



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

ÚSTAV VÝROBNÍCH STROJŮ, SYSTÉMŮ A ROBOTIKY

INSTITUTE OF PRODUCTION MACHINES, SYSTEMS AND ROBOTICS

VLIV ERGONOMIE NA PRODUKTIVITU PRACOVNÍHO MÍSTA

INFLUENCE OF ERGONOMICS ON WORKPLACE PRODUCTIVITY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Viktorie Hořínová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jana Rozehnalová, M.Sc.

BRNO 2022

Zadání diplomové práce

Ústav:	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky
Studentka:	Bc. Viktorie Hořinová
Studijní program:	Kvalita, spolehlivost a bezpečnost
Studijní obor:	bez specializace
Vedoucí práce:	Ing. Jana Rozehnalová, M.Sc.
Akademický rok:	2021/22

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Vliv ergonomie na produktivitu pracovního místa

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Při plánování výrobní kapacity podniku je nutné vzít v úvahu veškeré aspekty, které mají vliv na zkoumané procesy. Pracovní prostředí plní několik specifických funkcí, které se promítají nejen do fyzického zdraví pracovníků a mentální pohody, ale ovlivňuje také schopnost jedince plnit požadovaný výkon. Na pracovní místo je tedy třeba se podívat z dostatečně široké perspektivy s ohledem na legislativní požadavky, finanční možnosti podniku a jeho nároků na kapacitní plánování ve vztahu k lidskému faktoru.

Cíle diplomové práce:

Popis současného stavu a trendů v oblasti ergonomie.
Provedení analýzy současných legislativních požadavků EU a ČR.
Rešerše relevantních platných norem.
Systémový rozbor, zmapování firemních procesů.
Zhodnocení současného stavu konkrétního pracovního prostředí a návrh optimalizovaného řešení.
Vlastní závěr a /nebo doporučení.

Seznam doporučené literatury:

RUBÍNOVÁ, Dana. Ergonomie. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2006, 62 s. : il. ; 30 cm. ISBN 80-214-3313-2.

GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK. Ergonomie: Optimalizace lidské činnosti. Praha: Grada Publishing, 2002, 239 s. ISBN 80-247-0226-6.

CHUNDELA, Lubor. Ergonomie. Vyd. 2. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2007, 173 s. ISBN 978-80-1-03802-4.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2021/22

V Brně, dne

L. S.

doc. Ing. Petr Blecha, Ph.D.
ředitel ústavu

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.
děkan fakulty

ABSTRAKT

Diplomová práce zpracovává téma ergonomie z pohledu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v souvislosti s legislativou Evropské unie a legislativou České republiky. Navazují ergonomické normy a následný systémový rozbor popisující dané procesy podniku. Výstupem jsou výsledky ergonomické analýzy daného pracoviště, navržená nápravná opatření pro eliminaci rizik spojených s nesprávnou pracovní polohou při konkrétní pracovní činnosti a vyhodnocení závislosti produktivity na zvyšování ergonomičnosti pracoviště.

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the topic of ergonomics from the point of view of safety and health protection at work in connection with the legislation of the European Union and the legislation of the Czech Republic. Ergonomic standards and subsequent system analysis describing the company's processes follow. The output is the results of ergonomic analysis of the workplace, proposed corrective measures to eliminate the risks associated with incorrect work position in a specific work activity and evaluation of the dependence of productivity on increasing the ergonomics of the workplace.

KLÍČOVÁ SLOVA

Ergonomie, ergonomický systém, bezpečnost a ochrana zdraví při práci, legislativa Evropské unie, legislativa České republiky, harmonizované normy, ergonomické riziko, ergonomická analýza, produktivita pracovního místa

KEYWORDS

Ergonomics, ergonomic system, safety and health protection at work, European Union legislation, legislation of the Czech Republic, harmonized standards, ergonomic risk, ergonomic analysis, workplace productivity

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

HOŘÍNOVÁ, Viktorie. *Vliv ergonomie na produktivitu pracovního místa*. Brno, 2022. Dostupné také z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/140371>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky. Vedoucí práce Jana Rozehnalová.

PODĚKOVÁNÍ

Poděkování patří především mé rodině za podporu po celou dobu mého studia. Dále bych chtěla poděkovat vedoucí práce paní Ing. Janě Rozehnalové, M.Sc. za cenné rady při konzultacích. Děkuji také svým pracovním kolegům za poskytnuté informace a rozsáhlé možnosti pochopení dané problematiky v rámci mé diplomové práce.

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že tato práce je mým původním dílem, zpracovala jsem ji samostatně pod vedením Ing. Jany Rozehnalové M.Sc. a s použitím literatury uvedené v seznamu.

V Brně dne 19.5.2022

.....

Bc. Viktorie Hořínová

OBSAH

1	ÚVOD	17
2	ERGONOMIE	19
2.1	Vývoj ergonomie	19
2.1.1	Časová osa	19
2.1.2	Organizace pro ergonomii	20
2.2	Význam ergonomie a její aplikovatelnost	21
2.2.1	Definice	21
2.2.2	Interdisciplinarita	21
2.2.3	Důležité obory související s ergonomií	22
2.3	Oblasti ergonomie	22
2.3.1	Základní (dle IEA)	22
2.3.2	Speciální	23
2.4	Bezpečnost a ergonomie	23
2.4.1	Nebezpečný faktor	24
2.4.2	Ergatika	26
2.4.3	Model ohrožení člověka	26
3	ERGONOMIE JAKO SYSTÉM	27
3.1	Základní pojmy	27
3.2	Člověk – Stroj (Technika) – Prostředí	29
3.3	Kritéria hodnocení ergonomického systému	30
4	NÁSTROJE A ZPŮSOB HODNOCENÍ ERGONOMIE	35
4.1	Základní principy posuzování ergonomických rizik	35
4.1.1	Snížení lokální svalové zátěže	35
4.1.2	Ergonomické principy uspořádání práce pro stále se opakující práce rukou a zápěstí	35
4.1.3	Ergonomické principy používání nástrojů a nářadí	36
4.1.4	Ergonomické principy pro úkoly manipulace	36
4.1.5	Ergonomické principy pro tažné a tlačné úkoly	36
4.2	Checklisty	37
4.3	Moderní hodnotící metody	38
4.3.1	Metoda RULA (Rapid Upper Limb Assessment)	39
4.3.2	Metoda REBA (Rapid Entire Body Assessment)	40
4.3.3	Metoda NIOSH (National Institut of Occupation Safety and Health) Lifting index	41
4.3.4	Metoda OWAS (Ovako Working posture Analysis System)	42
4.4	Normové metody	42
4.5	Digitální metody	42
5	LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY	45
5.1	Legislativní požadavky Evropské unie	46
5.1.1	Opatření pro zlepšení BOZP dle Směrnice Rady 89/391/EHS	46
5.1.2	Směrnice Rady 89/654/EHS o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na pracovišti	47
5.1.3	Směrnice Evropského parlamentu a Rady týkající se používání pracovního zařízení 2009/104/ES	48

5.1.4	Směrnice Rady 89/656/EHS pro používání osobních ochranných pracovních prostředků zaměstnanci.....	48
5.1.5	Směrnice Rady 90/269/EHS pro ruční manipulaci s břemeny spojenou s rizikem pro zaměstnance.....	49
5.1.6	Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/54/ES o ochraně zaměstnanců před riziky biologických činitelů.....	49
5.1.7	Směrnice Rady 92/58/EHS pro bezpečnostní nebo zdravotní značky na pracovišti.....	49
5.1.8	Směrnice Rady 98/24/ES o ochraně před riziky spojenými s chemickými činiteli.....	50
5.1.9	Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/44/ES o rizicích spojených s fyzikálními činiteli (vibracemi).....	50
5.1.10	Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2003/10/ES o rizicích spojených s fyzikálními činiteli (hlukem).....	51
5.2	Legislativní požadavky České republiky.....	51
5.2.1	Zákon č. 262/2006 Sb. Zákoník práce.....	51
5.2.2	Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. stanovující podmínky ochrany zdraví při práci.....	52
5.2.3	Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.....	53
5.2.4	Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví.....	53
5.2.5	Nařízení vlády č. 390/2021 Sb. o poskytování osobních ochranných pracovních prostředků.....	54
5.2.6	Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.....	54
5.2.7	Vyhláška č. 432/2003 Sb. týkající se zařazování prací do kategorií a souvisejících limitních hodnot.....	55
6	REŠERŠE NOREM PRO ERGONOMII.....	59
6.1	Norma BOZP.....	59
6.2	Metodologické a terminologické normy popisující všeobecné zásady uplatňování při projektování pracovních systémů (strojů):.....	59
6.3	Tělesné proporce a OOPP.....	60
6.4	Tepelná prostředí.....	60
6.5	Bioenergetické a termoregulační procesy.....	61
6.6	Mentální pracovní zátěž.....	61
6.7	Požadavky na ergonomii u kancelářských prací se zobrazovacími terminály ...	61
6.8	Sdělovače a ovladače.....	61
6.9	Řídící centra.....	61
6.10	Signály informační a akustické a vizuální signály nebezpečí.....	61
7	SYSTÉMOVÝ ROZBOR.....	63
7.1	Orkla Foods Česko a Slovensko.....	63
7.2	Seznámení s pracovištěm.....	63
7.3	Demingův cyklus neustálého zlepšování.....	64
7.4	Blokový diagram legislativních požadavků.....	65
7.5	Procesní analýza.....	65
7.5.1	Model procesů v podniku.....	65
7.5.2	SIPOC analýza pracoviště “Kořenárny” - příprava surovin - koření.....	66
7.6	Charakteristická směna.....	67
7.7	Stanovení ergonomických rizik procesu.....	70

7.7.1	Metodika hodnocení výsledků	70
7.7.2	Stanovení ergonomických rizik procesu.....	72
7.7.3	Nápravná opatření pro akceptovatelná rizika ve žluté kategorii	73
7.7.4	Nápravná opatření pro akceptovatelná rizika v červené kategorii.....	73
7.8	Popis pracovní činnosti navažování.....	74
7.9	Výpočet produktivity a ergonomické zátěže	75
7.9.1	Vstupní parametry	76
7.9.2	Výpočet produktivity	76
7.9.3	Výpočet ergonomické zátěže.....	76
7.10	Ergonomická analýza.....	78
8	APLIKACE ERGONOMICKÉ ANALÝZY	81
8.1	Návrh řešení	81
8.2	Plánovaná produktivita pracoviště po aplikaci navrhovaného řešení	82
9	ZÁVĚR.....	83
10	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	85
11	SEZNAM ZKRATEK, SYMBOLŮ, OBRÁZKŮ A TABULEK.....	89
11.1	Seznam zkratk	89
11.2	Seznam tabulek	90
11.3	Seznam obrázků.....	90
12	SEZNAM PŘÍLOH	93

1 ÚVOD

Člověk je i v nynější moderní době základním faktorem zajišťujícím prosperitu podniku, i když jsou pracovní pozice čím dál častěji nahrazovány automatizovanými systémy. S modernizací se však pojí i zvyšující se nároky na bezpečnost a ergonomii pracovních míst.

K zajištění veškerých potřeb a komfortu pracovníků využíváme nejmodernějších metod, které se i nadále pořád vyvíjejí a sestávají z mnoha nařízení, doporučení a příruček. Zaměstnavatelé jsou dle zákona 262/2006 Sb. povinni vytvářet bezpečné a zdravé neohrožující pracovní prostředí, které zásadně ovlivňuje celkovou produktivitu pracovního procesu. Moderní přístup s ohledem na fyzické a psychické zdraví pracovníků prosazuje ergonomii jako nejzákladnější stavební kámen ve většině odvětví. Ne všechny profese jsou schopny tyto požadavky splňovat – jsou k nim však aktivně směřovány.

V praxi je důležité, aby ergonomie neplnila jen legislativně stanovené požadavky, ale také odpovídala ekonomickým ukazatelům a dlouhodobým cílům. Musí být udržitelná a aplikovaná na takové úrovni, aby opravdu plnila svou stanovenou funkci – nebyla tedy kontraproduktivní.

Cílem mé diplomové práce je na základě získaných vědomostí zajištěných pomocí sběru dat, analýz a dosažených konkrétních informací zhodnotit současný stav pracoviště přípravy koření, tzv. “Kořenárny”, pomocí vhodných metod systémově vyhodnotit, která z částí pracovního procesu je nejkritičtější, pro tuto část provést komplexní ergonomickou analýzu a určit časový fond pracoviště. Dále pak stanovit nápravná opatření či doporučení vedoucí k odstranění zjištěných neshod a nedostatků z pohledu ergonomie, které mají vliv na zvýšení efektivity a optimalizaci pracovního místa.

2 ERGONOMIE

Člověk, jeho rozměrové proporce a psychologické pochody jsou čím dál významnější. Je to dáno především neustále se zvyšující složitostí výrobních programů a technologií, se kterými se v rámci výroby setkáváme. V současnosti je vyžadováno dodržování všech právních ustanovení Evropské unie (EU) týkajících se postavení člověka v pracovním procesu, tzn. zajišťování základních ergonomických zásad.

Výsledkem by mělo být zajištění zdraví, pracovní pohody a výkonnosti člověka takovými pracovními podmínkami, které mu budou v co největší možné míře přizpůsobeny (antropocentrický přístup). Jedná se o přístup, který ve vazbě člověk – stroj jednoznačně upřednostňuje lidský faktor, a stroj se musí ve všech ohledech přizpůsobit. Toho je možné dosáhnout v případě respektování ergonomických požadavků a dodržování ergonomických zásad. V celosvětovém měřítku je prioritou rozvíjet stanovy pro certifikaci a akreditaci ergonomů a výukové programy zabývající se problematikou ergonomie [3].

2.1 Vývoj ergonomie

Každá vědní disciplína či metoda se s časem vyvíjí, prolíná s jiným odvětvím a často se vzájemně propojuje. U ergonomie spojujeme historický vývoj v oblasti techniky a technologií s fyziologií člověka a pochopením, jaké podmínky jsou pro lidský organismus ideální.

2.1.1 Časová osa

Uzpůsobování pracovních nástrojů pro potřeby jejich uživatele nebo navrhování lidských obydlí tak, aby se zvýšilo pohodlí jejich obyvatel, můžeme považovat za primitivní ergonomické operace. I pračlověk si uvědomoval důležitost úpravy pracovního nástroje tak, aby vyhovoval jeho možnostem a potřebám. Dalším významným milníkem ve zvyšování pohodlí člověka při práci je vynález kola a jeho následné využití pro konstrukci zařízení k přepravě materiálu.

V dnešní době známá ergonomie se však začala uplatňovat až v pozdním středověku. Vrcholový středověk se vyznačoval předáváním zkušeností a dovedností při výkonu práce z otce na syna, následně se však začaly rozmáhat mistrovské školy, kde mistři předávali své zkušenosti na tovaryše, a to vedlo k odbornému rozvoji dovedností. Během častých válek se zvyšovaly požadavky na rychlost a objem vykonané práce – pro výstavbu mostů, opevnění, přesun vojsk, materiálu apod. Kvalita byla až druhotnou záležitostí.

Řadu změn s sebou na konci 18. století přinesla Průmyslová revoluce. Byla zavedena centralizovaná výroba, kdy si dělník přestal vyrábět sám své nástroje a začala se oddělovat výroba od cílových uživatelů nástrojů a strojů. Došlo k narušení vazeb člověk – stroj vlivem produkce univerzálních a jednotných výrobků (nástrojů). Majitelé továren se snažili maximálně využívat lidské kapacity, a to z důvodu rozvoje kapitalismu a soutěživosti mezi výrobci. Nebrali však ohled na možnosti a potřeby pracovníků. Pracovní síla byla v té době levná a snadno dostupná [1].

Rozvoj vědy a techniky s sebou nesl i negativní jevy, které se projevovaly formou poškození zdraví (hluk, stres, nevhodná pracovní poloha...). O člověku se všeobecně předpokládalo, že se stroji a pracovnímu prostředí přizpůsobí. Hovoříme o tzv. mechanocentrickém přístupu [3].

Na konci 19. století se však začaly objevovat názory, že k dosažení maximálních pracovních výkonů je nutné upravovat pracovní prostředí a pracovní režimy. Tento přístup vedl k základům tzv. vědeckého řízení a organizace práce. Zakladatelem byl na přelomu 19. a 20. století Frederic W. Taylor. V roce 1886 přímo definoval Taylor svou teorii zabývající se vědeckým řízením a ta se stala základem pro práce jeho nástupců, mezi které patřili H. Fayol (80. a 90. léta 19. stol. - Principy řízení práce), F. Gilbreth (1920 – Time-motion study) nebo M. Weber.

Dalším důležitým milníkem se stalo meziválečné období ve 20. století. Došlo k rozvoji psychotechniky, která se zabývala zkoumáním psychologických vlastností člověka, a na jejich základě bylo možné uskutečňovat výběr pracovníků pro určité profesní obory. Společně se také začala rozvíjet psychologie práce a stoupl zájem o studium zabývající se bezpečností práce a pracovním prostředím. Bylo již známo, že s pracovními podmínkami úzce souvisí i psychická stránka člověka a že je nutné se touto problematikou zabývat.

V průběhu 2. světové války se k válečným účelům začaly využívat zbraňové systémy a moderní stroje, na které byly kladeny vysoké technické požadavky. Po jejím skončení se i nadále rozvíjelo studium systému člověk – stroj – pracovní prostředí. Konstrukce pokročilých zbraní a obranných systémů, jaderné energetiky a atomového průmyslu i nadále kladly vysoké požadavky na minimalizaci ztrát, které by byly zapříčiněny lidskými chybami. Veškeré požadavky na zvyšování spolehlivosti a přesnosti výkonu člověka proto vedly k vývoji nových analytických metod a přístupů.

I dobývání vesmíru hrálo zásadní roli. Na spolehlivosti pracovních výkonů stály zásadním způsobem konstrukce raketové techniky a celkový úspěch kosmického výzkumu. Tomu čím dál častěji napomáhala využívaná automatizace a od 80. let 20. století také mikroelektronika. Automatizace se postupně přesunula i do procesního průmyslu, a to díky velkým průmyslovým haváriím. V současnosti je automatizace jedním z hlavních prvků prevence vzniku závažných událostí s rozsáhlými dopady na obyvatelstvo a životní prostředí [1].

2.1.2 Organizace pro ergonomii

K výše uvedenému F. W. Taylorovi (1856-1915) řadíme i další osobnosti této problematiky, konkrétně Leonarda Da Vinci (1452-1519) nebo později F. B. Gilbertha.

Zdroj ergonomie jakožto vědního oboru spojujeme s rokem 1949, kdy byla založena anglická společnost Ergonomics Research Society, a s rokem 1957, kdy vznikla americká společnost Human Factor Society. Obě tyto společnosti iniciovaly vznik Mezinárodní ergonomické asociace – International Ergonomics Association (IEA), která v současnosti sdružuje desítky národních společností, včetně České ergonomické společnosti (ČES).

Na našem území vznikl mezi světovými válkami Ústav lidské práce, jehož náplní bylo řešení otázek z oblasti psychologie, fyziologie a bezpečnosti práce. Jeho nástupcem se stal Výzkumný ústav bezpečnosti práce, který funguje dodnes pod názvem Institut výchovy a bezpečnosti práce.

Podporovat rozvoj ergonomie v Evropě, usnadnit spolupráci v rámci Evropské unie, zajišťovat výměnu relevantních informací a přispět k rozvoji ergonomie v rámci programů a organizací EU má za úkol Federace evropských ergonomických společností – Federation of European Ergonomics Societies (FEES), která byla vytvořena při příležitosti konání výroční

konference Německé ergonomické společnosti v roce 2003. Tvoří ji 11 evropských ergonomických společností, včetně ČES, která se stala členem v roce 2005 [3].

2.2 Význam ergonomie a její aplikovatelnost

Pojem ergonomie vychází ze složení dvou řeckých slov: „ergon“ (práce) + „nomos“ (zákon, pravidlo). Hlavním důvodem pro toto označení bylo vytvoření syntetizujícího přístupu. Cílem bylo zdůraznění rovnocenné účasti všech zainteresovaných disciplín na předmětu ergonomie. Používají se i další synonymní názvy, jako např. Human Factors, Biotechnology, Human Engineering apod [2].

2.2.1 Definice

Setkáváme se s několika druhy definic, které se postupně formulovaly v čase. O definování se zasloužilo mnoho autorů. Většina z nich vyzdvihla dvě základní vlastnosti této vědní disciplíny: Systémový přístup a interdisciplinárnost [3].

Dle jednotlivých publikací a autorů hovoříme o těchto definicích:

Starší publikace Mezinárodního úřadu práce

Ergonomie znamená polidštění práce.

Encyklopedie Industrial Health and Safety ILO

Ergonomie je užívána jako označení oblasti vědeckých a technických znalostí ve vztahu k člověku a jeho práci, jako ukazatel, jak jsou tyto znalosti využívány pro dosažení vyšší úrovně oboustranné adaptace mezi člověkem a prací, která je vykonávána z pohledu humanitního (zdravotního) a ekonomického (produktivita práce).

Definice dle Etienne Grandjeana

Ergonomie znamená přizpůsobení práce člověku. Tato definice je stále předmětem diskuse. Základní myšlenka je však společná. Jedná se o zlepšení pracovních podmínek bez ohrožení zdraví, v příjemném prostředí a při zvýšené efektivnosti pracovní činnosti [2].

Mezinárodní Ergonomická Asociace (IEA)

Oficiální definice, přijatá na 14. kongresu v San Diegu USA v roce 2001: „Ergonomie je vědecká disciplína, optimalizující interakci mezi člověkem a dalšími prvky systému a využívající teorii, poznatky, principy, data a metody k optimalizaci pohody člověka a výkonnosti systému“ [4].

2.2.2 Interdisciplinarita

Problémy souvisejícími s lidskou činností se zabývají různé vědní obory – bezpečnost práce, design, fyziologie práce, pracovní lékařství, architektura apod. Příslušná problematika je však vždy zkoumána z jiného hlediska, a proto žádný z těchto vědních oborů není schopen poskytnout komplexní pohled na práci ze všech stránek. Ergonomie postupně zeslabuje hranice mezi souvisejícími disciplínami a lze ji považovat za mezioborovou disciplínu, která prolíná a spojuje při svých analýzách biologické, technické, společenské a ekonomické obory.

V opačném pohledu tyto obory poskytují podrobnější pohled na ergonomii – výstižnější popis, analýzu i hodnocení všech faktorů, podmínek a vazeb souvisejících s pracovní činností [3].

2.2.3 Důležité obory související s ergonomií

Užitá antropometrie a biomechanika (statická a dynamická)

Poskytuje informace o tělesných rozměrech populačních skupin a o fyzických parametrech pohybu těla a jeho částí (rozsahy, síla, dráha apod.), které by měly být zohledňovány při prostorovém uspořádání pracovních míst, výšek manipulačních (pracovních) rovin, dosahů horních a dolních končetin, silových limitů a manipulací s ovladači.

Fyziologie práce

Je doplňována specifickými informacemi ve vztahu k pracovní činnosti a obecně navazuje na poznatkovou soustavu obecné fyziologie člověka. Problematika tohoto oboru je velmi široká a zahrnuje především: tělesnou výkonovou kapacitu a zdatnost člověka, změny ve vegetativních funkcích (dýchací, oběhový, trávicí, termoregulační systém) při práci a stanovení příslušných limitů v závislosti na pohlaví a věku, pracovní způsobilosti, režimu práce a odpočinku, noční práci, rotaci pracovních směn, biorytmech, výkonnosti atd.

Psychologie práce

Shromažďuje poznatky o psychických nárocích na jednotlivé funkce (kapacita operativní a dlouhodobé paměti, o kognitivních (poznávacích a myšlenkových) procesech, o vlivu osobnostních rysů na výkonnost, spolehlivost a přesnost. Řadíme sem také problematiku sociálního klimatu na pracovišti, motivaci, adaptaci na pracovní zátěž atd. V případě širšího pojetí můžeme přiřadit i hygienu práce, pracovní lékařství a bezpečnost práce [2].

2.3 Oblasti ergonomie

V rámci členění ergonomie rozlišujeme kromě základních oblastí také i vyhraněné speciální oblasti. Moderní pojetí však ergonomii nevnímá jen v rámci pracovních systémů, ale zasahuje i do všech oblastí mimopracovních [2].

2.3.1 Základní (dle IEA)

Fyzická ergonomie

Zabývá se vlivem pracovního prostředí a pracovních podmínek na lidské zdraví. Jsou při tom uplatňovány poznatky anatomie, antropometrie, fyziologie, biomechaniky a další. Řadíme sem například problematiku bezpečnosti práce, pracovních poloh, manipulaci s břemeny, opakovatelné pracovní činnosti, profesionálně podmíněné onemocnění (zejména pohybového aparátu) nebo uspořádání pracovního místa.

Kognitivní (psychická) ergonomie

Je zaměřena na psychologické aspekty pracovní činnosti, mezi které řadíme např. percepci, paměť nebo usuzování. Kognitivní ergonomie se zabývá psychickou zátěží, procesy rozhodování, dovednostmi, výkonností, interakcí člověk – počítač, pracovním stresem atd [2].

2.3.2 Speciální

Myoskeletální ergonomie

Základním cílem je prevence profesionálně podmíněných onemocnění pohybového aparátu, a to zejména onemocnění páteře a horních končetin z přetížení. V tomto smyslu se někdy používá pojem „ergonomická onemocnění“. Jedná se o taková onemocnění, která jsou charakterizována pozvolným začátkem (na rozdíl od úrazu) a jejichž relativní riziko se zvyšuje ergonomickou expozicí (např. nadměrné vynakládání síly, vynucená poloha, opakovatelnost pohybů atd.). Relativnost rizika je určena z toho důvodu, že na vzniku těchto onemocnění se mohou podílet i faktory neprofesionální – např. zánětlivé nebo metabolické. Terapie je povětšinou klinická, ale také spočívá i v ergonomické intervenci vůči pracovníkovi.

Znalost této oblasti je důležitá zejména pro fyzioterapeuty, rehabilitační lékaře a ergoterapeuty, a to z pohledu uplatnění při prevenci onemocnění hybného systému a instruování pacientů zejména při návratu do zaměstnání.

Psychosociální ergonomie

Zaměřuje se na psychologické požadavky při práci a stresové faktory. Úroveň stresu je dána stupněm rozhodování (či kontroly) pracovníka při řešení pracovní situace a psychologickými požadavky. Tato oblast se významně podílí při výběru pracovníků na vhodná pracovní místa. Má úzký vztah s myoskeletální ergonomií. Stres a další psychologické a sociální faktory totiž významně ovlivňují četnost onemocnění pohybového aparátu.

Participační (účastnická) ergonomie

Poměrně nedávno vznikla v Japonsku a je v současnosti široce uplatňována. Podstatou je, že samotní zaměstnanci, případně management či odbory dané organizace, jsou přítomni a aktivně se podílejí na změnách v uspořádání jejich pracoviště při návrhu a samotné realizaci. Tento druh ergonomie umožňuje zaměstnancům a zaměstnavatelům posoudit rizikové faktory včetně jejich etiologie.

Rehabilitační ergonomie

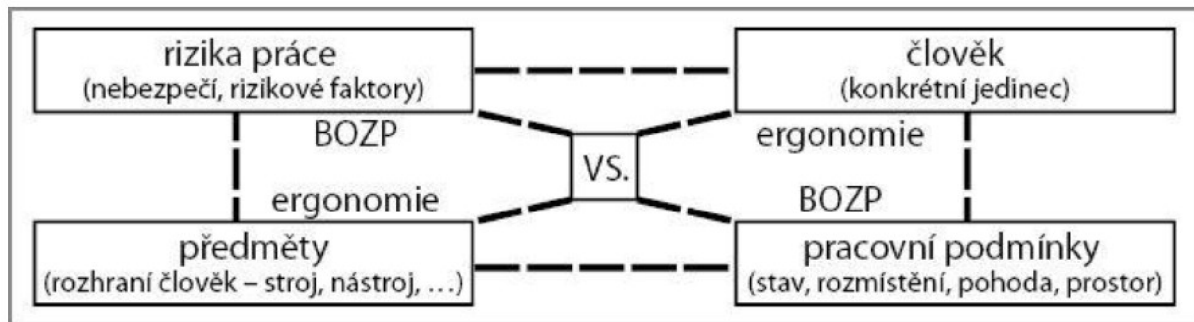
Zaměřuje se na profesní přípravu handicapovaných osob a na technická opatření (konstrukční úpravy pracovního místa, nástroje, stroje, pracovní pomůcky, dílenský nábytek) takovým způsobem, aby byla v souladu s výkonovou kapacitou pracovníka a s daným fyzickým a psychickým stavem. Důležitým faktorem jsou osobnostní rysy pracovníků (motivace, schopnost adaptace a vůle) [3].

2.4 Bezpečnost a ergonomie

Bezpečnost je stav stroje nebo systému, při kterém nemůže dojít k úrazu. V praxi však setrvává při každé pracovní činnosti nebo při používání strojního zařízení určitá míra nebezpečnosti [3].

V rámci bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) jsou vyhledávány nebezpečné faktory, hodnotí se rizika pracovních podmínek, a to vše v souvislosti s vytvořením vhodného pracoviště pro pracovníky. Přístup z pohledu ergonomie je obdobný, nicméně opačně

orientovaný. Nejedná se pouze o vytváření vhodných pracovních podmínek na pracovišti, potřebám pracovníka jsou dimenzovány konkrétní prvky pracoviště a místa výkonu práce. Ergonomie a BOZP mají tedy stejný základ, ale důraz je kladen na něco jiného. BOZP vytváří vhodné pracovní podmínky na pracovišti jako celku, ergonomie se navíc snaží o definování vhodných pracovních podmínek pro konkrétního pracovníka na konkrétním pracovním místě [5].



Obr. 1) Závislost ergonomie a BOZP [5]

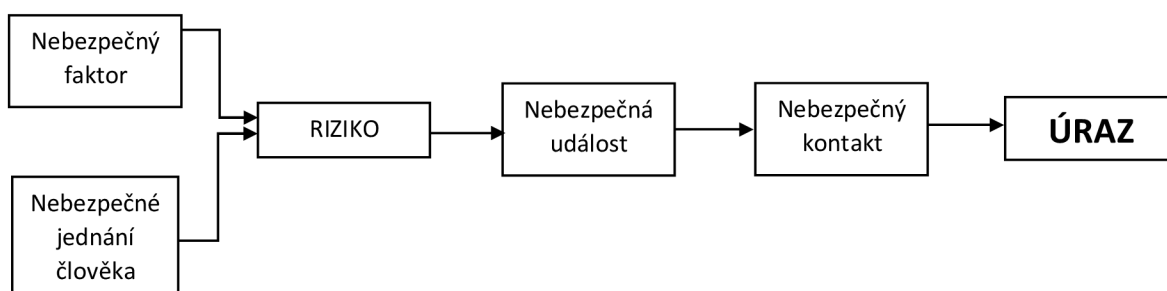
2.4.1 Nebezpečný faktor

Jiným slovem riziko, chápeme jako pravděpodobnost úrazu, či jako míru ohrožení. Za rizikovou vlastnost poté označujeme tu vlastnost, která dodává předmětu nebezpečný charakter (kluzkost, ostrost, jedovatost) Nositel rizikové vlastnosti se nazývá nebezpečný faktor (NF).

Nepříznivé vlivy, které by mohly být příčinou úrazu nebo jiných poškození lidského organismu, třídíme zpravidla takto:

- mechanické: pořezání, píchnutí, pohmoždění
- chemické: akutní a chronické otravy, poruchy centrálního nervového systému, dýchacího systému, popálení
- zásah elektrickým proudem
- působení vysokého tlaku vzduchu
- prach: ekzémy, záněty spojivek, záněty průdušek
- nadměrný hluk: poruchy sluchu
- působení nepříznivého světla (vysoká nebo naopak nízká svítivost)
- otřesy, vibrace
- škodlivé záření
- extrémní teploty (chlad, teplo)
- jednostranná nebo nepříznivá námaha (fyzická)
- psychický nátlak

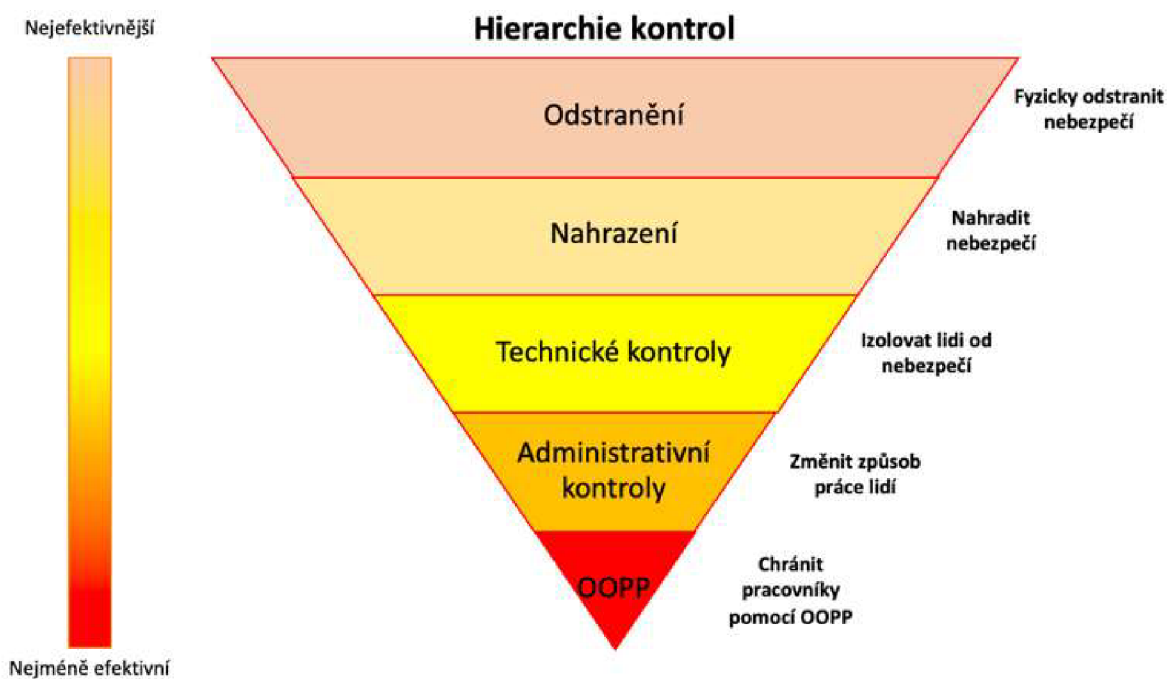
Bliže můžeme problematiku demonstrovat pomocí diagramu vzniku úrazu. Nebezpečný faktor je způsoben například svou vlastností, pohybem nebo kombinací obou. Mezi nebezpečná jednání člověka patří nesoustředěnost, únava nebo slabý zrak. Při nebezpečné události se člověk ocitá v poli rizika a nebezpečný kontakt naznačuje styk nebezpečného faktoru a člověka [3].



Obr. 2) Diagram vzniku úrazu [3]

Pro zajištění bezpečnosti rozeznáváme 10 forem prevence:

1. odstranění NF: nahrazení jiným méně nebezpečným
2. snížení NF: riziko je sníženo na přijatelnou úroveň (např. snížení rychlosti)
3. separace NF (ovladač na jiném místě mimo rizikový prostor, kapotáž atd.)
4. oddálení operátora od pole rizika: nelze-li použít body výše
5. částečné krytí NF: nelze-li NF z provozních či technologických důvodů eliminovat (ochranné štíty)
6. snížení pravděpodobnosti NF: technicko-organizační opatření (snížení expozice, pojistky)
7. upozornění na NF: alarmy, signalizace, výstražné nápisy a značky
8. ochrana operátora: osobní ochranné pracovní prostředky (OOPP) (sluchátka, rukavice, bezpečnostní obuv)
9. výběr vhodného operátora
10. legislativa: nároky na bezpečnost, obsluhu a údržbu (školení) [3].



Obr. 3) Pyramida odstraňování rizika [29]

2.4.2 Ergatika

V další kapitole se dozvíme, že ergonomie je povětšinou vnímána jako systém sestávající z člověka, techniky (stroje) a prostředí. Tento systém je zájmem celé řady disciplín. Řeší jej nejen ergonomie samotná, ale také například hygiena práce (prevence nemocí), bezpečnost práce (prevence úrazů), ekologie (vztah člověka k životnímu prostředí), technická estetika (vytváření libivých vjemů) nebo organizace práce (optimální uspořádání pracoviště).

Z pohledu efektivity využití všech potřebných informací je zapotřebí vytvořit metodický přístup, který by zachoval komplexnost, ale zároveň vyřešil stávající mnohonásobné překrytí jednotlivých disciplín. Například hluk stroje je řešen z pohledu bezpečnosti stroje, hygieny, ergonomie i ekologie. Nelze však zvolit pouze jeden z uvedených oborů, neboť by omezoval a zužoval oblast zkoumaných otázek a svými již zavedenými termíny a přístupy by také ovlivňoval přípravu, průběh a výsledek analýz a závěrů. Proto je v rámci teorie i praxe vhodné určit nový přístup, který by beze zbytku splňoval požadavky na komplexní řešení, a to je v tomto případě žádoucí.

Ergatikou tedy rozumíme vědní obor, který optimalizuje systém člověk – technika – prostředí a jeho cílem je zajistit pohodu člověka a zabránit ohrožení jeho zdraví úrazem či nemocí při optimalizaci výkonnosti systému.

Z pohledu hodnocení stanovujeme hodnotu 0 pro nízkou ergatičnost (vysoké ohrožení člověka) a hodnotu 1 pro vysokou ergatičnost, tedy stav, kdy jsou v systému bezpečnostní, ergonomická, hygienická, estetická a další kritéria správně splněna.

Opakem ergatičnosti systému (stroje) E je rizikovost R , také nazývána jako škodlivost techniky. Určuje míru ohrožení zdraví a psychofyzické pohody člověka. Závislost mezi těmito dvěma aspekty je dána vztahem [4]:

$$E = 1 - R$$

2.4.3 Model ohrožení člověka

Stav, kdy existuje optimální psychofyzická zátěž člověka a jsou vytvořeny podmínky pro rozvoj jeho osobnosti, nazýváme pracovní pohoda. Ta může být ovlivněna faktory týkajícími se ohrožení člověka – poškození fyzického a psychického zdraví.

V praxi poté hodnotíme toto poškození zdraví dvěma způsoby. Náhlé poškození zdraví, které je zapříčiněno úrazem, a pozvolné působení škodlivého (nebezpečného) jevu s následkem nemoci. Úraz je takové porušení zdraví nebo usmrcení, které bylo způsobeno pracovníkovi nezávisle na jeho vůli náhlým, krátkodobým a násilným způsobem vnějších vlivů. Jestliže se tento úraz stal při plnění pracovních úkolů nebo v přímé souvislosti, jedná se o pracovní úraz. Nemoc z povolání je onemocnění, u kterého byl prokázán vliv pracovních podmínek jako příčina tohoto onemocnění, a je uvedeno v seznamu profesionálních nemocí.

Model ohrožení člověka slouží k obecnému znázornění, pomocí kterého je možno objektivně analyzovat riziko. Může být využit v případě výrobních a pracovních systémů (stroje, pracoviště), ale i pro neprůmyslovou činnost (domácnost, sport, rekreace) [4].

3 ERGONOMIE JAKO SYSTÉM

Systém je obecně definován jako soubor několika prvků nebo složek, které jsou funkčně vzájemně propojeny a mezi nimiž existují vazby, které umožňují, aby ze stanovených vstupů bylo dosaženo zamýšlených výstupů (výsledků), v rámci daných omezujících podmínek [4].

V prvopočátcích ergonomie se jednalo o mikrosystém člověk – prostředí. Zprostředkující mezičlánek spojený s řemeslnou výrobou byl přidružen až později, a to ve formě nástroje či nářadí.

V současnosti již hovoříme o systému člověk – stroj – prostředí (Č-S-P), který je podstatou celého oboru.

Systémový přístup k řešení problematiky člověka při jeho činnosti a v komplexním řešení této činnosti v rámci jeho vazeb se strojem a prostředím, je základním kamenem přínosu ergonomie. Autor obecné teorie systémů L. von Bertalanffy chápe ergonomický systém komplexně, jako soubor všech složek vnitřních i vnějších se všemi jeho vazbami [3].

K nejdůležitějším vlastnostem systému patří stabilita, která se snaží udržovat hodnotu proměnných v daných mezích a setrvat v nich, a spolehlivost, tedy schopnost systému vykonávat v daném procesu svou funkci za určitých podmínek a v určitém čase. Systémy dále klasifikujeme a třídíme dle různých měřítek, například podle složitosti (jednoduché, složité), vzniku (přirozené, umělé) nebo vztahu k okolí (otevřené, uzavřené) [4].

3.1 Základní pojmy

Pracovní systém

Jedná se o systém, který sestává z osob a pracovního zařízení, jejichž součinností v rámci pracovního procesu je plněn určitý pracovní úkol na pracovním místě a v daném pracovním prostředí [2].

Člověk (Lidský faktor)

Lidský faktor je nejpodstatnějším prvkem celého systému. Je charakterizován fyzickými vlastnostmi (rozměr postavy, váha, síla atd.) a neuropsychickými vlastnostmi (inteligence, paměť, rychlost reakce atd.).

Stroj

Za stroj můžeme považovat jakýkoli pracovní prostředek, s jehož pomocí člověk dosáhne žádoucího cíle. Jedná se tedy nejen o stroj jako takový, ale také například o tužku, počítač, stůl, váhu a jiné. V případě ergonomického termínu hovoříme o stroji jako o materiálním elementu jakékoli lidské činnosti, nejen v rámci pracovního úkolu.

Prostředí (bezprostřední okolí)

Představuje soubor pracovních podmínek, které působí na člověka a ovlivňují jeho neuropsychický a fyziologický stav, a následně i jeho výkon. Jedná se o veškerou prostorovou a hmotnou realitu působící na libovolný objekt. Prostředí se dostává do přímé interakce

s hraničními prvky systému, a proto může jeho změna vyvolat změnu stavu celého systému. Konkrétně se jedná o přírodní, umělé či záměrně člověkem vytvořené prostředí, které se mění v závislosti na povaze vykonávané činnosti.

Vstupy

Jsou vnímány jako toky informací (pracovní záměry, úkoly a postupy, pracovní příkazy atd.), materiálu, financí a času. Komplexně se jedná o vše, co vede k zamýšlenému výstupu ze systému v určité kvalitě a kvantitě.

Výstupy

Vyhodnocujeme je z více úhlů pohledu. Může se jednat o rozhodnutí, zda byl úkol splněn či nikoli, o materiálové výstupy v podobě výrobku nebo odpadu, či energetické výstupy (odpadové teplo, záření). Výstup je tvořen vykonanou prací, ale i mírou opotřebení či únavy člověka při dosahování tohoto výsledku [3].

Ergonomická kritéria a parametry

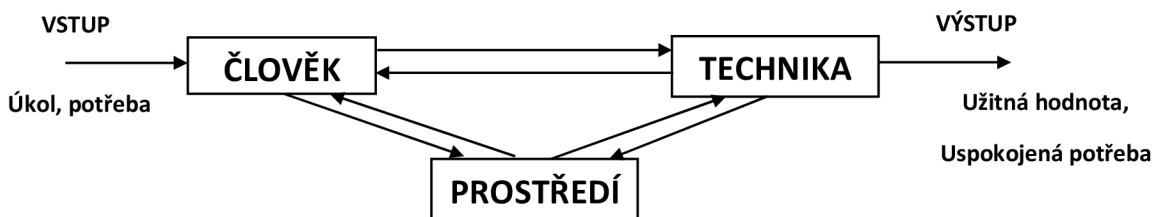
Kritéria jsou souborem posuzovaných hledisek zaměřených na úlohu člověka v pracovním systému, který je stavebním kamenem pro výběr těchto ergonomických kritérií. Ergonomické parametry poté představují kvalitativní hodnoty jednotlivých ergonomických kritérií (pracovní místo, limity fyzikálních, chemických a biologických faktorů, hmotnosti břemen, energetický výdej).

Ergonomické hodnocení

Porovnává zjištěné hodnoty parametrů určitého pracovního systému s příslušnými legislativními požadavky, jako jsou ČSN, EN, ČSN ISO, hygienické předpisy, směrnice EU a se všeobecnými ergonomickými zásadami.

Ergonomické kontrolní listy

Jiným názvem check listy označují soubor ergonomických kritérií např. pro hodnocení stacionárních nebo mobilních strojů, řídicích center nebo pracovišť s obrazovkou, které obsahují specifické položky pro daný typ pracovního systému [2].



Obr. 4) Systém člověk - technika - prostředí [4]

3.2 Člověk – Stroj (Technika) – Prostředí

O tomto ergonomickém systému můžeme mluvit jako o dynamickém otevřeném systému, jehož významnou specifičností je přítomnost člověka, který zde zastává rozhodující a limitující funkci v závislosti na jeho konečném chování. Pozornost se stále více zaměřuje na obecnější a komplexnější pochopení chování a úlohy člověka v systému. Neřešíme už pouze interakci mezi člověkem a technickými prvky, ale také sociální interakce v systémech s větším počtem lidí. Dostává se tak do popředí problematika nejen spolehlivosti technických prvků, ale i jeho lidských složek.

Systémový přístup umožňuje kvalitativní pohled na analýzu nejslabších článků systému, podmínky výkonnosti člověka a na efektivnost technických a organizačních opatření ve shodě s vývojovými tendencemi moderní vědy. Můžeme se zabývat řešením dílčích vazeb, ale také hledat optimální rozdělení funkcí mezi technickou a lidskou složkou složitého systému, stejně jako optimálním uplatněním lidské činnosti již v prvopočátcích návrhu systému. Je třeba neustále přihlížet na ekonomicko – sociální vlivy a přehodnocovat rozdělení funkcí mezi člověkem a technikou. Technika se totiž neustále vyvíjí. Rozeznáváme několik druhů ergonomických systémů:

Člověk a nástroj

Toto spojení vnímáme v závislosti na běžném použití náradí a pomůcek k jakékoli činnosti. Jde o pohybově – energetickou vazbu a požadavky jsou kladeny především na dynamické stereotypy pracovníka. Prostředí má většinou podružnou funkci.

Člověk a výrobní zařízení

Jedná se o nejběžnější situace, kdy člověk využívá k výrobě vnější energie, aby uvedl techniku do chodu. Jeho hlavní úlohou je přijímání informací pomocí smyslů z reálných a sdělovacích zdrojů a jejich následné zpracování. Přímým zásahem nebo za pomoci ovladačů jsou poté prováděny regulační činnosti. Prostředí v tomto případě působí na člověka i stroj a je zpětně ovlivňováno především strojem.

Specifické vazby mezi člověkem a technikou jsou vytvářeny v případě zavádění mechanizace a automatizace. Člověk se stává pouze řídicím a kontrolním prvkem systému a působí na něj především psychická zátěž. Prostředí, ve kterém se pracoviště nachází, hraje významnou roli.

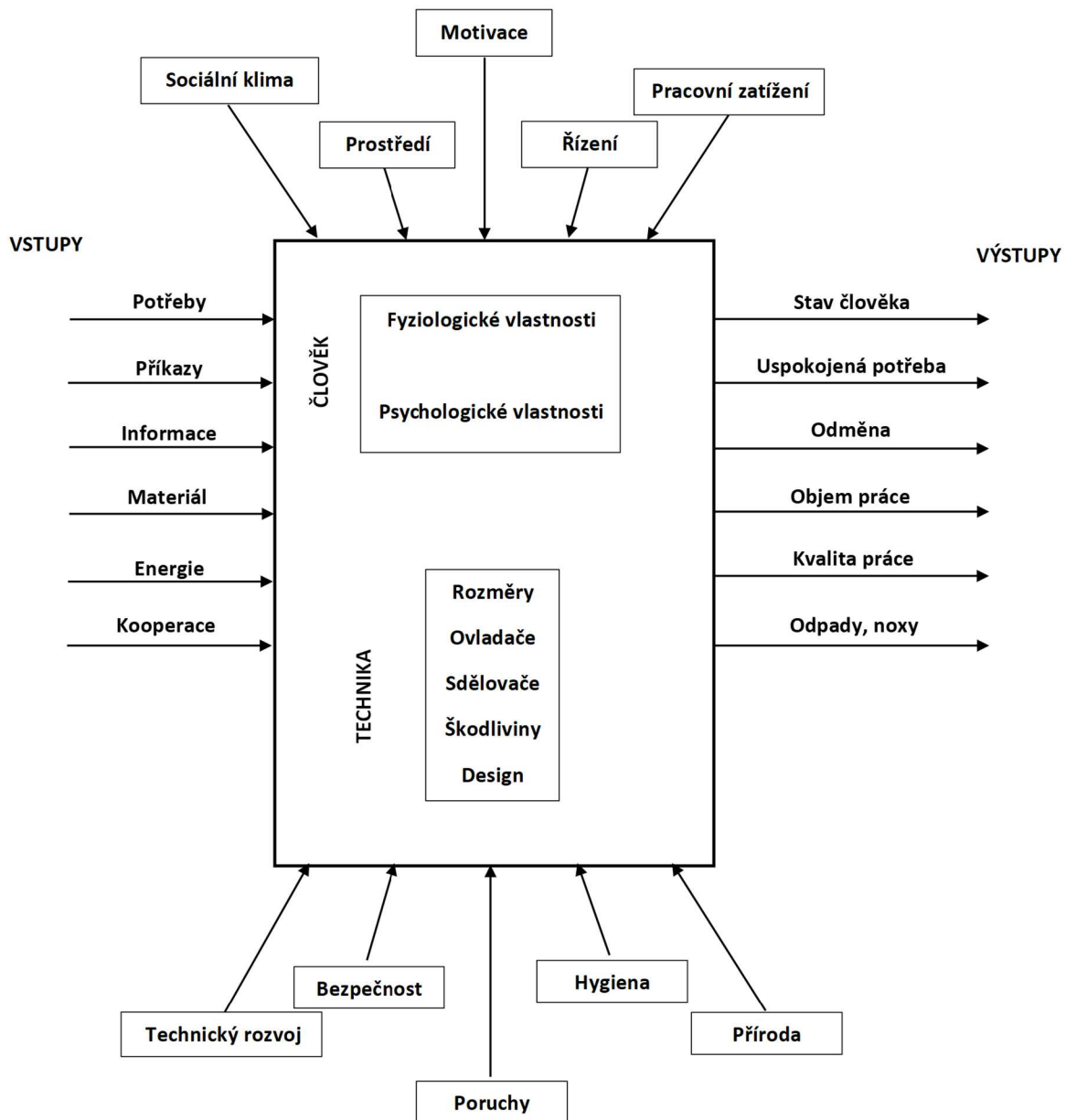
Člověk a více technických zařízení

Nároky na kvalifikaci pracovníka, zvláště na jeho psychické vlastnosti, jsou podstatně vyšší. Roste také důležitost prostředí.

Lidé a technika

V mnoha případech pracuje skupina lidí u jednoho zařízení nebo na jednom pracovišti. Do popředí tedy vstupují požadavky na mezilidské vztahy, výběr jednotlivců a jejich organizačních schopností a vedoucího skupiny. Význam prostředí má vzrůstající tendenci.

V případě, že chceme podrobněji analyzovat dané subsystemy, je efektivní využít schéma, které podrobně vykreslí jednotlivé prvky a vazby mezi nimi. Vždy je třeba jednoznačně specifikovat všechny části systému [4].



Obr. 5) Schéma ergonomického systému [4]

3.3 Kritéria hodnocení ergonomického systému

Systémový přístup má za úkol zpracovat vstupy a data, která jsou následně přeměněna na požadovaný tvar výsledku.

Ergonomické zásady se prosazují snáze, jestliže se dá předpokládat jejich finanční efekt. V mnoha případech však nelze tuto hodnotu předem vyčíslit.

Uveďme si některá kritéria, která u ergonomického systému hodnotíme:

Produktivita systému

Je obecně měřena jako objem užitečného efektu (např. vykonané práce) za časový úsek. Výraz produktivity má dle [4] tvar:

$$p = \frac{Q}{t}$$

Kde: p = produktivita práce za časovou jednotku

Q = užitná hodnota (objem vykonané práce)

t = čas potřebný k vykonání pracovního úkonu (činnosti)

Ergonomická opatření (ergonomická racionalizace) můžou mít dvě formy:

- Cílem je zvýšení produktivity práce systému bez závislosti na zvyšování zátěže pracovníka (fyzické i psychické).
- Cílem je snížení nepříznivého psychofyzického zatížení člověka při zachování stávající produktivity.

Spolehlivost systému

Je obecně chápána jako včasné a bezchybné splnění úkolu (cíle) systému. Matematicky je formulována jako pravděpodobnost bezchybného chodu systému. Uvádíme ji dle [4] ve tvaru:

$$P_s = P_\xi \cdot P_t \cdot P_p$$

Kde: P_s = pravděpodobnost bezchybného fungování (spolehlivost) celého systému

P_ξ = spolehlivost člověka

P_t = spolehlivost stroje (techniky)

P_p = spolehlivost prostředí

Není-li možné ekonomicky nebo technicky některý z prvků zlepšit, používá se zdvojení funkce, což znamená, že dva nespolehlivé prvky zapojíme paralelně. Zvýšení spolehlivosti takto zdvojeného prvku je poté dáno vztahem dle [4]:

$$P_2 = P_A \cdot P_B + P_B(1 - P_A) + P_A(1 - P_B)$$

Kde: P_2 = spolehlivost zdvojeného uzlu

P_A = spolehlivost prvního prvku A

P_B = spolehlivost druhého (paralelního) prvku B

Ekonomičnost systému

Je obvykle určována ve formě finančních nákladů na jednotku produkce z pořizovacích a provozních nákladů. Dalším uvažovaným ukazatelem je doba návratnosti vynaložených pořizovacích nákladů (např. na novou technologii).

Fyzická namáhavost jednotlivých funkcí systému

Za pomoci měření určujeme spotřebu energie na pracovní cyklus nebo za časovou jednotku.

Psychická namáhavost jednotlivých funkcí systému

Je určována psychická zátěž, kterou vyvolává u člověka funkce systému. Měříme ji v závislosti na pracovním cyklu nebo časové jednotce.

Nebezpečnost systému

Existuje celá řada metod a ukazatelů, které se zabývají určováním nebezpečnosti systému, tzn. ohrožením zdraví člověka.

Hygieničnost systému

Jinými slovy je také nazývána jako nebezpečí onemocnění, které je spjaté s pracovním prostředím

Estetičnost systému

Je bezesporu významným faktorem, který však zatím nemá stanovená jednoznačná kritéria.

Ergonomičnost systému

Snažíme se i o určení komplexního ukazatele celkové ergonomické úrovně stroje (techniky, zařízení). Při uplatňování ergonomických zásad a principů dosahujeme především těchto efektů:

a) Ekonomických

Ekonomické (finanční) efekty vycházejí především ze zdrojů týkajících se:

- zkrácení doby na vykonání pracovní činnosti díky zavedení ekonomických pohybů
- zvýšení produktivity práce ergonomickým řešením pracovišť, strojů, nářadí, pomůcek (snížení psychofyzické zátěže)
- odstranění neproduktivní práce a činností ergonomickou analýzou
- zvýšení produktivity (výkonu) zlepšením hygienických podmínek pracovního prostředí (osvětlení, hluk, klima atd.)
- snížení absence při úrazech a nemocích vedoucí ke zvýšení produktivity
- zvýšení produktivity snížením podnikové i mezipodnikové fluktuace – změna pracoviště je odhadována finanční ztrátou měsíční produkce

b) Sociálních

Jedná se o efekty, které nejsou přímo finančně vyčíslitelné, ale projevují se ve spokojenosti člověka, v uspokojení ze své práce, v jeho dobrém zdravotním stavu, konsolidovaném rodinném životě atd. Tyto faktory se po určité době pozitivně nebo naopak negativně (v případě nepříznivé ergonomické situace) projeví v hospodářské a finanční sféře a v životní úrovni pracovníka. Sociální úroveň systému může být hodnocena pomocí těchto kritérií:

- vertikální a horizontální mezilidské vztahy
- společenská a demokratická úroveň, vztah jedince ke společnosti

- zlepšovateľské návrhy a vynálezy
- vzťah ke spoločnosti a jejímú majetku
- péče o kvalitu práce
- pracovní iniciativa a zvyšování kvalifikace
- tělesná a duševní kondice [4].

4 NÁSTROJE A ZPŮSOB HODNOCENÍ ERGONOMIE

Pro posuzování ergonomie pracoviště a možného rizika poškození zdraví z vykonávané práce jsou využívány hodnotící metody ve formě:

- orientačních nebo rozšířených checklistů
- moderních hodnotících metod vycházejících z předurčených pohybů a postojů, kterým je udělováno bodové ohodnocení
- normových metod

Cílem je správné vytipování zdravotních rizik souvisejících s ergonomií a vhodné nasměrování příslušných nápravných opatření k omezení těchto rizik [6].

V současnosti dochází také k masivnímu rozvoji a využívání informačních technologií. Ty napomohly k vytvoření digitálních softwarových nástrojů právě v oblasti ergonomie. Základem jsou digitální modely člověka, které se co nejvíce přibližují reálnému pracovníkovi ve výrobě (pohlaví, tělesné rozměry...) [8].

4.1 Základní principy posuzování ergonomických rizik

Ergonomická rizika jsou řazena mezi rizikové faktory související s fyzickou zátěží, která je hodnocena z několika úhlů pohledu. Cílem je eliminace příčin vzniku pracovního úrazu, nemoci z povolání nebo jiného poškození zdraví [7].

4.1.1 Snížení lokální svalové zátěže

V případě stanovení ergonomických postupů pro snížení lokální svalové zátěže je vždy nezbytná komplexní analýza k identifikaci pracovních rizik, která zahrnuje:

- výrobní proces a pracovní úkoly (prostorové parametry pracoviště a pracovního místa, manipulace, monotonie, vynakládané svalové síly, polohy)
- statistiku pracovních úrazů, výskyt nemocí z povolání, onemocnění, která souvisejí s vykonávanou prací, pracovní neschopnost a fluktuaci
- organizaci práce a systém rozložení směn
- režim práce a odpočinku, vznikající přesčasy, rozložení efektivního pracovního času
- charakteristiky pracovníků (pohlaví, věk, vzdělání, zkušenosti, zcvik, svalová síla, fyzická zdatnost)
- ostatní související rizikové faktory

4.1.2 Ergonomické principy uspořádání práce pro stále se opakující práce rukou a zápěstí

Základem je redukce a usnadnění prováděných pohybů spočívající v:

- snižování počtu pohybů za směnu a kde je to možné – zavádění automatizace
- udržování neutrální polohy zápěstí: redukce ohýbání, úklonů a rotace zápěstí
- je-li to možné, snížení na co nejnižší možnou míru hmotnosti ručně manipulovaných břemen a používaného nářadí, vyřazení nářadí, které způsobuje útlak v oblasti prstů nebo celé dlaně, vyvarování se opakovanému silově náročnému tlaku prstů
- přizpůsobení dosahových vzdáleností ručně manipulovaného materiálu: eliminace manipulace nad výškou ramen a repetitivní práce vyžadující zapažení

- eliminaci nepříznivých pracovních poloh (statická poloha, vysoká frekvence změny polohy)
- výběru vhodného nářadí a nástrojů, kontrole přenosu vibrací na ruce a stanovením doby práce s vibrujícím nářadím, omezení trvalého držení na minimum
- přizpůsobení požadovaných OOPP danému typu činnosti

4.1.3 Ergonomické principy používání nástrojů a nářadí

Je potřeba zachovat neutrální polohy zápěstí, vyhnout se rotacím a ohybům zápěstí a zamezit ohnutí zápěstí namísto nářadí. To může být zajištěno:

- redukcí hmotnosti, vhodnou velikostí držáků, vyhnutí se statickému zatížení
- eliminací zvedání a extenze loktů při manipulaci s těžkými nástroji – používání držáků a balancérů
- vyřazením nástrojů, které způsobují útlak v dlaních a prstech
- snížením ovládacích sil
- přednostním využíváním nářadí a nástrojů, které jsou ovládány celou rukou
- optimální velikostí úchopových částí nářadí a nástrojů dle druhu pracovníka, který danou práci vykonává (muži, ženy, malé nebo velké ruce) – doporučený rozměr pro kulaté držadlo je 3-5 cm (běžný šroubovák držení v dlani)
- odstraněním ostrých hran
- omezením prací ve špetce
- izolací rukou proti chladu, teplu a vibracím, při využití rukavic myslet na to, že rukavice omezují obratnost a snižují sílu

4.1.4 Ergonomické principy pro úkoly manipulace

Tyto principy se týkají materiálu, se kterým má být během pracovní činnosti manipulováno.

- optimalizace manipulovaného materiálu, snížení ruční manipulace na minimum, redukce manipulace na paletových vozících
- racionalizace – zavádění mechanizace dle dostupných možností
- redukce hmotností břemen na paletových vozících a ručně přenášených břemen (hmotnost nálože, objem, množství břemen, redukce zátěže v jednotlivých nádobách)
- omezení manipulační dráhy, frekvence manipulace, využití vhodné techniky manipulace
- zohlednění kvality ukládání (vhodné nádoby, jejich umístění)

4.1.5 Ergonomické principy pro tažné a tlačné úkoly

Tyto úkoly vznikají nejčastěji při využívání manipulačních prostředků (paletových vozíků) a mohou být usnadněny díky:

- eliminaci tlačných a tažných činností, zavádění mechanizace
- redukcí vynakládané svalové síly (redukce hmotností manipulovaných břemen, optimalizace pojezdových cest a podlahy, použití vhodných prostředků)
- modernizaci techniky manipulace
- školení a výchově pracovníků v oblasti manipulace s břemeny pomocí bezmotorových jednoduchých prostředků [6].

4.2 Checklisty

Tato metoda umožňuje rychlé a efektivní zhodnocení ergonomických požadavků a pracovních podmínek na pracovištích prováděných v rámci prevence rizik (například v rámci bezpečnostních prověrek). Pomocí checklistů lze hodnotit, zda jsou splněny či nesplněny jednotlivé atributy pracovního místa (dle legislativních požadavků). Při výběru kritérií, která mají být využita pro hodnocení pracovních podmínek, vycházíme z doporučených hodnot týkajících se například rozměrů, vlastností, limitů působících rizikových faktorů, režimu práce a odezvy uživatelů a dalších údajů charakterizujících dané pracoviště i vykonávanou práci [1].

Existuje mnoho druhů checklistů a každý z nich se zaměřuje na konkrétní problematiku nebo kombinaci přidružených činností. Výstupem je co nejefektivnější a nejnázornější řešení s konkrétním výsledkem dle vložených dat. Obecně rozdělujeme hodnocení dle checklistů do 4 skupin:

- Orientační checklisty (základní ergonomická rizika, uspořádání pracovního místa, používání ručního nářadí, manipulace s břemeny, pracovní polohy a další)
- Checklisty k posuzování základních ergonomických kritérií (kritéria pro uspořádání pracovního místa vsedě, vstoje, horizontální dosahové vzdálenosti, vynakládání svalové síly, design pracovního nástroje a další)
- Rizikové ergonomické faktory pro jednotlivé části těla (ruce a zápěstí, loket, ramena, hlava a krk)
- Subjektivní hodnocení zátěže pohybového aparátu při pracovní činnosti (dotazníky pro subjektivní hodnocení vlivu lokálního přetěžování nebo zdravotního stavu se zaměřením na lokální svalovou zátěž, aktivně orientovaný checklist, rizikové typy prací [6].

Popis pracovního místa: _____

Datum: _____ Popis pracovního úkolu: _____

Vyhotovil: _____

Zaměstnavatel: _____

	ANO	NE	POZNÁMKA
1. Jsou rozměrové parametry pracovního místa dostatečné?			
2. Je zvolená základní pracovní poloha vhodná?			
3. Jsou dosahové vzdálenosti odpovídající?			
4. Je celkový design pracovního úkolu vyhovující?			
5. Je umístění ovladačů a sdělovačů vyhovující?			
6. Jsou používané nástroje a nářadí vyhovující?			
7. Jsou splněna kritéria pro ruční manipulaci s břemeny?			
8. Vyskytující se při provádění práce opakovaně nefyziologické pracovní polohy trupu a hlavy?			
9. Je při provádění práce vysoký podíl statické zátěže?			
10. Vyskytují se při práci opakovaně nefyziologické pracovní polohy horních končetin?			
11. Je práce prováděna trvale v rukavicích?			
12. Jsou používané OOPP vhodné?			

Obr. 6) Náhled Checklistu pro základní ergonomická rizika [6]

4.3 Moderní hodnotící metody

Tyto metody jsou využívány jako nástroj posturální analýzy hodnotící biomechanické a polohové zatížení jednotlivých částí těla. Tělo je rozděleno na části za účelem individuálního bodování ve vztahu k rovinám pohybů. Identifikace poloh, které jsou rizikové, je pro hodnocení velmi důležitá. Může se jednat o pracovní polohy, které jsou nepříznivé z fyziologického hlediska, nebo v nich pracovník setrvává po většinu pracovní směny [9].

4.3.1 Metoda RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Jedná se o metodiku určenou převážně pro vyhodnocení rizika poškození horních končetin. Je zde však zahrnuto hodnocení poloh nejen u horních končetin (paže, předloktí, zápěstí), ale také krku, trupu a nohou.





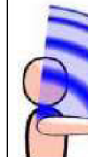




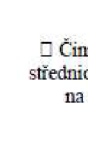
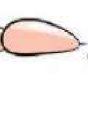



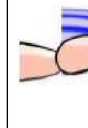
U každé z částí těla je popsána tzv. základní poloha (flexe, extenze), aby mohlo být stanoveno základní skóre. K tomu jsou doplňovány popisy poloh pro získání dodatečných bodů tzv. proměnného skóre a maximálního možného skóre, které můžeme u jednotlivých částí získat. Do celkového hodnocení je rovněž zahrnuto silové (zátěžové) skóre zohledňující sílu a zátěž vynaloženou při práci, popř. časové rozhraní při práci se zobrazovací jednotkou a skóre užívané u svalů zahrnující vliv převážně statické polohy při práci.

Celkové hodnocení spočívá v odečtu hodnoty celkového skóre, ve kterém jsou obsaženy veškeré parametry uspořádané do 3 tabulek (A, B, C).

- Skóre poloh horních končetin (zápěstí, paže, předloktí) – tabulka A
- Skóre postavení nohou, trupu a krku – tabulka B
- Skóre C = skóre tabulky A + svalové skóre + silové skóre – zátěžové
- Skóre D = skóre tabulky B + svalové skóre + silové skóre – zátěžové
- Celkové skóre = skóre C + skóre D – tabulka C

Po bodovém vyhodnocení zařadíme výsledek do jedné ze 4 kategorií:

- 1. kategorie: Celkové skóre 1 nebo 2: práce je přijatelná, není-li prováděna po dlouhou dobu
- 2. kategorie: Celkové skóre 3 nebo 4: potřebné další hodnocení a změny by měly být vyžadovány
- 3. kategorie: Celkové skóre 5 nebo 6: potřeba provést změnu ve vykonávání práce co nejdříve
- 4. kategorie: Celkové skóre 7: změna ve vykonávání práce je potřebná okamžitě [6].

Hodnocení rizika poškození horních končetin						
Pracovník:			Datum/čas:		Provedl:	
Pravá strana:						
Pravá HK						<input type="checkbox"/> Zvednuté rameno <input type="checkbox"/> HK v abdukci <input type="checkbox"/> Sklonění nebo podpora váhy paže
Pravá HK						<input type="checkbox"/> Činnosti přes střednici těla nebo na stranu
Pravé zápěstí						<input type="checkbox"/> Zápěstí vytočeno mimo střednici

Obr. 7) Příklad vizualizačního hodnocení metody RULA [6]

4.3.2 Metoda REBA (Rapid Entire Body Assessment)

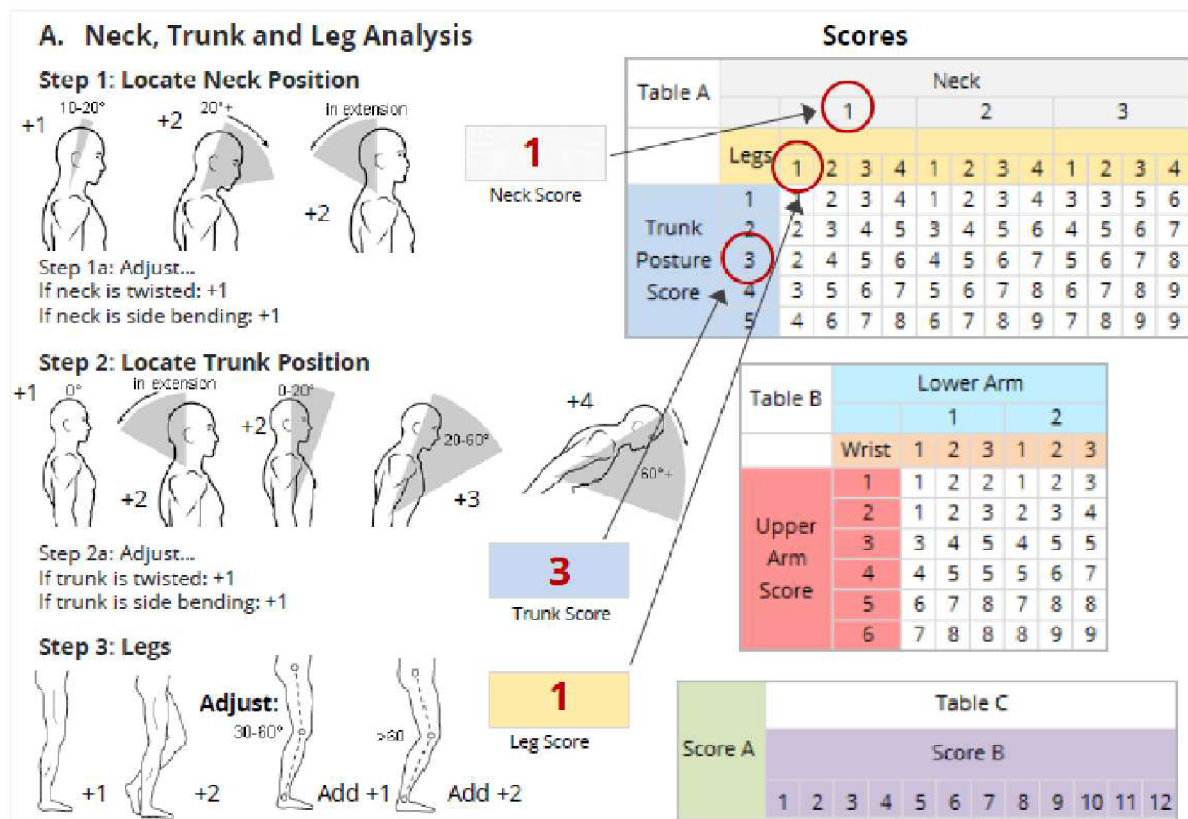
Je metodikou hodnocení pracovních poloh pro riziko onemocnění pohybového aparátu (MSDs). Spočívá v komplexním hodnocení poloh, které jsou rozčleněny do dvou skupin (A, B). U jednotlivých částí těla se hodnotí primární polohy k určení základního skóre a k nim se následně přičítají dodatečné body, které nazýváme proměnné skóre.

Ve skupině A, které přiléhá skóre A, je zahrnuto hodnocení krku, trupu, dolních končetin a hledisko manipulace s břemeny. Skupina B, jejímž výsledkem je skóre B, obsahuje hodnocení paží, předloktí, zápěstí levé či pravé horní končetiny a hledisko techniky uchopení.

V celkovém hodnocení je zohledněna i úroveň činnosti, která je také bodována daným skórem. Výsledné REBA skóre je označováno písmenem C. Pohybuje se v rozmezí od 1 do 15 bodů a dle tohoto výsledku se vyhodnotí míra rizikovosti a naléhavosti příslušných opatření.

Kategorie bodového vyhodnocení jsou následující:

- Skóre 1: úroveň rizika je zanedbatelná, opatření není nutné
- Skóre 2-3: úroveň rizika je malá, opatření může být nutné
- Skóre 4-7: úroveň rizika je střední, opatření je nutné
- Skóre 8-10: úroveň rizika je vysoká, opatření je nutné v co nejkratším časovém úseku
- Skóre 11-15: úroveň rizika je velmi vysoká, opatření je nutné okamžitě [6].



Obr. 8) Příklad hodnocení jednotlivých kroků metodou REBA [10]

4.3.3 Metoda NIOSH (National Institut of Occupation Safety and Health) Lifting index

Tato metoda je využívána pro hodnocení fyzického zatížení při cyklické manipulaci s břemeny těžšími než 5 kg po dobu 8 hodin. Vychází ze závislosti hmotnosti manipulovaného břemene a vyvíjeného tlaku na meziobratlové ploténky. Limitní hodnoty jsou vztahovány k tlakovým silám působícím na přechod bederní a křížové páteře.

Výsledkem je doporučený hmotnostní limit (RWL), který představuje maximální hmotnost břemene pro minimálně 75% ženské populace a až 99% mužské populace. Dále je určována míra relativního fyzického klidu – tzv. zvedací index LI, který určuje poměr mezi zvedanou hmotností a RWL a platí:

- $LI < 1$ – riziko nehrozí
- $LI \geq 1$ – riziko, nutno provést změny

Metoda komplexně vychází z kombinace epidemiologických, biomechanických, fyziologických a psychologických výzkumů.

Aby mohla být metoda použita, nesmí docházet k žádnému trhavému zvedání, pro zvedání musí být souměrně využity obě ruce, nesmí být omezena volnost pohybu a musí být zajištěny dobré podmínky pro přenos síly a příznivé okolní podmínky. Metodu nelze použít v těchto případech:

- zvedání či pokládání je prováděno vsedě nebo v kleku
- jedná se o nestabilní objekty
- současně dochází také k přenášení, tlačení nebo tažení
- jsou použity pomůcky (lopata)

- rychlost zvedání či pokládání je vyšší než 75 cm za sekundu
- zvedání či pokládání je prováděno za nepříznivých podmínek (teplota mimo 19-26 °C, relativní vlhkost mimo 35-50 %) [11].

4.3.4 Metoda OWAS (Ovako Working posture Analysis System)

V překladu se jedná o Ovakov systém hodnocení držení těla. Metoda je využívána k detekci a rozlišení nejběžnějších pracovních pozic (4 pozice zad, 3 pozice paží, 7 poloh nohou, 3 kategorie manipulace s nákladem) a jejím výsledkem je celkové nastavení držení těla, které je definováno čtyřmístným kódem obsahujícím 3 zmíněné tělesné partie a 1 kategorii manipulace s nákladem. K dispozici je celkově 252 různých variací tělesných pozic vztahovaných dle ergonomických požadavků ke 4 kategoriím činností.

Z pozorování jsou pořizovány snímky, které jsou dále zaznamenávány (vzorkovány) v konstantních časových intervalech.

Tato metoda nedokáže oddělit zatížení pravé a levé horní končetiny a úplně postrádá hodnocení krku a loktů či zápěstí. Užití této metody vyžaduje určité množství zkušeností v pozorovatelských technikách a schopnosti vytvoření strategie pozorování [12].

4.4 Normové metody

Už z názvu vyplývá, že se jedná o metody, které jsou předepsány a využívány na základě norem. Konkrétně se odkazují na normu ČSN EN 1005-2 Bezpečnost strojních zařízení – fyzická výkonnost člověka – Část 2: Ruční obsluha strojního zařízení a jeho součástí. Tento způsob hodnocení je využíván k posouzení rizika ruční manipulace s břemeny.

Následně jsou rozlišovány 3 metody:

- Metoda 1: Prověrka pomocí kritických hodnot
- Metoda 2: Odhad pomocí tabulek
- Metoda 3: Výpočet podle vzorce [6].

Související normy jsou dále zpracovány v kapitole 6.

4.5 Digitální metody

Výpočetní a komunikační technika umožňuje od základů měnit metody inženýrské práce a podobně je ovlivňována i oblast ergonomie. V současnosti jsou jedny z nejkompexnějších ergonomických studií obsaženy ve dvou softwarových digitálních nástrojích, které se nazývají Delmia a Tecnomatix. Každý z nástrojů využívá jiný druh modulu.

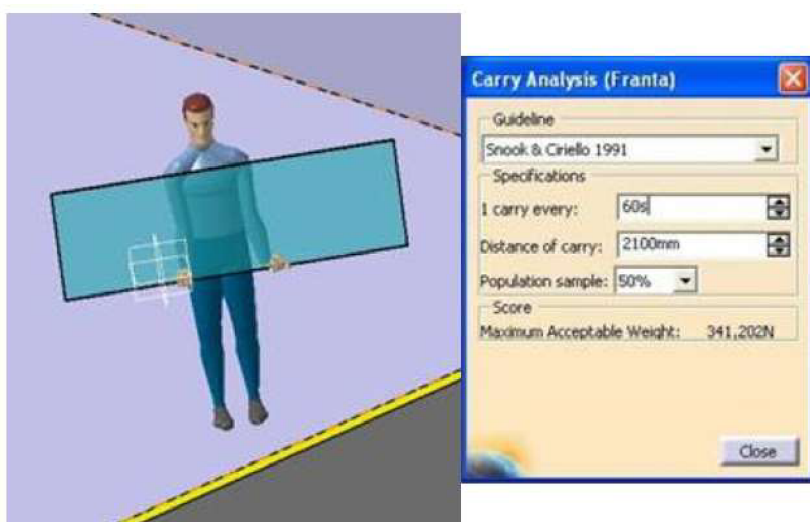
Základem pro práci s těmito softwary jsou digitální modely člověka, které se snaží přiblížit reálnému obrazu. Nastavujeme pohlaví, národnost, percentil nebo konkrétní tělesné rozměry tak, aby digitální model člověka co nejvíce odpovídal reálnému pracovníkovi na daném pracovišti.

Stěžejními oblastmi hodnocení obou softwarů jsou manipulace s materiálem a hodnocení pracovního postoje. Moduly softwarů pracují s následujícími analýzami:

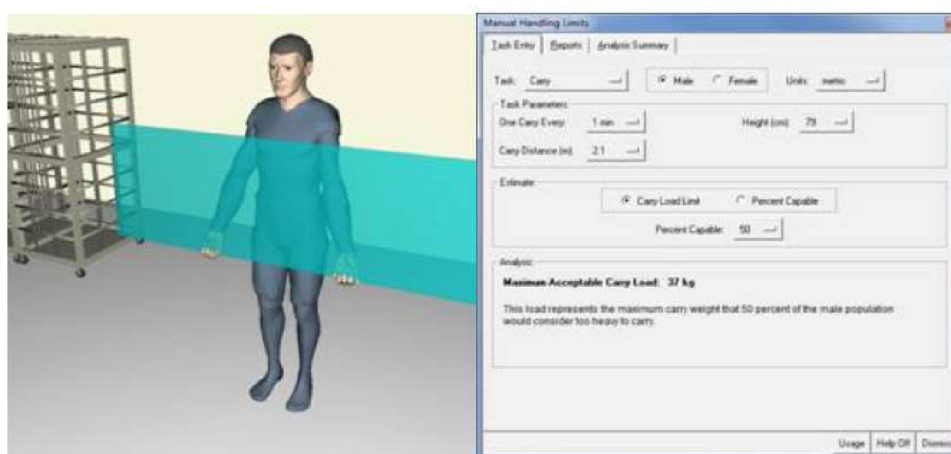
- Delmia V5 Human: Zorné pole, Dosahové možnosti, RULA, Analýza nošení, Analýza zvedání Analýza tažení a tlačení, Biomechanická analýza

- Tecnomatix Jack: Zorné pole, Dosahové možnosti, NIOSH Lifting Analysis, RULA, OWAS, Analýza zatěžování bederní páteře, Předpověď statické síly, Analýza předem stanoveného času, Výdaje na metabolickou energii, Limit ruční manipulace, Analýza únavy a zotavení

Výhodou digitálních analýz je značné zkrácení času při jejich aplikování. Ve spojení s možností vizualizace a názorné simulace změn na pracovišti díky virtuálnímu prostředí, poskytují tyto softwary značný přínos při optimalizaci pracoviště. Nástroje lze použít ve dvou případech – jestliže je navrhováno nové, ještě neexistující pracoviště a výrobní systém nebo je posuzováno již existující pracoviště. Digitální metody však nedokážou pomoci při řešení problémů v prostředí vybaveném technikou (systém ČLOVĚK – STROJ – PROSTŘEDÍ). Parametry, mezi které řadíme například teplo, vlhko, proudění vzduchu, osvětlení nebo hluk, až ze 75 % určují celkovou pohodu člověka v pracovním prostředí. Nesmíme na ně tedy zapomínat i při použití nejmodernějších digitálních ergonomických analýz [8].



Obr. 9) Ukázka z analýzy přenášení břemen v softwaru Delmia V5 Human [8]



Obr. 10) Ukázka z analýzy přenášení břemen v softwaru Tecnomatix Jack [8]

5 LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY

Jako členský stát Evropské unie (EU) mimo jiné přejímáme i legislativní požadavky v podobě právních předpisů. Unijní směrnice jsou začleňovány do tuzemského práva, které je zpracovává v podobě zákonů, nařízení vlády či vyhlášek [17].

Popišme si význam a důležitost jednotlivých právních předpisů:

Smlouvy EU

Stanovují cíle Evropské unie, pravidla pro fungování vnitřních orgánů, způsoby přijímání rozhodnutí a vztah mezi členskými zeměmi a Evropskou unií. Čas od času se mohou smlouvy změnit v důsledku reformy orgánů EU z důvodu zohlednění nových oblastí působnosti institucí. Ke změnám také dochází i při přijetí nové členské země. Smlouvy jsou sjednávány a schvalovány všemi státy EU a poté jsou ratifikovány národními parlamenty (někdy tomu může předcházet referendum).

Nařízení

Jedná se o právní akty, které se uplatňují automaticky a jednotně ve všech zemích EU okamžitě po jejich vstupu v platnost, aniž by se musely provádět do vnitrostátního práva. Nařízení jsou závazná pro všechny země EU v celém rozsahu.

Směrnice

U směrnic je vyžadováno, aby členské státy EU dosáhly určitého výsledku. Je jim však ponechávána svoboda volby v tom, jak to učiní. Aby bylo dosaženo cílů stanovených ve směrnici, musí členské země přijmout opatření pro začlenění dané směrnice do vnitrostátního práva. Evropská komise je poté o těchto opatřeních informována prostřednictvím vnitrostátních orgánů.

Při přijímání směrnice do vnitrostátního práva musí být dodržena lhůta, která byla stanovena při přijímání směrnice (obvykle do 2 let). Pokud některá z členských zemí směrnici do svého práva neprovede, může komise zahájit řízení o nesplnění povinnosti.

Rozhodnutí

Jedná se o závazné právní akty, které se vztahují na jednu nebo více členských zemí EU, podniky nebo jednotlivce. Dotčená strana musí obdržet oznámení a rozhodnutí poté nabývá účinku dnem doručení. Není třeba jej provádět do vnitrostátních právních předpisů.

Doporučení

Prostřednictvím těchto předpisů mohou orgány EU dát najevo svůj názor a navrhnout dané kroky, aniž by z nich byly vyvozovány zákonné povinnosti pro toho, komu jsou tato doporučení určena. Nejsou právně závazná.

Stanoviska

Jsou využívána jako nástroj, který orgánům EU umožňuje učinit prohlášení, aniž by byly vykazovány jakékoli právní povinnosti týkající se tématu stanoviska. Nejsou právně závazná.

Akty v přenesené pravomoci

Jsou řazeny mezi právně závazné akty, pomocí kterých může Komise doplňovat nebo měnit méně podstatné prvky legislativních aktů EU, například s cílem definovat prováděcí opatření. Akty jsou přijímány Komisí, a pokud Parlament ani Rada nevysloví námitky, vstupují tím v platnost.

Prováděcí akty

Jsou právně závaznými akty, které pod dohledem výborů, skládajících se ze zástupců členských států Unie, umožňují Komisi stanovit podmínky v zájmu jednotného uplatňování právních předpisů EU [18].

5.1 Legislativní požadavky Evropské unie

Evropská unie užívá vlastní soubor právních norem. Každé opatření, jež EU přijme, vychází ze smluv, které byly demokraticky schváleny členskými zeměmi. Právní předpisy EU přispívají k zavádění jednotlivých politik Unie do praxe a k dosažení cílů stanovených ve smlouvách EU [18].

5.1.1 Opatření pro zlepšení BOZP dle Směrnice Rady 89/391/EHS

Tato Směrnice Rady 89/391/EHS – opatření pro zlepšení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ze dne 12.června 1989 byla vydána za účelem zavedení opatření ke zlepšení bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců při práci a obsahuje obecné zásady, které se týkají prevence pracovních rizik, bezpečnosti a ochrany zdraví, odstranění rizikových a úrazových faktorů, informování, projednávání, školení zaměstnanců a obecná pravidla pro uskutečňování zmíněných zásad.

Jestliže jsou jiné současné nebo budoucí předpisy členských států a Společenství týkající se BOZP příznivější, nejsou touto směrnicí dotčeny.

Směrnice je platná pro všechny činnosti veřejného i soukromého sektoru (průmysl, zemědělství, obchod, administrativní činnost, vzdělávání, kultura, zábava...), naopak se nevztahuje na činnost určitých veřejných služeb (ozbrojených sil nebo policie), jelikož jejich zvláštní povaha odporuje této směrnici.

Směrnice zpracovává povinnosti zaměstnavatelů, kteří jsou povinni zajistit bezpečnost a ochranu zdraví zaměstnanců s ohledem na všechna hlediska týkající se práce, a tyto povinnosti sestávají z hlavních bodů:

- Obecné povinnosti zaměstnavatelů
- Služby pro ochranu a prevenci
- První pomoc, zdolávání požáru, evakuace zaměstnanců, vážné a bezprostřední nebezpečí
- Různé povinnosti zaměstnavatelů

- Informování zaměstnanců
- Komunikace se zaměstnanci a jejich účast
- Školení zaměstnanců

Dále navazují povinnosti zaměstnanců. Ti jsou povinni dbát podle svých možností na svou vlastní bezpečnost a ochranu zdraví i na bezpečnost a ochranu zdraví osob, kterých se dotýká jejich chování a jednání nebo opomenutí při práci – v souladu s pokyny, které byly předány od zaměstnavatele.

V závěru směrnice jsou zpracována různá ustanovení týkající se:

- Zdravotního dohledu
- Rizikových skupin
- Samostatných směrnic
- Výboru
- Závěrečných ustanovení

Na základě přílohy této směrnice, která udává oblast působnosti, bylo zavedeno 19 samostatných směrnic dle čl. 16 odst. 1, které se danými tématy podrobněji zabývají [23].

Pro oblast ergonomie a bezpečného pracovního prostředí jsou níže zanalyzovány požadavky relevantních směrnic. Všechny tyto směrnice se zabývají požadavky, které souvisí s bezpečností a ochranou zdraví – dále se potom liší tématem, kterému se věnují.

5.1.2 Směrnice Rady 89/654/EHS o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na pracovišti

Jedná se o první samostatnou směrnici ze dne 30. listopadu 1989 ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS a stanoví minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví na pracovišti. Směrnice se nevztahuje na: dopravní prostředky používané mimo závod, dočasná nebo mobilní staveniště, těžební průmysl, rybářské lodě a pole, lesy a jiné zemědělské či lesnické podniky.

Pracovištěm se pro účely této směrnice rozumí místo určené pro umístění pracovních míst v budovách podniku nebo závodu a jakékoli jiné místo na ploše podniku nebo závodu, na které je zaměstnanci umožněn přístup v rámci jeho práce.

Oddíl 2 popisuje povinnosti zaměstnavatelů vzhledem k pracovištím ve smyslu této směrnice:

- Pracoviště používaná poprvé
- Pracoviště již používaná
- Změny pracovišť
- Obecné požadavky za účelem ochrany bezpečnosti a zdraví
- Informování zaměstnanců
- Projednání se zaměstnanci a jejich účast

Směrnice na rozdíl od předešlé směrnice 89/391/EHS obsahuje konkrétní požadavky v přílohách. Příloha 1 stanovuje minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví pro pracoviště používaná poprvé. Jedná se o požadavky na stabilitu a pevnost, elektrickou instalaci, únikové cesty a nouzové východy, odhalování a zdolávání požáru, větrání únikových pracovišť, teplotu v pracovních prostorech, přirozené a umělé osvětlení, stropy, podlahy, stěny, střechy, okna a světlíky, dveře a vrata, dopravní cesty (nebezpečné prostory), eskalátory a pohyblivé

chodníky, nakládací prostory a rampy, volnost pohybu na pracovním místě, odpočívárny, odpočinek těhotných a kojících žen, hygienická zařízení, ošetrovny, zařízení pro zdravotně postižené pracovníky a venkovní pracoviště. Příloha 2 upravuje požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví pro již používaná pracoviště [24].

5.1.3 Směrnice Evropského parlamentu a Rady týkající se používání pracovního zařízení 2009/104/ES

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/104/ES ze dne 16. září 2009 o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví pro používání pracovního zařízení zaměstnanci při práci – druhá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS zpracovává minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví v rámci používání pracovního zařízení zaměstnanci při práci.

Pracovním zařízením se pro účely této směrnice rozumí jakýkoli stroj, přístroj, nástroj nebo zařízení používané při práci. Používáním pracovního zařízení se rozumí jakákoli činnost zahrnující pracovní zařízení (jeho spuštění a zastavení, provoz, doprava, opravy, úpravy, údržba a servis včetně čištění). Je vymezován nebezpečný prostor uvnitř nebo kolem pracovního zařízení a s tím související ohrožený zaměstnanec, který se nachází v ohroženém prostoru. Obsluhou se rozumí zaměstnanec nebo zaměstnanci, kteří jsou pověřeni prací na pracovním zařízení.

Následuje vymezení povinností zaměstnavatele, příloha 1, která stanovuje minimální požadavky na pracovní zařízení, existuje-li pro toto zařízení odpovídající riziko, a příloha 2 obsahující ustanovení o používání pracovních zařízení [25].

5.1.4 Směrnice Rady 89/656/EHS pro používání osobních ochranných pracovních prostředků zaměstnanci

Směrnice Rady 89/656/EHS ze dne 30. listopadu 1989 o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví pro používání osobních ochranných prostředků zaměstnanci při práci – třetí samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS, pojednává o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví týkajících se používání osobních ochranných pracovních prostředků zaměstnanci při práci.

Osobními ochrannými pracovními prostředky se ve smyslu této směrnice rozumí všechny prostředky, určené k nošení nebo držení zaměstnancem, sloužící jako ochrana před jedním nebo více riziky, která by mohla ohrozit jeho bezpečnost nebo zdraví při práci, a všechny doplňky nebo příslušenství určené k tomuto účelu. Mezi tyto prostředky se nezařazují běžné pracovní oděvy, prostředky používané záchrannou službou, prostředky používané policejní nebo vojenskou službou, prostředky pro silniční a dopravní provoz, sportovní potřeby, prostředky pro zastrašení nebo sebeobranu nebo přenosné prostředky pro odhalení a signalizaci rizik a škodlivin.

OOPP musejí být používány tehdy, pokud rizika nemohou být vyloučena nebo dostatečně omezena technickými prostředky kolektivní ochrany, nebo metodami, opatřeními nebo postupy organizace práce.

V přílohách této směrnice nalezneme vzorovou tabulku přehledu rizik pro používání OOPP, orientační seznam jednotlivých OOPP (ochrana hlavy, sluchu, očí a obličeje, dýchacích orgánů, rukou a paží, nohou, pokožky, trupu a břicha, celého těla) a orientační seznam činností a oborů činností, které by dle svého charakteru mohly vyžadovat použití OOPP [26].

5.1.5 Směrnice Rady 90/269/EHS pro ruční manipulaci s břemeny spojenou s rizikem pro zaměstnance

Směrnice Rady 90/269/EHS ze dne 29. května 1990 o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví pro ruční manipulaci s břemeny spojenou s rizikem, zejména poškození páteře, pro zaměstnance – čtvrtá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS, stanovuje minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví týkající se ruční manipulace s břemeny spojenou s rizikem pro zaměstnance, zejména pak s poškozením páteře.

Ruční manipulací s břemeny rozumíme jakékoli přepravování nebo nošení břemene jedním nebo více zaměstnanci. Řadíme sem také zvedání, pokládání, sunutí, tahání, nošení nebo přemísťování břemene. V důsledku svých vlastností nebo nepříznivých ergonomických podmínek zahrnuje riziko pro zaměstnance, zejména pak poškození páteře.

Oddíl 2 určuje povinnosti zaměstnavatelů, na které navazují závěrečná ustanovení.

Směrnice obsahuje přílohy, které udávají základní činitele (vlastnosti břemene, tělesnou námahu, vlastnosti pracovního prostředí, nároky činnosti) a osobní rizikové činitele, při kterých může být zaměstnanec ovlivněn, pokud:

- jeho tělesná stavba je nezpůsobilá pro výkon daného úkolu
- má nevhodný oděv, obuv nebo jiné osobní doplňky
- nemá vhodné nebo dostatečné znalosti nebo školení [27].

5.1.6 Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/54/ES o ochraně zaměstnanců před riziky biologických činitelů

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/54/ES ze dne 18. září 2000 o ochraně zaměstnanců před riziky spojenými s expozicí biologickým činitelům při práci – sedmá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS za účelem ochrany zaměstnanců před riziky pro jejich zdraví a bezpečnost a prevence těchto rizik.

Biologickými činiteli jsou označovány mikroorganismy, včetně těch, které byly geneticky upravovány, buněčné kultury a lidští endoparazité, kteří mohou být příčinou jakékoli infekce, alergie nebo otravy. Mikroorganismem je mikrobiologická jednotka, buněčná či nebuněčná, která je schopná množení a přenosu genetického materiálu. Biologické činitele jsou děleny do 4 skupin dle úrovně rizika infekce.

Směrnice se zabývá oblastí působnosti, určením a hodnocením rizik, povinnostmi zaměstnavatelů a následnými různými ustanoveními definujícími další pravidla v rámci této směrnice [37].

5.1.7 Směrnice Rady 92/58/EHS pro bezpečnostní nebo zdravotní značky na pracovišti

Směrnice Rady 92/58/EHS ze dne 24. června 1992 o minimálních požadavcích na bezpečnostní nebo zdravotní značky na pracovišti – devátá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS, která zpracovává minimální požadavky na bezpečnostní nebo zdravotní značky na pracovišti. Směrnice se nevztahuje na značky používané pro nebezpečné látky nebo přípravky a používané v silniční a jiné dopravě.

Směrnici jsou rozdělovány typy značek a značení a signálů:

- Bezpečnostní nebo zdravotní značky, které se vztahují na určitý předmět, činnost nebo situaci a poskytují informace nebo pokyny pro bezpečnost nebo ochranu zdraví na pracovišti
- Zákazové značky zakazující chování, které by mohlo vyvolat nebo způsobit nebezpečí

- Výstražné značky varující před rizikem nebo nebezpečím
- Příkazové značky předepisující určité chování
- Značky nouzového úniku nebo první pomoci informující o nouzových východech, prostředcích první pomoci nebo záchranných prostředcích
- Informativní značky poskytující jiné informace než ty výše zmíněné
- Tabulky poskytující informace v kombinaci s geometrickým tvarem
- Doplňkové tabulky používané společně se značkami výše
- Bezpečnostní barvy, kterým je přiřazen určitý význam
- Symboly nebo piktogramy které popisují situaci nebo předepisují určené chování, které je používáno na tabulkách nebo osvětleném povrchu
- Světelné signály osvětlené tak, aby vydávaly dojem svítícího povrchu
- Zvukové signály vydávány a přenášeny zařízením navrženým k tomuto účelu bez použití lidského nebo umělého hlasu
- Ústní komunikace zprostředkované lidským nebo umělým hlasem
- Signály dávány rukou pro vedení osob, které provádějí úkony spojené s rizikem nebo nebezpečím pro pracovníky

Následují povinnosti zaměstnavatelů a různá ustanovení.

V přílohách jsou zpracovány minimální všeobecné požadavky na bezpečnostní nebo zdravotní značky na pracovišti, všeobecné minimální požadavky na tabulky, požadavky na značky na nádobách a potrubí, požadavky na umístění protipožárního vybavení, požadavky na značky značící překážky a nebezpečná místa a dopravní cesty, minimální požadavky na světelné a zvukové signály, požadavky na ústní komunikaci a na signály dávané rukou [28].

5.1.8 Směrnice Rady 98/24/ES o ochraně před riziky spojenými s chemickými činiteli

Směrnice Rady 98/24/ES ze dne 7. dubna 1998 o bezpečnosti a ochraně zdraví zaměstnanců před riziky spojenými s chemickými činiteli používanými při práci – čtrnáctá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS pojednávající o chemických činitelích na pracovišti ve vztahu k lidskému zdraví nebo o jiných důsledcích jakýchkoli pracovních činností zahrnujících chemické činitele.

Chemickým činitelem se pro účely této směrnice rozumí každý chemický prvek nebo sloučenina vyskytující se samostatně nebo ve směsi, v přirozeném stavu nebo je vyrobena. Dle této směrnice jsou dále definovány nebezpeční chemické činitele [34].

5.1.9 Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/44/ES o rizicích spojených s fyzikálními činiteli (vibracemi)

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/44/ES ze dne 25. června 2002 o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví před expozicí zaměstnanců rizikům spojeným s fyzikálními činiteli (vibracemi) – šestnáctá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS stanovující minimální požadavky na ochranu zdraví před riziky, která vznikají nebo by mohla vznikat z expozice mechanickými vibracemi.

Vibracemi, které působí na soustavu ruky a paže rozumíme mechanické vibrace, které po přenesení na soustavu ruky a paže zahrnují rizika na zdraví a bezpečnosti zaměstnanců, zejména cévní, kostní, nervové a svalové poruchy. Vibracemi působícími na celé tělo rozumíme mechanické vibrace, které po přenesení na celé tělo zahrnují rizika pro zdraví a bezpečnost zaměstnanců projevující se zádovými bolestmi a poškozením páteře [35].

5.1.10 Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2003/10/ES o rizicích spojených s fyzikálními činiteli (hlukem)

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2003/10/ES ze dne 6. února 2003 o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví před expozicí zaměstnanců rizikům spojeným s fyzikálními činiteli (hlukem) – sedmnáctá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS o rizicích, (zejména pro sluch) která vznikají nebo by mohla vzniknout z expozice hluku.

Směrnice definuje fyzikální parametry používané jako ukazatele rizika a konkrétně se jedná o: maximální akustický tlak, denní hodinu expozice hluku a týdenní hladinu expozice hluku. Následně jsou uvedeny limitní hodnoty, určení a hodnocení rizik a ustanovení zaměřená na odstranění nebo zmenšení expozice [36].

5.2 Legislativní požadavky České republiky

Česká republika přejímá legislativní požadavky Evropské unie a v rámci svého právního systému legislativu upravuje.

Stanovme si důležité právní předpisy České republiky týkající se primárně bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a na ni navazující ergonomie.

5.2.1 Zákon č. 262/2006 Sb. Zákoník práce

Zákoník práce má za úkol upravovat právní vztahy vznikající při výkonu pracovní činnosti mezi zaměstnanci a zaměstnavateli – jedná se o vztahy pracovněprávní. Současně jsou upravovány právní vztahy kolektivní povahy a podpora vzájemných jednání odborových organizací a organizací zaměstnavatelů. Přebírá a zpracovává příslušné předpisy EU. Tímto zákonem jsou také upravována některá práva a povinnosti zaměstnanců a zaměstnavatelů při dodržování režimu dočasně práce neschopného pojištěnce a související sankce vyplývající z porušení tohoto režimu.

Jedná se o komplexní vymezení pravidel vyplývajících z pracovněprávního vztahu, který se dotýká jak zaměstnance, tak zaměstnavatele.

V druhé části jsou popisovány kroky a činnosti týkající se pracovního poměru, jeho změn, možností ukončení pracovního poměru. Důležitá je část čtvrtá, která vymezuje pracovní dobu – její délku a rozvržení, dobu odpočinku (přestávky, bezpečnostní přestávky), práce přesčas a noční práce a další možnosti, které mohou při vykonávání pracovní činnosti nastat.

Část pátá popisuje pravidla bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. V úvodu specifikuje předcházení ohrožení života a zdraví při práci, povinnosti zaměstnavatele a práva a povinnosti zaměstnance (které se týkají především ochranných pracovních prostředků a pracovních úrazů a nemocí z povolání). Je důležité mít povědomí o tom, že by se zaměstnanci měli vždy zúčastnit řešení otázek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Další rozsáhlá část zákona je věnována odměňování a mzdě za odvedenou práci, srážkám z příjmu, náhradám výdajů v souvislosti s výkonem práce, překážkám v práci (na straně zaměstnance a zaměstnavatele) a dovoleným.

Část desátá popisuje péči o zaměstnance, která sestává z pracovních podmínek zaměstnanců – zejména pak povinností zaměstnavatelů vytvářet zaměstnancům pracovní podmínky, které umožňují bezpečný výkon práce a zajišťovat pro zaměstnance

pracovnělékařské služby, odborný rozvoj zaměstnanců, stravování a povinnosti zaměstnance a zaměstnavatele týkající se náhrad škody.

V části třinácté jsou zpracována společná ustanovení a v části čtrnácté poté závěrečná ustanovení [16].

5.2.2 Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. stanovující podmínky ochrany zdraví při práci

Nařízení zpracovává příslušné předpisy EU a upravuje v návaznosti na přímo použitelné předpisy EU týkající se:

- rizikových faktorů pracovních podmínek, jejich členění, metod zjišťování, hygienických limitů
- způsobu hodnocení těchto faktorů z hlediska ochrany zdraví zaměstnance
- minimálního rozsahu opatření k ochraně zdraví zaměstnance
- podmínek poskytování OOPP
- bližšími podmínkami poskytování ochranných nápojů
- požadavky na pracoviště a pracovní prostředí
- způsobu organizace práce a pracovních postupů
- práce se zobrazovacími jednotkami
- některých opatření zdořávání mimořádných událostí při zvýšené expozici
- rozsahu informací k ochraně zdraví při práci s olovem
- minimálních požadavků na obsah školení zaměstnance při práci

Nařízení je dále zpracováno pro práce vykonávané na pracovišti, které není nebo je jen částečně chráněno před venkovními vlivy, a pro práce vykonávané jako umělecká činnost. Je použito na právní vztahy týkající se ochrany zdraví při činnostech mimo pracovněprávní vztahy. Dle tohoto nařízení jsou hodnoceny podmínky ochrany zdraví žáků středních, vyšších odborných a vysokých škol při praktické výuce.

V části první zpracovává hlava 4 podmínky ochrany zdraví při práci s fyzickou zátěží, konkrétně:

- vymezení celkové fyzické zátěže
- hygienické limity, hodnocení a zjišťování celkové fyzické zátěže
- vymezení lokální svalové zátěže
- hygienické limity lokální svalové zátěže
- hodnocení pracovní polohy při práci
- hodnocení rizika poškození zdraví, bližší požadavky na způsob organizace práce a pracovní postupy
- minimální opatření pro ochranu zdraví při práci v podmíněně přijatelných a nepřijatelných pracovních polohách
- vymezení ruční manipulace s břemenem
- hodnocení rizika ohrožení zdraví, hygienické limity, požadavky na způsob organizace práce, informace a pracovní postupy k ochraně zdraví
- minimální opatření pro ochranu zdraví při práci, bližší hygienické požadavky na pracovišti a bližší požadavky na pracovní postupy.

Veškeré hygienické limity a další požadavky jsou kvantifikovány v příloze č. 5 tohoto nařízení [19].

5.2.3 Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Tímto zákonem jsou upravovány další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a při činnostech nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy, v závislosti na Zákoníku práce (Zákon č. 262/2006 Sb.). Jsou zde zpracovány příslušné předpisy EU.

Zákon specifikuje požadavky na pracoviště a pracovní prostředí, které se stávají povinnostmi zaměstnavatele a týkají se:

- vymezení prostorů určených pro práci – pracovní podmínky musí odpovídat hygienickým požadavkům, vymezení schodišť, chodeb a jiných komunikací
- Osvětlení pracovišť, stanovení mikroklimatických podmínek (objem vzduchu, větrání, vlhkost, teplota, zásobování vodou)
- určení prostorů pro osobní hygienu, převlékání, odkládání osobních věcí, stravování (s předepsaným vybavením)
- zajištění volných únikových cest, východů, přístupových cest a dopravních komunikací
- zajištění pravidelné údržby a úklidu těchto prostor
- vybavení pracovišť prostředky první pomoci na základě domluvy s poskytovatelem pracovnělékařských služeb

Dále jsou zde uvedeny požadavky na pracovní postupy a organizaci práce, které opět souvisí s pracovním prostředím, ale také vymezují pravidla pro práci o samotě či nevykonávání ruční manipulace s břemenem, která by mohla poškodit zdraví – zejména páteř. Tam, kde může během pracovní činnosti dojít k poškození zdraví jakýmkoli způsobem, je zaměstnavatel povinen umístit bezpečnostní značky a značení a zavést signály poskytující informace nebo instrukce (obrazové, zvukové, světelné).

Hlava 2 je zaměřena na předcházení ohrožení života a zdraví způsobené rizikovými faktory pracovních podmínek. Zaměstnavatel je povinen pravidelně kontrolovat a zjišťovat hodnoty rizikových faktorů a zabezpečit, aby byly vyloučeny nebo sníženy na nejmenší rozumně dosažitelnou míru. Rizikovými faktory rozumíme především fyzikální faktory (hluk, vibrace), chemické, biologické činitele, prach, fyzickou zátěž, psychickou a zrakovou zátěž a nepříznivé mikroklimatické podmínky. Jsou také stanovena kontrolovaná pásma, která s sebou nesou vlastní pravidla pro vykonávání pracovní činnosti. Výkony některých prací mohou být úplně zakázány.

Hlava 3 se zabývá odbornou způsobilostí a zvláštní odbornou způsobilostí [21].

5.2.4 Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví

Zákon zpracovává příslušné předpisy Evropské unie týkající se práv a povinností fyzických a právnických osob v souvislosti s ochranou a podporou veřejného zdraví, soustavou orgánů ochrany veřejného zdraví a úkoly dalších orgánů veřejné správy (snižování hluku).

Ochrana veřejného zdraví je souhrnem činností a opatření k vytváření a ochraně zdravých životních a pracovních podmínek a zabránění šíření infekčních a hromadně se vyskytujících onemocnění. Dále se jedná o ohrožení zdraví v souvislosti s vykonávanou prací, vznik nemocí souvisejících s prací a jiné významné poruchy zdraví a dozoru nad jeho zachováním. O ohrožení veřejného zdraví se jedná tehdy, je-li překročena míra zátěže rizikovými faktory přírodních, životních nebo pracovních podmínek.

Je důležité zajistit a nadále pečovat o životní a pracovní podmínky. Jsou tedy stanoveny hygienické požadavky na vodu, povinnosti osob při kontrole pitné vody a podmínky dodávek. Dalším důležitým bodem je stanovení pravidel pro ochranu před hlukem, vibracemi a neionizujícím zářením a ochrana zdraví při práci. Tam je zmíněna kategorizace prací, rizikové práce a jejich evidence, nakládání s chemickými látkami a odborná způsobilost [22].

5.2.5 Nařízení vlády č. 390/2021 Sb. o poskytování osobních ochranných pracovních prostředků

Nařízení vlády č. 390/2021 Sb. o bližších podmínkách poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků zpracovává příslušné předpisy Evropské unie.

Pro účely tohoto nařízení pracovním prostředkem není:

- Běžný pracovní oděv a obuv
- Výstroj nebo vybavení záchranných sborů a služeb vykonávajících činnost na základě jiného právního předpisu
- Osobní ochranné prostředky v ozbrojených silách
- Vybavení a výstroj pro provoz na pozemních komunikacích
- Sportovní vybavení a výstroj
- Prostředek určený k sebeobraně
- Prostředky pro zjišťování a signalizaci rizik a škodlivin na pracovišti

Osobní ochranné pracovní prostředky musí být účinné pro danou funkci, musí odpovídat podmínkám na pracovišti, být přizpůsobeny předpokladům zaměstnance a respektovat zdravotní stav zaměstnance a ergonomické požadavky.

Na místech, kde působí více rizikových faktorů najednou, je vyžadována kombinace ochranných pracovních prostředků. Zaměstnanci musí být s používáním prokazatelně seznámeni.

V přílohách nařízení nalezneme tabulku pro výběr osobních ochranných pracovních prostředků na základě vyhodnocení rizik, jednotlivé typy osobních ochranných prostředků a příklady činností a odvětví, které mohou vyžadovat na základě vyhodnocení rizik poskytnutí osobních ochranných pracovních prostředků [38].

5.2.6 Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

Nařízení ze dne 26. ledna 2005 zpracovává příslušné požadavky Evropských společenství a upravuje konkrétnější požadavky na zajištění ochrany zdraví na pracovišti a v pracovním prostředí.

Po dobu provozu musejí být pracoviště udržována ve zdraví neohrožujícím stavu pomocí potřebných technických a organizačních opatření, která vychází z hodnocení rizik na daném pracovišti.

Tento legislativní dokument tedy zpracovává podmínky k uvedení pracoviště a výrobních pracovních prostředků do provozu a podrobné požadavky na pracoviště a pracovní prostředí, aby byla rizika eliminována a tím došlo k zajištění ochrany zdraví pracovníků [39].

5.2.7 Vyhláška č. 432/2003 Sb. týkající se zařazování prací do kategorií a souvisejících limitních hodnot

Vyhláška č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli.

Předmětem úpravy je zpracování předpisů Evropské unie a stanovení výše zmíněných kritérií. Faktorem je v této vyhlášce stanoven fyzikální, chemický a biologický činitel, prach, fyzická zátěž, zátěž teplem a chladem, psychická a zraková zátěž a jiné faktory, které mohou mít nebo mají vliv na lidské zdraví. Konkrétní kritéria, faktory a limity pro zařazování prací do kategorií určuje příloha č. 1, limitní hodnoty biologických expozičních testů a podmínky odběru biologického materiálu popisuje příloha č. 2.

Je-li daná práce zařazena do kategorie, vyjadřuje tím souhrnné hodnocení úrovně zátěže pomocí faktorů, které ze zdravotního hlediska rozhodují o kvalitě pracovních podmínek. Důležitou informací při zařazování prací do kategorií je charakteristická směna. Tou se rozumí směna, která probíhá za obvyklých provozních podmínek a jednotlivé rozhodující faktory společně s dobou výkonu odpovídají celoročně nebo v rozhodujícím období skutečné míře zátěže. Bere se také v úvahu vzájemné ovlivňování účinků jednotlivých faktorů. Kategorie je poté určena dle nejméně příznivého hodnoceného faktoru. Práce jsou rozdělovány do 4 kategorií:

- Kategorie první: Jedná se o takové práce, při nichž není pravděpodobný nepříznivý vliv na zdraví dle současného poznání.
- Kategorie druhá: Lze očekávat nepříznivý vliv na zdraví jen výjimečně a zejména u vnímavých jedinců. Nejsou překračovány hygienické limity faktorů stanovené jinými právními předpisy. Dále se jedná o práce, které naplňují další kritéria pro jejich zařazení do kategorie druhé dle přílohy č. 1 této vyhlášky.
- Kategorie třetí: V této kategorii jsou překračovány hygienické limity nebo se jedná o práce naplňující další kritéria pro zařazení práce do kategorie třetí dle přílohy č. 1 této směrnice. Expozice fyzických osob, které dané práce vykonávají, není spolehlivě snížena technickými opatřeními pod úroveň těchto limitů. Je tedy nezbytné využívat osobní ochranné pracovní prostředky a zavést organizační a jiná ochranná opatření. U těchto prací se také mohou opakovaně vyskytovat nemoci z povolání nebo statisticky významně častěji nemoci, které lze považovat za nemoci související s prací.
- Kategorie čtvrtá: Pro tuto kategorii existuje vysoké riziko ohrožení zdraví, které nelze zcela vyloučit ani při používání ochranných opatření.

Kritéria kategorizace prací:

Prach

Příslušný expoziční limit (PEL) je vztahován dle povahy prachu na hodnoty vyjádřené v jednotkách $mg \cdot m^{-3}$ nebo, jde-li o vláknité prachy, na počet vláken $\cdot cm^{-3}$. Kategorie jsou poté stanoveny na základě množství koncentrace v pracovním ovzduší a v závislosti na hodnotě PEL.

Chemické látky a směsi

Zařazení je prováděno na základě hodnocení expozice podle naměřených koncentrací těchto chemických látek nebo směsí (CHLS) v pracovním ovzduší (v dýchací zóně osoby) a jejich srovnání s předepsanými hodnotami uvedenými pro jednotlivé kategorie dle této vyhlášky.

Musíme brát ohled na fakt, že dýchací ústrojí není jedinou cestou vstupu chemických látek nebo směsí do organismu. Na expozici se může podílet také vstup zašívacím ústrojím a kůží. Množství látky nebo směsi, která je přijata dýchacím ústrojím, může výrazně kolísat zejména v závislosti na plicní ventilaci.

U prací s CHLS, které jsou klasifikovány např. jako karcinogenní, mutagenní nebo toxické pro reprodukci, je postupováno individuálně na základě hodnocení jejich přesných toxikologických vlastností, jejich cest vstupu do organismů a míry expozice. Kategorie jsou poté stanoveny na základě druhů expozic.

Hluk

Při měření a hodnocení ustáleného impulsního a proměnného hluku na pracovišti se vychází výlučně z ekvivalentních hladin akustického tlaku. Ten je stanoven s kmitočtovým vážením a v případě impulsního hluku z hladin špičkového akustického tlaku. Kmitočtová vážení poté zohledňují souhrnně v celém rozsahu slyšitelných kmitočtů míru škodlivosti, rušivosti a dalších nepříznivých účinků kmitočtových složek na pracovišti.

Vysokofrekvenční hluk, ultrazvuk, infrazvuk a nízkofrekvenční hluk není v rámci zařazení prací do kategorií hodnocen.

Kategorie jsou rozděleny dle ekvivalentní hladiny akustického tlaku, která má vždy určité rozmezí dle této vyhlášky.

Vibrace

Jsou hodnoceny za pomoci průměrné souhrnné vážené hladiny zrychlení a jejich rozmezí rozděluje vibrace do daných kategorií. Rozlišujeme a samostatně hodnotíme vibrace přenášené na ruce a celkové horizontální nebo vertikální vibrace. Vibrace jsou kvantifikovány v jednotkách *dB*.

Neionizující záření

Jestliže je užíváno zařízení, které je zdrojem neionizujícího záření, včetně laserového záření, jemuž jsou osoby exponovány a které přesahuje nejvyšší přípustné hodnoty, řadíme tyto práce rovnou do třetí kategorie.

Fyzická zátěž

Do druhé kategorie jsou řazeny práce převážně dynamické, vykonávané velkými svalovými skupinami, malými svalovými skupinami při převaze dynamické nebo statické složky nebo spojené s ruční manipulací s břemeny. Dále je pro posouzení stanovena hodnota energetického výdeje, tepové frekvence, svalové síly, počtu pohybů a v případě ruční manipulace i hmotnosti přenášených břemen, které se liší v závislosti na pohlaví pracovníka.

Jestliže jsou přesahována kritéria kategorie druhé, jsou práce řazeny do třetí kategorie.

Pracovní poloha

V druhé kategorii je převážně základní pracovní pozicí stoj, sed nebo střídání těchto poloh. V průběhu práce se objevují i podmíněně přijatelné a nepřijatelné pracovní polohy – Dále jsou pravidla určena za pomoci časových intervalů a hygienických předpisů stanovených jiným právním předpisem (Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.). Zátěž prací v podmíněných přijatelných a nepřijatelných polohách se hodnotí pro jednotlivé části těla samostatně.

Jestliže jsou překračovány limity stanovené pro druhou kategorii, přesouvají se dané práce do kategorie třetí.

Zátěž teplem

Hodnocena je zátěž teplem, která je vyšší než maximální přípustná teplota stanovena pro danou pracovní dobu. Jestliže se pracovník nachází ve druhé a vyšší kategorii, je vyžadována ochrana k ochraně zdraví osob v podobě střídání práce, bezpečnostních přestávek nebo OOPP.

Zátěž chladem

Je limitována teplotou okolí s hodnotou +4 °C. Rozlišujeme venkovní pracoviště, prostory s udržovanou teplotou a střídání pobytu v teple a chladu (mrazírny, chladírny). Kromě teploty je důležitá délka expozice.

Psychická zátěž

Do psychické zátěže řadíme vnucené pracovní tempo, monotonii nebo třísměnný či nepřetržitý pracovní režim. Třetí kategorie je poté vyhodnocena na základě sloučení výše uvedených faktorů nebo se jedná pouze o noční pracovní dobu.

Zraková zátěž

Jedná se o zátěž vyplývající z nepřetržitého monitorování činností strojů nebo zařízení, rozlišování detailů a částí pozorovaného předmětu nebo ze zvláštních světelných podmínek, kdy pracovní postup vyžaduje zvláštní druh osvětlení.

Třetí kategorie spojuje výše uvedené faktory, nebo se jedná o práci, která je spojená s technicky neodstranitelným osvětlením, nebo lze práci vykonávat pouze za použití zvětšovacího přístroje.

Práce s biologickými činiteli

Jestliže je práce zařazena do třetí nebo čtvrté kategorie, jedná se o práci, jejichž obvyklou součástí jsou činnosti spojené s vědomým záměrem zacházet s biologickými činiteli (nebo jejich zdroji nebo přenašeči). Biologické činitele mají také dány kategorie hodnocení.

Práce ve zvýšeném tlaku vzduchu

Takové práce jsou rozdělovány do kategorií dle hodnot zvýšeného tlaku v jednotkách *kPa*. Jedná se především o práce pod hladinou (výše tlaku poté odpovídá dané hloubce) [15].

6 REŠERŠE NOREM PRO ERGONOMII

České všeobecné normy vznikaly do roku 1989 převážně přejímáním norem Rady vzájemné hospodářské pomoci (RVHP) v rámci systému norem „Pracovní ochrana“. Nyní, po rozpadu RVHP, vznikají české technické normy v oblasti ergonomie převážně přejímáním evropských a mezinárodních norem. Všeobecné evropské ergonomické normy jsou zpracovávány Evropskou komisí pro normalizaci (CEN), konkrétně technickou komisí CEN/TC 122 Ergonomie. Mezinárodní ergonomické normy poté zpracovává Mezinárodní organizace pro normalizaci (ISO), konkrétně technická komise ISO/TC 159 Ergonomie.

Normy, které jsou zpracovány technickou komisí CEN/TC 122 jsou v souladu se Směrnicemi Rady EU – zejména 89/392/EHS, směrnicí o strojních zařízeních a 89/391/EHS, směrnicí o bezpečnosti a zdraví na pracovištích. Jakmile jsou tyto normy vyhlášeny v Úředním věstníku EU (Official Journal of The Communities – OJEC), stávají se normami harmonizovanými. Harmonizované české technické normy, které svým obsahem zpracovávají evropskou normu, jsou označeny: ČSN EN, popřípadě ČSN EN ISO.

Harmonizace Českých technických norem (ČSN) s evropskými normami je řízena Technickými normalizačními komisemi (TNK). Pro ergonomii platí následující rozdělení a třídy:

- TNK č.2 – „Bezpečnost strojních zařízení. Ergonomie“
- normy třídy 83, skupiny 35

Odkazy na téma ergonomie jsou uváděny i v jiných Českých technických normách [30].

6.1 Norma BOZP

Jedná se o normu popisující požadavky managementu BOZP a zavedení systému managementu BOZP. Hlavním cílem je předcházení pracovním úrazům, poškození zdraví pracovníků a zajištění bezpečného a zdravého pracoviště. Přesné znění normy:

- ČSN ISO 45 001:2018: Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci – Požadavky s návodem k použití [31].

Přehled norem specializujících se na ergonomii dle [30] a jejich přesná znění či třídící znaky dle [33]:

6.2 Metodologické a terminologické normy popisující všeobecné zásady uplatňování při projektování pracovních systémů (strojů):

- ČSN EN 614–1 + A1:2009 (833501): Bezpečnost strojních zařízení – Ergonomické zásady navrhování – Část 1: Terminologie a všeobecné zásady
- ČSN EN 614–2 + A1:2009 (833501): Bezpečnost strojních zařízení – Ergonomické zásady navrhování – Část 2: Interakce mezi konstrukcí strojního zařízení a pracovními úkoly

- ČSN EN 13 861:2012 (833504): Bezpečnost strojních zařízení – Návod pro aplikaci ergonomických norem při konstrukci strojních zařízení
- ČSN ISO 1503:2009 (833508): Prostorová orientace a směr pohybu – Ergonomické požadavky
- ČSN EN ISO 6385:2017 (833510): Ergonomické zásady navrhování pracovních systémů

6.3 Tělesné proporce a OOPP

Řadíme sem tělesné rozměry člověka, tělesné šablony a počítačové modely, fyzickou výkonnost člověka (pohyby, polohy a síly) a osobní ochranné prostředky.

- ČSN EN 547-1 + A1:2009 (833502): Bezpečnost strojních zařízení – Tělesné rozměry – Část 1: Zásady stanovení požadovaných rozměrů otvorů pro přístup celého těla ke strojnímu zařízení
- ČSN EN 547-2 + A1:2009 (833502): Bezpečnost strojních zařízení – Tělesné rozměry – Část 2: Zásady stanovení rozměrů požadovaných pro přístupové otvory
- ČSN EN 547-3 + A1:2009 (833502): Bezpečnost strojních zařízení – Tělesné rozměry – Část 3: Antropometrické údaje
- ČSN EN 1005-1 + A1:2009 (833503): Bezpečnost strojních zařízení – Fyzická výkonnost člověka – Část 1: Termíny a definice
- ČSN EN 1005-2 + A1:2009 (833503): Bezpečnost strojních zařízení – Fyzická výkonnost člověka – Část 2: Ruční obsluha strojního zařízení a jeho součástí
- ČSN EN 1005-3 + A1:2009 (833503): Bezpečnost strojních zařízení – Fyzická výkonnost člověka – Část 3: Doporučené mezní síly pro obsluhu strojních zařízení
- ČSN EN 1005-4 + A1:2009 (833503): Bezpečnost strojních zařízení – Fyzická výkonnost člověka – Část 4: Hodnocení pracovních poloh a pohybů ve vztahu ke strojnímu zařízení
- ČSN EN 1005-5:2007 (833503): Bezpečnost strojních zařízení – Fyzická výkonnost člověka – Část 5: Posuzování rizika velmi často opakované ruční manipulace
- ČSN EN ISO 14 738:2009 (833505): Bezpečnost strojních zařízení: Antropometrické požadavky na uspořádání pracovního místa u strojního zařízení
- ČSN EN ISO 7250-1:2021 (833506): Základní rozměry lidského těla pro technologické projektování – Část 1: Definice a orientační body tělesných rozměrů
- ČSN EN ISO 15 536-1:2009 (833511): Ergonomie – Počítačové modely lidského těla a tělesné šablony – Část 1: Všeobecné požadavky
- ČSN EN ISO 15 536-2:2007 (833511): Ergonomie – Počítačové modely lidského těla a tělesné šablony – Část 2: Ověřování funkcí a validace rozměrů pro systémy počítačových modelů lidského těla
- ČSN EN 13 921:2007 (833520): Osobní ochranné prostředky – Ergonomické zásady

6.4 Tepelná prostředí

Souvisí s kontaktem člověka s přístupnými horkými a velmi studenými povrchy objektů a s měřením fyzikálních veličin.

S tímto tématem souvisejí technické normy s třídicím znakem 833545, 46, 50 až 58 a 68.

6.5 Bioenergetické a termoregulační procesy

Mezi tyto vlivy řadíme tepelnou bilanci a produkci lidského organismu, určování metabolismu a stanovení tepelné zátěže při fyzické práci a tepelného stresu.

Pro tuto oblast jsou vypracovány normy s třídícím znakem 833559, 60, 61 a 62.

6.6 Mentální pracovní zátěž

Jedná se o metody měření a hodnocení, které jsou vypracovány v souboru norem sestávajících ze 3 částí s třídícím znakem 833582.

6.7 Požadavky na ergonomii u kancelářských prací se zobrazovacími terminály

Jsou zde zpracovány souhrnné požadavky v dílčích normách týkajících se displejů, uspořádání pracovního místa, úpravy pracovního prostředí a návodů pro projektování a používání.

Do této kapitoly jsou řazeny normy s třídícími znaky 833582 (soubor sestávající z více částí), 81, 83 a 84.

6.8 Sdělovače a ovladače

Normy zpracovávají požadavky pro navrhování a všeobecné zásady práce člověka se sdělovači a ovladači. Třídící znak pro tyto normy je 833585 a tento soubor norem má 3 části.

6.9 Řídicí centra

Tyto normy popisují požadavky a zásady pro navrhování a uspořádání (rozměry). Jedná se o soubor norem, které mají třídící znak 833530.

6.10 Signály informační a akustické a vizuální signály nebezpečí

Tyto normy jsou zpracovávány na základě třídících znaků 833591, 92 a 93

7 SYSTÉMOVÝ ROZBOR

Systémový rozbor zpracovává posloupně informace a kroky, které se týkají a jednotlivě doplňují problematiku ergonomických systémů a návrhů pracovišť.

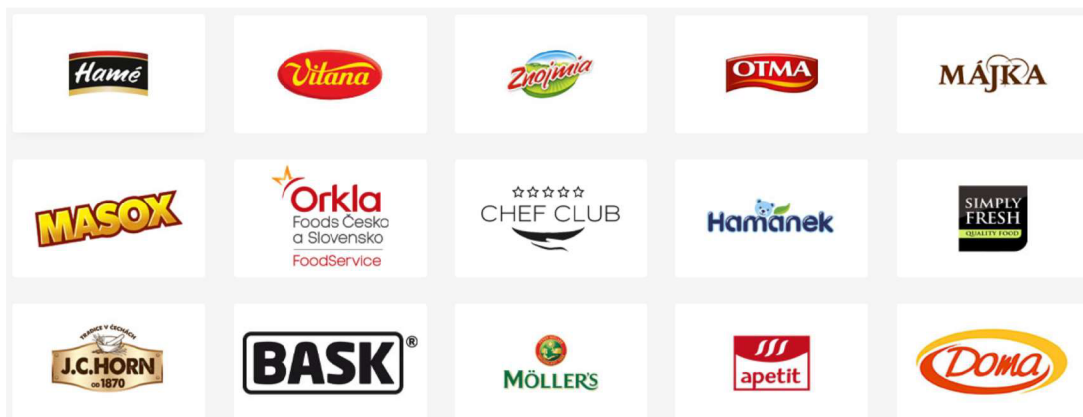
Vezmeme-li tedy v úvahu, že pracovní procesy a samostatná pracoviště jsou součástí neustálého zlepšování ve společnosti, musíme zajistit, aby všechny provedené kroky odpovídaly daným předpisům a pracovníci byli chráněni před zdravotními riziky současně se zajištěním ekonomické vyváženosti.

7.1 Orkla Foods Česko a Slovensko

Orkla Foods Česko a Slovensko a.s. (dále jen OFCaS) se v roce 2018 stalo součástí mezinárodní skupiny Orkla – předního dodavatele značkového spotřebního zboží ve Skandinávii, střední Evropě, Pobaltí a v Indii. V současnosti je řazena do pozice druhého největšího výrobce balených potravin v Česku a čtvrtého na Slovensku.

Výrobky jsou vyráběny v celkem 11 závodech ve dvou zemích (Česká republika, Slovensko). Obrat integrovaného uskupení v roce 2020 přesáhl celkem 7,7 miliard korun a veškeré výrobky jsou vyváženy do 40 zemí světa [13].

Praktická část diplomové práce je vypracována ve spolupráci s jedním z výrobních závodů, který je součástí OFCaS – není však konkrétně zveřejněn.



Obr. 11) Značky společnosti OFCaS [14]

7.2 Seznámení s pracovištěm

Diplomová práce zpracovává podnikové prostředí, které spadá pod společnost OFCaS. Konkrétně se zabývá pracovištěm zpracování koření – “Kořenárnou”. Jedná se o pracoviště, kde jsou připravovány jednotlivé dávky koření a dalších sypkých příměsí, které dále putují společně s hlavními přísadami do výrobního procesu (výrobních linek).

Samotná “Kořenárna” je prostor sestávající ze skladu surovin (pytlů a krabic s kořením a jinými přísadami) a místností navažování. Pracovní místa jsou poté jednotlivě rozdělena za pomoci pracovních stolů, na kterých jsou umístěny váhy a pomocné stoličky sloužící k odkládání surovin.

V současné době je celý výrobní proces a systém organizace pracovníků a navazujících faktorů vázán legislativními požadavky, požadavky potravinářských certifikací a nastavenými

pravidly mezinárodní společnosti Orkla. V případě BOZP a ergonomie se jedná o širokou skupinu zahrnující 3 hlavní kritéria: Environment, Health and Safety (EHS). Tento systém je samostatně popsán standardizací a nezávisle auditován (interně v rámci skupiny OFCaS nebo mezinárodně společností Orkla).

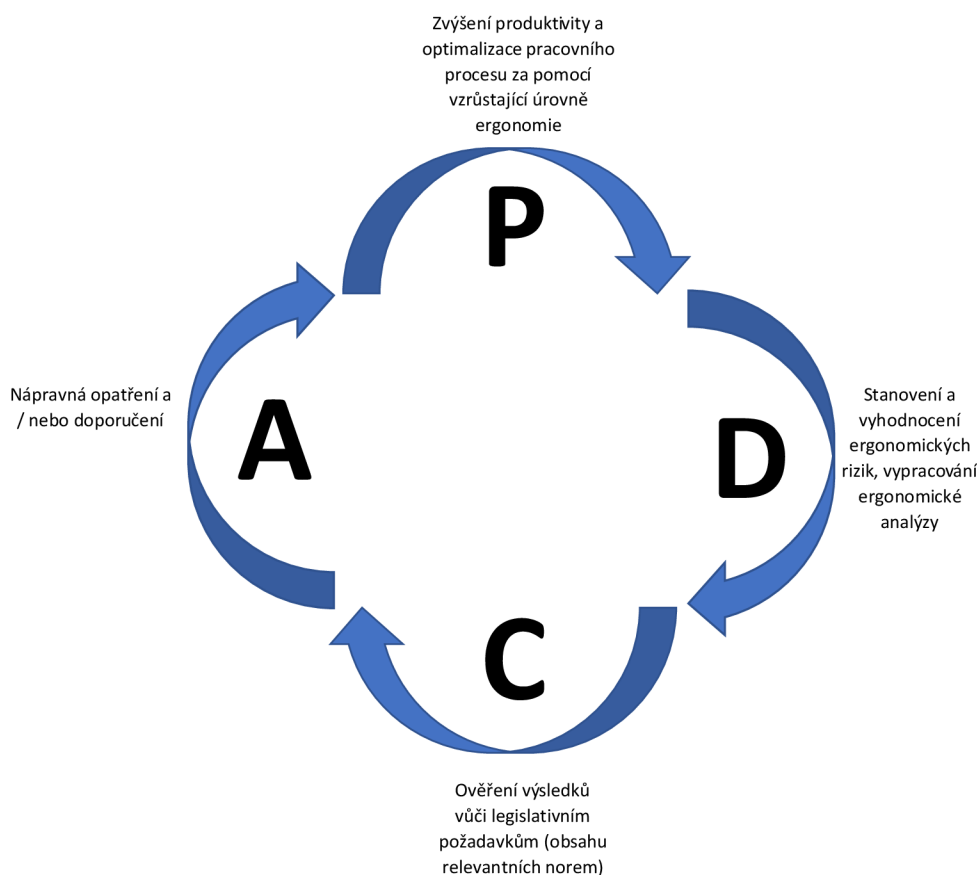
7.3 Demingův cyklus neustálého zlepšování

Nazýváme jej také jako PDCA cyklus, kdy písmena jdoucí za sebou znamenají:

- P – Plan – plánování zamýšleného záměru (zlepšení)
- D – Do – realizace daného plánu
- C – Check – ověření výsledku realizace vůči původnímu záměru
- A – Act – úprava záměru či vlastního provedení na základě ověření, následná implementace a zavedení do praxe

Jedná se o jeden ze základních a klíčových manažerských principů. Cyklus popisuje síly, které jej roztáčí a které jsou hnacím motorem neustálého zlepšování. Spojitost této metody můžeme najít např. u Total Quality Management (TQM) nebo Kaizen. Je používán jako přesně stanovený a cyklicky se opakující sled činností a kroků v případě zavádění inovací nebo např. zvyšování kvality, především ve výrobě [32].

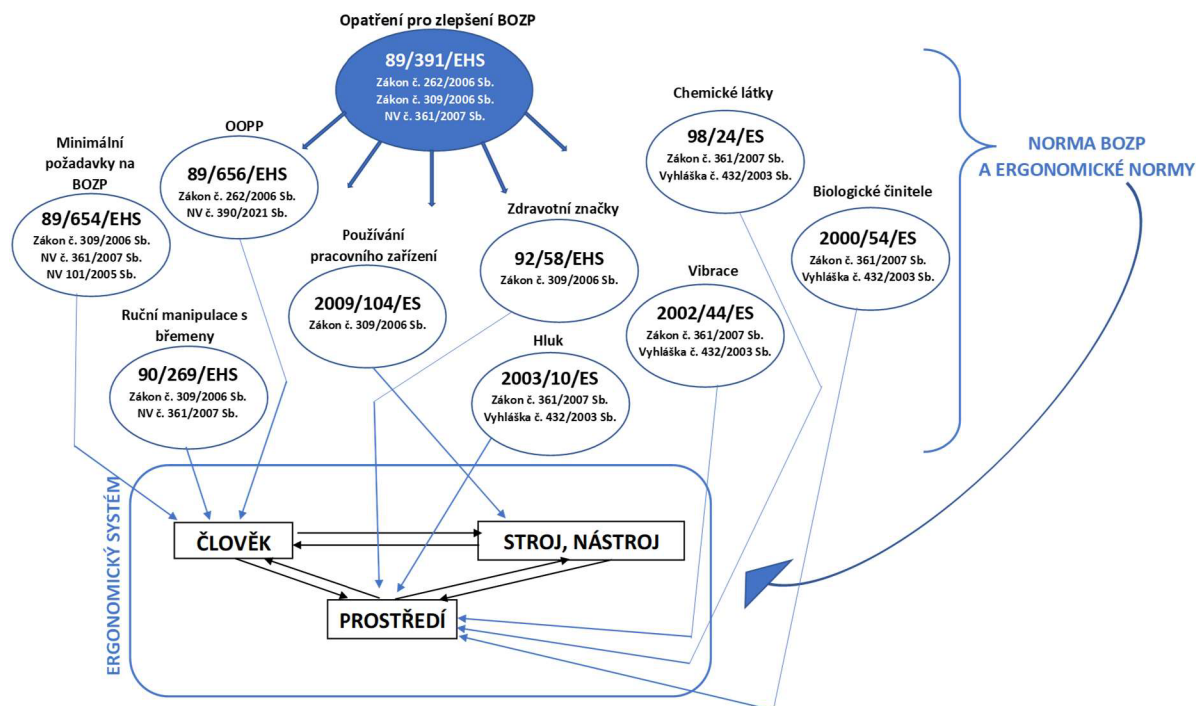
V podniku by měl být každý proces dostatečně optimalizován a každé riziko patřičně kvantifikováno a minimalizováno, aby bylo dosaženo co nejvyšší výkonnosti a zajištěno bezpečné pracovní prostředí pro zaměstnance daného podniku. Proto může být Demingův cyklus využit i pro oblast BOZP a ergonomie.



Obr. 12) Demingův cyklus neustálého zlepšování [Vlastní zpracování]

7.4 Blokový diagram legislativních požadavků

Vyjadřuje sounáležitost legislativních požadavků, které se v rámci Evropské unie a České republiky podílejí na stanovení pravidel pro oblast ergonomie a ergonomického systému. Pro názornost bylo využito blokového diagramu.



Obr. 1) Blokový diagram legislativních požadavků [Vlastní zpracování]

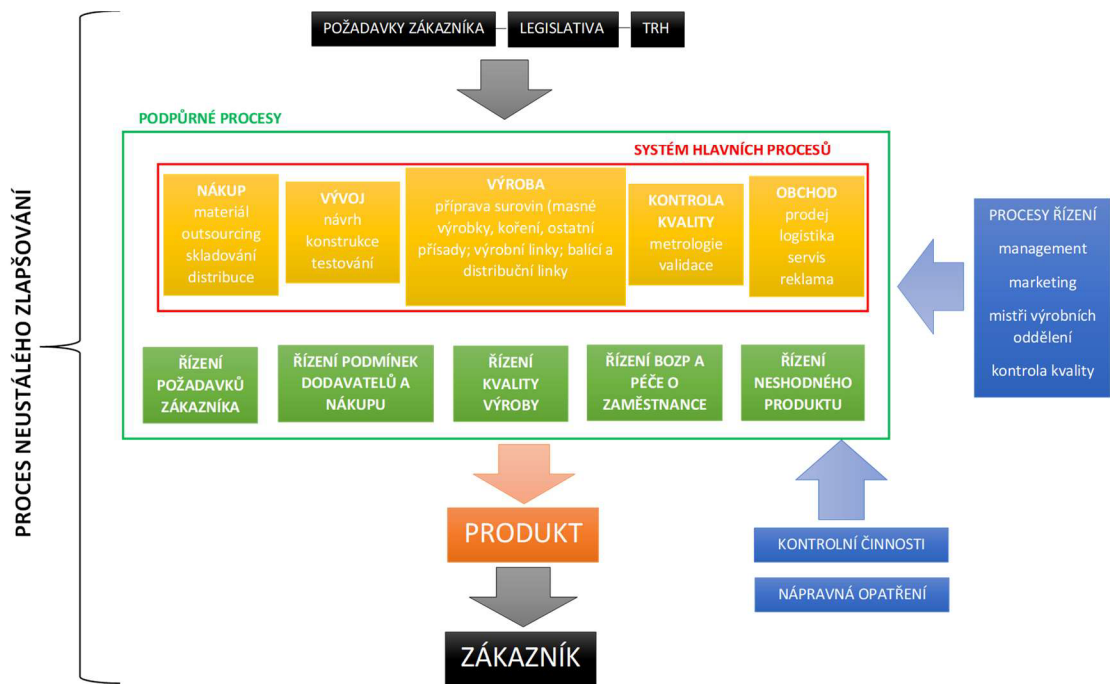
7.5 Procesní analýza

Aby mohl být podnik úspěšný, aktivně využíval cyklus neustálého zlepšování a zajišťoval implementaci zákonných legislativních požadavků, je zapotřebí mít zmapovány všechny procesy v podniku (hlavní, podpůrné a řídicí) a jejich provázanost.

7.5.1 Model procesů v podniku

K popisu fungování celého podniku byl využit model procesů, který strukturně dané procesy popisuje. Model je směřován ve vertikální poloze a zobrazuje oblasti a další části, které ovlivňují vstup (požadavek zákazníka) takovým způsobem, aby bylo dosaženo požadovaného výsledku.

Konkrétní pracoviště “Kořenárny” se v procesním modelu nachází v oblasti výroby, kde zaujímá místo přípravy surovin – koření.

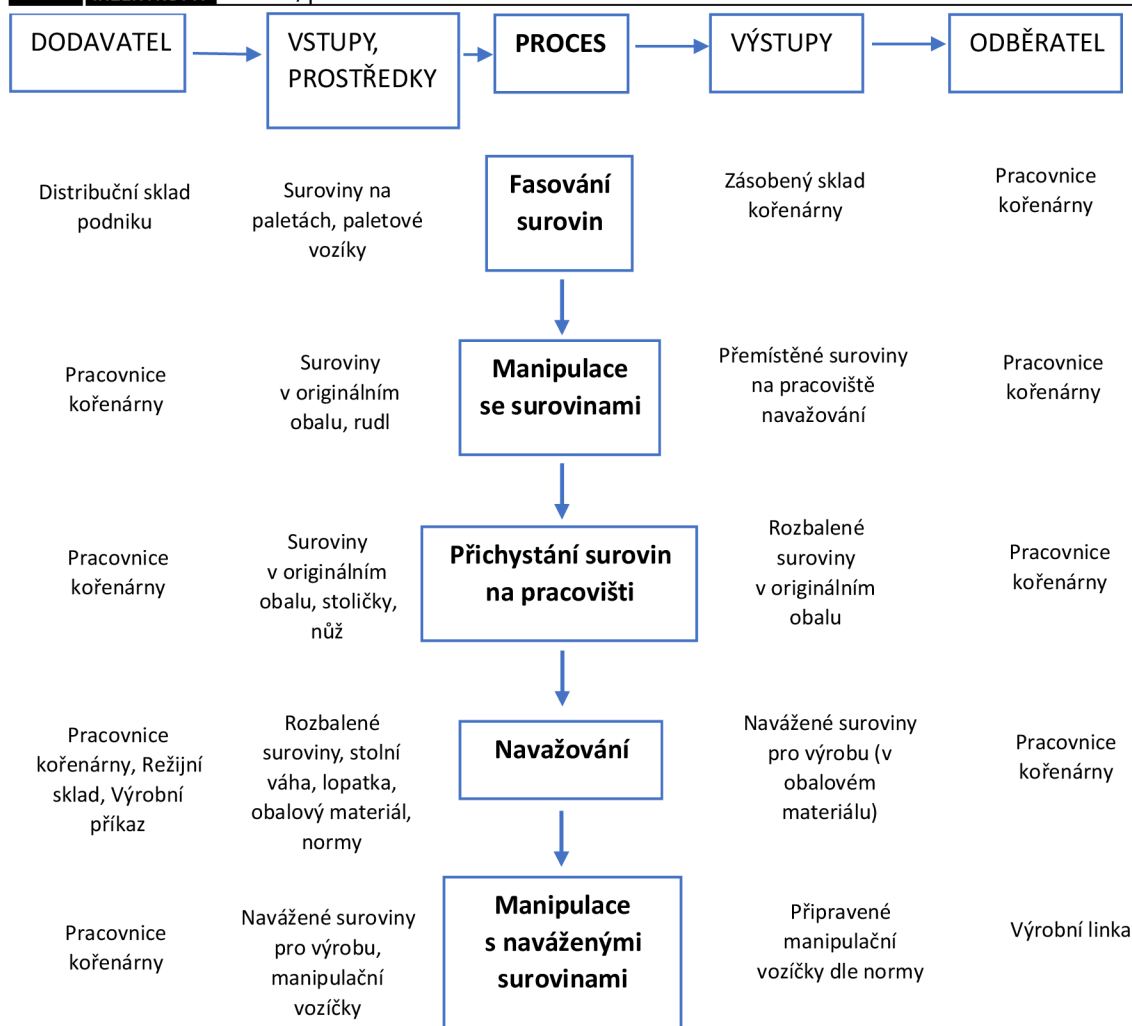


Obr. 1) Model procesů v podniku [Vlastní zpracování]

7.5.2 SIPOC analýza pracoviště “Kořenárny” - příprava surovin - koření

K popsání konkrétního procesu pracovní činnosti byl použit nástroj SIPOC (Supplier, Input, Proces, Output, Customer), který je jednou z kvantitativních metod zlepšování procesu dle normy ISO 13 053-2 Kvantitativní metody zlepšování procesu – Six Sigma.

Procesy organizace jsou jednoduše zpracovány formou tabulky nebo procesní mapy tak, aby bylo jejich fungování jednoznačně pochopeno. Metoda může být využita v případě, že dodavatel i zákazník jsou mimo organizaci, ale i v případě, že jsou součástí organizace [20].



Obr. 1) SIPOC procesu “Kořenárny” - příprava surovin – koření [Vlastní zpracování]

Procesní mapa znázorňuje proces a posloupnost jednotlivých činností na pracovišti “Kořenárny”. Dodavatelem rozumíme jak externí systémy, které do “Kořenárny” dodávají potřebné suroviny, tak samotné pracovnice, které si pro jednotlivé činnosti potřebné vstupy samy připravují. U vstupů a prostředků jsou kromě samotných surovin zmíněny také pomocné prostředky sloužící k jednoduššímu vykonání dané operace. Výstupy a odběratelé jsou pojaty obdobným způsobem. Procesní mapa je tedy vypracována ve velmi úzkém rozsahu.

7.6 Charakteristická směna

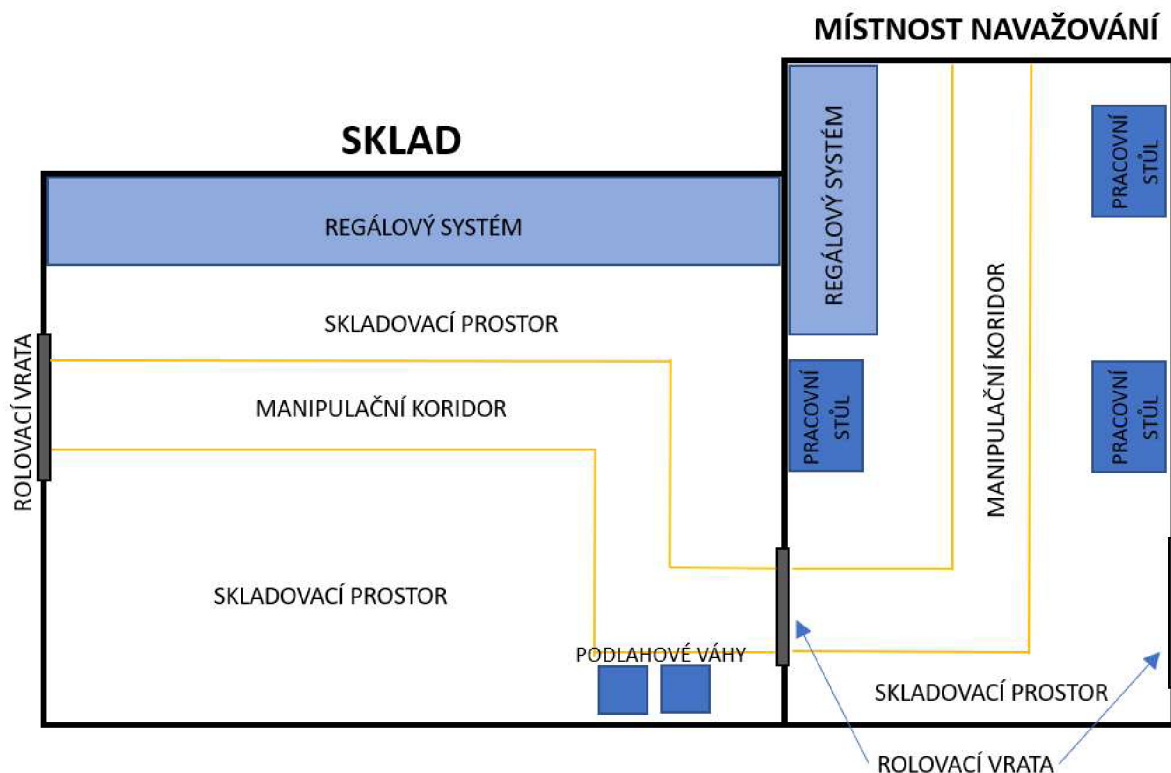
V “Kořenárně” pracují pouze ženy v rozmezí od 40 do 60 let. Pracoviště funguje v třísměnném provozu. Vzhledem k povinnosti provádět preventivní prohlídky u smluvního lékaře (legislativní požadavek dle zákona 262/2006 Sb.), je důležité zmínit, že jsou zde noční směny, které mají vliv na časovou posloupnost těchto prohlídek. Na každé směně vykonávají činnost 3 pracovnice. Úkoly jsou rozdělovány na základě výrobního plánu, jehož splnění, včetně rozřazení pracovníků, je dále koordinováno vedoucím pracovníkem celého výrobního úseku. Každá z pracovnic “Kořenárny” má pro svou směnu přidělen úkol (normu), který je založen na přípravě surovin pro danou výrobní linku.

Vzhledem ke směnnému provozu činí časový fond pracovních činností 7,5 hodiny + 0,5 hodiny zákonná přestávka.

Tab 1) Rozvržení časového fondu pracoviště “Kořenárny” a dílčích úkolů [Vlastní zpracování]

Zodpovědný pracovník	Činnost	Časový fond
Vedoucí pracovnice	Administrativní činnost	1 hodina
Všechny pracovnice	Fasování (převzetí surovin, uložení na dané místo za pomoci paletového vozíku)	1,5 hodiny
Všechny pracovnice	Navažování surovin	4 hodiny
Všechny pracovnice	Kontrola chodu linek (z důvodu zajištění plynulosti výroby)	0,5 hodiny
Všechny pracovnice	Závěrečný úklid – sanitace	0,5 hodiny
Všechny pracovnice	Zákonná přestávka	0,5 hodiny
CELKEM		8 hodin

Pracoviště se skládá ze 2 základních místností – skladu a místnosti navažování. Za pomoci nákresu je definován manipulační koridor, kolem kterého se nachází skladovací prostory a v druhé místnosti pracovní stoly pro navažování. Reálný stav je zobrazen na Obr. 17) a Obr. 18).



Obr. 2) Nákres pracoviště [Vlastní zpracování]



Obr. 3) Sklad surovin [Vlastní zpracování]



Obr. 4) Pracovní stůl pro navažování [Vlastní zpracování]

7.7 Stanovení ergonomických rizik procesu

Na základě procesní analýzy je vypracováno hodnocení rizik pro dílčí procesní kroky a na ně navazující činnosti, které mohou být z ergonomického hlediska příčinou ohrožení zdraví pracovníků "Kořenárny".

Dle metodiky hodnocení je rozlišováno, zda je riziko akceptovatelné, či nikoli. V případě neakceptovatelného rizika je nutno provést komplexní ergonomickou analýzu pomocí ergonomického nástroje a na jejím základě zavést okamžitá a plánovaná (časově náročnější, s potřebou schválení) nápravná opatření.

Význam písmen v tabulce:

N = následek

P = pravděpodobnost výskytu

R = celková hodnota rizika, $R = N * P$

A = akceptovatelnost rizika

7.7.1 Metodika hodnocení výsledků

Aby bylo možné výsledky správně kvantifikovat, je zapotřebí určit přesná kritéria, na základě kterých bude jednotlivým procesním krokům přiřazeno patřičné hodnocení. Definujme si kritéria vyhodnocení následku, kritéria vyhodnocení pravděpodobnosti výskytu a kritéria vyhodnocení celkové hodnoty rizika na základě metody ALARP (As Low As Reasonably Possible).

Kritéria vyhodnocení následku

Tab 2) Kritéria vyhodnocení následku [Vlastní zpracování]

Následek	Kritérium závažnosti následku	Hodnocení
Kritický bez výstrahy	Rozsáhlé poškození zdraví vlivem pracovní činnosti s trvalými následky až smrt	10
Kritický s výstrahou	Znatelné poškození zdraví vlivem pracovní činnosti s možnými trvalými následky	9
Velmi závažný	Poškození zdraví vlivem pracovní činnosti bez trvalých následků	8
Závažný	Zaznamenané bolesti mimo pracovní dobu	7
Mírný	Zaznamenané bolesti během pracovní činnosti	6
Nízký	Při pracovní činnosti všechny pracovnice vnímají nepohodlí	5
Velmi nízký	Při pracovní činnosti 2 ze 3 pracovnic vnímají nepohodlí	4
Nepatrný	Při pracovní činnosti 1 ze 3 pracovnic vnímá nepohodlí	3
Zanedbatelný	Může být pocíťováno nepohodlí	2
Žádný	Žádný znatelný následek	1

Kritéria vyhodnocení pravděpodobnosti výskytu

Tab 3) Kritéria vyhodnocení pravděpodobnosti výskytu [Vlastní zpracování]

Pravděpodobnost	Kritérium určení pravděpodobnosti	Hodnocení
Velmi vysoká, okamžitě zřejmá	U všech případů se projeví následek	10
Velmi vysoká	Téměř u všech případů se projeví následek (9 z 10)	9
Vysoká	U většiny případů se projeví následek (7 z 10)	8
Vyšší	Následek je identifikován u 6 vzorků z 10	7
Střední	Následek je identifikován u 5 vzorků z 10	6
Nízká	Následek se projeví téměř vždy (4 z 10)	5
Velmi nízká	Následek se může projevit (3 z 10)	4
Výjimečná	Následek se spíše neprojeví (2 z 10)	3
Téměř žádná	Následek se neprojeví téměř nikdy	2
Žádná	Následek se neprojeví	1

Kritéria vyhodnocení celkové hodnoty rizika (ALARP)

Tab 4) Kritéria vyhodnocení celkové hodnoty rizika [Vlastní zpracování]

Bodové hodnocení	Postup aplikace ALARP
76–100	Riziko není akceptovatelné, je zapotřebí provést důkladnou ergonomickou analýzu a zavést okamžitá (popř. plánovaná) nápravná opatření
51–75	Riziko je akceptovatelné, je zapotřebí zavést okamžitá či plánovaná nápravná opatření
26–50	Riziko je akceptovatelné, není zapotřebí zavádět opatření, činnost však musí být monitorována
1–25	Riziko je akceptovatelné, není zapotřebí zavádět opatření

7.7.2 Stanovení ergonomických rizik procesu

Tab 5) Stanovení ergonomických rizik procesu [Vlastní zpracování]

Procesní krok	Identifikace rizika	N	P	R	A	Poznámka
Fasování surovin	Nesprávná pracovní poloha při manipulaci s paletovacím vozíkem	5	2	10	A	
	Překročení ergonomických limitů při vynaložení tlačné nebo tažné síly	7	4	28	A	Monitorování
Manipulace se surovinami v originálním obalu	Překročení ergonomických limitů manipulace s břemeny	8	7	56	A	Okamžité/ plánované nápravné opatření
Přichystání surovin na pracovišti	Lokální svalová zátěž způsobená špatným držením nože	2	2	4	A	Krátkodobá zanedbatelná činnost, vyměnit za bezpečnostní nůž
Navažování	Nevyhovující pracovní poloha v případě nabírání suroviny z pytle – dochází k rotaci trupu	8	9	72	A	Okamžité/ plánované nápravné opatření
	Nevyhovující pracovní poloha v případě nabírání suroviny ze dna pytle – předklon	8	9	72	A	Okamžité/ plánované nápravné opatření
	Nevyhovující pracovní poloha při navažování – loket zvedán nad úroveň ramene, ruka svírá úhel > 90°	9	10	90	N	Ergonomická analýza, okamžité a plánované nápravné opatření
	Lokální svalová zátěž způsobená opakovanými pohyby při dovažování přesného množství suroviny	9	10	90	N	Ergonomická analýza, okamžité a plánované nápravné opatření

Překročení ergonomických limitů či určení nevyhovujících pracovních podmínek je stanoveno na základě Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.

Výsledky stanovení ergonomických rizik procesu (viz Tab. 5) poukazují na pracovní činnosti, pro které je nutno okamžitě nebo plánovaně provést nápravná opatření, aby došlo ke snížení přetrvávajícího rizika. V případě, že se jedná o akceptovatelné riziko, byla přijata

nápravná opatření okamžitě. Jestliže je však riziko neakceptovatelné, budou nápravná opatření podložena výsledky ergonomické analýzy.

7.7.3 Nápravná opatření pro akceptovatelná rizika ve žluté kategorii

Manipulace se surovinami v originálním obalu

Na kalibrované váze bylo zjištěno, že suroviny (koření) jsou ve většině případů baleny v pytlích o hmotnosti 25 kg a 50 kg. Ženy mohou na základě hygienických limitů (dle Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.) občasně zvedat maximálně 20 kg. Hygienický limit je tedy překročen. Jako okamžité nápravné opatření je aktualizován pracovní postup, který přesně specifikuje, že s těmito pytli bude manipulováno pouze ve dvojici. U 50 kg balení budou povoláni pracovníci mužského zastoupení z jiného pracoviště. Jako plánované nápravné opatření je určena komunikace s dodavatelem o změně balení surovin, a to do maximálně 15 kg pytlů. V tomto případě by mělo být počítáno s mírným navýšením nákladů a vznikajícího odpadu z obalů. V případech, kdy není možno zajistit změnu balení, budou tyto suroviny uloženy na stanoveném místě a manipulovány za pomoci vakouového manipulátoru. Zde se také jedná o plánované nápravné opatření.

Nevyhovující pracovní poloha v případě nabírání suroviny z pytle – dochází k rotaci trupu (pánve)

Torze trupu (pánve) může být příčinou onemocnění zad a vyosení páteře, je proto nutné, aby byl tento rizikový pohyb plně eliminován. Za nepřijatelnou polohu je dle Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. považován výrazný úklon či pootočení větší než 20° a to při frekvenci rovné nebo větší než 2 pohyby / minutu – což při činnosti navažování nastává, a to v případě nabírání suroviny na lopatku z připraveného pytle. Jako okamžité nápravné opatření je přijata změna uspořádání pracoviště navažování, a to takovým způsobem, aby byl pohyb trupu téměř eliminován.

Nevyhovující pracovní poloha v případě nabírání suroviny ze dna pytle – předklon

Stejně tak i v tomto případě hrozí pracovnícům onemocnění zad spojené s častým ohýbáním. Dle Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. je za nepřijatelnou polohu považován předklon trupu větší než 60° při frekvenci pohybů větší než 2 pohyby / minutu. K tomuto předklonu dochází v případě, kdy je již pytel se surovinou z části vyprázdněn, a tudíž je potřeba hlubšího předklonu. V tomto případě je navrženo plánované nápravné opatření v podobě manipulačního stolu s funkcí změny pracovní roviny. Toto nápravné opatření však musí korespondovat i s předchozím, tak, aby byla odstraněna obě rizika.

7.7.4 Nápravná opatření pro akceptovatelná rizika v červené kategorii

Rizika, která byla ve vyhodnocení klasifikována jako neakceptovatelná, musí být podrobena ergonomické analýze pro konkretizaci výsledků. Je důležité zmínit, že byly zaznamenány zdravotní komplikace u pracovníků "Kořenárny", které mohou mít přímou souvislost s těmito rizikovými činnostmi.

Jedná se o:

- „tenisový“ loket
- bolest zápěstí
- otok zápěstí a ruky
- znatelná boulička v oblasti šlach a kloubů

Níže je popsána pracovní činnost navažování společně s rozložením hmotností konkrétních norem pro výrobu a časová osa specifikující produktivitu a ergonomickou náročnost.

7.8 Popis pracovní činnosti navažování

Navažování surovin představuje pro pracovnice “Kořenárny” neakceptovatelné riziko poškození zdraví nebo nemoci z povolání. Pracoviště je tedy rozebráno na dílčí činnosti, časovou náročnost těchto činností a počet opakování, aby byla stanovena vstupní data.

Každý výrobek, podle kterého je pojmenována konkrétní linka v konkrétní čas, nese svou předpřipravenou normu (viz Obr. 19)) skládající se z názvu výrobku, hmotnosti dávky (ta je stanovena jako celková hmotnost celého výrobku – koření, voda, maso), seznamu koření a sypkých příměsí a jejich přesných hmotností. Počet dávek pro jednotlivé výrobní linky je poté stanoven na základě celkového počtu výrobků uvedeném ve výrobním příkaze. Aby byla zajištěna nepřetržitá a plynulá výroba, předpřipravuje každá směna určitou část koření pro směnu následující.

Výpočet množství navažovaného koření pro danou výrobní linku

Vzhledem ke stanoveným cílům a určení nežádoucích vlivů, které působí na zdraví pracovníků, byl vytipován druh výrobku s nejnáročnější složkou přípravy (největší množství surovin pro vážení).

1 dávka = 700 kg, z toho 53,63 kg koření

Počet dávek na směnu = 20

Celkové množství surovin k navažování (pracovník / směna) = $53,63 \cdot 20 = 1072,6 \text{ kg}$

Tab 6) Množství dílčích druhů v dávce (viz obr. 19)) a jejich způsob balení [29]

Název	Množství v dávce [kg]	Způsob balení [kg]
Idrobin F6	4,05	25
Mouka hrachová	3,74	25
Sůl jedlá	2,99	25
Bílkovina	1,12	25
Česnek sušený v prášku	4,06	-
Mouka hladká	5,73	50
Stabilizátor – difosfát	0,3	25
Strouhanka	18,19	15
Kyselina Askorbová	0,25	15
Mínced meat	11,21	25
Kůžová bílkovina	1,99	25

p130 1d=250kg

NÁZEV VÝROBKU

Idrobin F6	4,05 kg
Mouka hrachová	3,74 kg
Sůl Jedlá	2,99 kg
Pro Pork 3/4-vep. Bílkovina	1,12 kg
Česnek mražený	4,06 kg
Mouka Hladká	5,73 kg
STABILIZÁTOR - DIFOSFÁT	0,3 kg
Strouhanka	18,19 kg
Kyselina askorbová	0,25 kg
Minced meat FCZA 06420	11,21 kg
Kůžová bílkovina	1,99 kg

Obr. 5) Karta daného výrobku (normy) [29]

7.9 Výpočet produktivity a ergonomické zátěže

V souvislosti s charakteristickou směnou je patrné, že samotná činnost navažování trvá v průměru 4 hodiny za celou pracovní směnu, což je asi 60% z celkového produktivního časového fondu pracovníka. Zaměřme se konkrétně na tuto část směny. Pomocí výpočtu je určeno, jakou časovou náročnost vyjadřují konkrétní pohyby a činnosti při navažování. Stejně jako u ergonomické analýzy bude i zde hodnocena nejvíce riziková činnost – vážení a dovažování suroviny do pytle za pomoci lopatky. Tato pracovní poloha je vyobrazena na Obr. 20). Na tomto obrázku je dle metody RULA zřejmé, že rameno, loket a zápěstí zaujímají nepřírozenou polohu.

7.9.1 Vstupní parametry

Veškeré vstupní parametry byly vypořizovány nebo stanoveny na základě informací z pracoviště.

Cílová činnost: nabírání suroviny, sypání suroviny do pytle na váze, přesné dovažování do odpovídající hmotnosti

Hmotnost dávky: 53,63 kg

Počet dávek: 20

Časový úsek: 4 hodiny = 240 minut

Počet pohybů: 130 pohybů lopatkou na 1 dávku

7.9.2 Výpočet produktivity

Pracovním úkonem je v tomto případě navážení 1 druhu suroviny v 1 dávce.

$$\text{Trvání 1 dávky: } \frac{\text{časový úsek}}{\text{počet dávek}} = \frac{240}{20} = 12 \text{ min}$$

V průměru na 1 surovinu (čas pro pracovní úkon t):

$$t = \frac{\text{trvání 1 dávky}}{\text{počet druhů surovin}} = \frac{12}{11} = 1,1 \text{ min} = 66 \text{ s}$$

Průměrná hmotnost 1 suroviny v 1 dávce (užitná hodnota Q):

$$Q = \frac{\text{hmotnost dávky}}{\text{počet druhů surovin}} = \frac{53,63}{11} = 4,875 \text{ kg}$$

Produktivita p_1 dle [4]:

$$p_1 = \frac{Q}{t} = \frac{4,875}{66} = 0,0738$$

7.9.3 Výpočet ergonomické zátěže

Zaměřujeme se na lokální svalovou zátěž zápěstí při nestandardní poloze lokte při činnosti navážování. Jako reálný časový interval dané činnosti uvažujeme 4 h z časového fondu (cca 60 % z celkového produktivního časového fondu zaměstnance).

Počet pohybů zápěstím za směnu:

$$\text{počet pohybů na 1 dávku} \cdot \text{počet dávek} = 130 \cdot 20 = 2600$$

Počet pohybů zápěstím za 1 minutu:

$$\frac{\text{počet pohybů zápěstím za směnu}}{240} = \frac{2600}{240} = 10,83 \approx 11$$

Počet pohybů zápěstím za 1 hodinu:

$$\text{počet pohybů za 1 minutu} \cdot 60 = 11 \cdot 60 = 660$$



Obr. 6) Pracovní poloha při navažování suroviny [Vlastní zpracování]



Obr. 7) Detail pohybu a lopatky pro navažování [Vlastní zpracování]

7.10 Ergonomická analýza

Ve společnosti Orkla Foods Česko a Slovensko je pro hodnocení pracoviště využíván nástroj Visteat (Ergonomic Work Analysis Technology). Tento nástroj je součástí koncepčního ergonomického přístupu pro nápravu stavu pracoviště, kde dochází k cyklické a opakované činnosti.

Cílem je v krátkodobém časovém horizontu analyzovat stávající pracovní činnosti a identifikovat jejich nevhodné činnosti a zátěže, aby bylo možné následně pracovní činnost upravit. V dlouhodobém časovém horizontu je poté cílem umožnit simulace budoucích činností za účelem stanovení požadavků na ergonomicky správné činnosti operátorů do projektů pro nové výrobky tak rychle, jak jen to je možné.

Pomocí tohoto nástroje jsou pracovní operace navrhovány tak, aby byly splněny následující dva požadavky:

- neovlivnit zdraví operátorů a umožnit jim rozvíjení jejich dovedností
- umožnit dosahování ekonomických cílů společnosti.

Analýza se skládá z 5 faktorů, které jsou následně rozděleny do 18 kritérií. Jedná se o tyto faktory:

- Fyzická pracovní zátěž – dle metody RULA (hodnocení horních končetin krku a trupu)
- Návrh (design) pracoviště
- Prostředí pracoviště
- Zpracování informací
- Organizační závislost
- Psychosociální faktory [29]






Hodnocení pracoviště je prováděno na 10 bodové stupnici vyobrazené na Obr. 22).

Vzhledem k velkému rozsahu zkoumaných parametrů dokážeme díky dosaženým výsledkům vyhodnotit pracoviště a jeho pracovníky komplexně v širokém okruhu rizikových parametrů.

Pracoviště bylo hodnoceno v průběhu ranní směny, a to po celou dobu jejího trvání. Informace byly získávány těmito způsoby:

- dialogem s pracovníky
- pozorováním
- měřením – pomocí stopek a kalibrovaných vah
- vlastním experimentem, který sestával ze všech prováděných činností
- informativním měřením hluku a osvětlení (na základě mobilní aplikace)

Zvolené výsledky jsou označeny pomocí červených rámečků.

hodnocení	významnost	barva pracoviště
[1-2]	velmi uspokojivé	
[2-4]	uspokojivé	
[4-6]	příjemné	
[6-8]	ne příliš uspokojivé	
[8-10]	neuspokojivé	

Obr. 8) 10 bodová stupnice hodnocení pracoviště [29]

8 APLIKACE ERGONOMICKÉ ANALÝZY

Ergonomická analýza dle Visteat je vyobrazena v přílohách. První z příloh zobrazuje identifikaci pozorovaného pracoviště, poté následují jednotlivé části analýzy dle rozdělení faktorů (příloha č. 2–7) a poslední příloha č. 8 zpracovává závěrečné hodnocení, které je popsáno pomocí barevné škály.

Dle výsledků (příloha č. 8) je zřejmé, že nejrizikovějším faktorem je fyzická pracovní zátěž. Špatné hodnocení je zapříčiněno přílišným přetěžováním horních končetin, které je způsobeno vysokým opakováním pracovních úkonů – konkrétně se jedná o práci s lopatkou při navažování surovin. Výsledky také jasně specifikují, že zaměstnavatel nesplňuje požadavky vyplývající z Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. a konkrétně Přílohu č. 8: Dosahy horních končetin – Obrázek č. 3 Dosahy horních končetin ve svislé rovině vstoje. Na tyto výsledky je nutno reagovat návrhem a následnou aplikací nápravných opatření. Je také doporučeno zohlednit neutrální výsledky týkající se faktoru návrhu pracoviště a psychosociálních faktorů.

Výsledek fyzické pracovní zátěže je ovlivněn i faktory, které neměly být hodnoceny (tlačení, táhnutí, přitahování a odtahování, práce s vozíky), ale do celkového výsledku se přesto započítaly. Proto může být výsledné hodnocení zavádějící a s největší pravděpodobností by bez těchto faktorů dosahovalo vyššího bodového ohodnocení. Navrhují proto, aby byl ergonomický nástroj v rámci společnosti OFCaS přepracován.

8.1 Návrh řešení

Je nezbytně nutné, aby byly u pracovní činnosti navažování eliminovány nepříznivé pohyby horní končetinou, které jsou způsobeny držením lopatky a následným pohybem ruky do nepřirozené polohy.

- I vzhledem k faktu nesplnění zákonných požadavků (Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.) navrhuji nechat pracoviště prověřit na základě odborného posudku či kontrolního měření lokální svalové zátěže a pracovní polohy akreditovanou společností – například Státním zdravotním ústavem.
- Jako okamžité nápravné opatření je navržena úprava pracovního místa, aby byla navažovací rovina snížena a rameno se společně s loktem nedostávalo do nepříjemné polohy. Toho může být dosaženo pomocí úpravy pracovních stolů, popřípadě jejich úplné výměny.
- Pro plánované nápravné opatření je navrženo pořízení dávkovacích zásobníků. Z části by se jednalo o automatizovanou činnost, jelikož by pracovníce pouze zvolily požadované množství z konkrétního zásobníku. Je zapotřebí brát v potaz vstupní náklady související s nákupem dávkovacích zásobníků, úpravou a přizpůsobením pracoviště a uvedením zásobníků do aktivního provozu. Současně je důležité stanovit správné množství zásobníků tak, aby jejich počet pokryl všechny druhy sypkých surovin a zároveň aby bylo jejich využití co nejefektivnější.

8.2 Plánovaná produktivita pracoviště po aplikaci navrhovaného řešení

Nápravná opatření navržená z hlediska zdraví pracovníků a ergonomie se promítnou také do produktivity pracoviště. Časová náročnost navažování se díky využívání dávkovacích zásobníků razantně sníží, protože nebude potřeba přesná množství ručně dovažovat. Současně bude při navažování částečně eliminován lidský faktor, který může být příčinou chybovosti.

Výpočet je totožný jako u aktuální produktivity práce. Předpokládaná úspora času je 1 hodina z časového fondu směny. Pracovnice budou moci tuto úporu využít pro sanitaci zařízení, přípravy zásobníků či jiné podpůrné činnosti. Během aplikace navrhovaného řešení (dávkovacích zásobníků) může firma dojít k závěru, že bude pro pracoviště přípravy koření potřeba méně pracovníků.

Trvání 1 dávky po optimalizaci pracoviště: $\frac{\text{časový úsek}}{\text{počet dávek}} = \frac{180}{20} = 9 \text{ min}$

V průměru na 1 surovinu (čas pro pracovní úkon t) po optimalizaci pracoviště:

$$t = \frac{\text{trvání 1 dávky}}{\text{počet druhů surovin}} = \frac{9}{11} = 0,82 \text{ min} = \mathbf{49,2 \text{ s}}$$

Průměrná hmotnost 1 suroviny v 1 dávce (užitná hodnota Q):

$$Q = \frac{\text{hmotnost dávky}}{\text{počet druhů surovin}} = \frac{53,63}{11} = \mathbf{4,875 \text{ kg}}$$

Produktivita p_2 :

$$p_2 = \frac{Q}{t} = \frac{4,875}{66} = \mathbf{0,099}$$

9 ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývala tématem ergonomie, které úzce souvisí s bezpečností a ochranou zdraví při práci. V rámci práce byly zpracovány všechny stanovené cíle, které komplexně popisují problematiku ergonomie z pohledu nejmodernějších trendů, legislativních požadavků a metod hodnocení.

Praktická část se zabývala pracovištěm přípravy surovin – koření („Kořenárny“) kde byly všechny procesy zdokumentovány a potřebné informace získány na základě měření, dialogu s pracovníci či experimentem. Dle Demingova cyklu byl specifikován proces neustálého zlepšování a za pomoci blokového diagramu byly určeny legislativní požadavky vztahujících se na ergonomický systém (člověk – stroj, nástroj – prostředí). Fungování a interakce v podniku poté znázornil model procesů, který přesně specifikoval oblast, ve které se pracoviště „Kořenárny“ nachází. Na tomto základě byla zpracována SIPOC analýza jejíž podstatou byl proces přípravy koření obsahující po sobě jdoucí procesní kroky. Pro tyto kroky byla vyhodnocena míra ergonomických rizik, stanovená na základě předem definovaných kritérií hodnocení. U výsledků, které byly rozděleny barevnou škálou dle metody ALARP do žluté kategorie, byla stanovena okamžitá a plánovaná nápravná opatření. Výsledky spadající do červené kategorie byly dále podrobeny ergonomické analýze.

Závěrem lze říci, že na základě ergonomické analýzy a dosažených výsledků firma nesplňuje legislativní požadavky vyplývající z Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. a to konkrétně Přílohu č. 8: Dosahy horních končetin – Obrázek č. 3: Dosahy horních končetin ve svislé rovině vstoje, projevujících se nevyhovující pracovní polohou a lokální svalovou zátěží ramene, lokte a zápěstí. Na základě tohoto zjištění byla navržena okamžitá a plánovaná nápravná opatření, jejichž cílem je odstranění rizik spojených s touto pracovní činností. Jestliže budou opatření aplikována správně, předpokládá se na základě dosažených výsledků zvýšení produktivity pracovního místa v podobě zkrácení časových intervalů.

Po zavedení nápravných opatření může být ergonomická analýza provedena znovu, nebo může být využita pro další oblasti pracovního procesu přípravy koření či jiná výrobní odvětví.

10 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] MAREK, Jakub a Petr SKŘEHOT. *Základy aplikované ergonomie* [online]. Vyd. 1. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2009. 118 s. [cit. 2022-05-15]. ISBN 978-80-86973-58-6. Dostupné z: <http://www.vubp.cz/images/soubory/produkty/publikace-ke-stazeni/zaklady-aplikovane-ergonomie.pdf>
- [2] GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. Vyd. 1. Praha: Grada Publishing, 2002. 239 s. ISBN 80-247-0226-6.
- [3] RUBÍNOVÁ, Dana. *Ergonomie*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2006, 62 s. ISBN 80-214-3313-2.
- [4] CHUNDELA, Lubor. *Ergonomie*. Vyd. 3. Praha: České vysoké učení technické, 2013, 173 s. ISBN 978-80-01-05173-3.
- [5] SCHMIEDOVÁ, Lenka. BOZPinfo: *Obecně o významu ergonomie na pracovišti* [online]. 11.12.2019 [cit. 2022-05-15]. Dostupné z: <https://www.bozpinfo.cz/obecne-o-vyznamu-ergonomie-na-pracovisti>
- [6] HLÁVKOVÁ, Jana a Alena VALEČKOVÁ. *Ergonomické checklisty a nové metody práce při hodnocení ergonomických rizik* [online]. Vyd. 1. Praha: Státní zdravotní ústav, 2007 [cit. 2022-05-15]. ISBN 978-80-7071-289-4. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/ergonomicke-checklisty-a-nove-metody-prace-pri-hodnoceni>
- [7] *Znalostní systém prevence rizik v BOZP: Rizikové faktory* [online]. [cit. 2022-05-15]. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/pracovni-prostredi/rizikove-faktory/336-rizikove-faktory>
- [8] BUREŠ, Marek, Tomáš GÖRNER, Michal ŠIMON a Kateřina SEKULOVÁ. BOZPinfo: *Využití digitálních nástrojů ergonomie v praxi* [online]. 04.04.2011 [cit. 2022-05-15]. Dostupné z: <https://www.bozpinfo.cz/josra/vyuziti-digitalnich-nastroju-ergonomie-v-praxi>
- [9] VALEČKOVÁ, Alena. BOZPinfo: *Moderní metody hodnocení ergonomických rizik* [online]. 30.04.2008 [cit. 2022-05-15]. Dostupné z: <https://www.bozpinfo.cz/josra/moderni-metody-v-hodnoceni-ergonomickych-rizik>
- [10] *A step-by-step guide: Rapid Entire Body Assessment (REBA)* [online]. [cit. 2022-05-15]. Dostupné z: ergo-plus.com/wp-content/uploads/REBA-A-Step-by-Step-Guide.pdf
- [11] *NIOSH Lifting Index: Metoda hodnocení fyzického zatížení při cyklické manipulaci s břemeny* [online]. 2012 [cit. 2022-05-15]. Dostupné z: <https://www.svetproduktivity.cz/slovník/NIOSH-Lifting-Index.htm>
- [12] FIL'O, Petr. *Ergonomie: Nové metody v ergonomii* [online]. Vyd. 1. Praha: ASTRON studio CZ, 2013, 105 s. [cit. 2022-05-15]. ISBN 978-80-7375-970-7. Dostupné z: https://fraxinus.mendelu.cz/vyuka/soubory/TMZD_BC/Povinne_volitelne_predmety/Ochrana_pracovniho_prostredi_a_ergonomie/Nove%20metody%20v%20ergonomii.pdf
- [13] *Orkla Foods Česko a Slovensko: O společnosti Orkla Foods Česko a Slovensko* [online]. 2019 [cit. 2022-05-15]. Dostupné z: <https://orkla.cz/cs/spolecnost-orkla-foods-cesko-a-slovensko>
- [14] *Orkla Foods Česko a Slovensko: Naše značky* [online]. 2019 [cit. 2022-05-15]. Dostupné z: <https://orkla.cz/cs/spolecnost-orkla-foods-cesko-a-slovensko#brands>
- [15] Vyhláška 432/2003 Sb., ze dne 15.12.2003, kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací

s azbestem a biologickými činiteli. In: *Zákony pro lidi.cz [online]*. © AION CS 2010-2022. 142/2003. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2003-432>

[16] Zákon č. 262/2006 Sb., ze dne 07.06.2006, Zákoník práce. In: *Zákony pro lidi.cz [online]*. © AION CS 2010-2022. 84/2006. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262>

[17] *Advokátní deník: České republiky loni chybělo přijmout 36 zákonů kvůli směrnicím EU [online]*. 01.04.2022 [cit. 2022-05-15]. Dostupné z: <https://advokatnidenik.cz/2022/04/01/ceske-republice-loni-chybelo-prijmout-36-zakonu-kvuli-smernicim-eu/>

[18] *Evropská komise: Druhy právních předpisů EU [online]*. [cit. 2022-05-15]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/info/law/law-making-process/types-eu-law_cs

[19] Nařízení vlády 361/2007 Sb., ze dne 12. prosince 2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. In: *Zákony pro lidi.cz [online]*. © AION CS 2010-2022. 111/2007. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-361>

[20] DUDEK, Martin. *Kvalita jednoduše: SIPOC [online]*. 12.08.2014 [cit. 2022-05-15]. Dostupné z: <http://kvalita-jednoduse.cz/sipoc/>

[21] Zákon č. 309/2006 Sb., ze dne 23. května 2006, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci). In: *Zákony pro lidi.cz [online]*. © AION CS 2010-2022. 96/2006. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-309>

[22] Zákon č. 258/2000 Sb., ze dne 14. července 2000, o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. In: *Zákony pro lidi.cz [online]*. © AION CS 2010-2022. 74/2000. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-258>

[23] Směrnice Rady 89/391/EHS ze dne 12. června 1989 o zavádění opatření pro zlepšení bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců při práci. In: *Úřední věstník Evropské unie*. Lucemburk, 1989, L 183/1. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:31989L0391&from=CS>

[24] Směrnice Rady 89/654/EHS ze dne 30. listopadu 1989 o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na pracovišti (první samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS). In: *Úřední věstník Evropské unie*. Brusel, 1989, L 393/1. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:31989L0654&from=CS>

[25] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/104/ES ze dne 16. září 2009 o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví pro používání pracovního zařízení zaměstnanci při práci (druhá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS). In: *Úřední věstník Evropské unie*. Štrasburk, 2009, L 260/5. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/cs/ALL/?uri=CELEX:32009L0104>

[26] Směrnice Rady 89/656/EHS ze dne 30. listopadu 1989 o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví pro používání osobních ochranných prostředků zaměstnanci při práci (třetí samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS). In: *Úřední věstník Evropské unie*. Brusel, 1989, L 393. Dostupné také z: <https://esipa.cz/sbirka/sbsrv.dll/sb?DR=SB&CP=31989L0656>

[27] Směrnice Rady 90/269/EHS ze dne 29. května 1990 o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví pro ruční manipulaci s břemeny spojenou s rizikem, zejména poškození páteře, pro zaměstnance (čtvrtá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1

- směrnice 89/391/EHS). In: *Úřední věstník Evropské unie*. Brusel, 1990, L 156. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:31990L0269&from=CS>
- [28] Směrnice Rady 92/58/EHS ze dne 24. června 1992 o minimálních požadavcích na bezpečnostní nebo zdravotní značky na pracovišti (devátá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS). In: *Úřední věstník Evropské unie*. Lucemburk, 1992, L 245. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:31992L0058&from=CS>
- [29] Interní dokumenty
- [30] Encyklopedie BOZP: Ergonomické normy. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, 20.01.2016 [cit. 2022-05-15]. Dostupné z: https://ebozp.vubp.cz/wiki/index.php?title=Ergonomick%C3%A9_normy
- [31] ČSN ISO 45001. *Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci - Požadavky s návodem k použití*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018.
- [32] *ManagementMania: Demingův cyklus* [online]. [cit. 2022-05-15]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/deminguv-cyklus>
- [33] *ČSN online: Hledání v normách* [online]. [cit. 2022-05-15]. Dostupné z: <https://csnonline.agentura-cas.cz/vyhledavani.aspx>
- [34] Směrnice Rady 98/24/ES ze dne 7. dubna 1998 o bezpečnosti a ochraně zdraví zaměstnanců před riziky spojenými s chemickými činiteli používanými při práci (čtrnáctá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS). In: *Úřední věstník Evropské unie*. Lucemburk, 1998, L 131/11. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=cellar:188ca3d7-2255-4541-bbc9-1142e9b6b33b>
- [35] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/44/ES ze dne 25. června 2002 o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví před expozicí zaměstnanců rizikům spojeným s fyzikálními činiteli (vibracemi) (šestnáctá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS). In: *Úřední věstník Evropské unie*. Lucemburk, 2002, L 177/13. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=cellar:546a09c0-3ad1-4c07-bcd5-9c3dae6b1668>
- [36] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2003/10/ES ze dne 6. února 2003 o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví před expozicí zaměstnanců rizikům spojeným s fyzikálními činiteli (hlukem) (sedmnáctá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS). In: *Úřední věstník Evropské unie*. Brusel, 2003, L 42/38. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex%3A32003L0010>
- [37] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/54/ES ze dne 18. září 2000 o ochraně zaměstnanců před riziky spojenými s expozicí biologickým činitelům při práci (sedmá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS). In: *Úřední věstník Evropské unie*. Brusel, 2000, L 262/21. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=celex:32000L0054>
- [38] Nařízení vlády č. 390/2021 Sb., ze dne 11. října 2021, o bližších podmínkách poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků. In: *Zákony pro lidi.cz [online]*. © AION CS 2010-2022. 2021, 173/2021. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-390>
- [39] Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., ze dne 26. ledna 2005, o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí. In: *Zákony pro lidi.cz [online]*. © AION CS 2010-2022. 30/2005. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-101>

11 SEZNAM ZKRATEK, SYMBOLŮ, OBRÁZKŮ A TABULEK

11.1 Seznam zkratek

EU	Evropská unie
IEA	International Ergonomics Association
ČES	Česká ergonomická společnost
FEES	Federation of European Ergonomisc Societies
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
NF	Nebezpečný faktor
OOPP	Osobní ochranné pracovní prostředky
Č-S-P	Člověk-Stroj-Prostředí
RULA	Rapid Upper Limb Assessment (Metoda hodnocení horních končetin)
REBA	Rapid Entire Body Assessment (Metoda posouzení celého těla)
NIOSH	National Institut of Occupation Safety and Health (Národní ústav bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
RWL	Recommended weight limit (Doporučený hmotnostní limit)
LI	Lifting index (Index zvedání)
OWAS	Ovako Working posture Analysis System (Systém analýzy pracovní polohy Ovako)
PEL	Příslušný expoziční limit
CHLS	Chemické látky a směsi
RVHP	Rada vzájemné hospodářské pomoci
CEN	Evropská komise pro normalizaci
OJEC	Official Journal of the Communities (Úřední věstník Společenství)
ČSN	Česká technická norma
EN	Evropská norma

ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci
TNK	Technická normalizační komise
OFCaS	Orkla Foods Česko a Slovensko
EHS	Environment, Health and Safety (Environment, zdraví a bezpečnost)
TQM	Total Quality Management

11.2 Seznam tabulek

TAB 1) ROZVRŽENÍ ČASOVÉHO FONDU PRACOVIŠTĚ “KOŘENÁRNY” A DÍLČÍCH ÚKOLŮ [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].....	68
TAB 2) KRITÉRIA VYHODNOCENÍ NÁSLEDKU [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	70
TAB 3) KRITÉRIA VYHODNOCENÍ PRAVDĚPODOBNOTI VÝSKYTU [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	71
TAB 4) KRITÉRIA VYHODNOCENÍ CELKOVÉ HODNOTY RIZIKA [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	71
TAB 5) STANOVENÍ ERGONOMICKÝCH RIZIK PROCESU [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	72
TAB 6) MNOŽSTVÍ DÍLČÍCH DRUHŮ V DÁVCE (VIZ OBR. 19)) A JEJICH ZPŮSOB BALENÍ [29].....	74

11.3 Seznam obrázků

OBR. 1) ZÁVISLOST ERGONOMIE A BOZP [5].....	24
OBR. 2) DIAGRAM VZNIKU ÚRAZU [3]	25
OBR. 3) PYRAMIDA ODSTRAŇOVÁNÍ RIZIKA [29]	25
OBR. 4) SYSTÉM ČLOVĚK - TECHNIKA - PROSTŘEDÍ [4].....	28
OBR. 5) SCHÉMA ERGONOMICKÉHO SYSTÉMU [4]	30
OBR. 6) NÁHLED CHECKLISTU PRO ZÁKLADNÍ ERGONOMICKÁ RIZIKA [6]	38
OBR. 7) PŘÍKLAD VIZUALIZAČNÍHO HODNOCENÍ METODY RULA [6]..	40
OBR. 8) PŘÍKLAD HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KROKŮ METODOU REBA [10].....	41
OBR. 9) UKÁZKA Z ANALÝZY PŘENÁŠENÍ BŘEMEN V SOFTWARE DELMIA V5 HUMAN [8]	43
OBR. 10) UKÁZKA Z ANALÝZY PŘENÁŠENÍ BŘEMEN V SOFTWARE TECNOMATIX JACK [8]	43

OBR. 11) ZNAČKY SPOLEČNOSTI OFCAS [14].....	63
OBR. 12) DEMINGŮV CYKLUS NEUSTÁLÉHO ZLEPŠOVÁNÍ [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].....	64
OBR. 1) BLOKOVÝ DIAGRAM LEGISLATIVNÍCH POŽADAVKŮ [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].....	65
OBR. 1) MODEL PROCESŮ V PODNIKU [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].....	66
OBR. 1) SIPOC PROCESU “KOŘENÁRNY” - PŘÍPRAVA SUROVIN – KOŘENÍ [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	67
OBR. 2) NÁKRES PRACOVIŠTĚ [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].....	68
OBR. 3) SKLAD SUROVIN [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	69
OBR. 4) PRACOVNÍ STŮL PRO NAVAŽOVÁNÍ [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].	69
OBR. 5) KARTA DANÉHO VÝROBKU (NORMY) [29].....	75
OBR. 6) PRACOVNÍ POLOHA PŘI NAVAŽOVÁNÍ SUROVINY [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].....	77
OBR. 7) DETAIL POHYBU A LOPATKY PRO NAVAŽOVÁNÍ [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].....	78
OBR. 8) 10 BODOVÁ STUPNICE HODNOCENÍ PRACOVIŠTĚ [29]	79

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Identifikace pozorovaného pracoviště

Příloha 2: Fyzická pracovní zátěž (9 částí)

Příloha 3: Návrh (Design) pracoviště (2 části)

Příloha 4: Prostředí pracoviště

Příloha 5: Zpracování informací

Příloha 6: Organizace

Příloha 7: Psychosociální faktory

Příloha 8: Shrnutí hodnocení pracoviště

PŘÍLOHY

Příloha 1: Identifikace pozorovaného pracoviště

Ergonomic Work Analysis Technology

Identifikace pozorovaného pracoviště

[back to Summary](#)

Identifikace pozorovaného pracoviště

Název pracoviště:	Kořenárna - příprava koření pro výrobní linky		
Datum sledování:	02.03.2022	Pracoviště pro:	Early-shift výběr z menu buňky F10: - ranní směna - odpolední směna - noční směna - víkend
Hodnotitel(é):	Viktorie Hořínová		
Pohlaví operátora:	female		
Důvod(y) pozorování:	<input type="checkbox"/> pracovní úraz/nehoda <input type="checkbox"/> Drobná nehoda <input type="checkbox"/> Nemoc z povolání <input type="checkbox"/> Poznámky a /nebo stížnosti operátorů <input type="checkbox"/> Nové projekty <input checked="" type="checkbox"/> Probíhající ergonomický proces		

Jedná se o pracoviště, kde jsou připravovány jednotlivé dávky koření a dalších sypkých příměsí, které dále putují společně s hlavními přísadami do výrobního procesu (výrobních linek). Samotná kořenárna je prostor sestávající ze skladu surovin (pytlů a krabic s kořením a jinými přísadami) a místností navažování. Pracovní místa jsou poté jednotlivě rozdělena za pomoci pracovních stolů, na kterých jsou umístěny váhy a pomocné stoličky sloužící k odkládání surovin.

Příloha 2: Fyzická pracovní zátěž (9 částí)

Ergonomic Work Analysis Technology

0

Faktor 1: Fyzická pracovní zátěž

Zvolená hodnota

1.1. Hlavní pracovní pozice (> 60% časového cyklu):

Správná:



vsedě,
trup zpřímá



vsedě, trup v předklonu

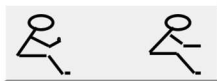


Vstoje,
trup zpřímá



Vstoje,

Nepříjemná / nepřírozená:



Vsedě, trup v předklonu



Vsedě, trup v předklonu < 30°



Vsedě, tělo zpřímá,



Vstoje,



Vstoje, trup zpřímá,



Vstoje, trup v předklonu,

Nesprávná:



Vsedě,



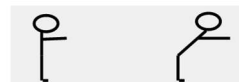
Vsedě, trup zpřímá,



Vstoje,



Vstoje, ruce nad



Vstoje, předklon < 30°



Vstoje, natažená záda < 15°



Vstoje, pokrčené nohy



Vstoje, podřep



Klečení na kolenou



Poloha vleže

1.1. Hodnocení hlavní pozice = 5,5

1.2. Úsilí spojené s pozicí

Poznámka: Sílu zjištěnou v N přepočítat na kp = hodnota v N / 9,81; **1kp = 1kg**

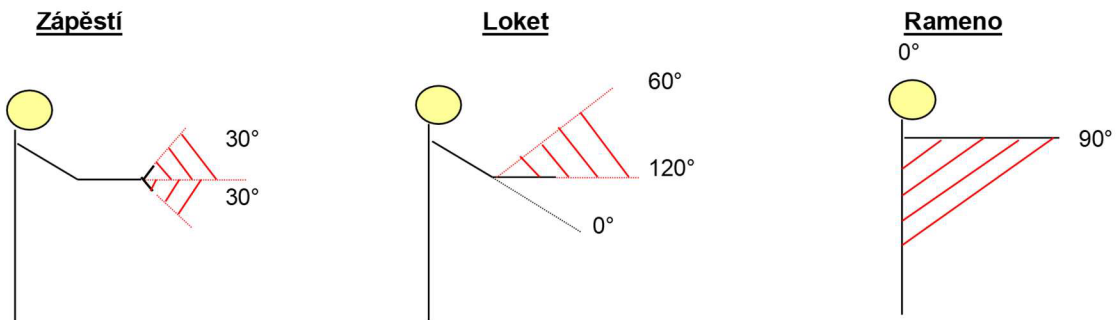
Pozice	Námaha nebo hmotnost (kg)					
	[0-2]	]2-4]	]4-10]	]10-15]	]15-20]	]20-25]
správná	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
nepřírozená	<input style="border: 2px solid red;" type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
nesprávná	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

1.2. Hodnocení úsilí = 2

Obecné hodnocení polohy těla = 3,75

1.3. => 1.8. Námaha horních končetin

Úhly pohodlí



Cíl : charakterizace z hlediska ergonomie nejzávažnějších namáhání při práci s kusy, nástroji nebo ovládacími prvky. Námaha se kvantifikuje pro paži. Námaha se tedy musí podělit 2, pokud jsou současně namáhány 2 ruce.

Frekvence je zde hodinová frekvence (kolikrát za hodinu, např. počet "zdvihů" za hodinu)

Pozice "vsedě" předpokládá možnost opření / opory zad.

Nedodržení úhlů pohodlí vede ke zvýšenému ohodnocení.

Postup:

- 1.) Zhodnotit úhly pohodlí pro zápěstí = ano/ne
- 2.) Vyhledat v tabulce níže podle druhu pozice, dle námahy a počtu pohybů hodnocení a hodnotu zapsat dole do tabulky "1.3 hodnocení zvedání" (nachází se dole pod tabulkou s hodnotami). Zápis do řádku položky zápěstí. Potom to samé proveďte pro loket a následně pro rameno. Postup platí pro položky 1.3 až 1.8. Položka 1.7 a 1.8 je společná obsahuje obě tabulky pro vkládání hodnot.

1.3. Zvedání

Kloub	Jsou dodrženy úhly pohodlí?	odpověď
zápěstí	yes No	no
loket	yes No	
rameno	yes No	

pozice vsedě			pozice vstoje		
Námaha (kg)	počet za hod.	hodnocení	Námaha (kg)	počet za hod.	hodnocení
3,7	1	8,5	6	1	8,5
3	> 30	10	5	> 30	10
	[23-30]	10		[23-30]	10
	[15-22]	7		[15-22]	7
	< 15	4		< 15	4
2	> 75	10	4	> 60	10
	[56-75]	10		[45-60]	10
	[38-55]	7		[30-44]	7
	< 38	4		< 30	4
1	> 165	10	3	> 105	10
	[124-165]	10		[79-105]	10
	[83-123]	7		[53-78]	7
	< 83	4		< 53	4
			2	> 165	10
				[124-165]	10
				[83-123]	7
				< 83	4
			1	> 255	10
				[191-255]	10
				[128-190]	7
				< 128	4

1.3. hodnocení zvedání

zápěstí =	10
loket =	10
rameno =	10

1.4. Pokládání

kloub	Jsou dodrženy úhly pohodlí?		odpověď
zápěstí	yes	No	yes
loket	yes	No	
rameno	yes	No	

pozice vsedě			pozice vstoje		
Námaha (kg)	počet za hod.	hodnocení	Námaha (kg)	počet za hod.	hodnocení
5,5	1	5,5	7,3	1	5,5
5	> 10	10	6	> 30	10
	[7,5-10]	7		[23-30]	7
	[5-7]	4		[15-22]	4
	< 5	1		< 15	1
4	> 45	10	5	>50	10
	[34-45]	7		[38-50]	7
	[23-33]	4		[25-37]	4
	< 23	1		< 25	1
3	> 90	10	4	> 90	10
	[68-90]	7		[68-90]	7
	[45-67]	4		[45-67]	4
	< 45	1		< 45	1
2	> 140	10	3	> 135	10
	[105-140]	7		[101-135]	7
	[70-104]	4		[68-100]	4
	< 70	1		< 68	1
1	> 230	10	2	> 195	10
	[173-230]	7	[146-195]	7	
	[115-172]	4	[98-145]	4	
	< 115	1	< 98	1	

1.4. Hodnocení pokládání

zápěstí =	10
loket =	10
rameno =	10

1.5. Tlačení - NEHODNOCENO

kloub	Jsou dodrženy úhly pohodlí?		odpověď
zápěstí	yes	No	
loket	yes	No	
rameno	yes	No	

pozice vsedě			pozice vstoje		
Námaha (kg)	počet za hod.	hodnocení	Námaha (kg)	počet za hod.	hodnocení
17,5	1	5,5	8,5	1	5,5
16	> 10	10	7,5	> 15	10
	[7,5-10]	7		[11-15]	7
	[5-7]	4		[8-10]	4
	<5	1		< 8	1
15	> 20	10	7	> 30	10
	[15-20]	7		[23-30]	7
	[10-14]	4		[15-22]	4
	< 10	1		< 15	1
14	> 30	10	6	> 60	10
	[23-30]	7		[45-60]	7
	[15-22]	4		[30-44]	4
	< 15	1		< 30	1



12	> 60 [45-60] [30-44] < 30	10 7 4 1	5	> 90 [68-90] [45-67] < 45	10 7 4 1
10	> 90 [68-90] [45-67] < 45	10 7 4 1	4	> 120 [90-120] [60-89] < 60	10 7 4 1
8	> 130 [98-130] [65-97] < 65	10 7 4 1	3	> 170 [128-170] [85-127] < 85	10 7 4 1
6	> 180 [135-180] [90-134] < 90	10 7 4 1	2	> 225 [169-225] [113-168] < 113	10 7 4 1
5	> 200 [150-200] [100-149] < 100	10 7 4 1			
4	> 230 [173-230] [115-172] < 115	10 7 4 1			
3	> 260 [195-260] [130-194] < 130	10 7 4 1			

1.5. Hodnocení tlačení

zápěstí =	0
loket =	0
rameno =	0

1.6. Táhnutí - NEHODNOCENO

kloub	Jsou dodrženy úhly pohodlí?		odpověď
zápěstí	Yes	No	
loket	Yes	No	
rameno	Yes	No	

Pozice vsedě s oporou			pozice vstoje		
Námaha (kg)	počet za hod.	hodnocení	Námaha (kg)	počet za hod.	hodnocení
15	1	5,5	6	1	5,5
14	> 10 [7,5-10] [5-7] < 5	10 7 4 1	5	> 30 [23-30] [15-22] < 15	10 7 4 1
13	> 15 [11-15] [8-10] < 8	10 7 4 1	4	> 60 [45-60] [30-44] < 30	10 7 4 1
12	> 30 [23-30] [15-22] < 15	10 7 4 1	3	> 105 [79-105] [53-78] < 53	10 7 4 1
10	> 60 [45-60] [30-44] < 30	10 7 4 1	2	> 165 [124-165] [83-123] < 83	10 7 4 1
8	> 105 [79-105] [53-78] < 53	10 7 4 1			
6	> 150 [113-150] [75-112] < 75	10 7 4 1			
5	> 180 [135-180] [90-134] < 90	10 7 4 1			
4	> 210 [158-210] [105-157] < 105	10 7 4 1			
3	> 240 [180-240] [120-179] < 120	10 7 4 1			

1.6. Hodnocení táhnutí

zápěstí = 0
 loket = 0
 rameno = 0

1.7. => 1.8. Přitahování & Odtahování - NEHODNOCENO

kloub	Jsou dodrženy úhly pohodlí?		odpověď
zápěstí	yes	No	
loket	yes	No	
rameno	yes	No	

pozice vsedě nebo vstoje					
Přitahování: ohýbání paží směrem k sobě, rovnoběžně se zemí			Odtahování: natahování paží směrem od sebe, rovnoběžně se zemí		
Námaha (kg)	počet za hod.	hodnocení	Námaha (kg)	počet za hod.	hodnocení
5,5	1	5,5	4,3	1	5,5
5	> 10 [7,5-10] [5-7] < 5	10 7 4 1	4	> 10 [7,5-10] [5-7] < 5	10 7 4 1
4	> 45 [34-45] [23-33] < 23	10 7 4 1	3,4	> 30 [23-30] [15-22] < 15	10 7 4 1
3	> 90 [68-90] [45-67] < 45	10 7 4 1	3	> 45 [34-45] [23-33] < 23	10 7 4 1
2	> 140 [105-140] [70-104] < 70	10 7 4 1	2	> 105 [79-105] [53-78] < 53	10 7 4 1
1	> 230 [173-230] [115-172] < 115	10 7 4 1	1	> 195 [146-195] [98-145] < 98	10 7 4 1

1.7. Hodnocení přitahování	1.8. Hodnocení odtahování
zápěstí = 0	zápěstí = 0
loket = 0	loket = 0
rameno = 0	rameno = 0

1.9. => 1.11. Pohyby & namáhání specificky náročné pro ruce

1.9. Silný stisk/sevření rukou

pozice vsedě nebo vstoje					
Námaha (kg)	počet za hod.	hodnocení	Námaha (kg)	počet za hod.	hodnocení
17,5	1		6	> 180	
16	> 10 [7,5-10] [5-7,5] < 5			[135-180] [90-134] < 90	
15	> 20 [15-20] [10-14] < 10		5	> 200 [150-200] [100-149] < 100	
14	> 30 [23-30] [15-22] < 15		4	> 230 [173-230] [115-172] < 115	
12	> 60 [45-60] [30-44] < 30		3	> 260 [195-260] [130-194] < 130	
10	> 90 [68-90] [45-67] < 45		2	> 270 [203-270] [135-202] < 135	
8	> 130 [98-130] [65-97] < 65				

1.9. hodnocení silného sevření/stisku

10

1.10. Specifické nároky na ruce:

(bez používání jakýchkoliv nástrojů)

Ohýbání nebo dlouhodobé natažení zápěstí
 rotace ruky
 opakované údery rukou
 podpírání měkkou částí palce

Namáhání (v kg)	počet za hod.	hodnocení
≤ 2 (weak)	< 45 [45-67]]67-90] > 90	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
[3-4] (average)	< 30 [30-45]]45-60] > 60	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
≥ 5 (strong)	< 15 [15-23]]23-30] > 30	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

1.10. Hodnocení specifických nároků

10

1.11. Pohyby, kdy je napětí na konečcích prstů: ostříhávání, šroubování, uchopení/sevření, atd.

Namáhání (v kg)	počet za hod.	hodnocení
≤ 2 (weak)	< 45 [45-67]]67-90] > 90	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
[3-4] (average)	< 30 [30-45]]45-60] > 60	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
≥ 5 (strong)	< 15 [15-23]]23-30] > 30	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

1.11. hodnocení namáhání/napětí prstu

10

1.12. => 1.14. Specifické požadavky spojené s prací s vozíky - NEHODNOCENO

1.12. Táhnutí nebo tlačení vozíku

pohyb vzdálenost	počet za hod.	Námaha (kg) začátek		námaha (kg) pohyb		hodnocení
		Muž	Žena	Muž	Žena	
< 10m	< 10	≤15	≤13	≤8	≤7	<input type="text"/>
		]15-20]	]13-17]	]8-11]	]7-10]	<input type="text"/>
		]20-27]	]17- 23]	]11-15]	]10-13]	<input type="text"/>
>27		>23	>15	>13	<input type="text"/>	
[10-60]	[10-60]	≤11	≤9	≤6	≤5	<input type="text"/>
		]11-16]	]9-14]	]6-8]	]5-7]	<input type="text"/>
		]16-21]	]14-18]	]8-11]	]7-9]	<input type="text"/>
>21		>18	>11	>9	<input type="text"/>	
> 60	> 60	≤9	≤8	≤5	≤4	<input type="text"/>
		]9-14]	]8-12]	]5-7]	]4-5]	<input type="text"/>
		]14-18]	]12-16]	]7-9]	]5-7]	<input type="text"/>
>18		>16	>9	>7	<input type="text"/>	
[10-50m]	< 10	≤13	≤10	≤7	≤6	<input type="text"/>
		]13-20]	]10-15]	]7-10]	]6-8]	<input type="text"/>
		]20-26]	]15-20]	]10-13]	]8-11]	<input type="text"/>
>26		>20	>13	>11	<input type="text"/>	
[10-60]	[10-60]	≤12	≤ 9	≤5	≤4	<input type="text"/>
		]12-16]	]9-12]	]5-8]	]4-6]	<input type="text"/>
		]16-21]	]12-16]	]8-10]	]6-8]	<input type="text"/>
>21		>16	>10	>8	<input type="text"/>	
> 60	> 60	≤10	≤9	≤5	≤4	<input type="text"/>
		]10-14]	]9-11]	]5-7]	]4-5]	<input type="text"/>
		]14-18]	]11-15]	]7-9]	]5-7]	<input type="text"/>
>18		>15	>9	>7	<input type="text"/>	
> 50m	< 10	≤10	≤9	≤5	≤4	<input type="text"/>
		]10-14]	]9-11]	]5-7]	]4-5]	<input type="text"/>
		]14-18]	]11-15]	]7-9]	]5-7]	<input type="text"/>
>18		>15	>9	>7	<input type="text"/>	
> 10	> 10	≤8	≤7	≤4	≤3	<input type="text"/>
		]8-12]	]7-10]	]4-6]	]3-5]	<input type="text"/>
		]12-16]	]10-13]	]6-8]	]5-6]	<input type="text"/>
>16		>13	>8	>6	<input type="text"/>	

1.12. Hodnocení pohybu vozíky 0

1.13. Nakládání a/nebo vykládání předmětů do a z vozíků, na paletu, zvýšené platformy

	v mm	hodnocení	výsledek
maximální výška rukou od podlahy	> 1500 or < 800	<input type="text"/>	0
	]800-1000[<input type="text"/>	
	]1000-1300[<input type="text"/>	
	]1300-1500[<input type="text"/>	
	v mm	hodnocení	výsledek
Minimální výška rukou od podlahy	> 1500 or < 800	<input type="text"/>	0
	]800-1000[<input type="text"/>	
	]1000-1300[<input type="text"/>	
	]1300-1500[<input type="text"/>	

1.13. Hodnocení designu vozíků 0

1.14. Vstup operátora do vozíku nebo na paletu, platformu, aby vyložil a /nebo naložil kusy

	v mm	hodnocení	výsledek
Výška schodu	170	<input type="text"/>	0
	[140-200]	<input type="text"/>	
	< 140 or > 200	<input type="text"/>	

1.14. hodnocení výstupu na vozík, paletu 0

Hodnocení náročnosti práce na vozíku, paletě ... 0

Shrnutí nároků na horní končetiny / namáhání horních končetin

Ruce	7
Prsty	7
Zápěstí	10
Lokty	10
Ramena	10

Obecné hodnocení pro horní končetiny 10

Obecné hodnocení fyzické pracovní zátěže = 6,75 / 10

Příloha 3: Návrh (Design) pracoviště (2 části)

Ergonomic Work Analysis Technology

0

Faktor 2 : Návrh (Design) pracoviště

2.1. Dostupnost a prostor na pracovní stanici

Úroveň dostupnosti	hodnocení
Dostupnost <i>velmi uspokojivá</i> $\geq 1200\text{mm}$ (volný přístup, volný pohyb operátora, žádné nepohodlí (překážky apod.) mezi operátory)	<input type="text" value="1"/>
Dostupnost <i>uspokojivá</i> [800-1200mm] (volný přístup, menší nepohodlí mezi operátory, mírně přeplněné pracoviště)	<input type="text" value="2"/>
Dostupnost <i>není příliš uspokojivá</i> [600-800mm] (obtížný přístup, nepohodlí mezi operátory, mírně přeplněné pracoviště)	<input type="text" value="3"/>
Dostupnost <i>neuspokojivá</i> $< 600\text{mm}$ (obtížný přístup, značné nepohodlí mezi operátory, přeplněné pracoviště, je obtížné vykonávat pohyby)	<input type="text" value="4"/>

2.1. Hodnocení dostupnosti pracoviště 1

2.2. => 2.4. Přístupová cesta se spádem/vyvýšeným místem

2.2. Charakteristika výstupu a sestupu - překonání výškového rozdílu.

Typ spádu (pohyb = vzdálenost přesunu)	Rating
žádný	<input type="text" value="1"/>
Pohyb $< 2\text{m}$, přítomnost spádu výška (h) $< 250\text{ mm}$, frekvence výstupu $\leq 20\text{ x/ h}$, rampa	<input type="text" value="2"/>
Pohyb $< 2\text{m}$, přítomnost spádu h $< 170\text{ mm}$, frekvence výstupu $\leq 20\text{ x/ h}$, schod	<input type="text" value="3"/>
Pohyb $> 2\text{m}$, přítomnost spádu h $> 250\text{ mm}$, frekvence výstupu $> 20\text{ x/ h}$, rampa	<input type="text" value="4"/>
Pohyb $> 2\text{m}$, přítomnost spádu h $> 170\text{ mm}$, frekvence výstupu $> 20\text{ x/ h}$, schod	<input type="text" value="5"/>
Jiné vlastnosti spádu	<input type="text" value="6"/>

2.2. Hodnocení spádu 1

2.3. Vlastnosti rampy

Druh rampy	hodnocení	výsledek
šířka $< 1200\text{ mm}$, spád $> 15^\circ$	<input type="text" value="2"/>	1
šířka $\geq 1200\text{ mm}$, spád $> 15^\circ$	<input type="text" value="3"/>	
šířka $< 1200\text{ mm}$, spád $\leq 15^\circ$	<input type="text" value="4"/>	
šířka $\geq 1200\text{ mm}$, spád $\leq 15^\circ$	<input type="text" value="5"/>	
bez rampy	<input type="text" value="6"/>	

2.3. Hodnocení přístupu na rampu 1

2.4. Vlastnosti schodu

Druh schodu - při více schodech výšky sečíst	hodnocení	výsledek
šířka $\leq 610\text{ mm}$, výška $> 170\text{ mm}$	<input type="text" value="2"/>	1
šířka [610-640 mm], výška $> 170\text{ mm}$	<input type="text" value="3"/>	
šířka [610-640 mm], výška $\leq 170\text{ mm}$	<input type="text" value="4"/>	
šířka $> 640\text{ mm}$, výška $\leq 170\text{ mm}$	<input type="text" value="5"/>	
bez schodu	<input type="text" value="6"/>	

2.4. Hodnocení přístupu na schod 1

Obecné hodnocení dostupnosti = 1

2.5. Výška pracovní stanice pro práci vsedě

Je-li stanice pro práci **vstoje**, **zaklikněte** políčko **1** u hodnocení pracovní stanice pro práci vsedě jako standard

	v mm	hodnocení	výsledek
Výška rukou od podlahy	> 1130 or < 630]930-1130] [630-930] <i>nebo vstoje</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 1	1

2.6. Výška pracovní stanice pro práci vstoje

Je-li stanice pro práci **vsedě**, **zaklikněte** políčko **1** u hodnocení pracovní stanice pro práci vstoje jako standard.

	v mm	hodnocení	výsledek
výška rukou od podlahy	> 1500 or < 800]1300-1500] [800-1000[[1000-1300] <i>nebo vsedě</i>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1	10

2.7. Rozměry pracovních stanic pro práci vsedě a vstoje

Vzdálenost rukou od těla	v mm	hodnocení	výsledek
Průměrná boční vzdálenost rukou od těla při práci	> 750 [550-750] < 550	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	5,5

Vzdálenost rukou od těla	v mm	hodnocení	výsledek
Maximální boční vzdálenost rukou od těla v bodě / místě uchopení břemene	> 500 [300-500] < 300	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	5,5

Místo pro chodidla	v mm	hodnocení	výsledek
výška otvoru	< 50 [50-100] > 100	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1

Místo pro chodidla	v mm	hodnocení	výsledek
hloubka otvoru	< 50 [50-100] > 100	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	1

Hodnocení rozměrů pracoviště = 4,6

2.8. Přecházení - přemísťování se

% doby pohybu	hodnocení	výsledek
pohyb < 30 % doby cyklu	<input type="checkbox"/>	5,5
pohyb [30-60] % doby cyklu	<input checked="" type="checkbox"/>	
pohyb > 60 % doby cyklu	<input type="checkbox"/>	

Hodnocení pohybu = 5,5

Globální hodnocení návrhu pracoviště =

5,5 / 10

Příloha 4: Prostředí pracoviště

Ergonomic Work Analysis Technology

o

Faktor 3 : Prostředí pracoviště

3.1. Teplotní podmínky

Teplota (ve °C)	hodnocení	výsledek
[16-22]	<input type="text"/>	1
[12-16[or]22-30]	<input type="text"/>	
< 12 or > 30	<input type="text"/>	
	<input type="text"/>	

3.1. Hodnocení tepelného prostředí 1

3.2. Hlučnost - platí pro výrobní provoz

Hluk [v dB(A)]	hodnocení	výsledek
< 75	<input type="text"/>	1
[75-80]	<input type="text"/>	4
[80-85]	<input type="text"/>	7
> 85	<input type="text"/>	10

3.2. Hodnocení akustického prostředí 1

3.3. Osvětlení

Míra osvětlení (lux)	hodnocení	výsledek
< 350 lux	<input type="text"/>	1
[350-500]	<input type="text"/>	
> 500	<input type="text"/>	

3.4. Odchylka v míře osvětlení na různých místech pracovní stanice přechod, světlo / stín

Odchylky osvětlení (lux)	hodnocení	výsledek
žádné	<input type="text"/>	1
< 350 lux	<input type="text"/>	
[350-500 lux]	<input type="text"/>	
> 500 lux	<input type="text"/>	

3.3. 3.4. Hodnocení osvětlení 1

3.5. Chemické nebezpečí

Chemické vlastnosti	hodnocení
Nepoužívají se nebezpečné chemické produkty s označením nebezpečnosti	<input type="text"/>
Používají se nebezpečné chemické látky s označením nebezpečnosti	<input type="text"/>
Při procesu vznikají a uvolňují se plyny, prach, výpary, aerosoly, zamlžení, atd.	<input type="text"/>
Riziko vdechování/přímého kontaktu kůže s nebezpečnými chemickými produkty/emise z procesu	<input type="text"/>

3.5. Hodnocení chemického prostředí 4

3.6. Vibrace

Pokud jsou 2 druhy různých vibrací, zaměřte se na ty více závažné

Celkové vibrace mohou být v místech vibračních svářeček, testovacích stolic, nebo při řízení VZV

Intenzita vibrací	druhy vibrací	
	Vibrace paží a rukou (HAV) při používání vibrujícího nástroje	Vibrace celého těla (WBV) na zemi
bez vibrací	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Expozice vibracím je pod akční hodnotou [2.5 m/s ² / 0.5 m/s ²]	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Expozice vibracím je pod limitní hodnotou [5.0 m/s ² / 1.15 m/s ²]	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Expozice vibracím je nad limitní hodnotou [5.0 m/s ² / 1.15 m/s ²]	<input type="text"/>	<input type="text"/>

3.6. Hodnocení vibrací 1

Příloha 5: Zpracování informací

Ergonomic Work Analysis Technology

0

Faktor 4: Zpracování informací

4.1. Požadavek na pozornost

% pozornosti vyžadované na cyklus (potřebné pro přesný pohyb)	množství zpracovaných informací*/cyklus		
	≤ 5	[5-10]	> 10
< 30 % doby cyklu	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
[30-60] % doby cyklu	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
> 60 % doby cyklu	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

*založené na:

- počtu různých referenčních položek (dílů), které mají být smontovány
- přítomnosti nebo neexistenci povinné čtecí fáze před operací (vzetím dílů z uložení)
- počtu změn ve směru pohledu (informace v různých částech kontrolního panelu nebo na více nezávislých panelech)
- různém fungování binárního nebo nebinárního režimu ("sled úkonů podle stromu rozhodování", různé volby postupu ...)
- počtu mezistupňů (úkonů) v operaci, které budou realizovány + monitoring (kontrolní úkony)

Hodnocení zpracovávání informací =

4 / 10

Příloha 6: Organizace

Ergonomic Work Analysis Technology

0

Faktor 5 : Organizace

5.1. Umožňuje proces operátorovi krátké přestávky v případě potřeby (např. díky malým zásobám ...)?

Yes

No

5.1. yes

5.2. Umožňuje úroveň produkce operátorovi, aby byl zaměstnaný/vytížený po celou dobu své pracovní činnosti?

Yes

No

5.2. yes

5.3. Věnuje operátor čas na kontrolu kusu před provedením operace?

Yes

No

5.3. yes

5.4. Věnuje operátor čas na kontrolu kusu po provedení operace?

Yes

No

5.4. yes

5.5. Byl operátor proškolený v tom, jak má reagovat na jednoduchá přerušení (řešení potíží/zaseknutý kus)?

Yes

No

5.5. yes

5.6. Má operátor manévrovací prostor (časový prostor a organizace práce mu dovoluje provádět činnosti dle vlastního rozhodnutí)?

Yes

No

5.6. yes

5.7. Může operátor komunikovat s ostatními operátory na svém pracovišti?

Yes

No

5.7. yes

Obecné hodnocení organizační závislosti =

1 / 10

Příloha 7: Psychosociální faktory

Ergonomic Work Analysis Technology

0

Faktor 6 : Psychosociální faktory

Spokojenost s prací			
Otázky	Odpovědi	Hodnocení	Výsledek
6.1. "Myslíte si, že vaše práce je různorodá?"	Ano odpověď "něco mezi" Ne	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1
6.2. "Jak byste popsal pracovní atmosféru mezi operátory?"	velmi dobrá dobrá průměrná spíše špatná špatná	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1
6.3. "Jak byste popsal podnikatelského ducha?"	velmi dobrý dobrý průměrný spíše špatný špatný	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	4
6.4. "Máte celkově rádi svou práci ?"	Ano odpověď "něco mezi" Ne	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1

6.1. => 6.4. Hodnocení spokojenosti s prací 1,75

Stres			
Otázky	Odpovědi	Hodnocení	Výsledek
6.5. "Vystavuje vás vaše práce stresu?"	Téměř neustále Často Někdy Málokdy Nikdy	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	4

6.5. Hodnocení stresu 4

Únava			
Otázky	Odpovědi	Hodnocení	Výsledek
6.6. "Cítíte se unavený/á, i když nepracujete?" (během dnů volna: o víkendech, o svátcích, o dovolené)	Téměř neustále Často Někdy Málokdy Nikdy	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	7

6.6. Hodnocení únavy 7

Obecné hodnocení psychosociálního faktoru

4,25 /10

Příloha 8: Shrnutí hodnocení pracoviště

Ergonomic Work Analysis Technology

SHRnutí HODNOCENÍ PRACOVIŠTĚ

Pozorované pracoviště: Kořenákna - příprava koření pro výrobní linky **Datum ergonomické studie:** 02.03.2022

[back to Identification](#)

	hodnocení	Koef.	0	2	4	6	8
Faktor 1: Fyzická pracovní zátěž	6,75 / 10	5					
Faktor 2 : Návrh (Design) pracoviště	5,50 / 10	4					
Faktor 3 : Prostředí pracoviště	1,00 / 10	4					
Faktor 4: Zpracování informací	4,00 / 10	1					
Faktor 5 : Organizační závislost	1,00 / 10	1					
Faktor 6 : Psychosociální faktory	4,25 / 10	3					

TECHNICKÉ hodnocení pracoviště: (Faktory 1 - 5)	4 / 10	TECHN.					
CELKOVÉ hodnocení pracoviště: (technické hodnocení + psychosociální faktory)	5 / 10	CELKOVÉ					
Toto pracoviště lze považovat za:	přijatelné						

POZNÁMKY/KOMENTÁŘ: