadu integrovanej bezpečnosti v podprahových podnikoch“

VYBRANÉ ERGONOMICKÉ ASPEKTY KANCELÁŘSKÝCH PROSTOR

SELECTED ERGONOMIC ASPECTS OF OFFICE SPACE

Jiří Tilhon[1], Josef Senčík[2], Marek Nechvátal[3]

[1]*Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v.v.i., Jeruzalémská 9, 11652 Praha 1, tilhon@vubp-praha.cz*

[2]*Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v.v.i., Jeruzalémská 9, 11652 Praha 1, sencikj@vubp-praha.cz*

[3]*Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v.v.i., Jeruzalémská 9, 11652 Praha 1, nechvatal@vubp-praha.cz*

Abstrakt

Mezi ergonomické aspekty hodnocení kancelářských prostor patří i výběr vhodných kancelářských židlí. Ty je potřebné vybírat s ohledem na charakter práce a rozměrové charakteristiky uživatele. Zpravidla tak nestačí vybrat jeden typ židle. Je vhodné roztřídit práce a uživatele do kategorií a pro každou takovou kategorii navrhnout konkrétní židli.

Klíčová slova: ergonomie, kancelářská židle, uživatel, psychická pohoda

Abstract

Selection of suitable office chairs are among the ergonomic aspects of the evaluation office space. The chair is necessary to choose in terms of type of work and the dimensional characteristics of the user. Usually is not enough to choose one type of chair. It is appropriate to classify work and users into categories and each category suggest a suitable chair.

Key words: ergonomics, office chair, user, mental well-being

ÚVOD

Při posuzování ergonomických aspektů kancelářských prostor je významná pozornost věnována kancelářským židlím. Předmětem zájmu je jak jejich vzhled a funkčnost, tak i rozměrové charakteristiky vůči uživateli, a dovednosti uživatelů využít ovládací prvky židle k jejímu optimálnímu nastavení vůči samotnému místu práce. Je zřejmé, že užívání správného typu židle a její vhodné nastavení, přispívá k dlouhodobému udržení zdravotní i psychické pohody, a tím i ke schopnosti pracovníka odvádět kvalitní práci.

- **Zkušenosti z prováděných terénních šetření**

Při provádění ergonomického šetření na konkrétních pracovištích jsou zjišťovány základní nedostatky, jakými je užívání rozbitých a nefunkčních židlí (zpravidla ve více jak 1/3 případů) či neznalost uživatelů ve správném nastavení výše sedáku židle vůči pracovnímu místu (zhruba 2/3 uživatelů). Tomu odpovídají i stížnosti uživatelů na různé zdravotní obtíže.

U jednoho objednatele se na základě dobrovolnosti zúčastnilo 111 respondentů dotazníkového zjišťování ergonomických poměrů na pracovišti. Z tohoto počtu si 61,2 % stěžovalo na bolesti páteře a 12,6 % si stěžovalo na bolesti dolních končetin. Nespokojenost se svojí židlí vyjádřilo 28,8 % respondentů. Při konkrétním hodnocení 146 pracovních míst bylo zjištěno, že 83,7 % pracovníků sedělo v práci nevhodným způsobem. Jen 18 pracovníků mělo nastavenou výšku sedáku vůči výšce pracovní desky stolu tak, aby při sedu dodrželi základní předpoklad správného sedu – sedu pravých úhlů, tj. sklon trupu ke stehnům v pravém úhlu, nohy na zemi či na podložce, ohnutí v koleni a v lokti v pravém úhlu, přičemž ruce volně spočívají na pracovní desce – ramena nejsou vytažena vzhůru.

Pozitivním zjištěním je uplatňování prvků dynamického sezení na pracovištích, tj. uplatnění klekaček či ergonomických míčů vedle klasické kancelářské židle. Zpravidla jde o aktivity samotných uživatelů, málokdy přímo zaměstnavatelů, ale i samotné umožnění takovýchto alternativ k užívání kancelářské židle je vodným počinem.

- **Výběr vhodné kancelářské židle**

Kvalitní židle podporuje pohodlnou pracovní pozici poskytnutím vhodné opory příslušným partiím těla a umožňuje snadné změny polohy těla. Židle by měla umožnit pracovníkovi naklonit se dopředu nebo dozadu, snadno vstát a usednout, což je spojeno s přiměřeně volným posunem židle po povrchu podlahy.

OBECNÉ ZÁSADY PRO VÝBĚR ŽIDLE

Obecně platí, že je vhodné vybírat židli tak, aby:

- židle byla dostatečně stabilní a volně pojízdná (pětiramenná základna s kolečky odpovídající svou tvrdostí tvrdosti podlahy);

- čalounění židle poskytovalo dostatečný odvod tepla – bylo prodyšné;
- sedák nevyvíjel tlak na spodní stranu stehen (výškové nastavení, měkkost), zvláště aby byl na přední straně zakulacen směrem dolů;
- loketní opěrky nebránily volnému usednutí či vstávání, přisunutí židle ke stolu, poskytovaly dostatečnou a přiměřeně měkkou oporu předloktí, poskytovaly oporu při vstávání;
- zádová opěrka poskytuje oporu bederní páteři (tvarování zádové opěrky) a nebrání pohybům lopatek a ramenou (je-li požadováno);
- opěrka hlavy poskytovala dostatečnou oporu (je-li potřebná).

Opěrka zad a popřípadě opěrka hlavy tak respektují fyziologické zakřivení páteře a sklon hlavy. Sedák židle by měl svojí hloubkou odpovídat délce stehen, což znamená, že při řádném posedu od zádové opěrky lze mezi přední hranu sedáku a podkolení jamku – lýtko vstrčit minimálně 2 prsty ruky (vzdálenost min. 2–3 cm).

URČENÍ VHODNÉ KANCELÁŘSKÉ ŽIDLE

Při určení vhodné kancelářské židle odpadá mnohé posuzování vhodnosti židle vůči vykonávané práci, jako např. vhodnost dopředu sklopené židle pro kreslení či montáž. Pod pojmem kancelářské práce zpravidla rozumíme práci u psacího stolu s výpočetní technikou, kdy převažující činností je buď koncepční práce (manažerská, vědecká) nebo práce s výpočetní technikou (písařky, administrativa).

Při výběru kancelářské židle tak musíme zohlednit právě převládající způsob práce. Ten se významně odráží:

- do tvaru zádové opěrky – širší pro manažery, nižší pro písařky (stačí opěrka pod lopatky), užší nahoře (hruškový tvar opěrky) pro pracovníky s nutným pohybem v ramenou apod.
- do tvaru loketních podpěr (područek) – krátké (pro opření zadní části předloktí) pro písařky a administrativní pracovníky sedící v těsné blízkosti pracovního stolu, či delší pro podepření celého předloktí či i zápěstí pro manažery;
- do potřebnosti osazení opěrky zad podpěrou hlavy – vhodné pro manažery s převahou koncepčního uvažování;

Zcela standardním požadavkem na kancelářskou židli je její výškové nastavení, možnost vyklopení zádové opěrky a možnost nastavení sklonu sedáku.

Zde je na místě ozřejmit základní rozdíl mezi kancelářskou židlí a kancelářským křeslem. Zpravidla, vzhledem k ceně, se lze v obchodech setkat s méně kvalitními výrobky, které se vyznačují tím, že mají pevně daný úhel mezi sedákem a opěrkou zad. Navíc, opěrku zad nelze výškově nastavit – a tak ani bederní opěrku, nelze tak nastavit hloubku sedu. Nastavit nelze ani výšku loketních opěrek, opěrky hlavy či její

sklon apod. To je v případě práce u počítače významně nevýhodné, protože opěrka zad bývá skloněná (pro pohodlné odpočinkové sezení) a tak významně vzdálená od zad vzpřímeně sedícího pracovníka, kterým nemůže poskytnout potřebou oporu.

S prováděnou činností souvisí i doba práce a tak doba sezení na židli. Při krátké době sezení – do cca 4 hodin za směnu významně nezáleží na zvolené mechanice židle, je-li uživatel bez zdravotních potíží. Takoví pracovníci musí bezpodmínečně volit židli přiměřenou jejich zdravotním problémům. U dlouhodobého sezení, tj. takřka po celou pracovní směnu, je vhodná synchronní mechanika nebo houpací mechanika (úhel opěráku a sedáku se u těchto židlí a křesel nemění) či asynchronní (umožňuje nastavit sklon opěráku, sklon sedáku a výšku sedu). Synchronní mechanika, která dovoluje pohyb současně opěradlu i sedadlu a umožňuje nastavit sílu přítlaku a výšku sezení (neustále přizpůsobuje tvar židle pohybům uživatele) je tím vhodnější, čím delší dobu na židli uživatel stráví. Její výhodou je pohybující se osa sedáku a opěradla, díky které se tělo neustále udržuje v příjemné a pohodlné pozici.

Druhým hlediskem při výběru vhodné židle je konkrétní pracovník. Vzhledem ke skutečnosti, že zaměstnavatel zpravidla pořizuje židle pro větší počet pracovníků najednou, nemůže pořizovat konkrétní židli pro konkrétního pracovníka. Východiskem je zmapování rozměrových charakteristik pracovníků – minimálně výška, se zohledněním šíře boků, popř. váhy v případě výskytu extrémů (kancelářské židle jsou stavěné i s ohledem na nosnost, popř. s ohledem na dospělou populaci – u extrémně lehkých pracovníků nemusí některé nastavovací prvky židle fungovat). Je třeba mít na mysli, že stejně vysocí lidé mohou mít jiné délky nohou či trupu, že člověk s výškou nad 175 cm musí mít možnost výškového nastavení opěrky zad k vhodnému podepření své bederní oblasti (a obdobně mešní pracovníci, či pracovníci s nižším trupem).

Zohlednění typu práce, pracovních poloh a vhodných antropometrických údajů zaměstnance požaduje i nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.

CHARAKTERISTIKY VHODNÉ KANCELÁŘSKÉ ŽIDLE

Výběr kancelářské židle by měl zohledňovat základní požadavky na dlouhodobé sezení. Vedle samotné konstrukce, tvarování, možností nastavitelnosti je to i samotný způsob provedení. Z takových požadavků lze vybrat:

- Montážní články a konstrukční spoje musí být odolné proti změnám mikroklimatických podmínek, nesmí se zhoršit funkčnost jednotlivých článků či pevnost a celistvost spojů. U konstrukce nesmí dojít k deformitám či ke změně polohy nastavitelných prvků. Konstrukce musí umožnit kdykoliv nastavit či změnit polohu sedadla a zádové opěrky, otáčecí mechanismus musí být ovladatelný bez otáčení páteře nebo celého těla.
- Konstrukce a spoje nesmí mít ostré hrany, otřepy, mazané mechanické spoje musí být překryté, švy potahového materiálu nesmí způsobovat otlaky, židle nesmí mít ostré či tvrdé hrany. Uživatel se nesmí o židli poranit, zašpinit nesmí utrpět žádné otlaky, pociťovat útlaky.

- Typ koleček musí odpovídat vlastnostem povrchu podlahy (tvrdá podlaha, měkčená kolečka – kolečka s nízkým odporem nemohou být bezpečně používána na tvrdém povrchu), židle se musí volně pohybovat ať obsazená či neobsazená.
- Potahový materiál by měl být dostatečně drsný (zajišťující odpor proti sklouzávání ze sedáku), a porézní (umožňující evaporaci potu), neměl by na styku s tělem uživatele vytvářet nepříjemné tepelné pocity. Musí být snadno čistitelný, jako ostatní části židle.
- Sedák by měl mít v předozadním směru konkávní zakřivení, se středem 10 cm od nejvíce vystouplého bodu bederní opěrné části zádové opěrky při jeho vertikální poloze. Úhel sklonu sedáku by se měl pohybovat v rozsahu od -2 do min. -7°, výška by měla být v rozsahu 420–510 mm, hloubka v rozmezí 400–420 mm a šířka 400–500 mm.
- Zádová opěrka by měla poskytovat oporu různým částem zad. Vyšší zádová opěrka by měla mít přední konvexní zakřivení v křížové oblasti, které pozvolna přechází do rovné nebo konkávní plochy. Výška horní hrany výškově nastavitelné opěrky by měla být minimálně ve výši 480 mm nad sedákem. Šířka v bederní oblasti by měla být min. 330 mm a v hrudní oblasti mni. 380 mm. Sklon zádové opěrky musí umožňovat oporu zad uživatele v rozsahu 90° až 110° vůči rovině sedáku.
- Výška bederní opěrky by se měla pohybovat mezi 200 až 300 mm, přičemž výška maximálního vyboulení bederní opěrky by se měla pohybovat mezi 170 až 280 mm nad sedákem a hloubka bederní opěrky v místě maximálního vyboulení by se měla pohybovat mezi 20 až 50 mm.
- Opěrka hlavy by měla být ve výši 685–845 mm nad sedákem a měla by umožňovat pohodlné opření hlavy o týlní kost, při relaxačním opírání nesmí docházet k velkému (nepříjemnému) záklonu hlavy.
- Opěrky rukou by měly být ve výši 200–250 mm od sedáku, při šíři min. 40 mm a délce 200–300 mm. Musí umožnit vzepření se na nich (nesmí být vratké, vyviklané), a musí být v případě potřeby odnímatelné.

ZADÁNÍ VÝBĚRU A OCENĚNÍ KANCELÁŘSKÉ ŽIDLE

Na základě výše uvedených přístupů, s uplatněním požadavků právních předpisů, popř. technických předpisů, lze stanovit několik kategorií s konkrétními charakteristikami. Počet kategorií není vhodné příliš rozmnožovat, zpravidla by mělo stačit definování tří rozličných kategorií. V každé by mělo být zohledněno výškové roztřídění pracovního kolektivu, požadavek na charakteristiky židle a její cenová hladina. Roztřídění pracovního kolektivu by mělo postihnout minimálně 90-95% všech pracovníků, zbytek by měly tvořit extrémní výškové rozdíly (cca pod 160 cm, nad 190 cm). Takto by měly být definovány tři židle ve třech cenových relacích o konkrétních parametrech, popř. vybraných předností (zvláště ergonomického charakteru).

Jako možný příklad lze uvést níže uvedené charakteristiky:

Cenová kategorie:	• do 4.000,- Kč bez DPH, • do 6.000,- Kč bez DPH, • do 12.000,- Kč bez DPH,
Základní parametry židle A:	• kříž s tvrdými kolečky o průměru 65 mm, • nosnost 150 kg, • synchronní mechanika s váhovou regulací, • vysoký opěrák XL, cca 60 cm, např. síťovina, • nastavitelná bederní opěrka, • silný, vysoký sedák, tloušťky cca 6 cm, měkká přední hrana, • výplň latexová pěna, • hloubka sedáku 52 cm, • šířka vč. područek 68 cm, • posuv sedáku, • možnost sklopení sedáku, • zátěžový potah, vysoká zátěž, speciální úprava pro odolnost.
Základní parametry židle B:	• kříž s měkkými kolečky o průměru cca 65 (50) mm • nosnost 130 kg • synchronní mechanika s aretací v 5 polohách, • nastavení tuhosti houpání • výškově stavitelný opěrák s možností nastavení o 6 cm • výškově i hloubkově stavitelná bederní podpěra pro ergonomické sezení • hloubka sedáku 45 cm s možností nastavení hloubky sedáku o cca 5,5 cm • šířka sedáku 49 cm, • multifunkční područky – výškově, šířkově, hloubkově stavitelné • hlavová opěrka výškově i hloubkově stavitelná, • stálobarevnost potahové látky – třída 6 • látka se stupněm odolnosti proti prodření (100.000 cyklů) • záruka min. 5 let.

ZÁVĚR

Při nákupu kancelářských židlí je potřebné vycházet jak z charakteristik prováděné práce, tj. zhodnocení převládajících pracovních poloh, které uživatel na židli bude při práci užívat (užívání klávesnice, koncepční činnost), tak z rozměrových charakteristik uživatele (výška, šíře boků apod.), které jsou rozhodné pro hodnocení komfortu sezení a tím i psychickou pohodu uživatele.

Pro snížení zdravotních problémů z nesprávné volby židle a jejího nesprávného nastavení uživatelem, ale i nesprávného způsobu sezení (v předklonu, s předsunutou hlavou apod.) je vhodné nejen pořídit odpovídající druh židle, ale i naučit uživatele židli správně používat a správně při práci sedět, umět si své pracoviště vhodně zorganizovat. Ale to už je jiná problematika.

LITERATURA

KARWOWSKI, W. ...[et al.]. *Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors : volume 1*. Boca Raton : Taylor and Francis, 2006. 3606 s. ISBN 0 415-30430-X. Evaluation fo Work Chairs, s. 246-256.

KARWOWSKI, W. ...[et al.]. *Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors : volume 2*. Boca Raton : Taylor and Francis, 2006. 3606 s. ISBN 0 415-30430-X. Evaluation fo Work Chairs, s. 1636-1642.

Nařízení vlády č. 361 ze dne 28. 12. 2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. *Sbírka zákonů České republiky*. Praha, Ministerstvo vnitra, 2007.

ČSN 91 0630: Pracovní sedadla. Rozměry. ÚNMZ, 1986. (neplatná – zrušena bez náhrady)

ČSN 91 0601: Židle a pracovní sedadla. Technické požadavky. ÚNMZ, 1987.

ČSN EN ISO 9241-5: Ergonomické požadavky na kancelářské práce se zobrazovacími terminály – část 5: Požadavky na uspořádání pracovního místa a na pracovní polohu. ÚNMZ, 1999

ČSN EN 1335-1 Kancelářský nábytek - Kancelářské židle pracovní - Část 1: Rozměry - Stanovení rozměrů. ÚNMZ, 2001

METODIKA ŘÍZENÍ PRÁCE PROVÁDĚNÉ FORMOU HOME OFFICE

Mgr. Et Mgr. Josef Senčík [1], Ing. Marek Nechvátal[2]

[1] *Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i., Jeruzalémská 9, 11652 Praha 1, sencikj@vubp-praha.cz*

[2] *Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i., Jeruzalémská 9, 11652 Praha 1, nechvatal@vubp-praha.cz*

Abstrakt

Článek se zabývá vztahy mezi zaměstnavatelem a zaměstnancem pracujícím na dálku formou home office a legislativním rámcem, který podchycuje základní pravidla zásad BOZP na pracovišti. Částečně se zabývá i řídícími a kontrolními procesy. Dále se snaží vymezit specifika práce z domova a přesahy do života takto zaměstnaných lidí.

Klíčová slova: bezpečnost práce; ochrana zdraví; pracovní nároky; řízení úloh; práce na dálku

Abstract

The article deals with the relationship between employer and employee working remotely form home office and legislative framework that captures the basic rules of workplace health and safety policy. It has limited management and control processes. It tries to define the specifics of working from home and bleeds into the lives of people employed in this way.

Key words: safety; health; job demands; job control; telework

ÚVOD

Světová ekonomika se rychle mění a s ní i požadavky na efektivní řízení a maximální využití pracovní síly. To vede ke stále masivnějšímu rozšíření nových přístupů v pracovním procesu včetně flexibilních forem práce, které jsou vykonávány na dálku. Jednou z těchto forem je i home office, neboli práce z domova. Silné konkurenční prostředí vytváří tlak na zaměstnavatele, aby hledali nová řešení s novou kvalitou pro své zaměstnance. Tou je podpora a maximální využívání práce na dálku a dále snaha o slaďování rodinného a pracovního života.

Schopnost okamžitě se přizpůsobit změnám je ovšem pro řadu z nich problematická. Pro výkonnější, rychlejší a pružnější kontrolní a rozhodovací procesy při řízení práce na dálku nelze používat zcela stejné pracovní postupy, nástroje, znalosti a dovednosti jako při práci na pracovišti zaměstnavatele. Takový přístup vede k omezení flexibility zaměstnanců a celkově ke snížení produktivity práce.

Vývoj v oblasti informačních technologií, zavádění levných telekomunikačních systémů, a stále dostupnější počítače a internet v současné době umožňují zaměstnancům úspěšně realizovat závislé činnosti ze vzdálených míst, což umožňuje firmám zrušit vazbu úkolu na pevně dané místo (Khanna & New, 2008).

Současně v reakci na měnící se demografické parametry pracovní síly a zvyšujícímu se počtu pracujících matek, jsou podniky stále více nuceni přehodnotit svůj vztah k home office a politice jejího zavádění (Kossek et al., 2010).

Práce z domova se stává stále běžnější praxí v rozvinutém světě, i když přesné počty zaměstnanců pracujících na dálku se liší v jednotlivých zemích (WorldatWork, 2006)

LEGISLATIVA

Termín „home office“ (práce z domova, homeworking apod.) český právní řád nezná. Přesto je možnost práce z domova v předpisech zakotvena. „Závislá práce musí být vykonávána ... na pracovišti zaměstnavatele, popřípadě na jiném dohodnutém místě“ (§ 2, odst. 2 zákona č. 262/2006 Sb. - dále jen „zákoník práce“). Práci mimo pracoviště zaměstnavatele se v zákoníku práce věnuje ještě § 317, avšak jeho ustanovení neřeší tyto práce z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (dále jen BOZP), (Jakubka, 2009). Pracoviště zaměstnavatele, ale i jiné dohodnuté místo jsou si z pohledu BOZP rovny a platí pro ně stejné podmínky, což v praxi může přinášet mnohé obtíže. Týká se to především zákona č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, který je v podmínkách mimo pracoviště zaměstnavatele obtížně aplikovatelný.

V platné legislativě se termín domácí práce nevyskytuje, ale ve vládním nařízení, jímž se provádí zákon o sociálním zabezpečení osob povolaných k službě v branné moci a jejich rodinných příslušníků č. 131/1950 Sb. se vyskytuje termín domácký dělník. S obdobným termínem je pak možné se setkat ještě v zákoně č. 187/2006 Sb., o nemocenském pojištění, kde se uvádí, že domáckým zaměstnancem jsou zaměstnanci, kteří nepracují na pracovišti zaměstnavatele, ale podle dohodnutých podmínek vykonávají

sjednané práce doma nebo na jiném místě a v pracovní době, kterou si sami rozvrhují. Z uvedeného vyplývá, že zaměstnavatel má vůči zaměstnancům pracujícím doma stejné povinnosti jako vůči zaměstnancům pracujícím na jeho pracovištích (Michalík & Paleček, 2011, Dandová, 2007, Dandová et al., 2013). Musí jim např. zajistit poskytování závodní preventivní péče, školení o právních a ostatních předpisech k zajištění BOZP, osobních ochranných pracovních prostředků, pracovních oděvů a obuvi, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků a podobně (Dandová, 2007).

Dohodnutým místem nemusí být pouze domov/bydliště zaměstnance, ale jakékoliv prostory, které zaměstnanec může pro výkon práce užívat. Místo výkonu práce sjednané při vzniku pracovního poměru lze v průběhu trvání pracovního poměru dohodou měnit. Dohodu, že zaměstnanec práci vykonává doma, může zaměstnavatel změnit a nařídit, aby práci vykonával na pracovišti zaměstnavatele, příp. na jiném místě určeném zaměstnavatelem. Nelze ale zaměstnanci nařídit, aby vykonával práci doma (Michalík & Paleček, 2011), což vychází z Rámcové dohody o práci na dálku.

Již zmíněná obtížnost aplikovatelnosti zákona č. 309/2006 Sb. spočívá především v tom, že zaměstnavatel nemůže s jistotou před započetím prací vědět v jakých pracovních podmínkách a na jakém pracovním zařízení bude zaměstnanec svou práci vykonávat. Zvláštní pozornost je tak nutné věnovat veškerému nářadí, strojům a přístrojům, se kterým dotyční zaměstnanci pracují a především pak věcem, které zaměstnanci poskytuje zaměstnavatel. Spolu s těmito věcmi, které poskytuje zaměstnavatel má zaměstnanec obdržet také místní provozně bezpečnostní předpis (viz § 4 nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí), ve kterém stanoví požadavky na bezpečné užívání těchto zařízení. Toto je vždy vhodné předávat písemně. Jak uvádí Kučina (2012) zaměstnavatel nemá možnost zjistit, v jakých podmínkách zaměstnanec práci koná a jakými riziky prostředí je ohrožen, pokud pracuje doma. Tuto možnost má jen v případě, že s tím zaměstnanec souhlasí. V opačném případě je, s ohledem na ústavní ochranu nedotknutelnosti obydlí, takové zjištění nemožné. Je tak otázkou, jakým způsobem se zaměstnavatel vyrovná s požadavky nejen zákona č. 309/2006 Sb., ale také s §§ 101 až 106 zákoníku práce.

PROBLEMATIKA BOZP

Z hlediska BOZP vznikají největší problémy při pracovních úrazech. Úrazy typu pád na rovině, zakopnutí apod. jsou poměrně důkazně problematické, aby se prokázalo, že k úrazu došlo skutečně v uvedenou hodinu, kdy zaměstnanec vykonával práci a že je zde zachována přímá příčinná souvislost s plnění pracovních úkolů (Dandová, 2007). Zmíněné úrazy navíc patří k nejčastějším zraněním nejen v souvislosti s prací. Tomuto problému lze zčásti předejít písemným ujednáním o rozvržení pracovní doby zaměstnancem, které bude dopředu oznámeno zaměstnavateli a především bezodkladným nahlášením vzniklého úrazu zaměstnavateli spolu s popisem souběhu událostí a vyjádřením lékaře.

V každém případě by však měl zaměstnavatel zaměstnávající osoby pracující z domova klást zvýšenou pozornost řádnému a pravidelnému proškolení těchto zaměstnanců (Kučina, 2012, Dandová, 2007). Toto školení by mělo obsahovat též závěry vyplývající z hodnocení rizik na místě, kde bude práce z domu

probíhat. Hodnocení může vycházet ze zjištění provedených zaměstnavatelem, případně z popisu místa, které poskytne zaměstnavateli zaměstnanec (Kučina, 2012).

Do problematiky BOZP spadá též délka pracovní doby. V případě práce doma je prakticky vyloučena soustavná kontrola, zda zaměstnanec vykonává sjednané práce bez pomoci jiných osob, i tak u nich zákoník práce předpokládá osobní výkon práce. Proto rozsah práce, kterým zaměstnavatel prakticky určuje množství materiálu a úkolů, předávaných zaměstnanci ke zpracování a vyřízení, nemá u jednotlivého zaměstnance přesahovat takové množství práce, které podle příslušných norem odpovídá plnému pracovnímu úvazku, tj. stanovené týdenní pracovní době (40 hodin týdně), (Dandová, 2007).

Způsob jakým ošetřit práci z domova je dán i tím, že je v pracovní smlouvě vymezeno místo výkonu práce. Při práci z domova je vhodné toto místo specifikovat blíže, nejen uvedením obce, ale například přesnou adresou. Jak už bylo uvedeno, v pracovní smlouvě je vhodné specifikovat (dohodnout) také rozvržení pracovní doby a to i přesto, že si v tomto případě pracovní dobu rozvrhuje sám zaměstnanec. Pracovní smlouva pak může obsahovat také povinnost zaměstnance udržovat pracovní místo v odpovídajícím stavu. Dále možnost vstupu zaměstnavatele anebo jím pověřené osoby do bytu zaměstnance a to především za účelem spojeným se zajištěním BOZP. Tato návštěva musí být limitována prostorem, ve kterém se práce provádí a musí být provedena po předchozím včasném upozornění a nejlépe ještě před tím, než začne zaměstnanec vykonávat práci doma.

Výskyt rizik je samozřejmě spojen s druhem vykonávané práce. S jistotou lze však předpokládat, že se nejčastěji jedná o rizika spojená s duševní a administrativní prací. V menší míře se jedná o rizika spojená s manuální prací. Tyto práce mohou být děleny do dvou kategorií a to na práce s použitím nářadí a nástrojů, a na práce bez použití nářadí a nástrojů. Nově se zjišťuje, že při práci doma se vyskytují také rizika psychosociální. Jedná se například o problémy s pocity nesounáležitosti se skupinou, nedostatek soudržnosti, narůstající tlak atd. (Biron, & Veldhoven, 2016).

Domácí pracoviště by v žádném případě nemělo být pracovištěm provizorním. Podcenit by zaměstnavatel neměl ani pracovní podmínky jako je osvětlení, teplota na pracovišti, větrání, hluk a hygienické vybavení – voda, toalety. Zde by měl zaměstnavatel určit, jaké parametry je nutné při práci doma dodržovat.

Samostatným problémem práce z domova je noční práce. Řada zaměstnanců si sjednává práci doma právě z důvodu, že jim umožní pracovat v noci, kdy budou mít na práci klid po povinnostech s malými dětmi apod. To je ovšem problém z hlediska BOZP. Pravidelná práce v noci je rizikovým faktorem a může vést i ke zdravotním problémům. Proto je v takovém případě třeba vyjasnit, jestli dotyčný bude pracovat v noci a jak často, aby zaměstnavatel mohl zařídit např. pravidelnou lékařskou preventivní prohlídku zaměstnance.

Rizika lze eliminovat například tak, že zaměstnavatel poskytuje zaměstnanci všechny prostředky potřebné k provedení práce na dálku v domácím prostředí, jako je veškerý nábytek, pracovní zařízení a technickou infrastrukturu. Jsou dodávány a instalovány firmou, která je pak zodpovědná za to, že pracovní místo je v souladu s požadavky ergonomie, bezpečnosti atp. Další možností je, že zaměstnavatel poskytne zaměstnanci přesné pokyny pro vytvoření vhodného pracovního místa, aby to co instaluje, bylo v souladu s platnými předpisy. Obvyklejší je postup, kdy zaměstnavatel poskytne zaměstnanci kontrolní seznam, který zaměstnanec vyplní a zašle společnosti s prohlášením, že je vše, je jak má být.

Další rizika jsou rizika ergonomická a vůbec ergonomické uspořádání pracoviště, které je i na pracovišti zaměstnavatele častým problémem.

Při projevu rizika, resp. při pracovním úrazu je rozhodující zda byla naplněna materiální i formální stránka pracovního úrazu, tedy že došlo k poškození zdraví nebo smrti zaměstnance a to nezávisle na jeho vůli krátkodobým, náhlým a násilným působením zevních vlivů při plnění pracovních úkolů nebo v přímé souvislosti s ním, případně pro plnění pracovních úkolů (§ 380 odst. 1, 2 zák. práce). Pokud je tedy možno úraz, který zaměstnanec při práci doma utrpěl, posuzovat jako úraz pracovní, náleží zaměstnanci odškodnění. Na zaměstnavateli bude, aby na základě shromážděných důkazů rozhodl, zda se jedná o úraz pracovní a zda nejsou důvody pro zproštění odpovědnosti zaměstnavatele zcela nebo částečně (§ 367 zákoníku práce). Je také vhodné požadovat po zaměstnanci pravidelné poskytování informací o stavu domácího pracoviště a zde využívaných strojů a nástrojů a zařízení, včetně jeho případného uspořádání na zaměstnancem využívaném doma vytvořeném pracovním místě.

Přistoupí-li zaměstnavatel na dohodu o výkonu práce zaměstnance doma, musí si ujasnit, jak bude realizovat své povinnosti týkající se zajištění BOZP doma pracujícímu zaměstnanci. Žádné ustanovení v pracovněprávních předpisech nesnímá ze zaměstnavatele povinnosti při zajištění BOZP zaměstnanců, bez ohledu na to, zda pracují na jeho pracovišti nebo na jiném místě. Na druhé straně není ale možné na zaměstnavateli požadovat, aby všechny povinnosti v oblasti BOZP plnil beze zbytku (Michalík et al., 2011).

Problematika BOZP je složitá a ne vždy zcela jasná a jednoznačná včetně vztahu legislativy k home office. Přes veškerou snahu nemůže popsat a ošetřit všechny možné situace, které mohou během práce z domova nastat. Proto pro lepší zvládnutí možných nedorozumění a úskalí v budoucnu, je vždy vhodné (pokud možno dopředu), vyjasnit veškeré nejasnosti a povinnosti zaměstnavatele i jeho zaměstnance a různé právní pohledy a vlastní názory podchytit v písemném ujednání.

HOME OFFICE, ŘÍZENÍ A KONTROLA

Při výběru řízení zaměstnanců pracujících z domova je vhodné, aby bal zaměstnavatel v potaz také následující (Martoch, 2012).

- **Výběr vhodných kandidátů**

Práce z domova není vhodná pro každého. Ideální kandidát je zodpovědný, samostatný, komunikativní a asertivní. Nemělo by mu činit potíže ptát se nebo požádat o radu nadřízené či kolegy.

- **Podpora talentu a silných stránek**

Ideální je využít srozumitelný nástroj nebo metodu, se kterou zaměstnavatel zaměstnance podrobně obeznámí. Na jejím základě pak mohou jednotliví zaměstnanci i vedení hledat cesty, jak se maximálně doplňovat a to k prospěchu všech stran.

- **Motivace, nastavení správných očekávání**

Každý potřebuje vědět, co se od něj očekává. Obzvláště důležité jsou termíny a standardizované postupy pro sdílení pracovních informací.

- **Efektivní komunikace**

Je potřeba produktivně využívat moderní technologie (e-mail, chat, videokonference, sdílení plochy, komunitní síť) a být otevřen novým postupům a stále se učit novému.

- **Důvěra a kontrola**

Kontrola důležitých kroků v daných termínech.

- **Kvalitní systém odměňování**

Stejná kritéria odměňování výkonnosti a možnosti rozvoje kariéry pro všechny zaměstnance, včetně home office.

- **Firemní kultura**

Nevyčleňovat zaměstnance pracující z domova z firemního života. Prevence izolace lidí, kteří pracují na dálku. Porady, mítinky, firemní akce, konference, veltrhy aj.

- **Maximální využití dostupného softwaru a hardwaru**

Podporovat telefonování přes internet, chat, videokonference, sdílení pracovní plochy a vzdálený přístup, vytváření a sdílení online dokumentů nebo dat, e-learning, webináře, vnitrofiremní komunitní sítě a další.

SPECIFIKA A VLIVY HOME OFFICE

Michalík & Paleček (2011) uvádí, že při práci z domova dochází k propojení pracovního a soukromého prostředí, což klade vyšší nároky na odpovědnost, kterou musí zaměstnanec přijímat z hlediska strukturování času pro práci a pro soukromý život. Pokud to zaměstnanec dokáže, lze předpokládat, že je zaměstnanec v menším stresu a tedy méně ohrožen z pohledu BOZP. Pokud to však nedokáže, přinese mu to dříve či později problémy, jak z hlediska plnění pracovních úkolů, tak i po stránce vlastního osobního života, resp. vztahů s rodinou (Seiger & Wiese2009). S prací z domova je spojena také jistá míra sociální izolace, kdy je zaměstnanec vytržen z dění ve své firmě a to nejen z hlediska pracovních vztahů, ale také z hlediska vztahů kolegiálních (Biron & Veldhoven 2016). Výše uvedené může dle vést ke vzniku psychických, popř. až zdravotních komplikací (Meijman & Mulder, 1998).

Dle zjištění Birona & Veldhovena (2016) vedou příliš silné kontrolní mechanismy k vyšší zátěži, stresu a demotivaci zaměstnanců pracujících z domova. Při mírnější kontrole jsou naopak zaměstnanci pracující z domova soustředěnější, spokojenější a efektivnější než když pracují v kanceláři.

ZÁVĚR

V současnosti je právní úprava týkající se domáckých zaměstnanců v České republice pouze velmi kusá. Zaměstnavatel však může vycházet z platných právních předpisů BOZP vztahujících se na všechny zaměstnance. Je tedy jen na něm, jak je použije. Řídící proces a kontrolní činnost by na tuto rychle se rozvíjející problematiku měl navázat tak, aby docházelo k naplnění správných zásad BOZP i pro zaměstnané v home office.

LITERATURA

Biron, Michal; van Veldhoven, Marc. When control becomes a liability rather than an asset: comparing home and office days among part-time teleworkers [online]. *Journal of Organizational Behavior, 2016.* Dostupné z WWW <http://onlinelibrary.wiley.com/wol1/doi/10.1002/job.2106/full>. ISSN 1099-1379.

Dandová, E. (2007). Práce doma z pohledu BOZP [online]. Dostupný na WWW: <http://bozpinfo.cz/knihovna-bozp/citarna/tema_tydne/pracedoma07.html>.

Dandová, E.; Kubálková, P.; Sokačová, L. *Práce z domova: praktická příručka k zavádění práce z domova jako nástroje slaďování rodiny a práce*. Čelákovice: Routa, 2013. 54 s. Dostupné na WWW: <http://www.rc-routa.cz/media/uploads/rodina_a_prace/prace_zdomova_final_web.pdf>.

Jakubka, J. *Zákoník práce 2010 v praxi – komplexní průvodce s řešením problémů*. Praha: Grada Publishing, 2009. 240 s. ISBN 978-80-247-2113-2.

Khanna, S., & New, J. R. Revolutionizing the workplace: a case study of the future of work program at capital one. *Human Resource Management*, 2008, roč. 47, č. 4, s- 795–808.

Kossek, E. E.; Lewis, S. ; Hammer, L. B. Work-life initiatives and organizational change: overcoming mixed messages to move from the margin to the mainstream. *Human Relations,* 2010, roč. 63, č. 1, s. 3–19.

Kučina, P. Školení BOZP při práci doma. *Portál BOZPinfo.cz* [online]. Dostupné na WWW: <http://bozpinfo.cz/rady/otazky_odpovedi/skoleni/skoleni_doma121130.html>. ISSN 1801-0334.

Martoch, M. *Práce na dálku: jak chytře zvýšit konkurenceschopnost organizace*. Koordinační centrum práce na dálku. 146 s. Dostupné na WWW: <http://www.pracenadalku.cz/ebook>.

Meijman, T. F., & Mulder, G. (1998). *Psychological aspects of workload*. In P. J. D. Drenth, H. Thierry, & C. J. De Wolff (Eds.), Handbook of work and organizational psychology, 2nd ed. (pp. 5–33). Hove (UK): Psychology Press/Erlbaum.

Michalík, D.; Paleček, M. Práce na jiném dohodnutém místě než na pracovišti zaměstnavatele: možnost flexibility a efektivity. *Časopis výzkumu a aplikací v profesionální bezpečnosti* [online], roč. 4, č. 3. Dostupný z WWW: <http://www.bozpinfo.cz/josra/josra-03-2011/teleworking.html>.

Michalík, D.; Paleček, M.; Kučina, P. (2011). *Problematika práce na jiném dohodnutém místě než na pracovišti zaměstnavatele*. Závěrečná zpráva. Praha: VÚBP, v.v.i., 2011.

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích a nebezpečím pádu z výšky nebo hloubky, ve znění pozdějších předpisů. In: ASPI [právní informační systém]. Praha: Wolters Kluwer ČR.

Rámcová dohoda o práci na dálku [online]. Dostupné na WWW: <http://www.spcr.cz/cz/eu/esd/esd_telework.pdf>.

Seiger, C. P.; Wiese, B. S. Social support from work and family domains as an antecedent or moderator in work-family conflicts? *Journal of Vocational Behavior*, 2009, roč. 75, č. 1, s. 26–37.

Telework trendlines for 2006 [online]. Dostupné na WWW: <http://www.workingfromanywhere.org/news/Trendlines_2006.pdf>.

NANOČÁSTICE, NANOTECHLONOGIE A NANOPRODUKTY A JEJICH VAZBA NA BEZPEČNOST A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

NANOPARTICLES, NANOTECHLOGY AND NANOPRODUCTS AND THEIR RELATION TO OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH

Karel Klouda[1], Lenka Frišhansová[2], Josef Senčík[3]

[1] Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v.v.i., Jeruzalémská 9, 116 52 Praha 1, klouda@vubp-praha.cz

[2] Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v.v.i., Jeruzalémská 9, 116 52 Praha 1, frishansova@vubp-praha.cz

[3] Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v.v.i., Jeruzalémská 9, 116 52 Praha 1, sencikj@vubp-praha.cz

Abstrakt

Příspěvek v první části uvede základní charakteristiku nanočástic, jejich historii, důvod jejich odlišného chování, rozdělení nanočástic na přirozené, vzniklé lidskou činností a na záměrně vytvářené (ing-nanočástice). Příspěvek upozorňuje na potenciální rizika nanomateriálů vůči zdraví, nebezpečí pro životní prostředí, fyzikálně-chemické nebezpečí či záměrné zneužití. Zvláštní riziko představují nanočástice ve formě aerosolů, protože vdechování aerosolů nanočástic vede k jejich ukládání v dýchacím ústrojí člověka a vzhledem k jejich velikosti se předpokládá další transport v organismu.

V příspěvku jsou uvedeny příklady dílčích výsledků měření aerosolových nanočástic při běžných situacích a semi-systematického měření v klasických prašných provozech (zpracování dřeva, ocelárny, kovohutě).

Klíčová slova: nanočástice, rozdělení nanočástic, toxicita nanočástic, pracovní prostředí, princip předběžné opatrnosti

Abstract

Contribution in the first part containing the basic characteristics of nanoparticles, their history, due to their different behavior, distribution of nanoparticles on natural, caused by human activity and intentionally created (ing-nanoparticles). Emphasize their risks and adherence to the precautionary principle in contact with them. Specific risk represent nanoparticles in the form of aerosols, inhalation aerosols because nanoparticles leads to deposition in the respiratory tract of humans and due to their size, a further transport in the body.

The paper presents partial results of the semi-systematic measurements in conventional plants (wood processing, steel plant, metal recycling and metal works).

Keywords: nanoparticles, nanoparticle distribution, toxicity of nanoparticles, working environment, the precautionary principle

Úvod

Definice nanomateriálů dle nařízení Evropské komise 2011/696/EU „Nanomateriálem se rozumí přírodní materiál, materiál vzniklý jako vedlejší produkt nebo materiál vyrobený obsahující částice v nespoutaném stavu nebo jako agregát či aglomerát, ve kterém je u 50 % nebo více částic ve velikostním rozdělení jeden nebo více vnějších rozměrů v rozmezí velikosti 1 nm – 100 nm.“ [1]. Na to lze navázat definici Nanotechnologie, která se zabývá **jejím chováním –** oddělováním, spojováním a deformací nanomateriálů. Zjednodušený princip odlišného chování nanomateriálů spočívá v tom, že fyzikálně-chemické vlastnosti pevných látek nejsou stejné uvnitř materiálu a na jeho povrchu. Při zmenšení částic daného materiálu pod 100 nm začínají fyzikálně-chemické vlastnosti povrchu převládat nad vlastnostmi daného materiálu a částice se začne chovat, jako by celá byla tvořena jen povrchem. Jeden z nejvýraznějších jevů tohoto procesu je silné zvýšení chemické reaktivity, jejímž důsledkem může být i změna toxicity.

Nanočástice našly uplatnění již v době, kdy uživatelé neznali jejich podstatu (skláři, keramika-glazury, chemická katalýza, metalurgie, výroba sazí, apod.). Zároveň je realitou, že se nanočástice nacházejí vedle nás od nepaměti. Vznikají při požárech, erupcích sopek, erozí, chemickým rozkladem organických látek antropogenní činností, tj. např. spalování fosilních paliv (tepelné elektrárny, spalovací motory, apod.) a v poslední době vznikají také cíleně v laboratořích či ve výrobě.

Moderní chemie a fyzika v oblastí nanotechnologií přechází k novým typům experimentů a to ne ve zmenšování mikroobjektů postupem „TOP-DOWN“ (miniaturalizace i při použití suprakulových mlýnů je na hranici svých možností), ale naopak ve výstavbu nanoobjektů z atomů a malých molekul. Stavba těchto objektů je založena na intra a intermolekulárních nevazebných interakcích s cílem vytvoření supramolekulárních komplexů velikosti nanočástic. Toto je nový přístup vycházející z principu „BOTTOM UP“ (tzv. směrem vzhůru). Úspěch výsledného uspořádání závisí na vhodné architektuře stavebních kamenů, ploše a vhodné orientaci funkčních skupin.

Vzhledem ke skutečnosti, že se rozměry nanočástic nacházejí pod hranicí optického rozlišení, stala se důležitým faktorem, který přispěl k rozvoji nanotechnologií, zejména nová technika. Zcela zásadní význam měl vynález elektronového mikroskopu, který umožnil spatřit a identifikovat trojrozměrnou strukturu nanočástic. Následné konstrukční změny elektronového mikroskopu v 80. a 90. letech 20. stol. umožnily spolu s dalšími technikami instrumentální analýzy identifikovat a prokázat řadu originálních struktur nanomateriálů a výskyty nanočástic v prostoru.

Vědní obor, který se věnuje studiu nanomateriálů (nanočástic), včetně vývoje materiálů a zařízení o nano-rozměrech, se nazývá nanotechnologie. Ačkoli tento vědní obor nepojmenoval, ale položil a formuloval jeho základní myšlenky v roce 1959 fyzik Richard Feynman, a to na výroční schůzi Americké společnosti fyziků v Kalifornii svoji přednáškou „*There’s Plenty of Room at the Bottom*“ („*Tam dole je spousta místa*“).

Současné nanotechnologie jsou interdisciplinární vědní obor, které zahrnují klasické obory jako fyzika, kvantová mechanika, chemie, biochemie, elektronika apod. O nanotechnologiích se hovoří jako o fenoménu konce 20. a počátku 21. stol. Tomu odpovídá i obrovský nárůst podpory výzkumu v dotčených oblastech, a proto lze učinit závěr, že život nanotechnologie bude mít v budoucnu podstatný dopad na světovou ekonomiku. Do chodu jsou uváděny nové nanotechnologické společnosti, které využívají tzv. rizikový kapitál. V Evropě převládají investice z veřejných zdrojů oproti soukromým investorům, v USA a Japonsku je vyváženější poměr.

Lze tedy těžko najít oblast, kde by nedocházelo k aplikacím či výzkumu v oblasti nanotechnologií. Ať chceme, či nechceme, setkáváme se s produkty v běžném každodenním životě například zubní pasty, krémy na opalování, deodoranty, šampony, kosmetické pleťové a antibakteriální přípravky apod. Využití nanotechnologií a nanomateriálů je velmi rozsáhlé, v současnosti nalézají uplatnění v mnoha oblastech, jako je *elektronika* (paměťová média, spintronika, bioelektronika, kvantová elektronika), *zdravotnictví* (cílená doprava léčiv, umělé klouby, chlopně, náhrada tkání, desinfekční roztoky nové generace, analyzátory, ochranné roušky), *strojírenství* (supertvrdé povrchy s nízkým třením, samočisticí nepoškrabatelné látky, obráběcí nástroje), *stavebnictví* (nové izolační materiály, samočisticí fasádní nátěry, antiadhézní obklady), *chemický průmysl* (nanotrubice, nanokompozity, selektivní katalýza, aerogely), *textilní průmysl* (nemačkavé, hydrofobní a nešpinící se tkaniny), *elektrotechnický průmysl* (vysokokapacitní záznamová média, fotomateriály, palivové články), *optický průmysl* (optické filtry, fotopické krystaly a fotopická vlákna, integrovaná optika), *automobilový průmysl* (nesmáčivé povrchy, filtry čelních skel), *kosmický průmysl* (katalyzátory, odolné povrchy satelitů), *vojenský průmysl* (nanosenzory, konstrukční prvky raketoplánů), *životní prostředí* (odstraňování nečistot, biodegradace, značkování potravin), apod.

Oblastí s nejvyšší vývojovou aktivitou je elektronika, informatika a medicína. Výzkum v medicíně se zaměřuje na transport diagnostických a terapeutických látek na požadované místo v organismu s minimalizací vedlejších účinků.

JAKÁ POTENCIÁLNÍ RIZIKA NANOMATERIÁLY PŘEDSTAVUJÍ?

Po záporných zkušenostech s některými látkami (např. DDT, PCB, dioxiny apod.) se světová veřejnost snaží apelovat na výzkumná centra i výrobce, aby v případě nanomateriálů a nanotechnologií zachovávali tzv. princip předběžné opatrnosti. Přijímají se doporučení k regulaci, evidenci, stanovení metod hodnocení rizik a monitorování nanosloučenin [2**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**] (COM 1 2000, COM 243 2005, COM 338 2004, COM 345 2008), politický záměr státu Kalifornie pro zacházení s nanolátkami [3], nemožnost použití nanosloučenin v potravinách bez provedení hodnocení rizik (Evropský parlament březen 2009) apod.

Pokud si položíme otázku, jaká potenciální rizika nanomateriály představují, zjistíme, že je lze rozdělit na

- nebezpečí pro zdraví (toxicita),
- nebezpečí pro životní prostředí (ekotoxicita),
- fyzikálně-chemické nebezpečí, tj. způsobení požárů, exploze, neřízené a nežádoucí reakce,
- v budoucnosti nelze vyloučit i neetické využití nanotechnologí a nanočástic třetí osobou (kriminální či teroristický čin, válečný konflikt).

První dva potenciální zdroje nebezpečí [4-[6] spolu velmi úzce souvisí, protože právě výskyt nanočástic ve složkách životního prostředí umožní jejich kontakt s živými organismy. Přítomnost nanočástic v živém

organismu navozuje řadu interakcí mezi jejich povrchem a biologickými systémy. Tyto interakce mohou vést ke vzniku proteinových koron, obalování částic, vnitrobuněčné absorpci a biokatalytickým procesům, které mohou mít kladné či záporné výsledky z pohledu toxicity. Dochází k prolínání organického světa se syntetickým světem vyrobených nanomateriálů. Vznikají nano-bio rozhraní spojená s dynamickými fyzikálně-chemickými interakcemi, kynetickými a termodynamickými výměnami mezi povrchy nanomateriálů a povrchy biologických komponent (bílkoviny, membrány, lipidy, DNA, biologické tekutiny apod). Z rešeršní práce [4[5] vyplynulo, že je jen málo vědomostí o tom, co se s nanočásticemi děje uvnitř buňky. Nanočástice mohou způsobit široké spektrum vnitrobuněčných reakcí v závislosti na jejich fyzikálně-chemických vlastnostech, vnitrobuněčných koncentracích, době trvání kontaktu apod.

Analýza chování a osud nanočástic v životním prostředí je rovněž komplikován, protože je mnoho neznámých faktorů a vlivů. Každý druh nanočástice vedle svého rozměru (ten ji vlastně zařazuje do kategorie „nano“) lze popsat a charakterizovat:

- chemickým složením
- funkčními skupiny na povrchu (hydrofilita, lipofilita)
- tvarem
- distribučním rozložením částic
- hustotou
- krystalickou strukturou
- zeta potenciálem
- schopností agregace, aglomerace, sedimentace.

Toto jsou jejich vlastnosti, se kterými vstupují do vnějšího prostředí. V ovzduší hraje roli tzv. abiotický faktor vlivu, pod který lze zahrnout teplotu, vlhkost, sanitu, intenzitu slunečního záření, smog polutanty anorganického a organického původu, apod. U vodného prostředí musíme vzít v úvahu fyzikálně-chemickou charakteristiku vodné fáze: spodní voda, povrchová voda, říční a mořská voda, teplota, pH, inotová síla, koncentrace divalentních iontů, koncentrace přírodní organické hmoty a složení sedimentu.

Co ovlivňuje osud nanočástic *ve vodném prostředí:*

- hydrofilita povrchu (rozpustnost)
- hydrolýza (oxidace-redukce)
- adsorpce
- agregace
- heteroagregace
- přítomnost vodních organismů (bakterie, řasy, prvoci, plankton, larvy, ryby, apod.)

- rychlost sedimentace
- složení sedimentu a jeho reaktivity (adsorpce, redukce fytoextrakty a biologickýcm materiálem, přítomnost části půdní organické hmoty, přítomnost polutantů-PAU, heteroagregace, apod.).

I u půdního prostředí musíme vzít v úvahu jeho fyzikálně chemickou charakteristiku. Aby půda byla půdou, musí obsahovat tuhou, kapalnou a plynnou fázi. Tuhá fáze (složka) obsahuje minerální podíl (primární a sekundární minerály) různého zrna (dělení podle obsahu frakce 0,01 mm) a organický podíl – půdní organická hmota. Základem této hmoty jsou huminové látky, což jsou směsi polydisperzních sloučenin s vysokou molekulovou hmotností s aromatickou a alifatickou částí s funkčními skupinami -COOH, -OH, fenolické -OH, $-NH_2$, N-heterocykly apod. Základní dělení huminových látek je podle rozpustnosti v závislosti na pH. Fulvinové kyseliny jsou rozpustné ve vodě, huminové kyseliny v zásaditém prostředí a huminy jsou zcela nerozpustné ve vodě. Půdní voda, též nazývaná půdním roztokem, může obsahovat fulvinové kyseliny, fytoextrakty s látkami polyfenolové struktury, glycidy, ionty apod. Díky půdnímu roztoku bude ovlivnění nanočástic obdobné jako v případě vodného prostředí.

Co tedy ovlivní osud nanočástic *v půdním prostředí*:

- hydrofilita a lipofilita povrchu
- hydrolýza
- redukce (green redukce látkami z fytoextraktů)
- heteroagragace (jílové půdy)
- přítomnost půdních mikroorganismů a živočichů (bakterie, larvy, žížaly apod.)
- adsorpce (pí-vazebné interakce, vodíkové vazby, elektrostatická interakce, acidobázická interakce)

Velmi zjednodušeně lze transport a osud obecných nanočástic v životním prostředí rozdělit na tři možnosti, a to působící samostatně, mohou se navzájem prolínat nebo mít synergický efekt, a to:

- **modifikací** (hlavní roli zde bude hrát adsorpce)
- **změnou složení** (vzájemná reakce funkčních skupin s organickými či organickými látkami)
- **degradací** (může být fyzikální, chemická, biologická).

Mezi autory [7] zabývajícími se toxicitou nanomateriálu je vcelku shoda, že je to hlavně plocha nanočástic, která je hybnou silou bioaktivity. Povrchový povlak nanočástice (například hydrofobní polymer) zvyšuje bezpečnost nanočástic a snižuje jejich bioreaktivitu.

Největším problémem však zůstává, že získáme-li poznatky o konkrétním nanomateriálu, nemusí být vůbec pravdivé, budou-li tyto samé částice vyrobeny jinou syntetickou cestou nebo budou-li modifikovány. Dalším problémem je charakterizace jejich povrchů jednoduchým a dostupným měřícím zařízením. Rovněž se předpokládá, že přírodní nanočástice se budou chovat odlišně od tzv. „ing-nanočástic“ – tj. vyrobených průmyslově či laboratorně [8[9].

Zůstává otázkou, zda tradiční přístupy (metodiky) hodnocení rizik, tj. identifikace nebezpečí, popis nebezpečí a konečná charakteristika rizika pokryjí celou složitou problematiku spojenou s nanotechnologiemi. Toto hodnocení bude pravděpodobně ovlivněno např. formou vyráběného nanomateriálu (jedná se o nanočástice, nanotyče a nanovrstvy) či skutečností, že je nanomateriál ve výrobě začleněn do jiného výrobku. Nepochybně bude řešit, jakým způsobem je zajištěna bezpečnost výroby, bezpečnost pracovníků ve výrobě a v případných dalších zpracovatelských zařízeních, zda je ohrožena veřejnost v blízkosti výroby a zpracovatelských zařízení, zda a případně jakým způsobem je ohrožen spotřebitel, jaká mohou být rizika spojená s likvidací či recyklací nanoproduktů apod. A v neposlední řadě se bude hledat odpověď na otázku, jaký je vliv jednotlivých nanomateriálů na zdraví a na jednotlivé složky životního prostředí.

Fyzikálně-chemické nebezpečí představuje především výroba nanočástic systémem „TOP-DOWN“, kdy nanočástice vznikají mechanickou cestou tj. např. broušením, řezáním, supermletím apod. Zde je nutné si připomenout a uvědomit, že nanočástice jsou přítomny v podstatě ve všech prašných provozech, kde dochází například k obrábění kovů, opracování dřeva, mletí, broušení, svařování, apod. Jejich počet a reaktivita jsou ovlivněny stupněm vzájemné agregace nebo aglomerace.

Obecně je pro prachovzdušné směsi typické, že nejsou v čase ani místě stálé, nejsou homogenní. Na výbušnost prachu má podstatný vliv velikost částic. Obecné riziko výbuchu se zvýší snížením velikosti částic. Toto tvrzení je experimentálně prověřeno u mikročástic a lze předpokládat, že tento trend bude pokračovat i u částic rozměru nanometrů.

Řada nanočástic například Fe, Ni, Al, Mn, Co podléhá samovznícení a díky svému velikému povrchu jsou katalyticky aktivní a tím mohou iniciovat nekontrolovanou reakci s exotermním průběhem. Nanočástice samy o sobě jsou reaktivnější než jejich makroverze stejného chemického složení.

Zvláštní riziko představují nanočástice ve formě aerosolu, tedy ty, které jsou suspendovány ve vzduchu. Vdechováním aerosolu nanočástic vede k jejich depozici v dýchacím ústrojí člověka, ale lze předpokládat, že v závislosti na průměru, ploše, povrchu apod. nanočástic dojde k jejich transportu do dalších koncových orgánů.

Zdravotní rizika nanočástic lze z logiky věci, aproximovat na dlouhodobé zkušenosti s ultrajemnými částicemi, které při vdechování měly za následek zvýšení výskytu respiračních a kardiovaskulárních chorob. Zásadní rozdíl oproti mikro částicím, je v tom, že nanočástice mohou procházet do buňky řadou endocytických procesů, zejména fagocytózou a makropinocytozou. Jejich vstup do buňky je provázen zejména oxidačním stresem a mohou zasahovat do řady metabolických a regulačních procesů.

NEZNALOSTNÍ ZNEUŽITÍ / ZÁMĚRNÉ ZNEUŽITÍ

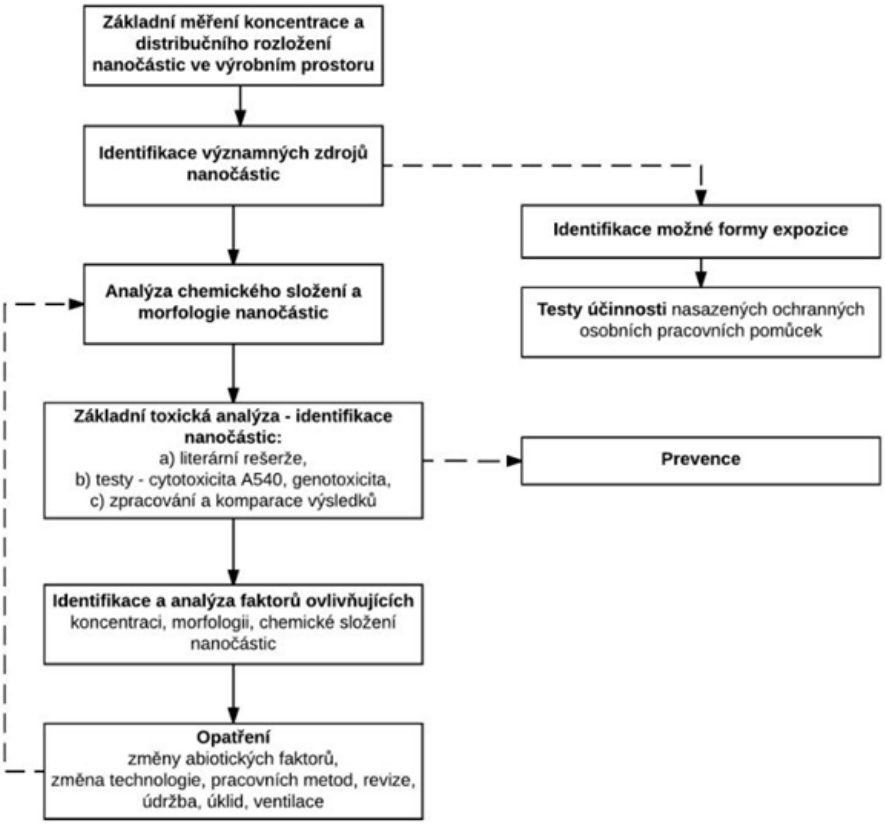
Z historie lze doložit řadu příkladů, kdy rozvoj a aplikace nových technologií (využití nových sloučenin) mělo v daném období a při daném stavu znalostí opodstatnění a společenský a ekonomický význam, viz výroba freonů, DDT, asbestových izolačních hmot apod. I v dnešní době se v případě freonů (ledonů) vedou diskuze, kolik životů toto chladící medium zachránilo (například válečné konvoje, potravinová pomoc).

Obdobný osud může potkat i nanotechnologie, chybějí mechanismy k jednoznačné klasifikaci toxických efektů nanočástic – vliv mnoha měnících faktorů, ovlivnění reprodukovatelnosti a spolehlivosti výsledků testů.

Ve výzkumech aktivních nanotechnologií lze najít oblasti, které se již dnes dají zneužít, například jako nosiče rizikových a vysoce rizikových biologických agens s cílem zvýšení jejich rezistencí. U veřejnosti, a to díky novinářům a autorům sci-fi literatury, lze identifikovat dva krajní přístupy – *futorologové*, kteří považují nanotechnologie jako za základ budoucího blahobytu a trvalého života a *fanatiční odpůrci* nanotechnologií. Mezi stojí i řada vědeckých autorit a politiků, zastávající názor, že kombinace genetiky, nanotechnologií a robotiky může tvořit potenciál k rozvoji nového typu zbraní hromadného ničení [10].

Uvědomujeme si, že začínají převažovat studie a výzkumné práce o vlivu ing-nanosloučenin na životní prostředí oproti vlivu přírodních a tzv. antropogenních nanočástic. Toto je logicky způsobeno obrovským rozvojem nanotechnologií. Většina syntéz nanočástic, či nanomateriálů probíhala ve výzkumných centrech vybavených špičkovou instrumentální technikou, kde vedle identifikace fyzikálně-chemických vlastností a hledání unikátních aplikací, většinou následují i testy bioaktivity, a tím vzniká základní návaznost na toxicitu, resp. ekotoxicitu.

Člověk se při běžném životě vystavuje kontaktu s nanočásticemi o rozdílných koncentracích, se zvýšenou koncentrací nanočástic se může setkat na určitých místech (industriální část města) či při určitých činnostech (sportovní střelba, kouření, ohňostroj) nebo při práci v „klasických“ provozech, viz níže. Z těchto důvodů uvádíme některé postřehy z provedených měření koncentračních zněn nanočástic v „běžných“ situacích a semi-systematické měření ve vybraných provozech, kde jsme se snažili přijmout i exaktní závěry s následným doporučením. Níže uvádíme schéma doporučeného postupu při tzv. semi-systematického měření, které se již použilo v konkrétních technologických provozech (graf č. 1).



Graf 1: Návrh postupu či opatření při a po semi-systematickém měření nanočástic v technologickém provozu

PŘÍKLADY Z VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ NANOČÁSTIC

I při měření koncentrace a distribučního rozložení nanočástic v tzv. „**běžných situacích**“ jako je jízda v pražském metru – trasa C, jízda městským autobusem linkou č. 189, okolí městské části Kačerov při jízdě v osobním automobilu, v administrativní budově, malém požáru, výfuk od dieselových motorů, zábavní pyrotechnika, sváření, střelbě, apod. jsme byli schopni definovat určité závěry (zajímavosti) [11]:

- **jízda v pražském metru**

Jednoznačně nelze definovat malé navýšení množství nanočástic v závislosti na obsazenosti vagonu metra. Může zde sehrát i roli pozemní lokalita stanic a tratě, které se nacházejí v blízkosti dopravně silně vytížené magistrály (větrací šachty).

- **jízda městským autobusem linkou č. 189**

Koncentrace nanočástic, kterým jsou vystaveni cestující na trati linky autobusu MHD č. 189 má o řád vyšší hodnotu než v metru na trase C (max. $36{,}7.10^3$ N/cm^3 v metru, 260.10^3 N/cm^3 v autobusu). Ani v tomto

případě nelze prokázat jednoznačný vliv počtu cestujících na koncentraci nanočástic, ale je to pravděpodobně vliv hustoty a složení okolní dopravy.

- **okolí městské části Kačerov při jízdě v osobním automobilu**

Vliv okolní hustoty dopravy byl prokázán při měření za jízdy v automobilu, navýšení množství částic v blízkosti nájezdu na Pražský okruh a D1 (lokalita Kačerov).

Určitou ochranu osob proti nanočásticím při jízdě v automobilu tvoří nižší stupeň větrání a pylový filtr.

Pravděpodobně nejrizikovější částice mají rozměr do 50 nm, a to z důvodu jejich možnosti překonat ochrannou bariéru buňky. Částice těchto rozměrů byly přednostně identifikovány v okolí lokality Kačerov, což je opět lokalita nájezdu na Pražský okruh a D1. V metru je to úsek (i když s mnohem nižší hodnotou než v autobusu), který projíždí centrem Prahy u magistrály (Pankrác – Florenc).

Alarmující je zjištění, že částice pod 40 nm byly nejčetnějšími částicemi při měření v jízdě městským autobusem.

- **administrativní budova**

Počet nanočástic v pracovnách administrativní budovy, kde nepracují kuřáci a probíhá klasická úřednická činnost, je mírně nižší, než v okolí budovy (cca jednotky $.10^3$ N/cm^3).

Při měření v pracovnách v patrech nad sebou v traktu ul. Dlážděná nebyla prokázána závislost množství nanočástic na výši patra.

Extrémní nárůst počtu nanočástic je v pracovně, kde se pravidelně kouří. Když v této pracovně kouřili najednou 3 kuřáci, došlo k nárůstu počtu nanočástic až o dva řády (ovšem srovnatelné hodnoty s jízdou v městském provozu).

Nárůst počtu nanočástic byl prokázán i v běžné údržbářské dílně.

- **požáry**

Při požárech a rovněž i při jejich hašení dojde k vysokému nárůstu aerosolových částic v nanorozměrech, a to v závislosti na složení hořících složek (zahlcení měřicího přístroje při požáru produktů převážně ropného původu).

- **výfuk od dieselových motorů**

Nárůst součtového množství aerosolových nanočástic u diesel motorů klasického typu je vyšší než u moderního, ale u moderního dieselového motoru byl zaznamenán nárůst počtu nanočástic v rozměrech, které mají zvýšené riziko pro zdraví a životní prostředí.

Byla prokázána změna koncentrace a velikosti nanočástic v závislosti na vzdálenosti od jejich zdroje. Toto způsobuje rozptyl a hlavně koagulace částic (agregace, aglomerace, adsorpce nanočástic na mikročásticích, apod).

Riziková oblast rozměru nanočástic se projevila i u klasického motoru, a to před jeho zahřátím na provozní teplotu.

Zasahující hasiči jsou ohroženi vedle částic z požáru a jeho hašení i nanočásticemi, které může produkovat jejich zasahující technika, a to automobily, dieselagregáty, apod.

- **zábavní pyrotechnika**

Nárůst počtu nanočástic po zapálení zábavné pyrotechniky je o dva řády větší oproti pozadí.

Rozměr nanočástic při zapálení zábavné pyrotechniky je nad 100 nm, což je údaj změřený v relativně velké vzdálenosti od zdroje. I zde je patrna časová závislost koagulace.

- **sváření**

Bezprostředně při svařování vznikají nebezpečné nanočástice pod 100 nm, které následně koagulují.

- **střelba**

Při střelbě nejvíce nanočástic ohrožuje střelce při použití revolveru (typ: Colt King Cobra – průměrný počet částic 825 tis. N/cm^3) a nejméně u samopalu (typ: H&K MP5 KA4 – průměrný počet částic 81 tis. N/cm^3).

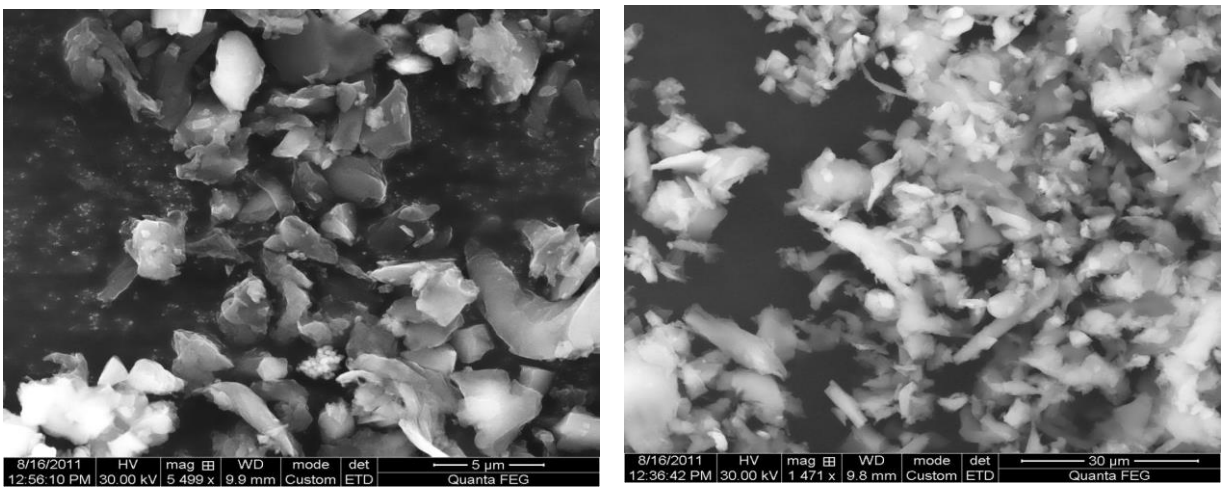
Při „**semi-systematickém**“ měření koncentrace a distribučního rozložení nanočástic v truhlářském provozu, ocelárně a kovohutích jsme byli schopni definovat tyto závěry:

- **truhlářský provoz** – zpracování exotických dřev: Ipé, Jatoba, Massaranduba, Merbau, Balau, Yellow (Bangkirai), Faveira [12].

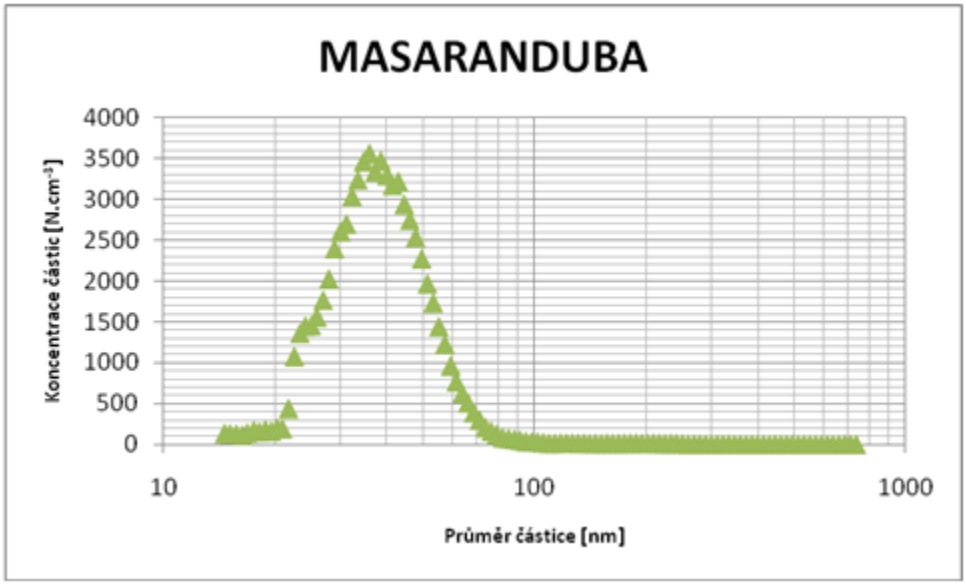
Hlavní zdroj mikro a nanočástic bylo broušení dřeva Massaranduba na pásové brusce (obr. č. 1).

Obrázek 1: Umístění měřící aparatury na separaci frakcí na pásové brusce

Hlavní riziko představoval tvar nanočástic, které byly ve tvaru ostrých jehliček (nejvíce od dřeva Massaranduba (obr. č. 2), chemické složení dřeva), koncentrace a distribuční rozložení (obr. č. 3), chemické složení dřeva).



Obrázek 2: Porovnání tvaru částic a jejich velikostí u dřeva Massaranduba vzniklých broušením



Obrázek 3: Distribuční rozložení aerosolových částic dřeva Massaranduba při broušení

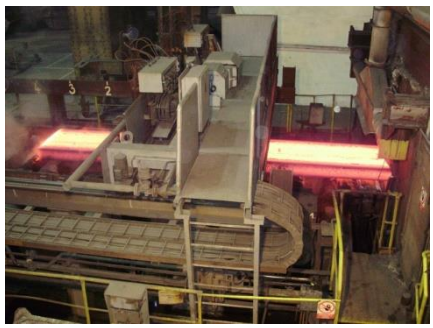
- **metalurgický provoz – ocelárna – kyslíková výrova oceli [13]**

Zvýšený obsah nanočástic byl u:

- lití surového železa (Obrázek č.)
- odlévání bram (Obrázek č.)

- u skartovacího stroje (Obrázek č. 4)

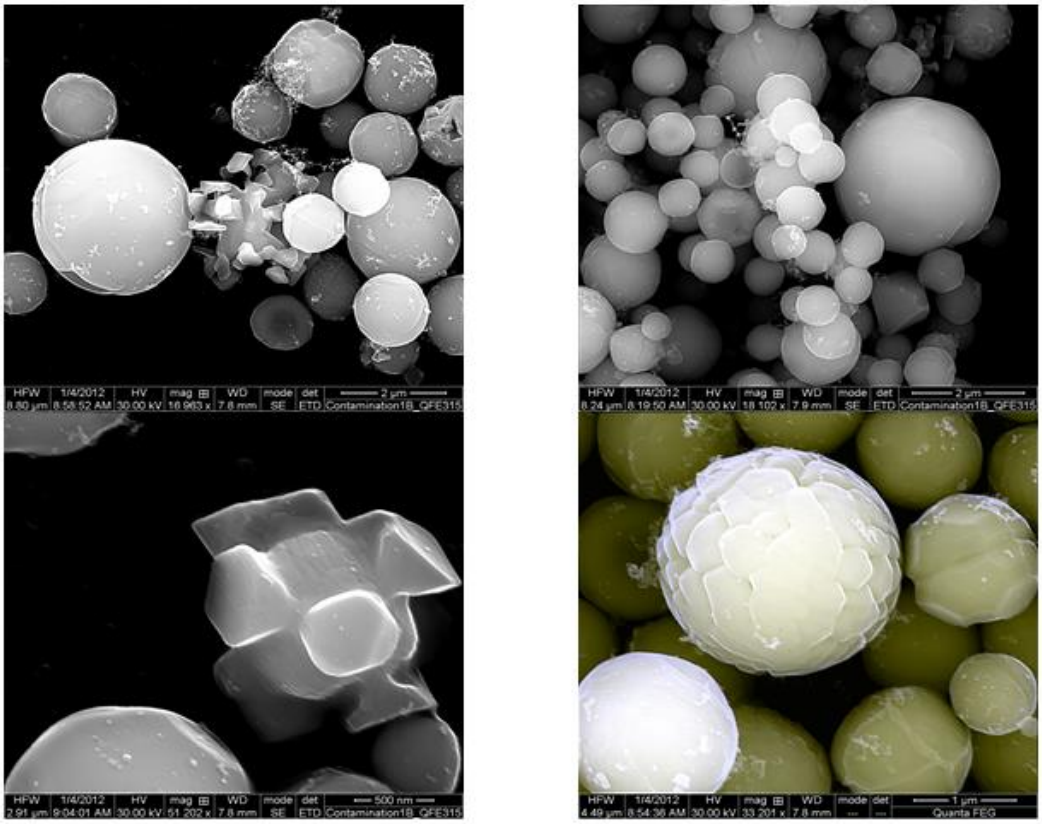
Obrázek č. 4: Měřící místo u skartovacího stroje



Obrázek č. 5: Měřící místo u bramového kontilití

Obrázek č. 6: Lití surového železa z vysoké pece s názvem „Veronika“

Změna tvaru nanočástic u přelévání surového železa závisela na venkovní teplotě. V zimním období krásné kulové částice (potenciálně nižší toxicita) viz obr. č. 7.



Letní období Zimní období

Obrázek 7: Elektronové snímky zachycených částic atypických tvarů pocházejících z prostředí lití surového železa

- **kovohutě – tavba olověného odpadu, rafinace surového olova [14]**

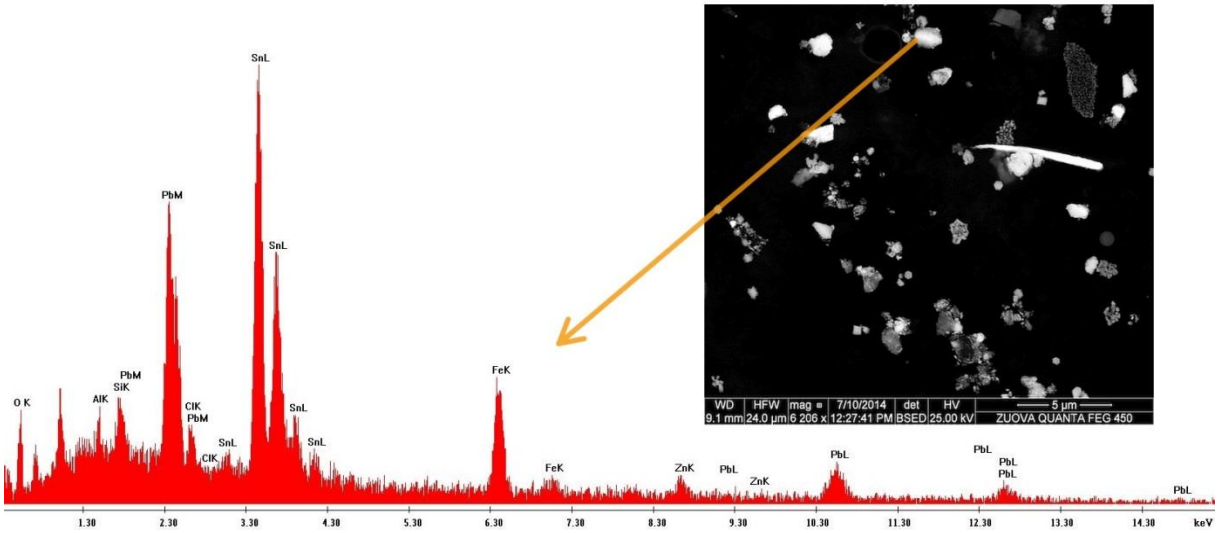
Zvýšení obsahu nanočástic

- u šachtové pece při opichu surového olova (Obrázek č. 8)
- u rafinačního kotle při přidávání struskových přísad (obr), ať je to zinek, síra, sirník (Obrázek č.)
-

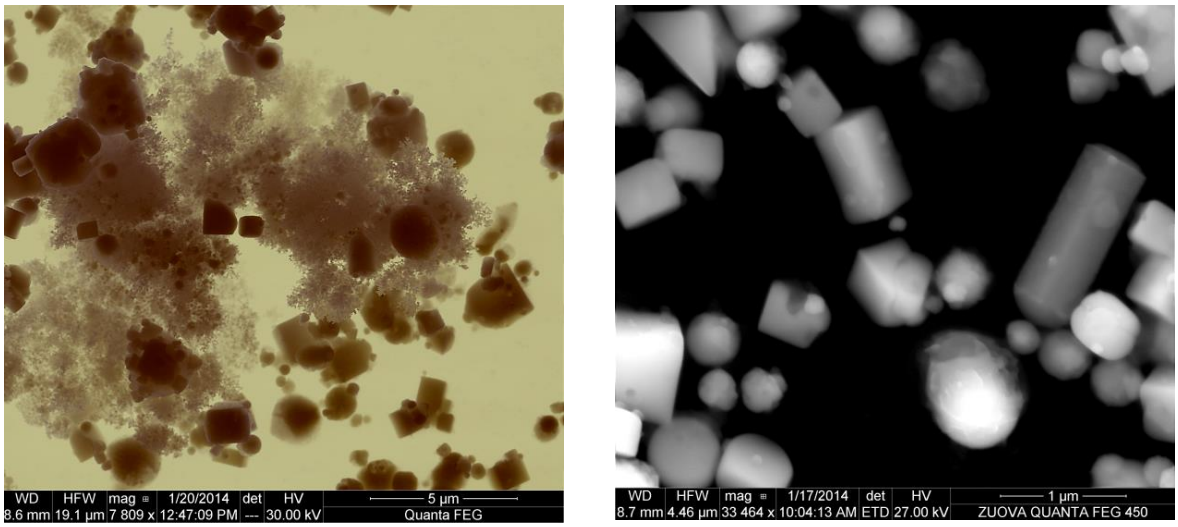
V ovzduší byly identifikovány nanočástice řady těžkých kovů, zároveň nanočástice s atypickým složením a tvarem (obr. č 10 a obr. č. 11).

Obrázek č. 8: Odpich roztaveného surového olova ze sifonu do formy

Obrázek č. 9: Hala rafinace – část rafinačních kotlů



Obrázek 10: Pestré složení částic různých kovů nacházejících se v pracovní atmosféře rafinace surového železa



Obrázek 11: Morfologická pestrost nanočástic a mikročástic vyskytující se v oblasti šachtové pece

ZÁVĚRY A PODĚKOVÁNÍ

Máme k dispozici stovky originálních separátů publikovaných k toxicitě a ekotoxicitě nanočástic. Zestručnění příspěvku nám neumožnilo u každého uvedeného faktu poskytnout citaci a diskuzi. Uvedená fakta jsou podložena a my se s nimi ztotožňujeme. U příkladu semi-systematických měření uvádíme pouze ilustrační zlomek získaných výsledků. Tak například v truhlářském provozu bylo distribuční rozložení nanočástic měřeno u všech dřev, a to i při dalších technologických operacích (řezání, frézování, vrtání, apod.), kde byl prováděn odběr nanočástic pro analýzu tvaru pomocí elektronového mikroskopu, dále byl sedimentovaný povrch chemicky analyzován (měřena infračervená ATR spektra technikou FT-IR), testován na tepelnou odolnost (GTA – termogravimetrická analýza/DSC – diferenční kompenzační kalorimetrie), extrahován, apod. Paralelně při odběru probíhal test účinnosti ochranných osobních pracovních pomůcek, konkrétně respirátorů.

Děkujeme panu Ing. Karlovi Lachovi, CSc. a ze Státního zdravotního ústavu se sídlem v Ostravě a panu Mgr. Petrovi Otáhalovi ze Státního ústavu jaderné, chemické a biologické ochrany, v.v.i., z Odboru chemické ochrany, pracoviště Kamenná u Příbrami za poskytnutí měřícího týmu a aktivního zapojení při měření a analýze výsledků.

LITERATURA

[1] *Doporučení komise o definici nanomateriálu ze dne 18. října 2011* (2011/696/EU). In: ÚV, L275, 20.10 2011.

[2] KVASNIČKOVÁ, A. *Aplikace nanotechnologií v potravinářství* [on-line], [cit. dne 2016-07-20]. Dostupné na WWW: <http:// http://www.nanotechnologie.cz/storage/Nanotechnologie_web-final.pdf>.

[3] A Nanotechnology Policy Framework for California [on-line], [cit. dne 2009-06-8]. Nanotech, 2009, č. 2, s. 391-394. Dostupné na WWW: <http://www.nsti.org/procs/Nanotech2009v2/7/T82.708>. ISBN 978-1-4398-1783-4.

[4] PODILA, Ramakrishna; BROWN, Jared M. Toxicity of Engineered Nanomaterials: a physicochemical perspective [online]. 2012 [cit. 2016-07-25]. *J Biochem Mol Toxicol,* 2013, roč. 27, č. 1, s. 50-55. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3778677/>.

[5] FU, Peter P.; XIA, Qingsu; HWANG, Huey-Min; RAY, Paresh C.; YU, Hongtao. Mechanisms of nanotoxicity: generation of reactive oxygen species [online]. 2014 [cit. 2016-07-25]. *Journal of Food and Drug Analysis* , 2014, roč. 22, č. 1, s. 64-75. Dostupné na WWW: <http://www.jfda-online.com/article/S1021-9498(14)00006-4/fulltext>.

[6] BRUININK, Arie; WANG, Jing; WICK, Peter. Effect of particle agglomeration in nanotoxicology. *Arch Toxicol*, 2015, roč. 89, č. 5, s. 659-675.

[7] NEL, A. E.; MÄDLER, L.; VELEGOL, D.; XIA, T.; HOEK, E. M. V.; SOMASUNDARAN, P.; KLAESSIG, F., CASTRANOVA, V.; THOMPSON, M. Understanding biophysicochemical interactions at the nano-bio interface*. Nature Materiále*, 2009, roč. 8, č. 7, s. 543-557.

[8] KLOUDA, K.; KUBÁTOVÁ, H.; VEČERKOVÁ, J. Záměrně vyráběné nanomateriály: návrh metodiky řízení rizik při produkci a manipulaci s nimi*.* In *Ochrana obyvatel 2010*, Ostrava. S. 138-151. ISBN 978-80-7385-080-7. ISSN 1803-7372.

[9] KLOUDA, K.; KUBÁTOVÁ, H.; VEČERKOVÁ, J. Záměrně vyráběné nanomateriály: návrh metodiky řízení rizik při produkci a manipulaci s nimi*. Spektrum,* 2010, č. 1, s. 41-45. ISSN 1211-6920.

[10] TŮMA, Miroslav. Nanotechnologie - "spása lidstva" s bezpečnostními riziky? *Mezinárodní vztahy*. 2004, roč. 39, č. 2, s. 36-48.

[11] KLOUDA, K., OTÁHAL, P., VOŠAHLÍK, J., VEČERKOVÁ, J.: Výsledky měření nanočástic pocházejících z vybraných antropogenních zdrojů. *Bezpečnost a hygiena práce 11/2010,*str. 16 – 23, ISSN 1338-2691

[12] KLOUDA, K.; MATHEISOVÁ, H.; WEISHEITELOVÁ, M. Some Properties of Sedimented Dusts from Selected Exotic Woods. *Wood Research*, 2014, roč. 59 , č.1, s. 51-66.

[13] KLOUDA, K.; BRÁDKA, S.; CEJPEK, J.; LACH, K.; OTÁHAL, P.; WEISHEITELOVÁ, M.; ŠOTKOVSKÁ, V. Množství a distribuční rozložení nano a mikroaerosolových částic ve vybraných provozech ocelárny / The Amount and Distribution of Nano and Micro Aerosol Particles in Selected Locations of the Steelworks. *Hutnické listy,* 2013, č. 5, LXVI, s. 33-39. ISSN 0018-8069.

[14] KLOUDA, K.; LACH, K.; BRÁDKA, S.; CEJPEK, J.; OTÁHAL, P. Množství a distribuční rozložení nano a mikročástic kovů u tavící pece olověného odpadu / Quantities and Distribution of Metal Nano- and Microparticles at a Melting Oven for Lead Wastes. In *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci 2014, Sborník přednášek XIV. ročníku mezinárodní konference, VŠB-TU Ostrava 14. – 15. května 2014*. S. 46-52. ISBN 978-80-7385-145-3.

RIZIKÁ PRÍPRAVY PRÍSLUŠNÍKOV OZBROJENÝCH SÍL DO OPERÁCIÍ MEDZINÁRODNÉHO KRÍZOVÉHO MANAŽMENTU

RISKS OF ARMED FORCES MEMBERS PREPARATION INTO INTERNATIONAL CRISIS MANAGEMENT OPERATIONS

Veronika Mitašová[1], Tomáš Pavlenko[2], Katarína Hollá[3]

[1]Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Katedra krízového manažmentu, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, veronika.mitasova@fbi.uniza.sk

[2]Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Katedra krízového manažmentu, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, tomas.pavlenko@fbi.uniza.sk

[3]Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Katedra krízového manažmentu, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, katarina.holla@fbi.uniza.sk

Abstrakt

Súčasťou prípravy príslušníkov ozbrojených síl na nasadenie do operácií medzinárodného krízového manažmentu je výcvik realizovaný v národných podmienkach vysielajúcej krajiny Počas neho sú vykonávané úlohy a činnosti ovplyvňované existenciou rizík a hrozieb. Cieľom príspevku je určiť aspekty, ktorých možno tieto riziká a hrozby vnímať.

Kľúčové slová: ozbrojené sily, príprava, výcvik, riziká

Abstract

Armed forces members' preparation into international crisis management operations is carried out in national conditions of the sending country. Tasks and activities performed through the training are affected by existence of several risks and threats. The main aim of this paper is to identify aspects from which is possible to perceive these risks and threats.

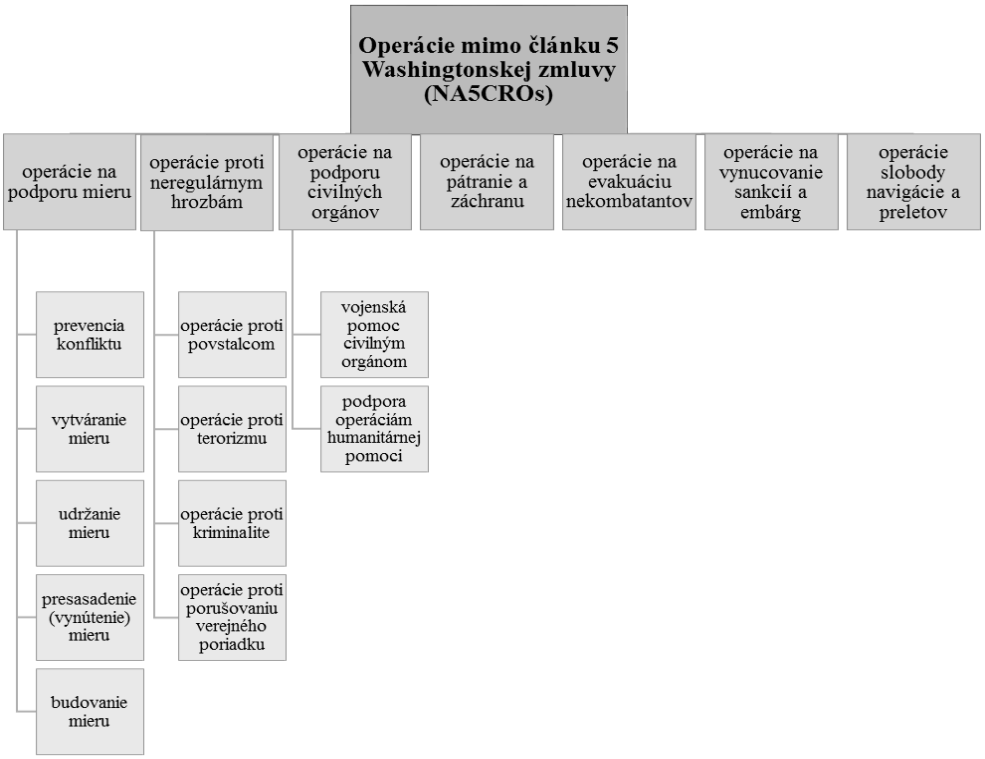
Key words: armed forces, preparation, training, risks

ÚVOD

Plnenie úloh v náročných podmienkach zahraničných operácií si vyžaduje kvalitnú prípravu vysielaného personálu. Každá ľudská aktivita je ovplyvnená radom rizík a hrozieb a ani výcvik a vzdelávanie príslušníkov ozbrojených síl nie je výnimkou. Je preto potrebné uvedomovať si ich existenciu a snažiť sa ich minimalizovať. Príspevok pojednáva o operáciách medzinárodného krízového manažmentu (ďalej len „MKM“) ako takých, následne sa venuje obsahu prípravy príslušníkov ozbrojených síl v podmienkach Slovenskej republiky a načrtáva možné vnímanie rizík súvisiacich s predmetnou oblasťou. V závere formuluje niekoľko možných konkrétnych rizík.

OPERÁCIE MEDZINÁRODNÉHO KRÍZOVÉHO MANAŽMENTU

Organizácie MKM vykonávajú celý rad aktivít, prostredníctvom ktorých sa usilujú o dosiahnutie mierového usporiadania vo svete a zvýšenie úrovne bezpečnosti. Takýmito aktivitami sú jednoznačne operácie pod ich vedením. V príspevku bude pozornosť zameraná na operácie MKM vedené organizáciami MKM v čase krízy mimo článku 5 Washingtonskej zmluvy (tzv. „Non Article 5 Crisis Response Operations“). Operácie podľa článku 5 Washingtonskej zmluvy, ktorý upravuje otázku kolektívnej obrany členských štátov NATO a súvisí teda s vedením reaktívnych operácií pri napadnutí, nebudú obsahom príspevku. V ňom sa sústredíme výhradne na operácie MKM, ktoré predstavujú druh stabilizačných aktivít využívajúcich ozbrojené sily počas mieru. Obr. 1 znázorňuje členenie operácií mimo článku 5 Washingtonskej zmluvy v súlade s doktrínou NATO.



Obrázek 1: Členenie operácií NATO mimo článku 5 Washingtonskej zmluvy (Podľa [1; 2])

PRÍPRAVA PRÍSLUŠNÍKOV OZBROJENÝCH SÍL SLOVENSKEJ REPUBLIKY DO OPERÁCIÍ MEDZINÁRODNÉHO KRÍZOVÉHO MANAŽMENTU

Predpokladom úspešného dosahovania cieľov a mandátov operácií MKM je kvalitná príprava vysielaných príslušníkov ozbrojených síl. Plnenie úloh v náročných podmienkach, odlišných od bežných domácich, si vyžaduje, aby disponovali schopnosťami, vedomosťami a zručnosťami nad rámec obsahu základnej prípravy. Výborný fyzický a psychický stav sú samozrejmosťou, rovnako aj ovládanie základov prvej pomoci, orientovania sa v teréne, či streľby [3]. Oproti základnej príprave musí byť príslušník ozbrojených síl vysielaný do zahraničnej mierovej operácie pripravený zvládať aj omnoho väčšiu fyzickú a psychickú záťaž v dôsledku zmeny klímy, odlišnosti prírodného, kultúrneho a spoločenského prostredia.

Pre špecifické funkcie sú vyžadované zručnosti v oblasti šoférovania terénnych vozidiel, obsluhy strojov a zariadení, práce s informačnými a komunikačnými prostriedkami, či schopnosti plnenia základných administratívnych prác týkajúcich sa podávania hlásení a správ. V konkrétnych prípadoch taktiež môžu byť požadované bezpečnostné previerky, teda oprávnenia konkrétnych osôb na oboznamovanie sa s utajovanými skutočnosťami.

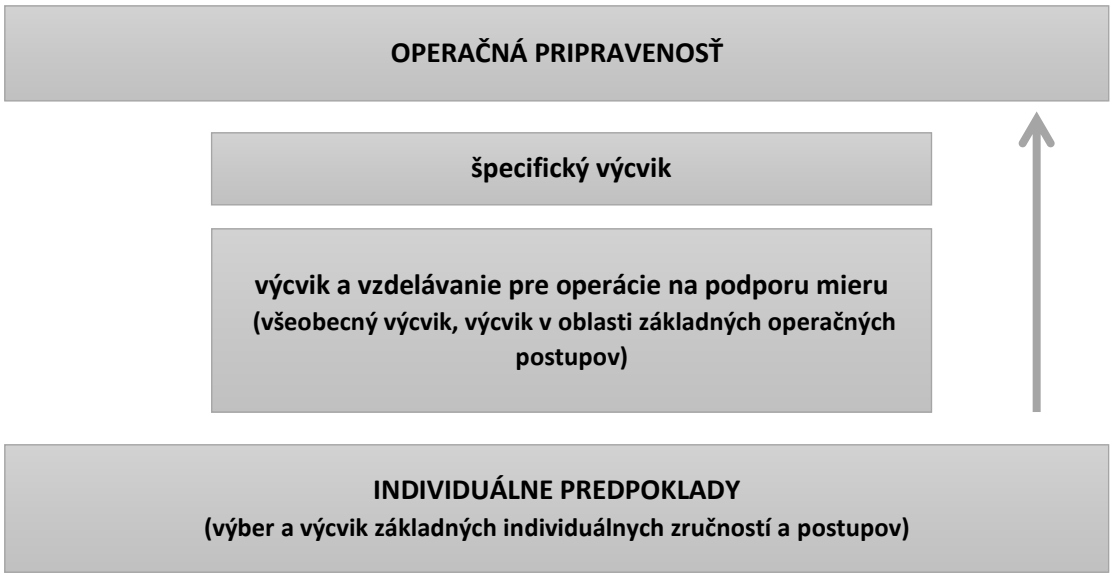
Celkovo je tiež vhodné brať do úvahy skutočnosť, že obsah a forma prípravy príslušníkov ozbrojených síl do mierových operácií je závislá aj od toho, ktorou organizáciou MKM je operácia vedená, aký mandát bol pre ňu prijatý a schválený.

V podmienkach Ozbrojených síl Slovenskej republiky (ďalej len „OS SR“) prebieha výcvik v štruktúre [4]:

- spoločný výcvik,
- odborný výcvik,
- záverečný výcvik.

Spoločný a odborný výcvik je zabezpečovaný Výcvikovou jednotkou vojenských misií (ďalej len „VJVM“)v Martine, na odbornom výcviku participujú aj konkrétne útvary. Záverečný výcvik prebieha v priestoroch vojenského obvodu Lešť.

Koncept prípravy do operácií MKM pozostáva z nadväzujúcich krokov (obr. 2). Na dosiahnutie operačnej pripravenosti, ktorá predstavuje cieľ výcviku a vzdelávania, musia príslušníci OS SR absolvovať najskôr samotný výber, výcvik individuálnych zručností, výcvik zameraný na operácie na podporu mieru a následne špecifický výcvik.



Obrázek 2: Koncept prípravy do operácií MKM (Zdroj: [5; 6])

Súčasť výcviku označená ako „individuálne predpoklady“ pozostáva z výberu a výcviku základných individuálnych zručností. Dôraz je v tejto fáze kladený najmä na vojenskú spôsobilosť, fyzickú a duševnú zdatnosť, schopnosť veliteľov uplatňovať zásady vedenia ľudí, ovládanie základov medzinárodného humanitárneho práva a práva ozbrojeného konfliktu, či správne chápanie zodpovednosti v mieste nasadenia a etických rozmerov vedenej operácie [7]. Výcvik individuálnych zručností a postupov sa týka ovládania zbrane, radiačnej, chemickej a biologickej ochrany, prvej pomoci, orientácie v teréne, navigácie, komunikácie, hovorových postupov a psychickej pripravenosti. Na kľúčový personál sú kladené vyššie

nároky, čo sa odráža v obsahu výcviku (ovládanie anglického jazyka, komunikačných a informačných systémov a zásad tzv. stres manažmentu).

Druhá fáza, výcvik a vzdelávanie pre operácie na podporu mieru, je práve tou časťou celej prípravy, ktorá má za cieľ pripraviť vysielaných príslušníkov ozbrojených síl na špecifické činnosti vykonávané počas operácie MKM. Realizovaná je vo forme blokov – výcvikových oblastí. Tie pozostávajú z modulov, pričom je ich počet závislý od rozsahu a obsahu výcvikovej oblasti. Každý modul pozostáva z primárnych prvkov výcviku – segmentov. Kombinácia segmentov umožňuje upravovať obsah výcviku a vzdelávania podľa potreby, čo zvyšuje efektívnosť a kvalitu celkovej prípravy.

RIZIKÁ A HROZBY VPLÝVAJÚCE NA PRÍPRAVU PRÍSLUŠNÍKOV OZBROJENÝCH SÍL

Riziká ovplyvňujú všetky ľudské aktivity, výcvik a vzdelávanie nevynímajúc. Na účely tohto príspevku sme budeme vnímať riziká z dvoch pohľadov, a to:

- všeobecné riziká (riziká ovplyvňujúce všetky ľudské činnosti),
- špecifické riziká (riziká ovplyvňujúce výcvik a vzdelávanie ako špecifické činnosti).

Prvou skupinou rizík ovplyvňujúcich prípravu príslušníkov ozbrojených síl do operácií MKM sú riziká označené ako všeobecné. Ich prítomnosť nemožno vylúčiť v žiadnej fáze prípravy, nakoľko sa týkajú všetkých ľudských aktivít. Podľa Šimáka [8] je možné deliť riziká zo všeobecného pohľadu na antropogénne a riziká nezávislé od ľudskej činnosti. Antropogénnymi sú sociogénne, technogénne, agrogénne a kombinované. Rizikami nezávislými od činnosti človeka sú prírodné a kozmogénne, pričom prírodnými sú tektonické, telúrické, topologické a meteorologické [8; 9].

Ak túto kategorizáciu aplikujeme na prípravu príslušníkov ozbrojených síl, významné postavenie budú mať riziká sociogénne, technogénne, príp. ich kombinácia, vo väčšine prípadov sú to aj riziká meteorologické. V príspevku sa týmito rizikami nebudeme podrobnejšie zaoberať. Zameriame sa na riziká špecifické, t.j tie, ktoré sa týkajú priamo procesu prípravy do operácií MKM.

Špecifické riziká sú spojené s osobitosťami prípravy vysielaného personálu z radov profesionálnych vojakov do operácií MKM. Príprava je zameraná na osvojovanie si zručností, schopností a získavanie nových vedomostí a znalostí, ktoré sú nevyhnutné na plnenie náročných úloh v mieste nasadenia. V ďalšej časti príspevku sa sústredíme na skutočnosti, ktoré môžu negatív, ale aj pozitívne ovplyvniť výcvik a vzdelávanie príslušníkov ozbrojených síl.

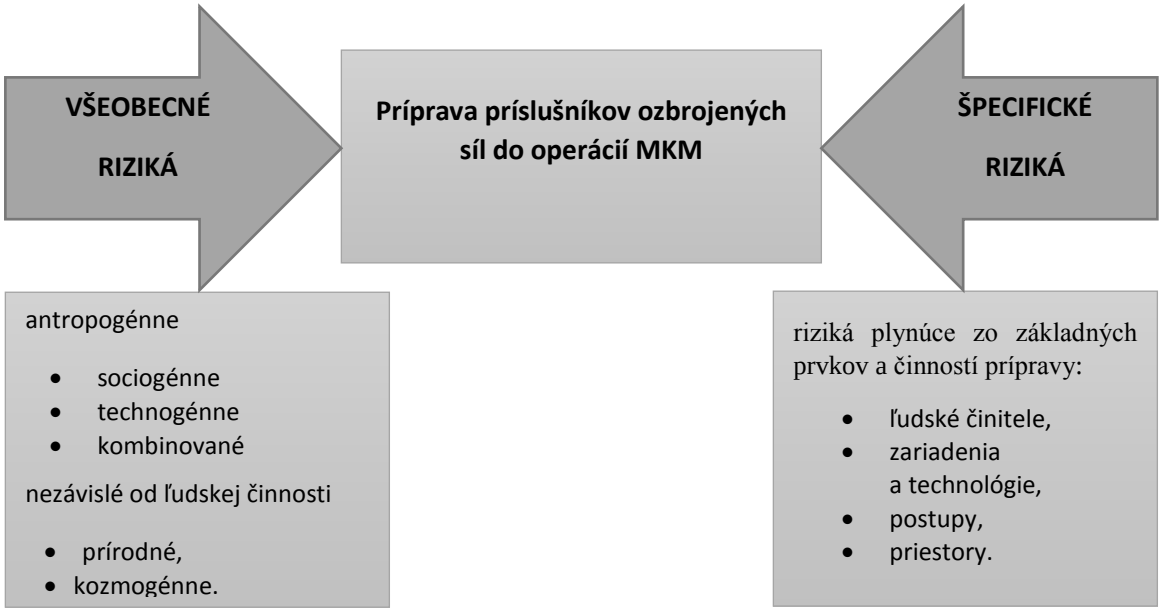
Zdrojom konkrétnych rizík, ktoré budú ovplyvňovať výcvik a vzdelávanie príslušníkov ozbrojených síl sú základné prvky a činnosti výcviku a prípravy (obr. 3):

- ľudský činiteľ (výcvikový,
- zariadenia a technológie,
- postupy, metódy a formy prípravy,

- priestor, miesto a podmienky prípravy.

Akákoľvek ľudská činnosť je neustále ovplyvnená radom rizík a hrozieb, pričom časť z nich je spôsobená ľudským činiteľom. V procese prípravy príslušníkov ozbrojených síl je vhodné rozdeliť riziká ľudského činiteľa na dve úrovne. Riziká, ktorých zdrojom sú osoby riadiace a uskutočňujúce prípravu a riziká spojené s pripravovanými príslušníkmi ozbrojených síl. Podľa charakteru činností vykonávaných v procese plánovania, zabezpečovania a uskutočňovania výcviku je možné identifikovať rad rozdielnych rizík, ktorých zdrojom je zabezpečujúci personál na jednej strane a cvičiaci príslušníci ozbrojených síl na strane druhej. Osoby plánujúce výcvik a vzdelávanie, ako aj osoby zodpovedné za chod a riadenie priebehu prípravy sa môžu dopúšťať nesprávnych rozhodnutí, zvoliť nevhodnú následnosť segmentov v moduloch výcviku, podceniť alebo preceniť pripravovaný personál, príp. nemusia disponovať všetkými schopnosťami potrebnými na plnenie úloh danej úrovne. Pripravovaným príslušníkom ozbrojených síl tiež môžu chýbať potrebné zručnosti a schopnosti, osobnostné charakteristiky a predispozície na plnenie náročných úloh. V konečnom dôsledku obidve skupiny rizík, ktorých zdrojom je ľudský činiteľ, ohrozujú životy a zdravie zúčastneného personálu i cvičiacich, ako aj osôb nachádzajúcich sa v blízkosti miesta výcviku. Jednou z príčin ohrozenia života a zdravia pri výcviku môže byť nedodržanie všeobecných zásad BOZP.

Zariadenia a technológie využívané vo výcviku, postupy, metódy a formy prípravy, ako aj priestor, miesto a podmienky prípravy môžu svojou nefunkčnosťou, zlyhaním, príp. poškodením taktiež ohroziť životy a zdravie osôb zainteresovaných do prípravy, ale aj majetok, či životné prostredie. Využívané zaradenia a technológie (zbrane, zbraňové systémy, automobily, telekomunikačná technika) majú jednoznačne stanovené zásady, ako aj technologické postupy používania, pričom celý rad z nich je citlivý na vonkajšie vplyvy. Dôraz je kladený na meteorologické podmienky a ich zmeny v priebehu výcviku, na správnu manipuláciu s nebezpečnými látkami a výbušninami, dodržiavanie zásad používania zbraní a rovnako aj na BOZP. Na funkčnosť technických prostriedkov a zbraní významne na ich vplýva aj vek, technický stav zariadení, ich kvalitný servis a údržba. Pracovné postupy štandardne využívané pri realizácii výcviku a vzdelávania zase môžu ohrozovať tento proces svojou nedostatočnou flexibilitou, neschopnosťou zohľadniť aktuálne potreby a požiadavky na obsah výcviku. Priestor, v ktorom prebieha príprava príslušníkov ozbrojených síl, ovplyvňuje spôsob prípravy i jej účinnosť svojou veľkosťou, umiestením (geografická charakteristika), vybavením i celkovým usporiadaním.



Obrázek 3: Riziká pôsobiace na prípravu príslušníkov ozbrojených síl do operácií MKM

Dôležité je nezabúdať na skutočnosť, že vyššie uvádzané riziká môžu pôsobiť nadväzne ako domino efekt. ale môžu sa tiež spájať a pôsobiť spoločne, čo zvyšuje ich nepriaznivý účinok na proces výcviku a vzdelávania. Uvedené skutočnosti v konečnom dôsledky znižujú kvalitu pripravenosti príslušníkov ozbrojených síl vysielaných do operácií MKM a tým aj znižujú účinnosť misie.

ZÁVER

Existenciu rizík vo všetkých oblastiach ľudskej činnosti, ale aj v životnom prostredí a v samotnej prírodných procesoch, je objektívnou realitou. Manažment rizík, ktorý by mal byť súčasťou všetkých spoločenských aktivít, musí venovať náležitú pozornosť posudzovaniu rizík a ich minimalizovaniu čo najväčšej možnej miere.

Výcvik príslušníkov ozbrojených síl je v mnohých smeroch ohrozovaný celým radom rizík, a preto je nevyhnutné s nim priebežne pracovať. Ich priebežne monitorovanie a znižovanie je jedným zo základných predpokladov splnenia plánovaných úloh na úseku prípravy príslušníkov ozbrojených síl na plnenie úloh v operáciách MKM. Proces posudzovania a riadenia rizík je okrem iného aj zárukou minimalizovania mimoriadnych udalostí na úseku BOZP.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

[1] Allied Joint Doctrine for Non – Article 5 Crisis Response Operations AJP – 3.4 (A) [online]. NATO Standardization Agency, 2010. [cit. 2016-08-25]. Dostupné na WWW: <www.kam.lt/download/14142/ajp-3.4(a)%20rd1.pdf>.

[2] Peace Support Operations AJP – 3.4.1 [online]. North Atlantic Treaty Organization, Military Agency for Standarisation, 2001. [cit. 2015-09-05]. Dostupné na WWW: <http://www.walterdorn.org/pdf/PSO_NATO_JointDoctrine_AJP_3-4-1_PSO_July2001.pdf>.

[3] BUČKA, P., RIŠIANOVÁ, A. 2010. *Účasť ozbrojených síl Slovenskej republiky v mierových operáciách*. Liptovský Mikuláš: Tlačiareň Akadémie ozbrojených síl generála M. R. Štefánika, 2010. 178 s. ISBN 978-80-8040-412-3.

[4] IVANČÍK, R., JURČÁK, V. 2013. *Mierové operácie vybraných organizácií medzinárodného krízového manažmentu*. Liptovský Mikuláš: Tlačiareň Akadémie ozbrojených síl generála M. R. Štefánika, 2013. 230 s. ISBN 978-80-8040-469-7.

[5] *Výcvik a vzdelávanie pre operácie na podporu mieru SPJ-3-24/Výcv*. 2014. Bratislava: Generálny štáb Ozbrojených síl Slovenskej republiky. 121 s.

[6] *Štandardné operačné postupy pre výcvik personálu do operácií medzinárodného krízového manažmentu vo Výcvikovej jednotke vojenských misií SPS-3-40/Výcv*. 2012. Trenčín: Veliteľstvo síl výcviku a podpory Ozbrojených síl Slovenskej republiky. 114 s.

[7] ATrainP-1 Training and Education for Peace Support Operations. [online]. North Atlantic Treaty Organization, NATO Standardization Agency, 2014. [cit. 2015-12-15]. Dostupné na WWW: <http://nso.nato.int/nso/zPublic/ap/ATrainP-1%20EDB%20V1%20E.pdf>.

[8] ŠIMÁK, L. 2006. Manažment rizík. [on line]. Žilina: Fakulta špeciálneho inžinierstva, ŽU v Žiline, 2006. [cit. 2016-08-31]. Dostupné na WWW: <http://fsi.uniza.sk/kkm/files/publikacie/mn_rizik.pdf>.

[9] ZÁNICKÁ HOLLÁ, K.; RISTVEJ, J.; ŠIMÁK, L. *Posudzovanie rizík priemyselných procesov*. Bratislava: Iura Edition, 2010. ISBN 978-80-8078-344-0.

Príspevok vznikol ako jeden z výskumných výstupov projektu VEGA č. 1/0749/16 „Posudzovanie a riadenie rizík priemyselných procesov z pohľadu integrovanej bezpečnosti v podprahových podnikoch“

Název: **BEZPEČNOST PRÁCE A KVALITA ŽIVOTA 2016** - SBORNÍK VYBRANÝCH PŘÍSPĚVKŮ Z 1. MEZINÁRODNÍ KONFERENCE

Vydal: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v.v.i., Jeruzalémská 9, Praha 1

Rok: 2016

Vydání: první

Zpracoval: kolektiv autorů

ISBN 978-80-87676-25-7