

Slovenská technická univerzita v Bratislave

Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave

Ing. Monika Ubárová

Autoreferát dizertačnej práce

**Hodnotenie fyzickej, psychickej a senzorickej záťaže v pracovnom prostredí
výrobnej prevádzky pomocou integrácie molekulových modelov**

na získanie akademického titulu: „philosophiae doctor“, v skratke „PhD.“

v doktorandskom študijnom programe: 104576 priemyselné manažérstvo

v študijnom odbore: 2381 strojárstvo

Forma štúdia: externá

v Trnave, 28.05.2021

**Dizertačná práca bola vypracovaná na Ústave priemyselného inžinierstva
a manažmentu, Materiálovotechnologickej fakulty so sídlom v Trnave**

Predkladateľ: Ing. Monika Ubárová

Školiteľ: doc. Ing. Alena Pauliková, PhD.

Oponenti:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Autoreferát bol rozoslaný:

Obhajoba dizertačnej práce sa bude konať dňa oh.

na

.....

.....
prof. Ing. Miloš Čambál, CSc.

OBSAH	
ZOZNAM SYMBOLOV, SKRATIEK A ZNAČIEK	4
ZOZNAM ILUSTRÁCIÍ A ZOZNAM TABULIEK	4
ÚVOD	6
1 SÚČASNÝ STAV RIEŠENEJ PROBLEMATIKY V SLOVENSKEJ REPUBLIKE	6
2 CIEĽ DIZERTAČNEJ PRÁCE A HYPOTÉZY	7
3 METODIKA A METÓDY SKÚMANIA DIZERTAČNEJ PRÁCE	8
3.1 Metódy skúmania „REMOTE“.....	8
3.2 Metódy skúmania „ON SITE“	9
4 VÝSLEDKY RIEŠENIA DIZERTAČNEJ PRÁCE	9
4.1 Zdroje pracovnej záťaže vo výrobnjej prevádzke.....	9
5 NÁVRH VIZUALIZOVANÉHO HOLISTICKÉHO MODELU RIEŠENIA CELKOVEJ PRACOVNEJ ZÁŤAŽE A HODNOTENIE FYZICKEJ, PSYCHICKEJ A SENZORICKEJ ZÁŤAŽE POMOCOU DÁTOVÉHO MOLEKULOVÉHO MODELU	11
5.1 Holistický model.....	11
5.2 Postup tvorby modelu	11
5.3 Psychosociálne faktory	13
5.4 Chemické faktory.....	14
5.5 Fyzikálne faktory pracovného prostredia	15
5.5.1 Mikroklimatické podmienky.....	15
5.5.2 Vibrácie.....	16
5.5.3 Prašnosť- pevné aerosóly	17
5.5.4 Hluk	18
5.6 Fyziologické faktory	18
5.7 Hodnotenie psychickej, fyzickej a senzorickej záťaže dátovým molekulovým modelom 19	
5.8 Prvá časť modelu- „človek“ a jeho „charakteristiky“.....	20
5.8.1 Zdravotný stav v molekule „človeka“	20
5.8.2 Psychický stav v molekule „človeka“	21
5.8.3 Index „človeka“	21
5.8.4 Pracovná schopnosť v molekule „človeka“	22

5.9 Druhá časť modelu- „pracovné prostredie“	22
5.10 Tretia časť modelu- psychická, fyzická a senzorická záťaž	23
5.11 Štvrtá časť modelu- legislatívna podpora	24
5.12 Návrh preventívnych opatrení v rozsahu nad rámec legislatívnych požiadaviek a určený rozsah primeraného dohľadu nad zdravotným stavom zamestnancov.....	25
5.12.1 Rozvoj výchovy a vzdelávania	25
5.12.2 Poskytovanie rekondičných pobytov	26
6 ZHODNOTENIE PRÍNOSOV DIZERTAČNEJ PRÁCE PRE VEDU, PODNIKOVÚ PRAX A OBLASŤ VZDELÁVANIA	27
ZÁVER	29
ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV	30
ZOZNAM PUBLIKAČNEJ ČINNOSTI DOKTORANDKY	33

ZOZNAM SYMBOLOV, SKRATIEK A ZNAČIEK

BOZP	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
dB	decibel
H	hypotéza
MV SR	Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky
NV	Nariadenie vlády
P1	oddelenie
PR1	pracovisko
PZS	Pracovná zdravotná služba
s.r.o.	Spoločnosť s ručením obmedzeným
SW	Program
VO	výskumná otázka
Z.z.	Zbierka zákonov

ZOZNAM ILUSTRÁCIÍ A ZOZNAM TABULIEK

Obrázok 1 (Obrázok 17 v Dizertačnej práci) Zhodnotenie zdrojov záťaže (zdroj: vlastné spracovanie).....	10
Obrázok 2 (Obrázok 51 v Dizertačnej práci) 1.stupeň členenia (zdroj: vlastné spracovanie, TouchGraph, Dostupné na internete: https://www.touchgraph.com/navigator).....	12

Obrázok 3 (Obrázok 52 v Dizertačnej práci) Popis faktorov pracovného prostredia (zdroj: vlastné spracovanie, TouchGraph, Dostupné na internete: https://www.touchgraph.com/navigator)	13
Obrázok 4 (Obrázok 54 v Dizertačnej práci) Faktor bezpečnosti a psychosociálne faktory (zdroj: vlastné spracovanie, Touchgraph, Dostupné na internete: https://www.touchgraph.com/navigator)	14
Obrázok 5 (Obrázok 55 v Dizertačnej práci) Chemické faktory pracovného prostredia (zdroj: vlastné spracovanie, TouchGraph, Dostupné na internete: https://www.touchgraph.com/navigator)	15
Obrázok 6 (Obrázok 56 v Dizertačnej práci) Fyzikálne faktory pracovného prostredia- tepelno-vlhkostná mikroklima (zdroj: vlastné spracovanie, TouchGraph, Dostupné na internete: https://www.touchgraph.com/navigator)	16
Obrázok 7 (Obrázok 57 v Dizertačnej práci) Fyzikálne faktory pracovného prostredia- vibrácie (zdroj: vlastné spracovanie, TouchGraph, Dostupné na internete: https://www.touchgraph.com/navigator)	17
Obrázok 8 (Obrázok 58 v Dizertačnej práci) Fyzikálne faktory pracovného prostredia- prašnosť (zdroj: vlastné spracovanie, TouchGraph, Dostupné na internete: https://www.touchgraph.com/navigator)	17
Obrázok 9 (Obrázok 59 v Dizertačnej práci) Fyzikálne faktory pracovného prostredia- hluk (zdroj: vlastné spracovanie, TouchGraph, Dostupné na internete: https://www.touchgraph.com/navigator)	18
Obrázok 10 (Obrázok 60 v Dizertačnej práci) Fyziologické faktory (zdroj: vlastné spracovanie, TouchGraph, Dostupné na internete: https://www.touchgraph.com/navigator)	19
Obrázok 11 (Obrázok 61 v Dizertačnej práci) 1. časť molekulového modelu „človek“ (zdroj: vlastné spracovanie).....	20
Obrázok 12 (Obrázok 63 v Dizertačnej práci) Pracovné prostredie v molekulovom modeli (zdroj: vlastné spracovanie).....	22
Obrázok 13 (Obrázok 64 v Dizertačnej práci) Fyzická, psychická a senzorická záťaž v molekulovom modeli (vlastné spracovanie).....	24
Tabuľka 1 (Tabuľka 41 v Dizertačnej práci) Farebne odlišený zdravotný stav vo vzťahu k fyzickej pracovnej záťaži v molekulovom modeli (zdroj: vlastné spracovanie).....	21

ÚVOD

„Zdravie je najdôležitejšou kvalitou tela.“

„Kde chýba zdravie, chýba všetko.“

Aristoteles

Rudolf Hrušínský

Ochrana zdravia pri práci a s tým súvisiace pracovné prostredie sú základným predpokladom udržateľnosti pracovných zdrojov. V rámci pracovného procesu dochádza k priamej komunikácii človeka a jeho daných charakteristík ako sú vek, pohlavie, fyzická kondícia, psychický stav, telesná výška a hmotnosť s jeho pracovným prostredím. V pracovnom prostredí pôsobia na človeka fyzikálne, chemické, biologické, fyziologické, psychosociálne faktory a iné dosiaľ presne nedefinované. Každý z týchto faktorov môže predstavovať isté zdravotné riziko pre človeka v pracovnom procese, pretože vytvára záťaž na ľudský organizmus. Vplyv pracovného prostredia nemusí byť na každého zamestnanca rovnaký a nepôsobí automaticky. Rozhodujúcu úlohu tu zohráva človek jeho genetické vlastnosti a životný štýl.

Úlohou zamestnávateľa je vytvárať také pracovné podmienky, ktoré umožnia vykonávať prácu zamestnanca bez poškodenia jeho bezpečnosti, zdravia a bez ohrozenia života. Keď sa kvalita pracovných podmienok zanedbáva, pribúdajú pracovné úrazy, choroby z povolania a stúpa celková chorobnosť. Takýto nárast je spojený s poklesom produktivity práce, čo v konečnom dôsledku ovplyvňuje ekonomiku organizácie a následne aj kvalitu života celej spoločnosti, kde sa táto degresia prejaví.

1 SÚČASNÝ STAV RIEŠENEJ PROBLEMATIKY V SLOVENSKEJ REPUBLIKE

Aktuálne sa stav a pôsobenie faktorov pracovného prostredia hodnotí postupne faktor za faktorom, tento prístup je diskretný, pretože hodnotenie je separátne a nie holistické. Ak jeden rizikový faktor pracovného prostredia pôsobí na človeka negatívne a môže spôsobiť poškodenie zdravia pri dlhodobom pôsobení, tak spolupôsobenie faktorov, môže zvýšiť negatívny účinok synergickým pôsobením. Synergický účinok vyjadruje dlhodobé spolupôsobenie rizikových faktorov, ktoré spolu vytvárajú konečný efekt pre zdravie človeka ako aj kvalitu jeho života.

V súčasnosti neexistuje synergická komplexná metodika, ktorá by popisovala kumulatívny vplyv faktorov pracovného prostredia. V Slovenskej republike je problematika posudzovania faktorov práce a určovania rizikových kategórií prác podložená legislatívne.

Neexistuje však žiadny legislatívny nástroj, ktorý by určoval nutnosť posúdenia kumulatívnych účinkov pracovnej záťaže.

Žiadny zo súčasných legislatívnych nástrojov nedáva návod akým spôsobom komplexne hodnotiť pracovné prostredie. *Zákon č.355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v §31 posúdenie zdravotných rizík a kategorizácia prác* naznačuje, že pre určovanie expozície zamestnanca faktorom pracovného prostredia je nutné brať do úvahy kombinácie týchto faktorov v pracovnom prostredí. Avšak v súčasnosti táto požiadavka nie je v praxi realizovaná.

A práve táto absencia vzájomných súvislostí je **hlavným cieľom** predloženej dizertačnej práce, kde úlohou je pomocou holistického prístupu vytvoriť metodiku kumulatívneho posúdenia záťažových faktorov pracovného prostredia. Ide o fyzickú, psychickú, a senzorickú záťaž a ich vzájomné závislosti, kde dôraz bude kladený na ich kombinovaný vplyv na človeka vo výrobnom procese.

2 CIEĽ DIZERTAČNEJ PRÁCE A HYPOTÉZY

Hlavným cieľom dizertačnej práce je vytvorenie integrovaného- holistického vizualizovaného a dátového molekulového modelu pre hodnotenie fyzickej, psychickej a senzorickej záťaže vo výrobnej prevádzke vzhľadom na pracovný výkon.

Hlavný cieľ je dosahovaný pomocou dole uvedených čiastkových cieľov:

- spracovať ucelený prehľad problematiky faktorov pracovného prostredia z pohľadu legislatívnej podpory a z pohľadu STN EN ISO noriem a vytvoriť komplexnú teoretickú základňu riešenej problematiky a zamerať sa najmä na psychickú záťaž, fyzickú záťaž a senzorickú záťaž,
- zrealizovať kvantitatívny výskum vo výrobnej prevádzke zameraný na sledovanie faktorov pracovného prostredia a ich subjektívne vnímanie zamestnancami, brať do úvahy socio-demografické premenné vo vzťahu k záťažiam pracovného prostredia,
- porovnať subjektívne hodnotenia s výsledkami objektivizácii faktorov pracovného prostredia,
- vypracovať vizualizovaný molekulový (molekula obsahuje fyzickú, psychickú a senzorickú záťaž) model a dátový model faktorov pracovného prostredia,
- navrhnúť, nad rámec národnej legislatívy, preventívne opatrenia a možnosti zdravotného dohľadu nad zdravotným stavom zamestnancov.

Z výskumných otázok boli odvodené nasledujúce hypotézy:

Skupina 1: Pracovná záťaž a zdravie

H1.1: Predpokladáme, že existuje závislosť medzi mierou fyzickej pracovnej záťaže a mierou psychickej záťaže. (Hypotéza bola potvrdená, kapitola 4.14 v Dizertačnej práci.)

Skupina 2: Pracovná záťaž a socio-demografické premenné -vek

H2.1: Predpokladáme, že nie je významný rozdiel vo vykazovaných hodnotách fyzickej záťaže medzi zamestnancami mladšími ako 40 rokov a zamestnancami vo veku 40 rokov a viac. (Hypotéza bola potvrdená, kapitola 4.14 v Dizertačnej práci.)

Skupina 3: Pracovná záťaž a socio-demografické premenné - muži a ženy

H3.1: Predpokladáme, že nie je významný rozdiel v miere pociťovanej psychickej záťaže mužov a mierou pociťovanej psychickej záťaže žien. (Hypotéza bola potvrdená, kapitola 4.14 v Dizertačnej práci.)

H3.2: Predpokladáme, že nie je významný rozdiel vo výške hodnôt udávaných markerov fyzickej záťaže mužov a výške hodnôt udávaných markerov žien. (Hypotéza bola potvrdená, kapitola 4.14 v Dizertačnej práci.)

Skupina 4: Pracovná záťaž a dĺžka praxe v priemyselnom odvetví

H4.1: Predpokladáme, že nie je významný rozdiel vo výške hodnôt udávaných markerov fyzickej záťaže medzi zamestnancami s rôznou dĺžkou praxe. (Hypotéza bola potvrdená, kapitola 4.14 v Dizertačnej práci.)

Skupina 5: Pracovná záťaž a pracovné prostredie

H5.1: Expozícia prašnosti nespôsobuje zvýšenie senzorickej záťaže. (Hypotéza bola potvrdená, kapitola 4.14 v Dizertačnej práci.)

3 METODIKA A METÓDY SKÚMANIA DIZERTAČNEJ PRÁCE

Naplniť hlavný cieľ dizertačnej práce nám pomôžu jednotlivé metódy, ktoré budú v práci použité počas jej riešenia. Použitie metód bude rozdielne, v závislosti od požiadaviek, ktoré sú definované podľa relevancie k jednotlivým kapitolám.

3.1 Metódy skúmania „REMOTE“

Metóda skúmania REMOTE sa uskutočňuje mimo miesta priemyselnej prevádzky. Ide najmä o analýzu dokumentov.

3.2 Metódy skúmania „ON SITE“

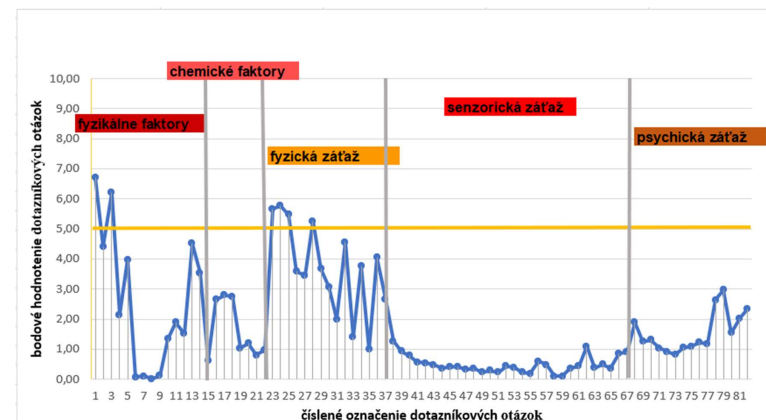
Sú to metódy skúmania na pracovnom mieste priamo v priemyselnej prevádzke. Môžeme medzi ne zaradiť rozhovor, pozorovanie a najmä dotazníkový prieskum celkovej pracovnej záťaže, ktorý bol uskutočňovaný vo výrobnjej prevádzke. V nasledujúcej kapitole 4.1 uvádzame časť jeho výsledkov.

4 VÝSLEDKY RIEŠENIA DIZERTAČNEJ PRÁCE

4.1 Zdroje pracovnej záťaže vo výrobnjej prevádzke

Konkrétne zdroje pracovnej záťaže sme zisťovali pomocou deskriptívnych štatistík, pričom sme vyseletovali otázky s bodovým ohodnotením 1÷10, otázok bolo 82, ďalej sme sledovali priemerné bodové hodnotenia zamestnancov na všetkých 82 otázkach, kde otázky 1÷22 sa týkali fyzikálnych a chemických faktorov pracovného prostredia, 23÷37 boli otázky, ktoré sa týkajú fyzickej námahe a ergonómie, 38÷67 sa otázky týkali zrakovej pracovnej záťaže a otázky 68÷82 sa týkali psychickej pracovnej záťaže. Identifikovali sme odpovede s najvyššími hodnotami a tiež ich porovnali medzi jednotlivými výrobnými oddeleniami. Najzaujímavejšie pre nás boli odpovede presahujúce priemer 5, čo znamená, že záťaž je pociťovaná na strednej úrovni, pre lepšiu prehľadnosť, je na grafe zvýraznená žltou čiarou (Obrázok 1).

V rámci výrobnjej prevádzky sme odhalili celkom 6 výrazných zdrojov pracovnej záťaže, ktoré sa potvrdzujú ukazovateľmi i naprieč analýzami záťaže na jednotlivých oddeleniach.



Obrázok 1 (Obrázok 17 v Dizertačnej práci) Zhodnotenie zdrojov záťaže (zdroj: vlastné spracovanie)

Výsledky teda naznačujú, že zamestnanci výrobnjej prevádzky prežívajú len stredne vysokú mieru pracovnej záťaže, pričom najväčší zdroj záťaže predstavujú fyzikálne faktory. Medzi najviac obťažujúce faktory zaradili zamestnanci hlukovú expozíciu. Ďalej prach a pevné aerosóly. Ďalej v oblasti fyzickej záťaže a ergonómie dominovala monotónnosť práce ako obťažujúci faktor a tiež manipulácia s malými súčiastkami, ako aj manipulácia s bremenami. Je potrebné poznamenať, že pre fyzickú záťaž boli hodnoty presahujúce priemer 5 iba veľmi málo prekročené (Obrázok 1). V oblasti senzorickej záťaže neboli udávané hodnoty, ktoré by presahovali hodnotu 5, je potrebné povedať, že vo výrobnjej prevádzke na jednotlivých oddeleniach nie sú vykonávané výrobné procesy zvyšujúce senzorickú záťaž. Tiež z analýzy mapovanej vzorky respondentov vyplýva psychická záťaž, pri ktorej nie je pravdepodobné ovplyvnenie zdravia.

5 NÁVRH VIZUALIZOVANÉHO HOLISTICKÉHO MODELU RIEŠENIA CELKOVEJ PRACOVNEJ ZÁŤAŽE A HODNOTENIE FYZICKEJ, PSYCHICKEJ A SENZORICKEJ ZÁŤAŽE POMOCOU DÁTOVÉHO MOLEKULOVÉHO MODELU

5.1 Holistický model

V nasledujúcich kapitolách predstavíme holistický model pracovných záťaží. Model je založený na holistickom ponímaní človeka s jeho charakteristikami v pracovnom prostredí a tiež holistický náhľad na faktory pracovného prostredia.

Vstupom do holistického modelu celkovej záťaže pracovného prostredia sú:

- legislatívne, záväzné požiadavky v oblasti psychickej, fyzickej a senzorickej záťaže,
- normatívne, odporúčané požiadavky v oblasti psychickej, fyzickej a senzorickej záťaže,
- výsledky dotazníkového prieskumu,
- výsledky skúmania relácii fyzickej, psychickej a senzorickej záťaže vo vzťahu k socio-demografickým premenným,
- podklady z poznatkov získané z analýz iných výskumov.

Výstupom z navrhnutého holistického modelu sú:

- popis jednotlivých faktorov pracovného prostredia,
- popis človeka s jeho vlastnosťami v relácii k pracovnému prostrediu,
- popis vzťahov medzi faktormi pracovného prostredia, ktoré majú vplyv na psychickú, fyzickú a senzorickeú záťaž.

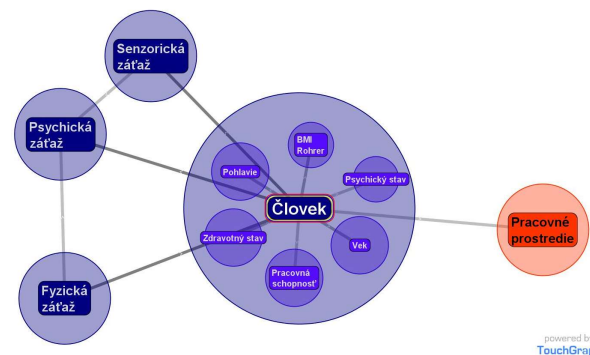
5.2 Postup tvorby modelu

Pre vytvorenie vizualizovaného holistického modelu sme použili program TouchGraph Navigator, ktorý nám umožní jednoducho zobrazovať a prezerat' komplexné dáta. Tvoriť model sme teda začali na „0. stupni“, ktorý je základ celého grafického znázornenia holistického modelu a tvorí ho „človek“ zobrazený kruhom s popisom vo vnútri,

čo predstavuje človeka v pracovnom prostredí. V tomto kroku sme nepopisovali ešte jeho charakteristiky vo vzťahu k pracovnému prostrediu a odozve na záťaž.

V „1. stupni“ členenia na Obrázku 2 sú človeku priradené už jeho charakteristiky:

- Vek,
- BMI (výška, hmotnosť),
- Rohrerov index- overovací index pre BMI,
- Pohlavie,
- Výkonnosť,
- Zdravotný stav,
- Psychický stav.

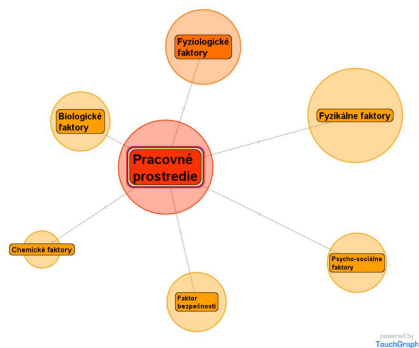


Obrázok 2 (Obrázok 51 v Dizertačnej práci) 1.stupeň členenia (zdroj: vlastné spracovanie, TouchGraph, Dostupné na internete: <https://www.touchgraph.com/navigator>)

A dochádza k prepojeniu hlavnej molekuly s pracovným prostredím a záťažami:

- Psychickou,
- Fyzickou,
- Senzorickou.

V ďalšom stupni členenia dochádza k popisu jednotlivých zložiek molekuly prislúchajúcich k psychickej, fyzickej a senzorickej záťaži. A popis faktorov pracovného prostredia (Obrázok 3).



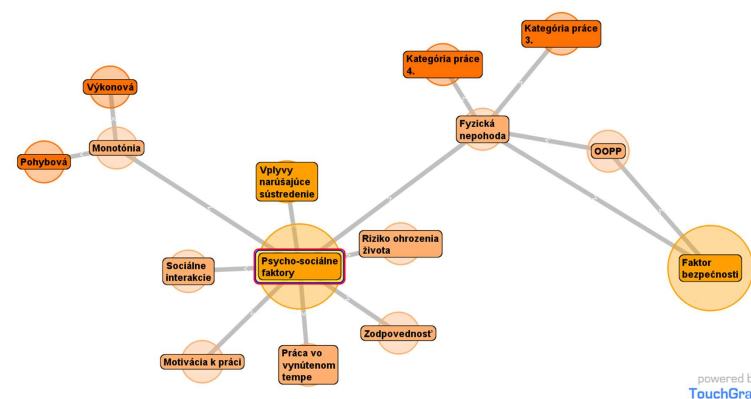
Obrázok 3 (Obrázok 52 v Dizertačnej práci) Popis faktorov pracovného prostredia (zdroj: vlastné spracovanie, TouchGraph, Dostupné na internete: <https://www.touchgraph.com/navigator>)

V nasledujúcich častiach budeme popisovať jednotlivé faktory pracovného prostredia, ktoré vyvolávajú fyzickú, psychickú a senzorickú záťaž.

5.3 Psychosociálne faktory

Prvým faktorom pracovného prostredia, ktoré sú mnohokrát podceňované sú psychosociálne faktory (Obrázok 4). Tieto vytvárajú psychickú záťaž človeka. Psycho-sociálne riziká vznikajú v dôsledku zlého plánovania, organizácie a riadenia práce a môžu mať negatívne psychické, fyzické a sociálne dôsledky ako sú stres súvisiaci s prácou a depresia. Do kategórie psycho-sociálnych faktorov sme zaradili aj pracovný diskomfort, ktorý vzniká pri činnostiach zaradených do tretej a štvrtej kategórie prác pri ktorých sa vyžaduje použitie osobných ochranných pracovných prostriedkov.

Faktor bezpečnosti (Obrázok 4): súčasťou každého pracovného prostredia je bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci, požiadavky na ňu sú dané legislatívou.



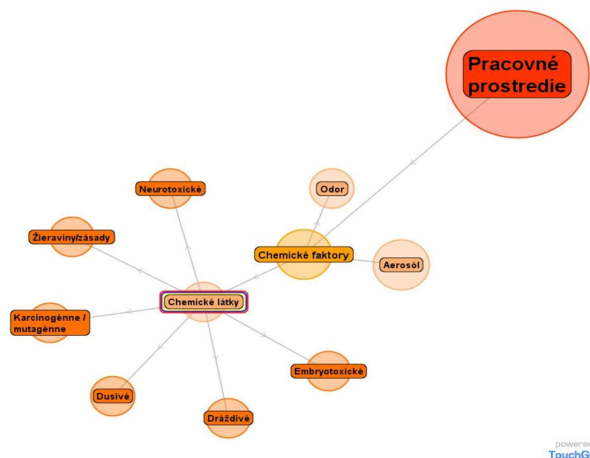
Obrázok 4 (Obrázok 54 v Dizertačnej práci) Faktor bezpečnosti a psychosociálne faktory (zdroj: vlastné spracovanie, Touchgraph, Dostupné na internete: <https://www.touchgraph.com/navigator>)

Faktor bezpečnosti a jeho zložky ovplyvňujú psychosociálne faktory a z toho vyplývajúcu psychickú záťaž.

5.4 Chemické faktory

Ďalším dôležitým faktorom pracovného prostredia sú chemické faktory. Táto oblasť zahŕňa organické a anorganické zlúčeniny a ich zmesi. Chemické zlúčeniny v pracovnom prostredí vstupujú do organizmu najčastejšie dýchacími cestami vo forme plynov, pár, kvapalných alebo pevných aerosólov. Okrem dýchacích ciest môžu vstupovať pokožkou alebo požitím. Do jednotlivých kategórií, ako to vidíme na Obrázku 5 sú chemické látky zaraďované na základe klasifikácie podľa nariadenia CLP¹.

¹ Nariadenie CLP Nariadenie (ES) č. 1272/2008 o klasifikácii, označovaní a balení látok a zmesí.



Obrázok 5 (Obrázok 55 v Dizertačnej práci) Chemické faktory pracovného prostredia (zdroj: vlastné spracovanie, TouchGraph, Dostupné na internete: <https://www.touchgraph.com/navigator>)

Chemické faktory- najmä pevné aerosóly môžu ovplyvňovať senzoricú záťaž a tiež diskomfort na pracovisku.

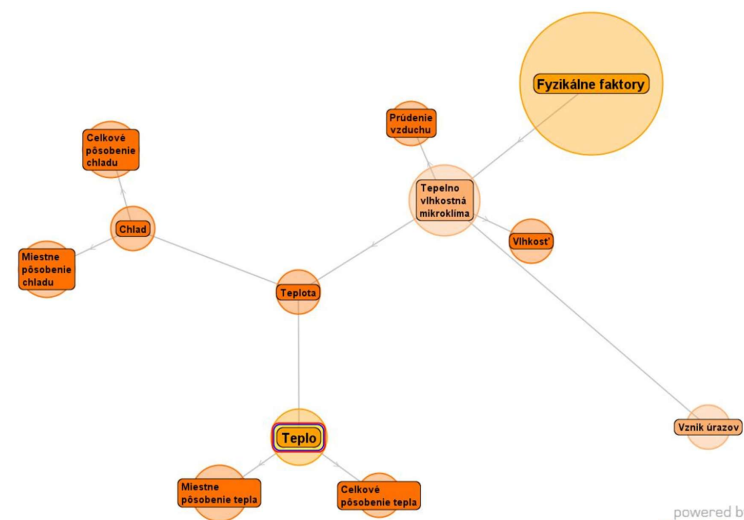
5.5 Fyzikálne faktory pracovného prostredia

Sú tvorené:

- Mikroklimatickými podmienkami,
- Vibráciami,
- Hlukom,
- Prašnosťou - pevné aerosóly,
- Žiarením (nie je predmetom riešenia tejto práce)

5.5.1 Mikroklimatické podmienky

Mikroklimatické podmienky sú dôležitou zložkou pracovného prostredia (Obrázok 6). Môžu do značnej miery ovplyvniť pociťovanie fyzickej pohody alebo nepohody na pracovisku.

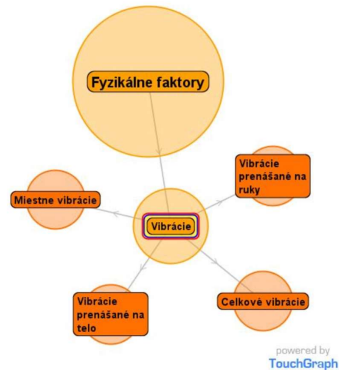


Obrázok 6 (Obrázok 56 v Dizertačnej práci) Fyzikálne faktory pracovného prostredia- tepelno-vlhkostná mikroklima (zdroj: vlastné spracovanie, TouchGraph, Dostupné na internete: <https://www.touchgraph.com/navigator>)

Ak majú uvedené faktory tepelno- vlhkostnej mikroklimy nepriaznivé hodnoty môžu predstavovať zdroj nepríjemných pocitov a nesústredenia sa. A to môže vyvolať vo zvýšenej miere vznik úrazov na pracovisku.

5.5.2 Vibrácie

Ďalšou zložkou fyzikálnych faktorov pracovného prostredia sú vibrácie. Najčastejším zdrojom vibrácií a otrasov v pracovnom prostredí sú ťažké mechanizmy, rôzne pohyblivé dopravníky, elektromotory a v neposlednom rade malé vibrujúce nástroje (Obrázok 7).

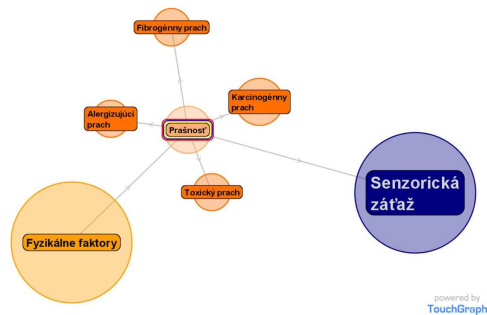


Obrázok 7 (Obrázok 57 v Dizertačnej práci) Fyzikálne faktory pracovného prostredia-vibrácie (zdroj: vlastné spracovanie, TouchGraph, Dostupné na internete: <https://www.touchgraph.com/navigator>)

Vibrácie sú úzko spojené s fyzickou záťažou.

5.5.3 Prašnosť- pevné aerosóly

Prašnosť tiež zaraďujeme medzi fyzikálne faktory pracovného prostredia. Pevný aerosól, ktorý vzniká ľudskou činnosťou pri mechanickom spracovaní pevných látok - rezaním a najmä brúsením rôznych materiálov príp. pieskovaním. Najproblematickejšou oblasťou zostávajú závažné ochorenia, ktoré súvisia s prašným pracovným prostredím (Obrázok 8).



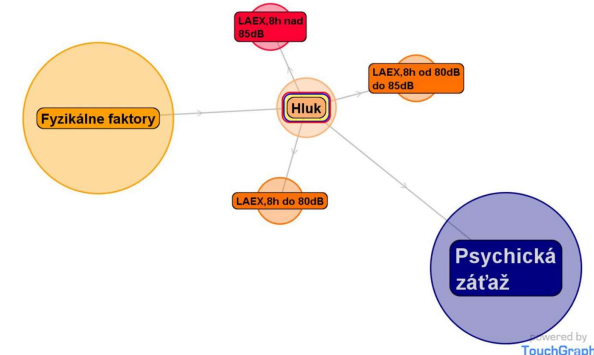
Obrázok 8 (Obrázok 58 v Dizertačnej práci) Fyzikálne faktory pracovného prostredia- prašnosť (zdroj: vlastné spracovanie, TouchGraph, Dostupné na internete: <https://www.touchgraph.com/navigator>)

Prach patrí medzi najrozšírejšie škodliviny, s ktorými sa v pracovnom prostredí stretávame. Z hľadiska ochrany zdravia pri práci je veľmi dôležitá jeho včasná identifikácia a

kvantifikácia v pracovnom prostredí. Faktor prašnosti do istej miery vplyva na senzorickú záťaž a teda aj na psychickú.

5.5.4 Hluk

V pracovnom prostredí človeka vzniká akustický tlak, teda hluk (Obrázok 9), ktorý nepriaznivo pôsobí nielen na sluch, ale aj na iné orgány človeka. Hlavným zdrojom hluku v pracovnom prostredí sú: stroje a zariadenia, ručné náradie najmä vzduchové náradie. Pri používaní pneumatického náradia sa hluk vyskytuje zväčša v rozpätí 100 až 110dB, pri elektrických náradíach je to 90 až 100dB. (PIŇOSOVÁ M., 2012)



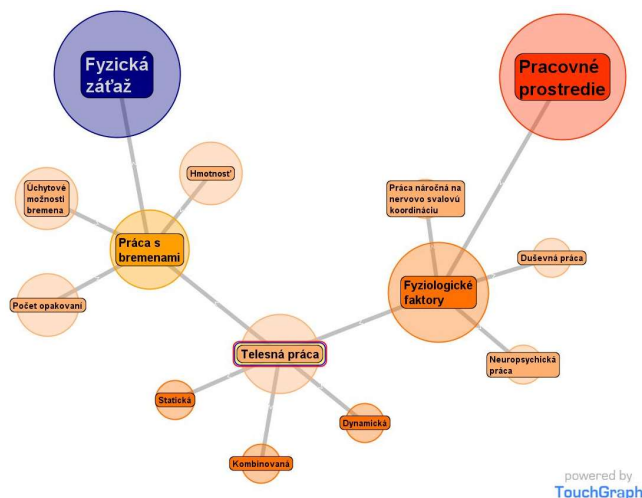
Obrázok 9 (Obrázok 59 v Dizertačnej práci) Fyzikálne faktory pracovného prostredia- hluk (zdroj: vlastné spracovanie, TouchGraph, Dostupné na internete: <https://www.touchgraph.com/navigator>)

V dôsledku nepriaznivého pôsobenia hluku v pracovnom prostredí na zdravie sa u mnohých zamestnancov začnú prejavovať poruchy sluchu. V zmysle legislatívnych požiadaviek sa práca v hluku klasifikuje ako riziková práca vtedy, ak je prekročená horná akčná hodnota expozície hluku 85dB. Pôsobenie hluku má vplyv na zvyšovanie senzorickej záťaže a psychickej záťaže.

5.6 Fyziologické faktory

Medzi fyziologické faktory zaraďujeme statické a dynamické zaťaženie, jednostranné zaťaženie pohybového aparátu, neuropsychické a senzorické zaťaženie (Obrázok 10). Medzi faktory pracovného prostredia, ktoré ovplyvňujú výskyt problémov s pohybovo-podporným aparátom patria nevyhovujúce pracovné prostredie, ako napr.

nevhodné usporiadanie pracoviska, ktoré núti zamestnancov pracovať v nefyziologických polohách, náradie a strojné zariadenia, nadmerné teplo zvyšujúce celkovú únavu a nadmerný chlad spôsobujúci skrehnutie rúk a ťažšie uchopenie náradia.



Obrázok 10 (Obrázok 60 v Dizertačnej práci) Fyziologické faktory (zdroj: vlastné spracovanie, TouchGraph, Dostupné na internete: <https://www.touchgraph.com/navigator>)

5.7 Hodnotenie psychickej, fyzickej a senzorickej záťaže dátovým molekulovým modelom

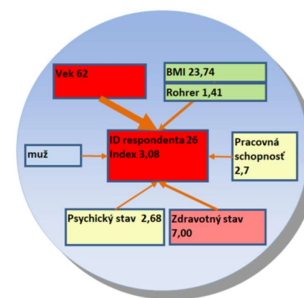
V predošlých kapitolách sme podrobne popísali jednotlivé molekuly pracovného prostredia, ktoré slúžili pre zostavenie holistického modelu pracovných záťaží. Tento model je všeobecného charakteru a slúži na určovanie celkovej pracovnej záťaže. Na základe popisu a vzťahov jednotlivých faktorov pracovného prostredia v holistickom modeli a dotazníkového zisťovania sme dokázali navrhnúť dynamický dátový molekulový model. Na vytvorenie návrhu nám poslúžil jednoduchý a všeobecne použiteľný softvérový nástroj Excel z balíka produktov MS Office.

Model je zložený zo štyroch častí, ktoré tvoria konečný, zjednotený výstup pre hodnotenie psychickej, fyzickej a senzorickej záťaže vo výrobnej prevádzke. Modeláciu, tak

ako v prvom prípade pre holistický model, sme začali položkou „človek“ a jeho charakteristiky.

5.8 Prvá časť modelu- „človek“ a jeho „charakteristiky“

Prvá časť dynamického molekulového modelu je teda tvorená „človekom“ a jeho charakteristikami. Položky „Vek“, „Pohlavie“, „Telesné rozmery“ sú súčasťou Dotazníkového prieskumu, Sekcie I. – všeobecne.



Základom pre tvorbu molekuly „človeka“ bol holistický prístup (Obrázok 11). Kde sú človeku priradené jeho charakteristiky:

- Vek,
- Pohlavie,
- BMI index,
- Rohrerov index- overovací index,
- Výkonnosť,
- Zdravotný stav,
- Psychický stav.

Obrázok 11 (Obrázok 61 v Dizertačnej práci) 1. časť molekulového modelu „človek“ (zdroj: vlastné spracovanie)

5.8.1 Zdravotný stav v molekule „človeka“

„Zdravotný stav“ hodnotíme na základe informácií z dotazníkového zisťovania v oblasti markerov fyzickej záťaže. Ja daný indexom pre súčet kladným odpovedí respondenta v oblasti markerov fyzickej záťaže a indexom priemeru hodnôt subjektívneho pociťovania fyzickej záťaže. Oblasť markerov fyzickej záťaže je hodnotená v sekcii VI. Dotazníkového prieskumu : Telesné zdravotné problémy. Táto sekcia sústreďuje otázky týkajúce sa zdravotných problémov za posledných 12 mesiacov a tiež na návštevu lekára s ohľadom na tieto zdravotné problémy. A oblasť subjektívneho pociťovania fyzickej záťaže

je popísaná v sekcii III. dotazníkového prieskumu: Fyzická pracovná záťaž. Index zdravotného stavu je vizualizovaný v molekulovom modeli farebnou škálou, tak ako to vidíme v Tabuľke 1.

Tabuľka 1 (Tabuľka 41 v Dizertačnej práci) Farebne odlišený zdravotný stav vo vzťahu k fyzickej pracovnej záťaži v molekulovom modeli (zdroj: vlastné spracovanie)

Zdravotný stav vo vzťahu k fyzickej pracovnej záťaži a markerom fyzickej záťaže	Index ² [priemer]	Farebná škála
Žiadne zdravotné problémy	1÷1,99	
Mierne zdravotné problémy	2÷2,99	
Väčšie zdravotné problémy vo vzťahu k fyzickej pracovnej záťaži	3÷3,99	
Veľké zdravotné problémy	≥4	

5.8.2 Psychický stav v molekule „človeka“

Hodnotenie „psychického stavu“ respondenta pre účely tvorby modelu vychádzalo z toho, že „psychický stav“ je ovplyvnený biologickými faktormi ako celkový telesný stav a sociálnymi ako sú faktory pracovného prostredia, ktorých pôsobením môžu vznikáť záťaže pracovného prostredia. Pri indexovaní vychádzame z predpokladu, že pokiaľ je uvedená pri subjektívizácii vyššia psychická záťaž, významne to ovplyvní psychický stav človeka.

Psychický stav počítame ako priemer indexov pre:

- BMI
- Psychická záťaž- subjektívizácia
- Vek
- Sensorická záťaž- subjektívizácia
- Zdravotný stav

Takéto uvažovanie využívame iba v prípade indexovania v dynamickom modeli. Index psychického stavu³ je v molekule modelu farebne vizualizovaný.

5.8.3 Index „človeka“

V molekulovom modeli sme priradili index každému respondentovi a ten je počítaný z priemeru indexov pre zdravotný a psychický stav. Hodnotené zložky zdravotného stavu sú

² Index zdravotného stavu človeka je ukazovateľ zdravotného vzťahu k subjektívizácii fyzickej záťaže a markerov fyzickej záťaže.

³ Index psychického stavu človeka je ukazovateľ psychického stavu vo vzťahu k subjektívizácii psychickej, sensorickej záťaže a indexu zdravotného stavu, veku a BMI.

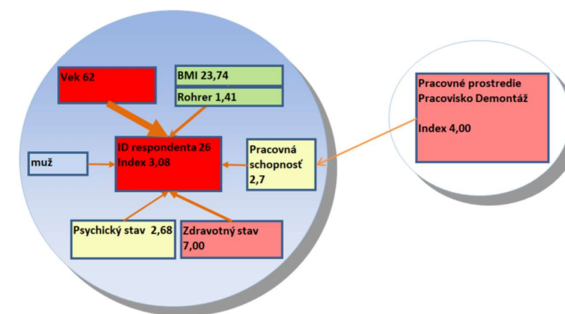
popísané v kapitole 5.8.1 a hodnotené zložky psychického stavu je popísané v kapitole 5.8.2. Je v modeli vizualizovaný farebnou škálou.

5.8.4 Pracovná schopnosť v molekule „človeka“

Pracovná schopnosť je základným pojmom „age managementu“⁴ a je tvorená rovnováhou medzi osobnými charakteristikami zamestnanca a pracovnými požiadavkami, ktoré sú na neho kladené. Jednotlivé faktory tvoriace pracovnú schopnosť: zdravie a funkčná kapacita, kompetencie, hodnoty, postoje a motivácia aj nároky vyplývajúce z priestoru pracoviska sú vzájomne úzko prepojené. Preto sme na výpočet pracovnej schopnosti použili index človeka- čo zahŕňa psychický stav, zdravotný stav a tiež pracovnú absenciu v dôsledku návštev lekára. Pracovná schopnosť v molekule „človeka“ je tiež farebne vizualizovaná.

5.9 Druhá časť modelu- „pracovné prostredie“

Ide o časť modelu s objektívnymi hodnotami a tiež subjektívnym vyhodnotením. Do tejto časti sme zaradili „Pracovné prostredie“ so všetkými faktormi, ktoré sú uvedené a detailne popísané v modeli. Index pracovného prostredia bol pridelený na základe posúdenia rizika daného pracovného prostredia. (Obrázok 12)



Obrázok 12 (Obrázok 63 v Dizertačnej práci) Pracovné prostredie v molekulovom modeli (zdroj: vlastné spracovanie)

⁴ Age management: Riadenie s ohľadom na vek, na schopnosti a potenciál zamestnancov.

Na posudzovanie rizika sme využili rozšírenú bodovú metódu: táto metóda spočíva v pridelovaní bodovej hodnoty na základe stanovených kritérií a výpočtu celkového rizika a jeho hodnoty podľa rovnice [1].

$$HR = PO \cdot FO \cdot PF \cdot PZ \cdot UB \cdot SH \quad [1]$$

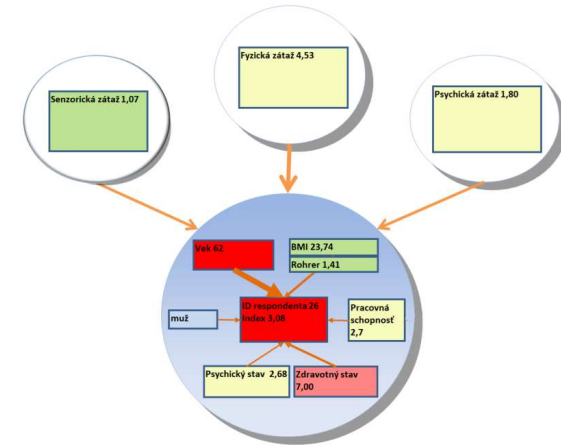
kde:

- HR** - hodnota rizika pre pracovné prostredie,
- PO** - počet ohrozených osôb,
- FO** - frekvencia vystavenia ohrozeniu,
- PF** - počet nadlimitných faktorov pracovného prostredia,
- PZ** - stupeň možného ohrozenia zdravia,
- UB** - vplyv úrovne bezpečnosti,
- SH** - subjektívne hodnotenie zamestnancov daného pracoviska.

Hodnota rizika pracovného prostredia sa určí ako súčin bodovej hodnoty pre počet ohrozených osôb (PO), frekvencie vystavenia ohrozeniu (FO) bodovej hodnoty pre počet objektivizovaných nadlimitných faktorov pracovného prostredia (PF), stupňa možného ohrozenia zdravia (PZ), vplyvu úrovne bezpečnosti (UB) a nakoniec subjektívneho hodnotenia zamestnancov daného pracoviska (SH).

5.10 Tretia časť modelu- psychická, fyzická a senzorická záťaž

Tretia časť modelu je subjektívneho charakteru. V tejto časti sú posúdené jednotlivé záťaže: psychická, fyzická, senzorická (Obrázok 13). A sú určené vzťahy medzi nimi v zmysle výsledkov dotazníkového hodnotenia, štatistického vyhodnotenia hypotéz a legislatívy.



Obrázok 13 (Obrázok 64 v Dizertačnej práci) Fyzická, psychická a senzorická záťaž v molekulovom modeli (vlastné spracovanie)

5.11 Štvrtá časť modelu- legislatívna podpora

Štvrtú časť modelu tvorí legislatívna podpora. Každému pracovnému prostrediu sú pridelené základné legislatívne požiadavky. A potom v závislosti od objektivizovaných faktorov pracovného prostredia sme priradili ďalšie prislúchajúce legislatívne požiadavky.

V dynamickom molekulovom modeli vieme hodnotiť jednotlivých respondentov samostatne. Tiež vieme hodnotiť definované skupiny respondentov podľa veku, pohlavia a pracoviska. Všetky hodnotenia v subjektívnej ale aj v objektívnej časti berúc do úvahy aj vlastnosti človeka sú farebne odlišené, čo nám dáva pomerne jasnú a komplexnú predstavu o spolupôsobení faktorov práce, ktoré vyvolávajú pracovné záťaže.

5.12 Návrh preventívnych opatrení v rozsahu nad rámec legislatívnych požiadaviek a určený rozsah primeraného dohľadu nad zdravotným stavom zamestnancov

Priorita č. 1: Posúdenie zdravotnej spôsobilosti na výkon práce

Významné postavenie v oblasti prevencie má hodnotenie zdravotnej spôsobilosti. Hodnotenie zdravotného stavu na základe legislatívnych požiadaviek sa uskutočňuje pre rizikovú kategóriu prác 3 a 4.

Navrhnuté preventívne opatrenie:

Vykonať posúdenia zdravotnej spôsobilosti aj pre kategórie prác 2. pre výrobných zamestnancov. A na základe posúdenia zdravotnej spôsobilosti, veku, schopností zaraďovať zamestnancov na výkon práce aj pre kategóriu 2.

Priorita č. 2: Vykonávanie lekárske preventívnych prehliadok vo vzťahu k práci

Lekárske preventívne prehliadky sú cielene zamerané na sledovanie zmien zdravotného stavu a na vyšetrenie tých systémov ľudského tela, ktoré môžu byť poškodené konkrétnymi faktormi pracovného prostredia. Lekárska preventívna prehliadka vo vzťahu k práci sa vykonáva pre kategórie prác 3 a 4.

Navrhnuté preventívne opatrenie:

Vykonanie lekárske preventívnych prehliadok vo vzťahu k práci aj u ďalších zamestnancov vykonávajúcich prácu zaradenú do kategórie 1. alebo 2. , čo môže zamestnávateľ dohodnúť so zástupcami zamestnancov a s lekárom *Pracovnej zdravotnej služby*, aby sa vykonávali tieto lekárske prehliadky vo vzťahu k práci. Určiť konkrétne profesie a pracoviská, ktorých sa to bude týkať.

5.12.1 Rozvoj výchovy a vzdelávania

Vzdelávanie a odborná príprava k BOZP je nástrojom systematického utvárania a rozvíjania odborných vedomostí a zručností. Hranice určené zákonom pre všetky druhy oboznamovania podľa §7 bod 5 zákona 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov sú 2 roky.

Navrhnuté preventívne opatrenie:

Upraviť vnútorným predpisom pravidelnosť opakovaného oboznamovania tak, aby sa vykonávalo najmenej raz za rok, ak právne predpisy na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci neustanovujú kratší čas. Tiež je vhodné vopred informovať zamestnancov o postihoch právnych, finančných, atď. v prípade nedodržania požiadaviek BOZP na pracovisku, aby sa nemohli vyhovárať, že nevedeli o sankciách plynúcich z ich nedodržania.

5.12.2 Poskytovanie rekondičných pobytov

Zamestnávateľ je v záujme predchádzania vzniku chorôb z povolania povinný zabezpečovať rekondičné pobyty **zamestnancom, ktorí vykonávajú vybrané povolania**. Na účely poskytovania rekondičného pobytu je vybraným povoláním povolanie, v ktorom sa vykonáva práca zaradená orgánom štátnej správy na úseku verejného zdravotníctva do 3. alebo 4. kategórie prác.

Navrhnuté preventívne opatrenie:

Upraviť periodicitu zabezpečovania rekondičných pobytov pre kategóriu prác 3 (podľa účelnosti).

Poskytovať rekondičný pobyt :

- pre práce 3. kategórie poskytovať rekondičný pobyt po najmenej troch nepretržite odpracovaných rokoch,
- ďalší rekondičný pobyt pre povolania v kategórii 3 poskytovať najmenej raz za dva roky.

6 ZHODNOTENIE PRÍNOSOV DIZERTAČNEJ PRÁCE PRE VEDU, PODNIKOVÚ PRAX A OBLASŤ VZDELÁVANIA

V nasledujúcej časti uvádzame prínosy predkladanej dizertačnej práce pre vedu, podnikovú prax a vzdelávanie. Za hlavný prínos tejto dizertačnej práce považujeme vytvorenie modelu s holistickým náhľadom na celkovú pracovnú záťaž. Prínosom pre podnikovú prax je návrh dynamického modelu pre určovanie a hodnotenie synergie psychickej, fyzickej a senzorickej záťaže v rámci skúmanej výrobnjej prevádzky. Tento model je možné použiť v akékoľvek výrobnjej prevádzke. Tento model uvažuje s nezávislou premennou, teda s faktorom času (je teda koncipovaný v dimenzii 4 a viac – D4 až Dx).

Prínosy dizertačnej práce pre vedu:

- spracovanie súhrnného prehľadu teoretických poznatkov z oblasti faktorov pracovného prostredia,
- identifikovanie najvýznamnejších rizikových faktorov pracovného prostredia výrobnjej prevádzky a ich objektivizácia,
- zrealizovanie kvantitatívneho a kvalitatívneho výskumu zameraného na celkovú pracovnú záťaž a jej subjektívne hodnotenie,
- vytvorenie vizualizovaného holistického modelu pre komplexné popísanie faktorov pracovného prostredia,
- na základe popísania vzťahov medzi jednotlivými záťažami pracovného prostredia vytvorenie návrhu dátového modelu pre hodnotenie psychickej, fyzickej a senzorickej záťaže,
- aplikácia výsledkov kvantitatívneho výskumu a návrhu pre hodnotenie psychickej, fyzickej a senzorickej záťaže v projekte *VEGA 1/0101/18 – Návrh kombinačného a rekombinačného postupu indexovania faktorov pracovného komfortu v strojárskych prevádzkach.*

Prínosy dizertačnej práce pre podnikovú prax:

- zrealizovanie kvantitatívneho výskumu zameraného na celkovú pracovnú záťaž a jej subjektívne hodnotenie zamestnancami výrobnjej prevádzky,
- na základe výsledkov kvantitatívneho výskumu preukázanie pracovných záťaží subjektívne pociťovaných na posudzovaných pracoviskách,

- možnosť opakovania dotazníkového prieskumu subjektívneho pociťovania pracovnej záťaže a faktorov pracovného prostredia v pravidelných intervaloch,
- „on site“ komparácia subjektívnych a objektívnych výsledkov jednotlivých pracovných záťaží v reálnej prevádzke,
- navrhnutie metodiky pre hodnotenie synergického pôsobenia psychickej, fyzickej a senzorickej záťaže v konkrétnych podmienkach výrobnjej prevádzky,
- efektívnejšie posudzovanie zdravotnej spôsobilosti pre všetky kategórie prác bez ohľadu na rizikovosť. A na základe posúdenia zdravotnej spôsobilosti, veku a schopnosti zaraďovanie zamestnancov na stabilný výkon práce a tým predchádzanie chorobám z povolania a dosiahnutie trvalo udržateľnej pracovnej schopnosti človeka,
- navrhnutie preventívnych opatrení nad rámec súčasnej legislatívy,
- možnosť využívania aj v iných výrobných prevádzkach,
- pomoc pri identifikácii nebezpečenstiev a posudzovaní rizika BOZP v praxi,
- podklad pre plánovanie výkonu systému manažérstva BOZP podľa ISO 45001:2018, čl.6 ako aj pre návrh preventívnych opatrení a preskúmanie manažmentom podľa čl.9.

Prínosy dizertačnej práce pre oblasť vzdelávania:

- vytvorenie uceleného prehľadu súčasného stavu riešenej problematiky (faktorov pracovného prostredia) v Slovenskej republike,
- riešenie nových tém bakalárskych, diplomových a dizertačných prác v oblasti hodnotenia rizikových faktorov pracovného prostredia a ich synergického pôsobenia na zdravie človeka a jeho celkovú pracovnú schopnosť,
- nový prístup pri riešení problémov, ktoré vznikajú pri hodnotení procesov priemyselného inžinierstva, rozšírenie obzorov pre vzdelávanie budúcich manažérov o pôsobení synergie vo výrobnjej prevádzke ako aj poukázania na prínosy holistického ponímania interakcie človek-proces-prevádzka.

ZÁVER

V súčasnosti sa stále stretávame s nedostatkami pracovných podmienok vzhľadom na možnosti a schopnosti zamestnancov. Hlavným problémom je selektívne posudzovanie rizikových faktorov pracovného prostredia, podporené nedostatočnou legislatívou v tejto oblasti. Výrobné organizácie však stále viac vyvíjajú tlak na produktivitu práce, avšak nie vždy vytvárajú pracovné podmienky také, aby mohol byť pracovný výkon realizovaný človekom bez ohrozenia jeho zdravia dlhodobým nadmerným a jednostranným zaťažením organizmu. Môžeme konštatovať, že udržať stabilnú pracovnú schopnosť človeka je možné len vtedy, keď bude oddýchnutý, zdravý a spokojný. Jednou z možností je kobotizácia, využívanie robotov je odpoveďou na nebezpečné pracovné pozície, prácu s chemickými látkami. Nasadením kolaboratívnych robotov môžeme tiež predísť namáhavým a opakujúcim sa pracovným úkonom. (Ubárová M., 2019)

Filozofia synergického pôsobenia faktorov pracovného prostredia sa zdá byť potrebná pre komplexné hodnotenia záťaže pracovného prostredia pre dosiahnutie dlhodobo udržateľnej pracovnej schopnosti človeka. Takto ponímané komplexné hodnotenie pracovného prostredia je nový inovatívny prístup hodnotenia vplyvov pracovného prostredia na človeka.

Hlavným cieľom dizertačnej práce bolo zmapovať a modelom vizualizovať celkovú pracovnú záťaž v priemyselnej prevádzke vzhľadom na pracovnú schopnosť človeka a tým aj podávanie zamestnávateľom požadovaného pracovného výkonu.

V závere tejto časti možno konštatovať, že hlavný cieľ a tiež čiastkové ciele boli postupným napĺňaním splnené a ich plnenie priebežne overované. Okrem komplexne spracovaných faktorov pracovného prostredia a z nich vyplývajúcich záťaží holistickým prístupom, práca poskytuje aj návrh metodického postupu (dátový molekulový model) pri hodnotení synergického pôsobenia psychickej, fyzickej a senzorickej záťaže. V závere je definovaný návrh preventívnych opatrení, ktorý zahŕňa aj primeraný dohľad nad zdravotným stavom človeka tak, aby bola zabezpečená jeho udržateľná pracovná schopnosť podávať pracovný výkon v priemyselnej prevádzke.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- ANDREJIOVÁ, Miriam., PIŇOSOVÁ, Miriama., LUMNITZER, Ervín., MORAVEC, Marek. 2012. Využitie AHP metódy pri určovaní váh vplyvu faktorov na kvalitu pracovného prostredia. *Fyzikálne faktory prostredia*, 2, 103-106. ISSN 1338-3922.
- ČUCHRANOVÁ, Jana. 2011. Návrh ergonomických opatrení pracovného prostredia zamestnancov pracujúcich s bremenami. In: *Trendy a inováčné prístupy v podnikových procesoch, medzinárodná vedecká konferencia*. Košice: TU v Košiciach, s. 1-7. ISBN 978-80-553-0742-8.
- FOTR, J. a kol. 2006. *Manažerské rozhovory*. Praha: Ekopress, s.r.o., ISBN 80-86929-15-9
- HATJAR, K. 2004. Ergonómia a preventívne ergonomické programy (2): Riziká v pracovnom procese z hľadiska ergonómie. In *Bezpečná práca*, 35, (2004), s. 3- 6. ISSN 0322-8327.
- HATINA, T. a kol., 2006. *Terminologický slovník bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci*. Bratislava: Inštitút pre výskum práce a rodiny, s. 17-19.
- HERCZNER, Peter. PAULIKOVÁ, Alena. 2011. Konceptia hodnotenia strojárskych prevádzok. *Strojárstvo*. 15 (11), 111-112. ISSN 1335-2938.
- HLADKÝ, A., ŽIDKOVÁ, Z. 1999. *Metódy hodnotenia psychosociálnej pracovnej záťaže. Metodická príručka*. Praha: Univerzita Karlova.
- HNILICA, Richard. 2011. Návrh spôsobu hodnotenia kombinovaných účinkov rizikových faktorov. *Acta facultatis technicae*, 16(2), 31-37. ISSN 1336-4472.
- KOVÁČ, J., SZOMBATHYOVÁ, E. 2010 *Ergonómia*. Košice: TU SjF v Košiciach. ISBN 978-80-553-0538-7.
- KRÁLIKOVÁ, Ružena., DZUNOVÁ, Laura. 2018. Matematický model hodnotenia záťaže pracovníkov vplyvom mikroklimatických parametrov prostredia. In: *Recenzovaný zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Žilina: Strix et SSŽP, ISBN 978-80-89753-27-7
- LUMNITZER, E., PIŇOSOVÁ, M., HRICOVÁ, B. 2015. *Metodológia komplexného hodnotenia zdravotných rizík v priemysle 1*. Košice: TU SjF v Košiciach. ISBN 978-83-938890-0-6.
- LUMNITZER, E., BADIDA, M., PIŇOSOVÁ, M., Rovný I. 2014. *Hodnotenie vplyvov fyzikálnych faktorov na zdravie človeka*. Košice: TU v Košiciach. ISBN 978-80-553-1632-1
- LUMNITZER, E., BADIDA, M., ROMÁNOVÁ, M. 2007. *Hodnotenie kvality prostredia*. Košice: TU v Košiciach. ISBN 978-80-8073-836-5.
- NOVÁKOVÁ, R., PAULIKOVÁ, A., CANET NOVÁKOVÁ, N. 2019. The process of indexing working comfort factors in organizations of wood processing industry. In: *Digitalization and circular economy: forestry and forestry based industry implications [Proceedings of Scientific Papers. 12th International Scientific Conference Wood EMA, 11. - 13. 9. 2019, Varna, Bulgaria]*. 1. vyd. Zagreb: Union of Scientists of Bulgaria, Wood EMA, 2019, s. 269-275. ISBN 978-954-397-042-1.
- PAULIKOVÁ, Alena. 2010. Aspekty záťaže vibráciami z ručných nástrojov a náradia. *Ai Magazine : automotive industry magazine* 3(3), 84-86. ISSN 1337-7612.
- PAULIKOVÁ, Alena. 2010. Charakteristiky pracovného prostredia. *Technika*, 8(5), 46-47.

ISSN 1337-0022.

PAULIKOVÁ, Alena. 2010. Prašnosť pracovného prostredia. *Plynár. Vodár. Kúrenár + Klimatizácia*, **8**(2), 5-7. ISSN 1335-9614.

PAULIKOVÁ, Alena. 2010. Vybrané aspekty hodnotenia prašnosti v pracovnom prostredí. In: *Ochrana životného prostredia pred hlukom : zborník z odborného seminára : Hodnotenie kvality prostredia 2010 : zborník z konferencie : 1. ročník odborného seminára a konferencie s medzinárodnou účasťou : zborník príspevkov*. Košice: TU SJF v Košiciach, s. 208-210. ISBN 978-80-553-0489-2.

PAULIKOVÁ, Alena. 2011. Rizika vibrácií z ručného náradia a nástrojov. *Technika a trh*, **19**(11-12), 66-67. ISSN 1210-5902.

PAULIKOVÁ, Alena. 2013. Zátťaž vibráciami z ručného náradia a minimalizácia jej škodlivých vplyvov. *Fyzikálne faktory prostredia*, **3**(2), 49-51. ISSN 1338-3922.

PAULIKOVÁ, Alena., GYURÁK BABELOVÁ, Zdenka., UBÁROVÁ, Monika. 2021. Analysis of the Impact of Human-Cobot Collaborative Manufacturing Implementation on the Occupational Health and Safety and the Quality Requirements. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **18**(4), 1-15. ISSN 1660-4601.

PAULIKOVÁ, Alena., KOPILČÁKOVÁ, Lucia. 2007. Hodnotenie faktorov pracovného prostredia priemyselnej prevádzky z hľadiska systémovej dynamiky. *Manažérstvo životného prostredia 2007 : 7. konferencia so zahraničnou účasťou : recenzovaný zborník referátov : Jaslovské Bohunice*. Žilina : STRIX, s. 380-384. ISBN 978-80-89281-18-3.

PAULIKOVÁ, Alena.; KRÁLIKOVÁ, Ružena. 2008. Simulation of chemical factors in working environment. *Chemické listy*, Vol. 102 (S), 402-403. ISSN 0009-2770.

PAULIKOVÁ, A., NOVÁKOVÁ, R. 2016. Increasing of working environment quality in woodworking workshop - case study of illumination intensity and dustiness measurement. In *Toyotarity. Innovations. Improvement*. Warszawa : Polski Instytut Jakości sp.z o.o., s. 49-90. ISBN 978-83-946495-2-4.

PAULIKOVÁ, A., NOVÁKOVÁ, R. 2017. Measurement of workshop wood dustiness in order to control and maintain processes to meet integrated management systems requirements. In: *Innovations in Forestry, Wood Processing and Furniture Manufacturing: scientific book*. Zagreb: Wood EMA, s. 141-162. ISBN 978-953-57822-6-1.

PAULIKOVÁ, A.; NOVÁKOVÁ, R.; ŠUJANOVÁ, J. 2016. Increasing of quality management by means of coordination of dangerous substance storage for environmental protection. In: *SGEM*. Sofia : STEF92Technology Ltd., s.463-469. ISBN 978-619-7105-66-7.

PAULIKOVÁ, Alena.; TULEJA, Peter. 2010. Bezpečnostné a environmentálne aspekty robotizovaného pracoviska. *Strojárstvo: strojárstvo extra*, **14**(7-8), 78/12-80/14. ISSN 1335-2938.

PAULIKOVÁ, Alena.; UBÁROVÁ, Monika. 2018. Návrh postupu indexovania faktorov pracovného komfortu v prevádzkach. In *Sustainability - Environment - Safety 2018. : recenzovaný zborník príspevkov z VIII. medzinárodnej vedeckej konferencie konanej 9. novembra 2018 v Bratislave*. 1. vyd. Žilina : Strix, s.174-180. ISBN 978-80-89753-24-6.

PAULIKOVÁ, Alena.; UBÁROVÁ, Monika. 2018. Proposal of the combination methodology for the work comfort index in industrial plants. *Interdisciplinarity in theory and practice*, **17**, 39-42. ISSN 2344-2409.

SABLIK, J. 1990. *Ergonómia*. Bratislava: SVŠT. ISBN 80-227-0299-4.

UBÁROVÁ, Monika., PAULIKOVÁ, Alena. 2019. Kobotizácia bezpečnosť a ochrana zdravia. *AI magazine*, **12**(5), 72-74. ISSN 1337-7612.

Internetové odkazy:

Postup pri hodnotení senzorickej zátáže pri práci: Slov-lex právny a informačný portál. [cit. 2020-11-17]. Dostupné na internete: https://www.slov-lex.sk/static/prilohy/SK/ZZ/2006/359/vyhlasene_znenie_3332451-2.pdf

Psychická pracovná zátáž: RÚVZ. © 2009 [2020-10-13]. Dostupné na internete: www.ruvztn.sk/pplpsychzat.doc

Podrobnosti o faktoroch práce a pracovného prostredia: Slov-lex právny a informačný portál. [cit. 2020-11-15]. Dostupné na internete: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2007/448/>

Choroby z povolania alebo ohrozenia chorobou z povolania: Národné centrum zdravotníckych informácií. © 2011 [cit. 2021-01-20]. Dostupné na internete: http://www.nczisk.sk/Statisticke_vystupy/Tematicke_statisticke_vystupy/Choroby_povolania_alebo_ohrozenia_chorobou_povolania/Pages/default.aspx

Príručka hodnotenie rizika v malých a veľkých podnikoch: Oborový portál pro BOZP. © 2002. [cit.2020-10-07]. Dostupné na internete: <https://www.bozpinfo.cz/sites/default/files/imports/prilohy/11156.pdf>

Psychosociálne riziká a stres pri práci: Európska agentúra pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci. © 2021 [cit. 2021-01-20]. Dostupné na internete: <https://osha.europa.eu/sk/themes/psychosocial-risks-and-stress>

Vedecké metódy: Odborný vedecký časopis. © 2009 [2020-12-15]. Dostupné na internete: <http://trilobit.fai.utb.cz/vedecke-metody>

ZOZNAM PUBLIKAČNEJ ČINNOSTI DOKTORANDKY

ADC Vedecké práce v zahraničných karentovaných časopisoch

ADC01 PAULIKOVÁ, Alena - GYURÁK BABELOVÁ, Zdenka - UBÁROVÁ, Monika. Analysis of the Impact of Human–Cobot Collaborative Manufacturing Implementation on the Occupational Health and Safety and the Quality Requirements. In *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Vol. 18, iss. 4 (2021), s. 1-15. ISSN 1660-4601 (2019: 2.849 - IF, Q1 - JCR Best Q, 0.739 - SJR, Q2 - SJR Best Q). V databáze: DOI: 10.3390/ijerph18041927; SCOPUS: 2-s2.0-85101137671; WOS: 000623549700001; CC: 000623549700001.

Ohlasy:

1. [1] COLLA, Valentina - MATINO, Ruben - SCHRÖDER, Antonius Johannes - SCHIVALOCCHI, Mauro - ROMANIELLO, Lea. Human-centered robotic development in the steel shop: Improving health, safety and digital skills at the workplace. In *Metals*. Vol. 11, iss. 4 (2021). ISSN 2075-4701 (2.117 - 2019)., Registrované v: SCOPUS, WOS, CC

ADE Vedecké práce v ostatných zahraničných časopisoch

ADE01 PAULIKOVÁ, Alena - UBÁROVÁ, Monika. Proposal of the combination methodology for the work comfort index in industrial plants. In *Interdisciplinarity in theory and practice*. No. 17 (2018), s. 39-42. ISSN 2344-2409.

AFC Publikované príspevky na zahraničných vedeckých konferenciách

AFC01 UBÁROVÁ, Monika - PAULIKOVÁ, Alena. Management of quality in timber industry within context of continuous sustainable forest management. In *Implementation of wood science in woodworking sector : 30th International Conference on Wood Science and Technology - ICWST 2019 & 70th Anniversary of Drvna industrija Journal, Zagreb, 12th - 13th December 2019*. 1. vyd. Zagreb: University of Zagreb, Croatia, 2020, S. 144-152. ISBN 978-953-292-062-8. V databáze: SCOPUS: 2-s2.0-85088233851.

AFD Publikované príspevky na domácich vedeckých konferenciách

AFD01 PAULIKOVÁ, Alena - UBÁROVÁ, Monika. Návrh postupu indexovania faktorov pracovného komfortu v prevádzkach. In *Sustainability - Environment - Safety 2018.: recenzovaný zborník príspevkov z VIII. medzinárodnej vedeckej konferencie*

konanej 9. novembra 2018 v Bratislave. 1. vyd. Žilina : Strix, 2018, S. 174-180. ISBN 978-80-89753-24-6.

Ohlasy:

1. [1] BESTVINOVÁ, Viera - MARKOVÁ, Petra. Impact of working environment factors on employees in selected small engineering enterprises. In *Annals of DAAAM and Proceedings of the International DAAAM Symposium, 2020, 31, 1, pp. 111-117*. ISSN 17269679., Registrované v: SCOPUS
2. [4] BESTVINOVÁ, Viera - MARKOVÁ, Petra. Impact of work environment factors on employees in selected small engineering companies in Slovak Republic. In *Fórum manažéra*. Roč. 16, č. 2 (2020), s. 4-10. ISSN 1339-9403.

BDF Odborné práce v ostatných domácich časopisoch

BDF01 UBÁROVÁ, Monika - PAULIKOVÁ, Alena. Kobotizácia bezpečnosť a ochrana zdravia (1. časť) : dokončenie (2. časť) v *Ai magazine* 6/2019, str. 26-28. In *Ai magazine*. Roč. 12, č. 5 (2019), s. 72-74. ISSN 1337-7612.

Štatistika: kategória publikačnej činnosti

ADC	Vedecké práce v zahraničných karentovaných časopisoch	1
ADE	Vedecké práce v ostatných zahraničných časopisoch	1
AFC	Publikované príspevky na zahraničných vedeckých konferenciách	1
AFD	Publikované príspevky na domácich vedeckých konferenciách	1
BDF	Odborné práce v ostatných domácich časopisoch	1
	Súčet	5