

ERGONOMICKÉ ASPEKTY PROFESIONÁLNÍCH MUSKULOSKELETÁLNÍCH ONEMOCNĚNÍ

RNDr. Stanislav Malý, Ph.D., DBA, Ing. Ivan Dlugoš, Ph.D.,
Ing. Andrea Macháčková; Mgr. Kristýna Vavrečková; Klára Malme;
Ing. Petr Polák

VÚBP, v. v. i.

2021



Tento výsledek byl finančně podpořen z institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace na léta 2018-2022 a je součástí výzkumného úkolu **V01-S4 Výzkum ergonomických aspektů v kontextu moderních přístupů a změn na pracovištích pro prevenci muskuloskeletálních onemocnění**, řešeného Výzkumným ústavem bezpečnosti práce, v. v. i., v letech 2019–2021.

Toto dílo podléhá licenci Creative Commons 4.0.



Autoři: MALÝ, Stanislav; DLUGOŠ, Ivan; MACHÁČKOVÁ, Andrea; VAVREČKOVÁ, Kristýna; MALME, Klára; POLÁK, Petr. *Ergonomické aspekty profesionálních muskuloskeletálních onemocnění*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2021. 182 s. ISBN 978-80-87676-48-6.

První vydání

ISBN 978-80-87676-48-6

© Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i., 2021

Tato publikace vznikla na základě výsledků a postupu projektu institucionální výzkumu Výzkumného ústavu bezpečnosti práce, v. v. i., pod názvem „Výzkum ergonomických aspektů v kontextu moderních přístupů a změn na pracovištích jako rozhodující faktor prevence muskuloskeletálních onemocnění“.

Výzkum byl zaměřen především na prevenci profesionálně podmíněných MSD, kde zásadní roli jejich rozvoje představují ergonomické rizikové faktory. V rámci řešení bylo do komplexního preventivního přístupu nezbytné zahrnout i přístupy medicínské, zaměřené především na vypracování kompenzačních pohybových programů podle typu zátěže. Nebylo možno opominout i význam psychosociálního stresu na rozvoj profesionálně podmíněných MSD. I touto oblastí se projekt v rámci řešení zabýval.

Ze zkušeností je známo, že existuje nízká informovanost managementu podniků i samotných zaměstnanců jak o vzniku těchto onemocnění, tak především o možnostech prevence řešení problému. Projekt si kladl za cíl mimo jiné zvýšit povědomí v oblasti ergonomie a zdravotních aspektů profesionálně podmíněných MSD, což by mohlo vést nejen ke snížení MSD u zaměstnanců, ale též i ke snížení pracovní neschopnosti, jak bylo deklarováno i v řadě zahraničních literárních studií.

OBSAH

SOUHRN.....	8
SUMMARY	10
METODOLOGICKÉ PŘÍSTUPY.....	12
ÚVOD.....	13
1. Člověk v pracovním procesu.....	14
1.1 Fyzické a psychické předpoklady člověka pro pracovní činnost.....	15
1.1.1 Tělesné rozměry a pohyby člověka	16
1.1.2 Svalová síla a tělesná práce člověka.....	17
1.1.3 Pracovník a jeho pracovní potenciál.....	19
1.1.4 Psychické a psychomotorické schopnosti a předpoklady člověka na práci.....	21
1.1.5 Podmínky uplatnění jednotlivce	23
1.1.6 Psychologie práce	24
1.1.7 Poruchy a handicap limitující pracovní uplatnění člověka.....	25
1.2 Fyzická zátěž	27
1.2.1 Manipulace s břemeny.....	28
1.2.2 Pracovní polohy při práci	41
1.3 Psychická pracovní zátěž.....	54
1.3.1 Monotonie.....	54
1.3.2 Vnucené pracovní tempo	55
1.3.3 Třísměnný a nepřetržitý provoz, noční směna.....	56
1.3.4 Únava.....	56
1.3.5 Stres a stresory.....	57
1.4 Organizační předpoklady pracovního výkonu člověka	66
1.4.1 Organizace práce	67
1.4.2 Pracovní normy.....	68
1.4.3 Ztráty při práci.....	69
1.4.4 Časové studie.....	70
1.5 Ergonomie práce.....	74
1.5.1 Subsystem člověk	75
1.5.2 Pracovní prostředí.....	77
1.5.3 Subsystem technika, resp. stroj, technologické zařízení.....	78
1.5.4 Člověk v ergonomickém subsystému	79
1.6 Personální management a řízení lidských zdrojů	81

1.6.1	Výběr pracovníků	82
1.6.2	Adaptace a zaškolení pracovníků	84
1.6.3	Vedení lidí	86
1.6.4	Vzdělávání a osobní rozvoj pracovníků	94
1.6.5	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, hygiena práce a pracovní prostředí.....	95
2.	PROSTOROVÉ POŽADAVKY NA PRACOVNÍ PROSTOR.....	99
2.1	Základní a všeobecné faktory ovlivňující tvorbu pracovního prostoru	99
2.2	Potenciální problémy v souvislosti s návrhem pracovního místa.....	101
2.2.1	Optimalizace pracovních poloh (vstojí a vsedě).....	101
2.2.2	Optimální pracovní výška – výška pracovní roviny	102
2.2.3	Optimální zorné podmínky	104
2.2.4	Řešení problematiky pracovních židlí	107
2.2.5	Využití principů ekonomie pracovních pohybů	109
2.2.6	Ovladače a sdělovače (resp. displeje).....	111
3.	ZOBRAZOVACÍ JEDNOTKY.....	115
3.1	Pracovní místo	117
3.1.1	Pracovní stůl, plocha pracovního stolu a manipulační prostor	117
3.1.2	Manipulační prostor	119
3.1.3	Linie pohledu.....	120
3.2	Pracovní židle	121
3.3	Počítačová klávesnice.....	121
3.3.1	Sklon klávesnice	122
3.3.2	Profil klávesnice	122
3.3.3	Velikost kláves, posun a odpor.....	122
3.3.4	Klávesová odezva	122
3.3.5	Klávesové síly.....	123
3.3.6	Standardní problémy a řešení s klávesnicí.....	123
3.3.7	Podpora předloktí a zápěstí.....	124
3.4	Počítačová myš.....	124
3.5	Monitor (displej).....	125
3.6	Dokumenty (písemné doklady)	126
3.7	Podnožky pod nohy	126
3.8	Požadavky na pracovní prostředí a pracovní podmínky.....	126
4.	PROFESIONÁLNĚ PODMÍNĚNÉ ONEMOCNĚNÍ	128
4.1	Rizikové faktory	129

4.2	Kumulativní poškození pohybových struktur.....	130
4.3	Onemocnění zad.....	132
4.3.1	Klinické souvislosti bolesti zad v kontextu profesionální zátěži.....	135
4.3.2	Bederní páteř.....	137
4.3.3	Krční páteř.....	139
4.3.4	Prevence a intervenční programy	142
4.4	Onemocnění horních končetin.....	144
5.	PŘÍKLADY KONKRÉTNÍCH ŘEŠENÍ V PRAXI	147
5.1	První konkrétní příklad řešení v praxi	147
5.2.	Druhý konkrétní příklad řešení v praxi.....	149
6.	ŠETŘENÍ A VÝZKUM MSD SOUVISEJÍCÍCH S PRACÍ V PODNIKOVÉ A KLINICKÉ PRAXI	153
6.1	Problematika MSD na vybraných kancelářských pracovištích ve výrobním podniku .	153
6.2	Problematika MSD na vybraných pracovištích v podniku potravinářského průmyslu	156
6.3	MSD – klinické a pracovní lékařské aspekty.....	168
6.3.1	Profesionálně podmíněná onemocnění končetin z přetížení.....	168
6.3.2	Profesionálně podmíněná onemocnění ramen	170
6.3.3	Profesionálně podmíněná onemocnění krční páteře	170
6.3.4	Pracovní lékařské a ergonomické rizikové faktory bolestí krční páteře	171
6.3.5	Práce s počítačem (PC) a MSD, zejména onemocnění krční páteře.....	172
6.3.6.	Profesionálně podmíněná onemocnění bederní páteře	173
6.3.7	Profesionálně podmíněná onemocnění hrudní páteře.....	175
6.3.8	Klinická vyšetření pacientů s MSD v souvislosti s ergonomickými a pracovními podmínkami	175
6.3.9	Výsledky vyšetření u pacientů z počítačových pracovišť.....	176
6.3.10	Výsledky klinického vyšetření, zejména krční páteře, predispoziční faktory	176
6.3.11	Subjektivní obtíže, klinické nálezy a některé ergonomické souvislosti u onemocnění horních končetin	177
6.3.12	Kazuistiky vybraných pacientů při práci s PC, ergonomická doporučení	179
6.3.13	Orientační hodnocení MSD u pacientů některých profesí.....	179
6.4	Problematika MSD na vybraných kancelářských pracovištích v potravinářském výrobním podniku	183
6.4.1	Průběh řešení dílčího úkolu projektu.....	184
6.4.2	Subjektivní hodnocení a komentáře respondentů při předání a zpětném převzetí drobných ergonomických pomůcek 1. 07. 2021 – 1. 11. 2021.....	184
7.	ZÁVĚRY A ERGONOMICKÁ DOPORUČENÍ K PREVENCI A ZVLÁDÁNÍ MSD	186
8.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	200

9.	PŘEHLED OBRÁZKŮ	203
10.	PŘEHLED TABULEK	204
11.	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	205

SOUHRN

Cílem výzkumného týmu v rámci projektu č. II_VP_101_S4 „*Výzkum ergonomických aspektů v kontextu moderních přístupů a změn na pracovištích jako rozhodující faktor prevence muskuloskeletálních onemocnění (MSD)*“ bylo nejen zaměření pozornosti na tento závažný problém související s prací, ale také hledání nových nebo aktualizovaných přístupů. Předpokladem těchto východisek byl výzkum ergonomických řešení pracovišť a pracovních systémů na konkrétních vytipovaných pracovištích a pracovních operacích, včetně následných návrhů metodických postupů k hodnocení pracovní zátěže a k nastavení preventivních opatření pro nové i stávající zaměstnance. Publikace, která se tímto dostává do rukou cílové skupiny, kterou představují podnikoví ergonomové, lékaři závodních preventivních služeb, úředníci příslušných úřadů, ministerstev a kontrolních institucí, má za úkol podat základní informace o problému a jeho možných řešeních. V rámci projektu bylo zjištěno v rámci workshopů s odborníky, že povědomost o této významné problematice, je dosti omezená a to i u lékařů, kteří s problematikou nepřicházejí do kontaktu. Z těchto důvodů tým zpracoval publikaci v širším informačním a edukačním obsahu, aby ukázal holistické působení ergonomických nástrojů. Pro laické přístupy k prevenci a řešení MSD je složitější vnímat význam řady položek v publikaci uváděných. Proto se čtenář seznamuje vedle specifických ergonomických témat také obecně s postavením člověka v pracovním procesu, s problematikou fyzické a psychické zátěže a s fyzickými a psychickými předpoklady člověka spojenými s prací a jejím charakterem. V obsahu publikace lze nalézt i kapitoly zdánlivě odtažené od tématu, ale přesto podle výzkumů a studií z nedávné doby, úzce souvisejících s problémem a jeho řešením. Jedná se o části k personálnímu managementu a řízení lidských zdrojů, příklady dobré praxe v oblasti stimulace a motivace pracovníků, vzdělávání a osobního rozvoje pracovníků, včetně systému managementu rizik v kontextu celostního přístupu k analýzám rizik. Všechna tato okrajová témata mohou přispět jak ke vzniku tak řešení problému MSD.

Závěrečné kapitoly řeší činnosti výzkumného týmu v průběhu projektu ve výzkumu vzniku a řešení MSD souvisejících s prací, včetně šetření v podnicích, medicínský výzkum u skupiny klinických pacientů fyzioterapeutické ordinace, omezení i nasazení ergonomických pomůcek a jejich přínos a další témata.

Průběh projektu byl silně ovlivněn průběhem pandemie „COVID-19“ v letech 2020 a 2021, kdy nebylo možné uskutečnit v původně plánovaném rozsahu aplikaci podpůrných ergonomických pomůcek na vybraných pracovištích a ověřování jejich vlivu na stav MSD u pracovníků. Tyto aktivity se přesto uskutečnily, i když v omezené formě a podle možností poskytnutých podniky, ve kterých šetření probíhala.

Význam problematiky je také podpořen kampaní Evropské agentury pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci pod názvem „Zdravé pracoviště si posvítí na fyzickou zátěž“, která probíhá v letech 2020 až 2022.

MSD (muskuloskeletální poruchy) jsou nejčastější nemocí z povolání v rámci EU a zatím se nedaří nekomplikovaný návrat pracovníka postiženého profesionální MSD znovu do pracovního procesu. V této souvislosti je nutné zavést a nastavit systém návratu k původní pracovní profesi.

Zajišťování optimálních pracovních podmínek v rámci výkonu pracovní činnosti každého zaměstnance, včetně zabezpečení zachování fyzické, duševní a sociální vyrovnanosti a spokojenosti, pracovní pohody a celkového optimálního zdraví, by mělo být snahou a zároveň povinností každého zaměstnavatele.

Muskuloskeletální poruchy související s prací se vyvíjejí postupně, vlivem dlouhodobého, nadměrného a jednostranného zatěžování jednotlivých částí lidského organismu, většinou aniž by si to člověk uvědomoval. Muskuloskeletální poruchy obvykle nemají jedinou příčinnou souvislost a jedná se většinou o souběh různých rizikových faktorů, ke kterým vedle fyzických a biomechanických faktorů náleží i faktory organizační, psychosociální a individuální.

Metodologicky se využívaly především dotazníková šetření subjektivních pocitů, které jsou u ergonomických řešení rozhodující. Dále byla použita ergonomicko-lékařská šetření skupiny postižených pacientů a observace situace přímo v podnicích.

SUMMARY

The aim of the research team within the project no. II_VP_101_S4 "Research on ergonomic aspects in the context of modern approaches and changes in the workplace as a decisive factor in the prevention of musculoskeletal disorders (MSDs)" was not only to focus attention on this serious work-related problem, but also to search for new or updated approaches. The prerequisite for these starting points was research on ergonomic workplace designs and work systems in specific identified workplaces and work operations, including proposals for methodological approaches to assess workload and to set up preventive measures for new and existing employees. The publication, which target group is represented by company ergonomists, plant preventive service doctors, officials of the relevant authorities, ministries and inspection institutions, is intended to provide basic information on the problem and its possible solutions. The project has found in workshops with experts that awareness of this important issue is quite limited, even among doctors who are not in contact with the issue. For these reasons, the team developed a publication with a broader informative and educational content to show the holistic effect of ergonomic tools. In addition to specific ergonomic topics, the reader is also introduced to the general position of the human being in the work process, to the issue of physical and psychological strain, and to the physical and psychological prerequisites of the human being associated with work and its nature. In the content of the publication one can also find chapters seemingly detached from the topic, but nevertheless, according to recent research and studies, closely related to the problem and its solution. These include sections on personnel management and human resource management, examples of good practice in the field of employee stimulation and motivation, training and personal development of employees, including risk management systems in the context of a holistic approach to risk analysis. All these peripheral topics can contribute to both the creation and the solution of the MSD problem.

The final chapters address the activities of the research team during the project in investigating the occurrence and management of work-related MSDs, including investigations in businesses, medical research with a group of clinical patients in a physiotherapy practice, the limited deployment of ergonomic aids and their benefits, and other topics.

The project was strongly influenced by the course of the "covid-19" pandemic in 2020 and 2021, when it was not possible to carry out the application of ergonomic aids at selected workplaces and the verification of their influence on the MSD status of workers in the originally planned scope. These activities were nevertheless carried out, albeit in a limited form and according to the possibilities provided by the enterprises in which the surveys were carried out.

The importance of the issue is also supported by the European Agency for Safety and Health at Work's 'Healthy workplaces: a look at physical strain' campaign, which runs from 2020 to 2022. MSDs are the most common occupational disease in the EU and there has been no uncomplicated return to work for workers affected by occupational MSDs. In this context, it is necessary to establish and set up a system of return to the original working profession.

Ensuring optimal working conditions in the performance of each employee's work activity, including ensuring the maintenance of physical, mental and social balance and satisfaction, well-being at work and overall optimal health, should be both an endeavour and a duty of every employer.

Work-related musculoskeletal disorders develop gradually as a result of prolonged, excessive and unilateral loading of different parts of the human body, usually without the person being aware of it. Musculoskeletal disorders usually do not have a single causal link and are usually a combination of various risk factors, which, in addition to physical and biomechanical factors, include organisational, psychosocial and individual factors.

Methodologically, questionnaire surveys of subjective feelings, which are crucial for ergonomic solutions, were used. Furthermore, ergonomic-medical surveys of a group of disabled patients and observation of the situation directly in the companies were used.

METODOLOGICKÉ PŘÍSTUPY

Šetření a výzkum v podnikové a klinické praxi, kterými se ověřovaly některé používané postupy a poznatky a zjišťovaly také možné nové přístupy, jsou podrobně uvedeny v kapitole 6. Obecně lze k metodologickému přístupu uvést následující. Hlavním metodologickým přístupem bylo dotazníkové šetření subjektivních pocitů v souvislosti s ergonomickými aspekty pracovníků v podnicích a klinické vyšetření skupiny již postižených pacientů a observace v terénu. Do původního záměru, kdy se předpokládalo, že se použijí i objektivní metody sledování ergonomických vlivů na zdravotní stav pracovníků, zasáhla epidemie covid-19, která v podnicích omezila prostor jen na opravdu nezbytné aktivity. Metodicky se postupovalo klasickým způsobem, tedy formulací výzkumného problému a definováním cílů výzkumu, rozhodnutím o sledované cílové skupině pracovníků, rozhodnutím o způsobu aplikace dotazníků a návrhem výzkumného nástroje, kterými byly samotné dotazníky, formuláře, včetně záznamových u klinických vyšetření.

Výzkum prostřednictvím dotazníkových subjektivních hodnocení zaměstnanců a při osobních pohovorech v podniku vycházel především z časové aplikace drobných ergonomických pomůcek na jednotlivých pracovištích a pracovních místech.

Původní ambice výzkumného týmu, jak bylo již uvedeno, byla mnohem širší a subjektivní hodnocení zaměstnanců měla být doplněna o výsledky časové aplikace drobných ergonomických pomůcek podle charakteru pracovišť a pracovních míst a zjištění jejich vlivu na zlepšení v oblasti MSD. Doba provedení studie byla ovlivněna probíhající pandemií covid-19, kdy došlo k zásadnímu omezení možností vstupu na pracoviště a do podniků vůbec. Proto byla původní koncepce šetření přehodnocena. Nakonec tedy proběhla pouze aplikace dotazníků subjektivních pocitů na různých pracovních místech v podniku.

Byly aplikovány strukturované dotazníky subjektivních pocitů u zaměstnanců pracujících na trvalý pracovní úvazek. Dotazník byl respondentům distribuován po předchozím krátkém školení a doplňujícím úvodu, aby zaměstnanci pochopili základní pojmy z oblasti preventivní medicíny, které dané téma provází.

Byl také aplikován analytický ergonomický přehled situace v podniku. Preventivním edukačním a individuálním opatřením musí vždy předcházet co nejpresnější identifikace a přehled stavu MSD na jednotlivých pracovištích. To je možno dosáhnout kontinuální analýzou, interpretací a zpětnou vazbou systematicky shromažďovaných dat obvykle za použití metod, které se vyznačují převážně praktickou uniformitou a rychlostí, méně potom přesností nebo úplností (Last, 1995). Analytický ergonomický přehled odhaluje zdravotní problémy související s prací dříve, než k nim reálně dojde. Pokud nelze ergonomická rizika zcela eliminovat, pak ergonomický přehled slouží jako kontrolní mechanismus zaměřený na identifikaci MSD v počátečních fázích procesu a s ohledem na předpokládaný výsledek.

Nejpřímějšími a nejefektivnějšími metodami shromažďování dat při ergonomické observaci je tedy administrace dotazníků nebo jiných forem směřem k zaměstnancům. Tyto techniky se někdy nazývají opatřeními „aktivního sledování“, protože výzkumný pracovník hraje aktivní roli při získávání a shromažďování relevantních informací pro podrobné účely sledování. Průzkumy mezi pracovníky mohou mít několik podob. Mohou být dlouhé nebo poměrně krátké, mohou být ústní (vedené tazatelem) nebo písemné.

Metoda klinického vyšetření pacientů rehabilitačního oddělení se zaměřila především na pracovníky z počítačových pracovišť. Základem každého klinického vyšetření byla anamnéza. Jednalo se o osobní anamnézu, tj. zjištění prodělaných onemocnění, úrazů, sportovních aktivit, které mohou mít vztah k dosavadním MSD obtížím. Následovala pracovní anamnéza, tj. zjištění pracovního zařazení a dle časových možností výzkumníka i stručný popis pracovních činností. Zásadním se jevílo orientační vyšetření držení těla. U pacientů se závažnějšími klinickými nálezy bylo indikováno rentgenové vyšetření k upřesnění diagnóz.

ÚVOD

Zaměstnanec je v pracovním procesu konfrontován velkým množstvím různých vlivů technického vybavení, nástrojů a bezprostředně na něj působícího pracovního prostředí a pracovních podmínek. V tomto smyslu vznikají různé vazby v rámci vstupu a výstupu ergonomického systému. Právě důkladné poznání jednotlivých dílčích prvků pracovního systému, fyziologie člověka a ergonomických rizik spojených s konkrétním druhem práce a pracovní činností je základním předpokladem úspěchu zejména proaktivní (preventivní) a reaktivní (represivní) ergonomie v oblasti eliminace vzniku a řešení již vzniklých onemocnění pohybového aparátu.

Základním předpokladem úspěchu každé organizace (zaměstnavatele) jsou zdraví zaměstnanců, zařazení zaměstnanců na správnou pracovní pozici a optimální interpersonální vztahy. K tomu je nezbytné, aby byly vhodně a cíleně nastaveny příslušné procesy, které budou důsledně respektovány a dodržovány na každé úrovni hierarchie organizace.

V souladu s obsahem ustanovení obecně závazných právních předpisů ČR v oblasti BOZP, hygieny práce a pracovního prostředí je podstatné, že bezpečné a zdravé neohrožující musí být všechny prvky pracovního procesu a pracovního prostředí. Jedná se zejména o pracovní podmínky, stav budov, podnikové komunikace, stroje a technická zařízení, pracovní postupy, organizaci práce, způsoby odměňování a hodnocení zaměstnanců a o vzájemné vztahy a vazby lidí. V této souvislosti je nezbytné se zabývat i faktory jako je stres, pracovní zátěž, monotónnost práce a vnucené pracovní tempo, opakující se (repetitivní) pracovní úkony, sociální vybavení pracovišť a další.

Muskuloskeletální poruchy jsou v současnosti velmi diskutovaným tématem i proto, že jejich závažnost je charakterizována stoupající prevalencí, pracovní neschopností, hospitalizací, chirurgickými zákroky a v konečném důsledku částečným nebo trvalým výpadkem kvalifikované pracovní síly z dalšího pracovního procesu.

Pracovní síla člověka je spojena s jeho fyzickými a duševními schopnostmi. Cílem každého zaměstnavatele by mělo být přizpůsobování práce člověku, tj. optimalizace a zefektivnění všech aspektů práce a preventivního řešení všech problémů v souvislosti s možným zdravotním postižením způsobeným prací.

1. ČLOVĚK V PRACOVNÍM PROCESU

Člověk je z pohledu svých fyzických a psychických předpokladů v současném globalizovaném světě vystavován mnohým výzvám, se kterými jsou však spojena také mnohá rizika pro jeho zdraví a život. Každému podniku a zaměstnavateli by mělo jít o konkurenceschopnost ne jen přes ukazatele produktivity a inovací, ale také přes respektování a akceptaci optimální fyzické a psychické zátěže člověka – pracovníka.

Přestože současný civilizační trend, který je charakterizován mechanizací, automatizací a robotizací podstatně snižuje těžkou fyzickou práci, jsou aktuálně obtíže v důsledku manipulace s břemeny stále závažnější. Dokonce se odhaduje, že až 50 % poškození páteře v průmyslu je způsobeno manipulací s břemeny. I přesto, že v některých odvětvích průmyslové výroby je patrná snaha nahradit ruční manipulaci různými mechanizačními prostředky a ergonomickými pomůckami, přetrvává celá škála činností spojených se zvedáním a přenášením břemen. Jedná se o automobilový průmysl, stavebnictví, zpracovatelský průmysl, obchodní sítě, zemědělství nebo činnosti poštovních služeb.

V mnoha profesích, kde manipulace s břemeny představuje podstatnou část pracovní doby, byl prokázán větší výskyt onemocnění především bederní páteře. K poškození páteře dochází často i při nesprávném zvedání určitého předmětu, například z předklonu za současné rotace trupu atd. [5].

Každý člověk je individualita. Právě tato skutečnost je podstatná a velmi důležitá v souvislosti s řešením konkrétních předpokladů člověka pro jeho pracovní zařazení jak po fyzické, tak i po psychické stránce. Se zvyšující se úrovní technologií se mění i struktura nároků a požadavků na jednotlivé profese.

Psychologie práce, jako jedna z vědních disciplín, které tvoří znalostní základnu ergonomie, řeší a zabývá se vztahy člověk - člověk - mezilidské vztahy, člověk - stroj - přiměřenost a vhodnost pracovních prostředků a nástrojů fyzickým a psychickým předpokladům člověka, člověk - pracoviště - řešení otázek pracovního prostředí, bezpečnosti práce.

Pracovní proces představuje souhrn všech potřebných činností, kterými člověk participuje na jím vykonávané pracovní aktivitě, která směřuje k požadovanému cíli, resp. výsledku pracovní činnosti. Nedílnou součástí pracovního procesu je jeho zdokonalování, nejen po stránce zefektivnění jednotlivých a navazujících pracovních úkonů z pohledu ekonomie práce, ale také z pohledu člověka a jeho zdraví (zásady a kritéria bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, hygieny práce, pracovního prostředí, prosazování a uplatňování ergonomických principů).

Cílem snažení každého zaměstnavatele by mělo být nejen ekonomické hledisko, které je samozřejmě velmi podstatné a na kterém závisí jeho budoucnost a rozvoj, ale také respektování a uplatňování ergonomických zásad racionalizace práce. V rámci toho je nutné opírat se o systémově koncipované metodické postupy, ve kterých je přednostní orientace na zdokonalování účasti člověka v pracovním procesu.

Pokud měřítkem výsledku snahy člověka v pracovním procesu je jeho pracovní výkon, tj. množství práce vykonané za jednotku času - pracovní doba, výkonnost člověka je charakterizována jako schopnost pracovníka podat maximální výkon. Pracovní výkon ovlivňují objektivní a subjektivní faktory. K objektivním faktorům lze zařadit ekonomické podmínky, organizační podmínky, technické podmínky, sociální podmínky a s nimi spojený systém stylu řízení, metoda vedení lidí v pracovních skupinách a další. Subjektivními faktory jsou individuální předpoklady zaměstnance, způsob reagování zaměstnance na působící podněty v pracovním procesu, úroveň, rozsah a členitost psychických procesů zaměstnance, postoje k pracovní činnosti a hodnotový systém osobnosti.

Z pohledu manažerské praxe je velmi podstatné hodnotit nejen přímé ukazatele výkonu zaměstnance, ale také analyzovat příčinné souvislosti odklonů od stanovených kvantitativních a kvalitativních ukazatelů, tj. důvody a příčiny nestability, resp. poklesu výkonu v čase, zvýšenou absenci, fluktuaci, úrazovost, vnímání, paměť, nálady, citové napětí, únavu, stres a psychickou zátěž

člověka - zaměstnance. Právě tyto souvislosti a jejich kombinace z pohledu negativního vývoje kumulativních onemocnění jsou velmi podstatné a tvoří jádro problémů souvisejících se MSD.

1.1 Fyzické a psychické předpoklady člověka pro pracovní činnost

Každá pracovní činnost je specifická tím, že při ní hrají převažující úlohu buď svalové pohyby, nebo nervové procesy v mozkové kůře. Právě dominance svalových pohybů při určitém druhu práce a naopak dominance psychických procesů při jiném druhu práce, resp. jejich kombinace, tvoří základ kritérií fyzických a psychických předpokladů člověka pro konkrétní druh pracovní činnosti.

Historicky tradované rozdělení pracovní činnosti na fyzickou a psychickou již v dnešní době více méně neplatí, protože člověk - pracovník, který provádí fyzickou práci, je nucen neustále zdokonalovat své dovednosti a průběžně nabývat nové vědomosti.

Mnohé profese v pracovním procesu zanikají a vznikají nové. V této souvislosti je důležité, aby si člověk osvojil určité obecné zásady efektivní práce a rozvíjel schopnosti adaptability.

Člověk v pracovním procesu je ovlivňován činiteli, které jsou ve vztahu k plnění pracovních úkolů určující. V rámci psychologie jsou tyto činitele nazývány determinanty pracovní činnosti, přičemž se rozlišují na objektivní a subjektivní.

K objektivním determinantům pracovní činnosti v rámci makroúrovně lze zařadit politickou, ekonomickou a kulturní úroveň společnosti, způsob a styl života společnosti. Z pohledu mikroúrovně jsou to zejména fyzikální podmínky pracovního prostředí, pracovní nástroje, pomůcky, ochranné pracovní prostředky, podmínky vyplývající z organizace práce, sociálně-psychologická atmosféra na pracovišti.

Subjektivní determinanty pracovní činnosti jsou spojeny s osobou pracovníka a tvoří základ jeho možností a předpokladů pro úspěšné provádění dané práce, přičemž je reprezentuje zejména psychický potenciál člověka, individuální fond psychické energie, vlastnosti a schopnosti pracovníka. Tyto determinanty zároveň určují psychickou kapacitu a celkovou výkonnost člověka reprezentující:

- a) odborné kapacity - soubor znalostí, dovedností a schopností pro výkon dané práce (kompetencí člověka v širším slova smyslu),
- b) výkonové kapacity - určené psychickou a fyzickou zdatností pracovníka, jeho odolností vůči rušivým vlivům v práci (stres, monotonie, vnucené pracovní tempo, únava),
- c) osobnostní kapacity - tvořené souborem osobnostních vlastností pracovníka,
- d) společenské kapacity - vyjádřené postavením pracovníka, které si získal v pracovní skupině, mírou jeho sebeuplatnění a sebereflexe,
- e) motivační kapacity - dané aspirací pracovníka v pracovním procesu, jeho potřebami a zájmy.

Poznání objektivních a subjektivních determinantů má podstatný význam z pohledu optimalizace systému člověk - práce, přičemž oba determinanty působí v konkrétním pracovním procesu a vždy komplexně a dynamicky.

V rámci výkonnosti člověka, přizpůsobování pracovních prostředků a pracovního prostředí jeho vlastnostem a potřebám, má podstatný význam ergonomie, tedy nauka o zákonitostech lidské práce.

Cílem ergonomického řešení je vytvořit optimální podmínky práce, s pozitivním vlivem na zdraví pracovníků a zajistit současně ekonomickou efektivnost. Z aktuálního pohledu globalizované společnosti je charakteristické, že:

- zvýšená pozornost se věnuje problematice spolehlivosti člověka, hranicím jeho výkonnosti, také jeho možnému selhání a to zejména u nově vzniklých pracovních činností (automatizované, počítačové a informační systémy, nové technologie a strojní zařízení);
- Projektují se a zavádějí do praxe nové a inovované ergonomické poznatky pro prevenci poškození zdraví člověka tím, že se vyhledávají potenciální rizika, které mohou negativně ovlivnit zdravotní stav pracovníků z krátkodobého i z dlouhodobého hlediska a za podmínek, ve kterých se kumuluje s dobou vykonávané činnosti i jednostrannost
- rozvíjí se tvorba a sjednocování limitů výkonnosti člověka ve specifických a různých pracovních podmínkách, zároveň je snahou tyto poznatky a nové vědomosti uplatnit v právních předpisech, evropských normách a na jejich základě ve vnitrostátních normách, v bezpečnostních předpisech, vnitropodnikových procesních předpisech a postupech práce, ale také v certifikačních požadavcích spojených s výrobou nových a inovovaných výrobcích a technologických celků;
- ergonomie a ergonomické poznatky prostřednictvím základních oblastí ergonomie - fyzická ergonomie, psychická (kognitivní) ergonomie a organizační ergonomie, a speciálních oblastí ergonomie - myoskeletální ergonomie, psycho - sociální ergonomie, participativní (účastnická) ergonomie a rehabilitační ergonomie, se rozšiřují také mimo pracovní oblast a to do životnosti a kvality spotřebních výrobků (např. nábytku), do dopravních prostředků, do běžných činností člověka a služeb (pracovní rehabilitace, stomatologie, školství, vzdělávání, úřady a instituce);
- se uplatňují možnosti a poznatky z optimalizace ergonomického řešení při konstruování strojů, zařízení, technologických celků, nářadí, navrhování a projektování pracovišť a konkrétních (specifických) pracovních míst a za pomoci a prostřednictvím přístrojové techniky, výpočetní techniky a s ní spojených specifických a cílených SW produktů;
- ergonomie se stále výrazněji propojuje s klasickými disciplínami a zároveň se stává nedílnou součástí managementu podniků, úřadů a institucí, přičemž vzniká integrace zejména s managementem kvality, bezpečnosti a environmentu [1].

Cílené a systematické snížení zátěže na člověka v pracovním procesu prostřednictvím respektování fyzických a psychických předpokladů člověka pro konkrétní pracovní činnost, které je způsobeno jeho interakcí s pracovním prostředím, pracovištěm a pracovními prostředky, může účelným uplatněním poznatků ergonomie přinášet efekt pro všechny zúčastněné strany (pracovníka - zaměstnance, podnik, úřad, instituci a v konečném důsledku celou společnost).

1.1.1 Tělesné rozměry a pohyby člověka

Hygienické požadavky na prostory a prostorové uspořádání pracovišť jsou spojeny s tělesnými rozměry člověka.

Poznání tělesných rozměrů běžné a zejména pracující populace, u které se předpokládá, že bude pracovat v určitém vymezeném prostoru, s určitými technickými zařízeními, obsluhovat při své práci počítač, využívat pracovní stůl, pracovní židli a jiné předměty a součásti pracoviště, je nutné pro rozměrové řešení strojů a s nimi spojených součástí (výšky manipulačních rovin, oblastí dosahu rukou, umístění zrakem sledovaných sdělovačů a ručních ovladačů), vlastnosti a charakteru sedadel, prostoru pro dolní končetiny (pedipulačního prostoru) při sedu, rozměrové parametry kabin a ovládacích velinů. V této souvislosti je nezbytné zdůraznit důležitost poznání tělesných rozměrů člověka pro účely navrhování vhodných osobních ochranných pracovních prostředků. Toto vše v návaznosti na předchozí analýzu všech prostor, strojů a zařízení, procesů a následnou syntézu získaných údajů o rizicích a z nich vyplývajících možných problémů. Velmi podstatnou oblastí, v níž se uplatňují antropometrické znaky,

se týká stavebního řešení nových nebo rekonstruovaných objektů a prostorů a to zejména co se týče šířky a výšky dveří, šířky chodeb, rozmístění sedadel, stolů, židlí a jiných zařizovacích předmětů a to s ohledem na přístupnost a přehlednost, rozměry šachet, průlezových otvorů a jiných částí objektů. Z pohledu problematiky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, hygieny práce a pracovního prostředí mají tělesné rozměry člověka své opodstatnění a velký význam při stanovování velikosti rizikových míst při strojích a to například při tvářecích a řezacích strojích z pohledu bezpečného dosahu, také však při přístupových prostředcích (výšky pracovních plošin, rozměrů žebříků, přístupy na pojízdných strojích - stupně, madla, zábradlí a jiné podobné zařízení).

Tělesné rozměry středoevropské populace jsou převzaty z Mezinárodního antropometrického atlasu a tvoří součást EN¹. U některých znaků jsou uvedeny percentily, přičemž pátý percentil znamená, že příslušná hodnota platí pro 5 % z celkové populace a 95. percentil znamená, že pouze 5 jedinců ze sta jedinců má rozměr větší nebo, že je příslušná hodnota ztotožněna s 95 % populace. Rozhodnutí k použití percentilu v konkrétním případě je závislé na konkrétním posuzovaném ergonomickém kritériu. Příkladem může být výška sedadla, kterou nelze vertikálně upravit a která by měla odpovídat průměru, tj. 50. percentilu, zatímco výška kabiny pojízdného pracovního stroje (traktor, bagr, jeřáb a jiný stavební stroj) odpovídá 95. percentilu, aby i vyšší osoba mohla sedět v příznivé pracovní poloze. S ohledem na dosahové vzdálenosti ruky na pracovní nebo manipulační rovině může být použit 5. percentil, čímž i osoba menšího vzrůstu dosáhne na často používané předměty.

Tělesné rozměry člověka představují určitý statický pohled ve vztahu k pracovním prostředkům a pracovnímu místu. Vhodné je také respektovat dynamický aspekt a to prostřednictvím využití poznatků biomechaniky, jako oboru mechaniky, který se zabývá vlastnostmi biologických objektů na všech úrovních. Potřebné údaje o průměrných a maximálních pohybech trupu, horních končetin, dolních končetin a hlavy uvádí odborná literatura¹. Tyto údaje jsou velmi důležité, například pro vymezení rozsahů pohybů, při ručních a nožních ovladačích, při stanovování optimálních pracovních poloh a také při ruční manipulaci s břemeny [2].

1.1.2 Svalová síla a tělesná práce člověka

V souladu s obsahem obecné kineziologie je zřejmé, že svalová síla závisí na počtu svalových vláken. Čím je tedy ve svalu více vláken, tím větší sílu může sval vyvinout. Síla svalového vlákna je srovnatelná se silou lidského vlasu. Síla svalu závisí také na jeho délce, přičemž obecně lze říci, že čím delší je sval, tím je schopen vyvinout větší sílu. Dále je síla svalu závislá na počtu aktivovaných motorických jednotek s tím, že motorická jednotka představuje skupinu svalových vláken inervovaných jedním motorickým vláknem, tzv. alfa motoneuronem. Svalová síla je ve své podstatě výsledkem působení elastické složky svalu a šlachy. Jakýkoliv pohyb je výsledkem aktivity svalových skupin. K měření svalové síly se používají různé typy dynamometrů.

Maximální svalová síla je přibližně 80-100 N na cm² průřezu svalu. Z praktického pohledu je důležité hledisko času, což znamená, že svalová síla a doba jejího vynaložení nemá vést k přetížení a únavě. Z pohledu porovnání pohlaví je zřejmé, že maximální síla žen představuje přibližně 60-70 % ze síly mužů.

V souvislosti s věkem člověka je podstatné, že svaly vykazují největší výkonnost ve věku 20-30 let a následně výkonnost klesá. Ve věku šedesát let člověka odpovídá fyzická zdatnost přibližně 60 % maxima. V této souvislosti je podstatné, že snížením tělesné zdatnosti, nejsou postiženy všechny svalové skupiny. Příkladem může být síla dvouhlavého svalu horní končetiny, která se do věku 65 let zmenší přibližně o 55 %, kdežto síla zápěstí a svalstva ruky obecně se zmenší přibližně jen o 20 %. Z pohledu

¹ ČSN EN 547 (Tělesné rozměry)

pohlaví bylo prokázáno, že úbytek svalové síly v závislosti na věku člověka je zhruba stejný u mužů a žen.

Ukazatelem intenzity fyzické zátěže je oběhové množství krve za minutu s tím, že horní limity se pohybují v rozmezí 25-30 litrů krve, které srdce vytlačí za minutu do oběhového systému při výkonu pracovní činnosti (v klidu je to přibližně 3,5-4,5 litru krve za minutu). V praxi se k měření intenzity svalové práce jako ukazatele používá počet tepů srdce, který je úměrný minutové spotřebě kyslíku. Vztah mezi spotřebou kyslíku při tělesné práci, energetickým výdejem, ventilací a srdeční frekvencí (SF) pro lehkou práci, středně těžkou práci, těžkou práci a velmi těžkou práci, ve srovnání s klidovým stavem je uveden v tabulce 1.1. Uvedené hodnoty platí pro muže při krátkodobě vykonávané práci v průběhu pracovní operace, ne jako celosměnové průměry.

Tab. 1.1. Změny fyziologických ukazatelů podle namáhavosti práce (upravené dle [2])

Tělesná namáhavost práce	Spotřeba kyslíku (ml/min.)	Energetický výdej (kJ/min.)	Ventilace	Srdeční frekvence (počet tepů/min.)
klid	250	5,0	8	70
lehká práce	750	14,6	20	100
středně těžká práce	1 500	31,4	35	120
těžká práce	2 000	41,8	50	140
velmi těžká práce	3 000	62,8	80	180

Jako hranice zvýšení SF při práci se považuje stav při krátkodobém zvýšení počtu tepů o 35–40 nad hodnotu stavu v klidu. Průměrná klidová hodnota je přibližně 70 tepů srdce za minutu. Z pohledu dlouhodobé činnosti je podstatné, aby celosměnová průměrná hodnota nepřekročila 102 tepů srdce za minutu a při krátkodobém zatížení by neměla překročit hodnotu 140-150 tepů srdce za minutu. Při lehké, převážně fyzické práci se SF pohybuje v rozmezí 60-100 tepů srdce za minutu, při středně těžké práci se SF pohybuje v rozmezí 100-125 tepů srdce za minutu, při těžké práci se SF pohybuje v rozmezí 125-150 tepů srdce za minutu a při velmi těžké práci se SF pohybuje v rozmezí 150-170 tepů srdce za minutu. U profesí s emoční zátěží byly zjištěny následující hodnoty: operátoři 120, řidiči jedoucí po silně frekventovaných silnicích 140-150, u kosmonautů v kritických okamžicích až 180 tepů srdce za minutu.

Srdeční frekvence má podstatný význam v rámci fyziologicky odůvodněného režimu práce a odpočinku, resp. přestávek na jídlo a oddech v rámci pracovní směny, stanovení oddechových časů a dalších, například v provozech se zvýšenou tepelnou zátěží a při zjišťování emočního vypětí [2].

Problematikou měření fyzické práce se zabývá fyziologie práce, jejímž hlavním nástrojem jsou fyziologické studie, zaměřené na zkoumání a hodnocení změn fyziologických funkcí lidského organismu v průběhu provádění pracovní činnosti, v souvislosti s ní a po jejím ukončení. K nejpropracovanějším a v praxi nejvíce využívaným metodám fyziologických zkoumání patří testy tepové frekvence, testování ventilometrie, pneumografie, elektromyografie (ve zkratce EMG), elektroencefalografie (ve zkratce EEG), elektrodermatografie (ve zkratce EDM) [1].

1.1.3 Pracovník a jeho pracovní potenciál

Každý člověk je jedinečná osobnost, disponující konkrétními a individuálními psychickými a fyzickými předpoklady ke konkrétnímu druhu pracovní činnosti s jejími charakteristikami a identifikací, kam lze zařadit pracovní způsobilost, kvalifikaci a kompetence, pracovní ochotu a výkonovou motivaci.

Člověk, který vstupuje do pracovního procesu, si s sebou přináší konkrétní předpoklady pro výkon určité práce. Vedle toho si každý jedinec s sebou přináší i další osobnostní vlastnosti, z nich některé existenci a uplatňování jeho pracovních předpokladů podporují, ale jiné ho mohou v pracovním uplatnění limitovat. V praktickém životě nelze za každou cenu pohlížet na člověka jen s ohledem na jeho osobnostní předpoklady. V této souvislosti je podstatné aby tam, kde se od pracovníka očekává náročná práce, byla co nejkomplexněji hodnocena jeho zdravotní způsobilost (fyzické a psychické předpoklady), pracovní způsobilost, kvalifikace (kompetence v širším slova smyslu), tj. znalosti, schopnosti a dovednosti.

Pracovní způsobilost člověka je možné charakterizovat jako jeho základní připravenost pro výkon určité pracovní činnosti. Pracovní způsobilost zahrnuje dílčí předpoklady ve fyzické, psychické, odborné a morální rovině s tím, že pro každou pracovní činnost potřebuje mít člověk odlišné, resp. specifické předpoklady. Pokud v některých případech postačuje k práci jen vyšší fyzická zdatnost, jindy kromě základních fyzických předpokladů je nezbytné, aby člověk disponoval psychickou odolností, dále řadou odborných charakteristik a měl také rozvinuté morální vlastnosti.

Velmi podstatnou skutečností v souvislosti s pracovní způsobilostí člověka pro konkrétní druh pracovní činnosti je posouzení zdravotní způsobilosti nejen v případě absolventa, který poprvé vstupuje na pracovní trh, ale také v případě pracovníka, který disponuje praxí z pohledu předchozího pracovního uplatnění. Také při přerazení pracovníka na jiný druh práce je posouzení zdravotní způsobilosti velice významné.

Pracovní způsobilost člověka je významně formována během výchovně - vzdělávacího procesu (dětství, mládí), přičemž tato se dotváří v průběhu celého života v rámci konkrétních forem celoživotního vzdělávání a také v rámci výkonu konkrétního druhu práce, prostřednictvím postupného získávání praktických dovedností a pracovních zkušeností. Pracovní zkušenosti ovšem nejsou vždy jen pozitivní s ohledem na návyky, efektivitu, produktivitu, optimalizaci úkonů v rámci uplatňování principů ergonomie práce. S přihlédnutím k těmto skutečnostem je velmi podstatné, aby se co nejdříve zjistilo, jaké má pracovník fyzické a psychické dispozice, protože ty svou povahou určují reálné možnosti jeho odborného zaměření, profilování a do určité míry i morální zralosti. K tomu dochází v součinnosti řady biologických a sociálních činitelů a vlastních sebe utvářecích aktivit jedince s tím, že tento proces nemá vždy optimální a pozitivní průběh.

Pracovní způsobilost vyjadřuje všechny stránky připravenosti člověka k tomu, aby zvládal pracovní úkoly v rámci určitého a konkrétního pracovního zařazení. Zahrnuje znalosti, dovednosti a zkušenosti člověka, jeho všeobecný rozhled, morálku, také však osobnostní vlastnosti a postoje. Takto charakterizována způsobilost představuje tedy určitý potenciál (soubor možností) člověka, přičemž sama o sobě však ještě nezaručuje výkonový standard [3].

Člověk se domnívá, že se řídí svými názory, racionálními stanovisky, přesvědčeními a pochybnostmi. Není však žádnou výjimkou, že se od nich značně odchyluje a nezdědka se s nimi dostává do přímého rozporu.

Vysvětlovat chování člověka jen racionálními a uvědomovacími mechanismy není tedy možné. Myšlení a jednání je řízeno celým komplexem vnitřních a vnějších vlivů, které utváří neustále se měnící aktuální nastavení lidské psychiky. Výslednicí tohoto nastavení jsou postoje člověka. Pojem postoj se označuje velmi komplexní a dynamická charakteristika psychických dispozic člověka a tendencí

(sklonů, náchylnosti) k určitému způsobu vnímání, myšlení, cítění (prožívání), která se navenek projevuje svým klíčovým vlivem na jeho jednání.

Postoje rozhodují o vztazích člověka k okolí, k lidem, činnostem a informacím. Určují chování člověka, a to jak obecně, tak i v konkrétních situacích. Projevují se například tím, co a jak člověk dělá, čemu dává přednost, co považuje za podstatné a důležité, co odmítá, s čímž se spokojuje, co ho nutí ke změnám, čím je frustrovaný, jak reaguje na úspěch nebo neúspěch, jaká rizika je schopen akceptovat atd. Postoje určují míru jeho pracovní kázně, důslednosti, systematickosti, rozhodnosti, tolerance k zátěži, trpělivosti, zvědavosti a péče [4].

Ve vztahu ke konkrétnímu pracovnímu zařazení a v rámci posuzování pracovní způsobilosti člověka je třeba uvažovat a posuzovat v konkrétních intencích jeho kvalifikaci. Kvalifikace práce zahrnuje vymezení konkrétních činností, avšak také práv a povinností, resp. odpovědností důležitých pro výkon konkrétní funkce. Kvalifikace pracovníka z tohoto hlediska podrobněji specifikuje odpovídající nebo naopak neodpovídající komplex jeho konkrétních předpokladů pro výkon pracovní činností. Míra souladu s kvalifikačními požadavky práce obvykle určuje další směry řízeného rozvoje osobnosti pracovníka. Je prokázáno, že lidé se srovnatelnou pracovní způsobilostí jsou rozdílně výkonní. V rámci vysvětlení této skutečnosti bývá k tomuto účelu používán termín kompetence.

Kompetence je vyjádřením žádoucího stavu vývoje pracovních předpokladů člověka (tedy jeho pracovní způsobilosti a kvalifikace) v daném pracovním zařazení a v konkrétních podmínkách zaměstnavatele. Tento stav bývá charakterizován plným souladem mezi objektivními požadavky práce a subjektivními předpoklady pracovníka, přičemž jde o velmi křehkou rovnováhu, kterou může snadno narušit každá změna objektivních (vnějších) či subjektivních podmínek. Pojem kompetence souhrnně vyjadřuje reálnou úroveň zvládnutí úkolů spojených s pracovním zařazením člověka, přičemž kompetenci podmiňují skutečnosti subjektivní a objektivní povahy [3].

Mezi subjektivní faktory ovlivňující pracovní kompetenci člověka patří kromě pracovní způsobilosti především další osobnostní charakteristiky, motivační profil a průběžné zvládnutí profesní a pracovní pozice.

Z hlediska dalších osobnostních charakteristik, mohou limitovat pracovní kompetenci člověka takové vlastnosti, jako malá ctižádostivost, nedostatek sebedůvěry, přílišná bázlivost nebo úzkost, nebo naopak nepřiměřeně velká ctižádostivost, nadměrné sebevědomí, nedostatečná sebekritika, tendence k podceňování druhých nebo také hazardérství.

Z pohledu motivačního profilu člověka ovlivňuje a usměrňuje jeho pracovní kompetenci dlouhodobé zaměření nebo motivační preference v osobních touhách a cílech. Nepříznivě v této souvislosti může působit celková pasivita člověka, přílišné situační zaměření na okamžitý prospěch nebo odmítnutí dané podnikové kultury a identity. V této souvislosti je žádoucí, aby v motivačním profilu člověka byla zastoupena činnost, orientace na skupinovou činnost, orientace na výkon a zaměření směrem k organizaci.

Spěšnost člověka v práci závisí na zvládnutí pracovní pozice a odpovídající výkon pracovní úlohy. Každé pracovní zařazení staví člověka do souboru specifických sociálních situací a také do určité sociální struktury. Měl by je zvládat v souladu s danou pracovní pozicí, tedy v souladu s obecně platným očekáváním pracovníků, kteří ho obklopují. Jako úspěšný, schopný, perspektivní je hodnocen vždy ten pracovník, který postupuje v souladu se svou pracovní rolí, přičemž standardně podává požadovaný pracovní výkon a průběžně vykazuje požadované nebo očekávané pracovní chování.

Mezi základní objektivní faktory ovlivňující reálnou podobu kompetence pracovníka náleží především vlastní pracovní zařazení, uplatňovaný personální management, styl řízení, organizace a režim práce, způsob hodnocení práce a pracovníků a sociální klima v primárních pracovních skupinách [3].

1.1.4 Psychické a psychomotorické schopnosti a předpoklady člověka na práci

Psychická zátěž představuje faktor, který zatěžujícím způsobem působí na organismus člověka a vyžaduje psychickou aktivitu, psychické zpracování a vyrovnání se s požadavky a vlivy životního prostředí s tím, že:

- prostředím se rozumí vše, co člověka obklopuje, včetně pracovního prostředí, společenských vazeb, událostí a požadavků na chování,
- nároky prostředí a práce jsou větší než psychická zdatnost jednotlivce a jeho pracovní potence,
- se rozlišují tři formy psychické zátěže - senzorická, mentální a emoční.

Psychické zatížení je psychický stav, při kterém si pracovník uvědomuje konflikt (disproporci) mezi nároky kladenými na jeho osobu nebo na jím zastávané pracovní místo a mezi jeho výkonností nebo schopností podat výkon v požadovaném množství, čase a kvalitě.

Senzorickou zátěží se rozumí požadavky na činnost periferních smyslových orgánů a jim odpovídajících struktur centrálního nervového systému.

Mentální zátěž vyplývá z požadavků na zpracování informací kladoucích nároky na psychické funkce a psychické procesy, které jsou prezentovány pozorností, představivostí, pamětí, myšlením a rozhodováním.

Emoční zátěž vyplývá z požadavků vyvolávajících efektivní odezvu (přežívání možných problémů spojených s utrpením, bolestí, nemocí a smrtí) [1].

Z hlediska psychických předpokladů člověka pro určitou práci je podstatné mít informace o druhu požadované práce a o režimu výkonu práce. Mezi rizikové faktory práce v souvislosti s psychickou zátěží je možné zařadit přetížení, které spočívá v kombinaci vysoké náročnosti na odpovědnost a nízké míry vlastní kontroly nad svou prací, vnucené pracovní tempo, monotonie, časový tlak, narušené interpersonální vztahy na pracovišti a z nich vyplývající konfliktní situace, možné riziko ohrožení vlastního zdraví nebo zdraví jiných lidí. Z hlediska organizace práce a rozložení pracovní doby se jedná zejména o práci v nepřetržitém provozu, střídání směn a s nimi spojené závažné fyziologické a psychologické problémy.

Práce v nepřetržitých provozech a střídání směn jsou závažným fyziologickým problémem a kladou zvýšené nároky na adaptaci související se změnami životního stylu, omezují sociální kontakty s rodinnými příslušníky, limitují možnosti realizace společenských a kulturních zájmů, ovlivňují denní rytmus a mohou být příčinou různých zdravotních problémů, ke kterým je možné zařadit pocit nedostatečného odpočinku, spánkový dluh nebo chronickou únavu.

S nárůstem zátěžových situací se zvyšuje i počet lidí, kteří mají problémy prakticky se přizpůsobit daným podmínkám. Člověk na své životní cestě a v rámci svého pracovního uplatnění se nepřetržitě setkává se situacemi, které svými požadavky prověřují jeho přizpůsobivost a odolnost, kladou nároky na jeho psychickou i fyzickou zdatnost. Činnost každého z nás není jen pasivním přizpůsobováním se vnějšímu prostředí. Představuje rozporuplný proces, ve kterém jsme nuceni nejednou aktivně řešit prolínající se protiklady, nepřiměřené úkoly, problémové, demotivující, frustrující, konfliktní, stresové situace, tedy situace vyvolávající psychickou zátěž.

Intenzita vyvolaného psychického stavu zátěže závisí na tom, jak velký je rozpor mezi souborem požadavků z vnějšího prostředí a připraveností pracovníka se s nimi vyrovnat. Rozpor může skutečně existovat nebo může být jen výplodem jeho představ. Jak se dokáže pracovník se vzniklou zátěží aktuálně vyrovnat, jak bude řešit zátěžové situace, které ho čekají a v nichž se ocitne, nezávisí ani tak od skutečných požadavků a objektivního měřitelného tlaku, ale především od toho, jaký tlak subjektivně pociťuje, jaký citový vztah k nim má a jaký význam jim připisuje.

Kvantitu a kvalitu prožívaného nesouladu mezi nároky, které na pracovníka klade vnější okolí, a jeho předpoklady tyto nároky zvládnout, vyjadřují stupně psychické zátěže a to od běžné, přes zvýšenou, hraniční až k extrémní.

Určením stupně zátěže se získává informace nezbytná pro prognózování průběhu další činnosti člověka, předvídání důsledků na jeho zdraví a pro přijetí účinných opatření, nezbytných pro předcházení nežádoucím jevům.

Z pohledu hodnocení psychické pracovní zátěže a psychických předpokladů konkrétního člověka na daný druh práce je třeba mít k dispozici všechny dostupné informace o pracovní činnosti, pracovníkovi a pracovišti. Psychická pracovní zátěž se hodnotí nepřímo prostřednictvím charakteristik práce a pracovního prostředí z hlediska psychické pracovní zátěže a charakteristik subjektivní odezvy zaměstnance na psychickou pracovní zátěž. Charakteristiky práce a pracovního prostředí hodnocené z hlediska psychické pracovní zátěže jsou:

- nárazová práce nebo práce pod časovým tlakem,
- vnucené pracovní tempo,
- monotónnost práce,
- hluk nebo jiné narušení soustředění při práci,
- sociální interakce,
- hmotná a organizační odpovědnost,
- riziko ohrožení vlastního života a zdraví nebo jiných osob,
- práce na směny, nepřetržitý provoz, práce přesčas a noční práce,
- nestandardní pracovní prostředí,
- fyzická nepohoda.

Charakteristiky subjektivní reakce pracovníka (zaměstnance) na psychickou pracovní zátěž jsou zejména:

- psychické přetížení,
- monotonie,
- nespecifické přetížení,
- snížení koncentrace pozornosti.

V návaznosti na značný rozvoj sériové výroby a s ní spojeného značného zastoupení montážních činností hlavně v automobilovém průmyslu je nutné se zabývat psychomotorickým zatížením člověka. V této souvislosti je na místě se zabývat otázkami, zda je člověk schopen optimálně koordinovat svou činnost, jakým způsobem reaguje na informační podněty ze svého nejbližšího okolí a dalšími souvisejícími okolnostmi. Toto má značný vliv nejen na kvalitu, bezpečnost, efektivitu a produktivitu práce, ale také na psychomotorické schopnosti, resp. předpoklady (danosti) člověka k určité práci.

Mnoho odborných pracovišť se zabývá problematikou psychomotorického zatížení, psychickými a psychomotorickými předpoklady člověka pro konkrétní druh pracovní činnosti, přičemž používají k tomu určené moderní nástroje, např. Vídeňské testy. Tyto testy obsahují kromě inteligenčních testů a speciálních inteligenčních testů i testy na způsobilost provádění určitých konkrétních činností (práce jednou rukou, práce obouruční), testy osobnosti, kterými se zjišťuje například postoj k práci konkrétního respondenta, postojové a zájmové testy cílené na strukturu zájmů osobností, klinické testy hodnocení schopnosti člověka v nepřírozených situacích (například pod vlivem bolesti, pod vlivem alkoholu a další).

Testy je možné použít individuálně, nebo je s určitým cílem zkombinovat za účelem získání konkrétních informací s ohledem na strukturu osobnosti člověka. Vídeňské testy na základě jejich obsahu a zaměření jsou sestaveny pro komplexnější (širší) využití. Toto využití se provádí v rámci různých odvětví hospodářství, služeb, úřadů a institucí a s nimi spojených konkrétních funkčních míst a pracovních činností, resp. procesů s tím, že nejsou určeny pouze pro klinické psychology nebo psychoterapeuty. Aktuálně je jejich hlavní využití v klinické praxi, v dopravě, v letectví, v oblasti řízení lidských zdrojů, v rámci výzkumu a při sportovní činnosti, stále častěji potom v průmyslu.

1.1.5 Podmínky uplatnění jednotlivce

Podmínky a možností uplatnění člověka na trhu práce představují velmi podstatné položky jako je zdravotní způsobilost, fyzické a psychické předpoklady, odpovídající kvalifikace a kompetence, v širším pojetí potom znalosti, schopnosti a dovednosti. Nutným předpokladem řízení organizace (podniku, společnosti, firmy) je znalost všech konkrétních pracovních činností a míst a s nimi spojených procesů. Pouze takto je možné, aby v rámci získávání, výběru a přijímání pracovníka do pracovního poměru byli přijati takoví pracovníci, jejichž pracovní potenciál bude co nejlépe odpovídat nárokům dané práce.

V rámci struktury požadavků pracovního místa je třeba rozlišovat mezi dvěma základními skupinami nároků na pracovníka:

- 1) požadavky, které vyplývají ze specifických charakteristik konkrétního pracovního zařízení, resp. pracovního místa - pracovní pozice,
- 2) požadavky, které vyplývají z charakteristik zaměstnavatele, přičemž právě tato druhá skupina požadavků názorně dokumentuje skutečnost, že i v případě v zásadě stejných (srovnatelných) pracovních pozic, mohou být kvalifikační nároky na pracovníky u různých zaměstnavatelů do značné míry odlišné [3].

První skupina nároků na pracovníka, tj. požadavky vyplývající z vlastního pracovního zařízení pracovníka se v první řadě vážou na jeho schopnosti a znalosti, přitom nejde jen o znalosti a schopnosti všeobecného charakteru - především obecné intelektové dispozice a určitý obecný intelektuální přehled. Jedná se rovněž o schopnosti a znalosti profesně specifické. Předmětnou skupinu kvalifikačních předpokladů si jedinec osvojuje na základě vrozených, biologických dispozic a to hlavně prostřednictvím:

- a) vzdělání a institucionalizované profesionální přípravy na budoucí povolání,
- b) samostudia, resp. aktivní účasti v nejrůznějších doplňkových speciálních mimoškolních a podnikových vzdělávacích aktivit v rámci vzdělávání u konkrétního zaměstnavatele.

Obecné intelektuální schopnosti, vědomosti a znalosti jedince nejsou ještě dostatečnou zárukou toho, že bude tyto dispozice schopen naplňovat v rámci výkonu konkrétní pracovní činnosti. Aby se tyto schopnosti projevily v dovednostech je nezbytná kratší nebo delší odborná praxe v příslušné pracovní oblasti. To vytváří předpoklady pro osvojení rozhodujících zkušeností, přičemž délka praxe k získání zkušeností a dovedností na požadované úrovni je závislá na nadání a individuálních předpokladech jedince.

Je zřejmé, že při posuzování schopností konkrétního člověka (například při výběru a přijímání nových pracovníků), není možné spokojit se pouze s identifikací dosavadního vzdělání, ale je nutné alespoň v určité míře ověřit i jeho zkušenosti a dovednosti. V současném systému automatizace a robotizace pracovišť v rámci stále se zrychlujícího tempa technického, technologického a sociálního rozvoje je navíc nutné, aby se při posuzování předpokladů a schopností pracovníka braly v úvahu jeho osobnostní specifické předpoklady pro další vývoj v daném směru. S ohledem na to je zřejmé a logické,

že významné místo ve struktuře předpokladů jedince k určité pracovní činnosti vedle jeho schopností zauímají také další osobnostní předpoklady. S tím je spojena určitá psychická pružnost a dynamika, cílová orientace, schopnost být kritický, zralé a umírněné sebevědomí, ochota vstupovat do rizika a řešit krizové stavy a situace, zodpovědnost, organizační schopnosti, rozhodnost a spolehlivost. Neméně podstatnou vlastností spojenou s předpoklady člověka ke konkrétnímu druhu práce je schopnost a ochota pracovat ve skupině a v týmech. S touto skutečností je bezprostředně svázán i nárůst významu sociální orientace jako požadavku na předpoklady člověka. Jedná se mimo jiné o schopnost jedince přiměřeně sociálně komunikovat, přijímat sociální odpovědnost (spoluodpovědnost za spolupracovníky, členy týmu) a schopnost týmové spolupráce.

V souvislosti s druhou skupinou požadavků vyplývajících ze specifických charakteristik konkrétního zaměstnavatele lze konstatovat, že tyto se odvíjejí od předmětu činnosti, a jsou spojeny s politikou organizace, specifickým způsobem vedení lidí (styl práce, motivace pracovníků, odměňování a hodnocení pracovníků), způsobu osobního rozvoje, podnikovou komunikací, pracovními vztahy a pracovním prostředím, organizačními a sociálními standardy.

K dalším významným faktorům, které spoluurčují strukturu nároků pracovního místa, jsou velikost organizace a umístění pracovní pozice v hierarchii podniku (stupeň řízení v organizační struktuře). Je zřejmé, že v malých a středních podnicích je nutné, aby zaměstnanci disponovali širším spektrem znalostí, schopností a dovedností podobně jako v organizacích větších a velkých, které z hlediska propracovanější dělby práce vyžadují pracovníky s užší specializací.

Co nejdokonalejší identifikace požadavků pracovního místa na člověka je jedním ze dvou základních předpokladů možnosti získání "správného člověka na správné místo" s ohledem na osobnostní, kvalifikační a sociální dispozice.

Dalším předpokladem je již výše zmíněné uplatnění vhodných metod a postupů, kterými je možné ověřit, zda příslušný uchazeč o pracovní pozici reálně odpovídá svými předpoklady objektivním nárokům dané pracovní pozice [3].

1.1.6 Psychologie práce

Psychologie práce se zabývá projevem psychiky člověka v procesu pracovní činnosti a vlivem práce na psychiku člověka. Jedná se o problémy „člověk - člověk - mezilidské vztahy“, „člověk - stroj - přiměřenost a vhodnost pracovních prostředků a nástrojů s ohledem na fyzické a psychické nároky na pracovníky“, „člověk - pracoviště - řešení otázek pracovního prostředí, bezpečnosti práce“ s tím, že aplikuje pozorování jako metodu využívanou v aplikované psychologii.

V rámci psychologického posuzování jedince a s přihlédnutím k určitému standardu, se využívají různé psychodiagnostické metody, ve kterých jsou rozpracovány výsledky vědeckého výzkumu a požadavky příslušných norem. Nejčastějším výsledkem je proces a způsob rozmísťování pracovníků v podniku podle zjištění schopnosti konkrétních jedinců pro výkon určité pracovní činnosti.

Psychodiagnostické metody je možné v rámci reálné praxe a z ní vyplývajících specifických a konkrétních potřeb rozdělit na:

- *objektivní*, jejichž prostřednictvím se zjišťuje úroveň schopnosti pracovníka (výkonové testy),
- *speciální*, kterými se zjišťují zájmy, pracovní postoje, motivy pracovníků ve vazbě na jejich osobní vlastnosti (speciální dotazníky),
- *manažerské*, které byly vyvinuty k diagnostice řídicích - manažerských a vůdčích - lídrovských schopností a předpokladů jedince ucházejícího se o manažerské pracovní místo (manažerské testy).

Psychodiagnostické metody obecně vytvářejí prostředí, které umožňuje zjistit osobnostní profil, dynamiku a osobnostní orientaci jedince.

Pro efektivní řízení lidí je velmi podstatné porozumět faktorům, které působí na chování lidí při práci. Řízení lidí by bylo mnohem jednodušší, pokud by byli všichni lidé stejní, což není reálné. Rozdíly samozřejmě jsou důsledkem schopností, inteligence, osobnosti, původu a kultury, resp. prostředí, ve kterém jedinec vyrůstal a z něhož přišel. V této souvislosti jsou také velmi podstatné faktory jako pohlaví, rasa a tělesná nebo duševní vada, které je třeba brát také v úvahu. Důležitým faktem je i často významná odlišnost potřeb a přání pracovníka.

To, v čem se osobnostní charakteristiky mohou lišit, uspořádal Mischel (1981) následujícím způsobem:

- způsobilost - schopnosti a dovednosti,
- konstrukty (člověkem vytvořené pojmy) - pojmový rámec, který určuje to, jak lidé vnímají své okolí,
- očekávání - co se lidé naučili očekávat v souvislosti se svým chováním a s chováním jiných lidí v jejich okolí,
- hodnoty - to, co lidé považují za důležité,
- osobnostní plány - cíle, které si lidé dávají, a plány, které mají pomoci k jejich dosažení, resp. naplnění.

Proměnné související s prostředím nebo s konkrétní pracovní situací pak zahrnují typ práce, kterou jedinci vykonávají, kulturu, klima a styl řízení v podniku, sociální skupinu, v níž jedinci pracují a tzv. "referenční skupiny", na které se jedinci odvolávají a používají je k porovnávání (příkladem může být porovnávání úrovně pracovních podmínek jedné kategorie pracovníků s úrovní pracovních podmínek kategorie jiné) [23].

1.1.7 Poruchy a handicapy limitující pracovní uplatnění člověka

V rámci uplatnění člověka v pracovním procesu, mohou nastat určité mezní situace, které vyplývají a jsou vázány na subjektivní charakteristiky jednotlivců. Tyto situace mohou:

- zcela zamezit zařazení člověka do pracovního procesu,
- do určité míry limitovat uplatnění jednotlivce v rámci konkrétní pracovní pozice - funkčního místa,
- po určité době vytvářet bariéry dalšího pracovního uplatnění pracovníka v pracovním procesu.

Je možné, že už v průběhu dětství a mladistvého věku se některým lidem v dostatečné míře nerozvíjí pracovní potenciál, což může nastat v důsledku nedostatečných biologických (vrozených nebo dědičných predispozic). Předmětný stav se však projeví až v průběhu výchovy a v rámci výchovně - vzdělávacího procesu. Jako jeden z velmi vážných limitů mohou být poruchy intelektu, tj. snížená úroveň rozumových schopností, která konkrétnímu člověku neumožňuje ukončit, případně absolvovat školní docházku na základní škole.

Jedinci, kteří mají nedostatečně rozvinuté rozumové dispozice, zpravidla navštěvují speciální školy s individuálním přístupem pedagogů a speciálních pedagogů. Tyto děti vícekrát opakují některé ročníky, případně opouštějí školu s neukončenou docházkou, aniž by v jejím rámci absolvovali jakoukoliv přípravu pro případné následné pracovní uplatnění. Přesto, tito lidé jsou obvykle schopni

provádět jednoduché a stereotypní manuální práce, přičemž vyžadují zvýšenou péči společnosti a také zaměstnavatelů.

Překážkou v práci mohou být i některé další duševní poruchy, kterými lidé trpí už od dětství a ke kterým lze přiřadit zejména psychózy (viz např. Pauknerová a kol., 2006; Bedrnová a kol., 1999). Tito jedinci se obvykle nedokážou zařadit v reálném světě a řešit v něm vzniklé problémy a pracovní úkoly, a to přesto, že jejich intelekt může být i výrazně nadprůměrný. U těchto lidí je však narušena jejich emocionalita, která jim neumožňuje získat přiměřenou perspektivu pohledu na sebe a na okolí.

Specifickým případem jsou děti s různým zdravotním postižením, které jsou mnohdy schopny bez jakýchkoliv problémů vystudovat nejen střední, ale i vysokou školu s tím, že neodpovídá potřebám jejich zdravotní stav a žádoucí fyzická způsobilost. Přestože rodina a širší okolí je těmto lidem nápomocné, svým zdravotním handicapem, jsou ve svém pracovním uplatnění do značné míry limitováni. Zaměstnavatelé, u kterých se dotyční lidé ucházejí o zaměstnání, mají mnohdy zveličenou představu o omezených možnostech uplatnění těchto jedinců. Zaměstnavatelé, kteří zaměstnávají více, než 25 zaměstnanců mají povinnost zaměstnávat 4 % osob se zdravotním postižením a pokud neplní tento povinný podíl, jsou státem sankcionováni odvodem do státního rozpočtu, který tvoří 2,5 násobek průměrné mzdy v národním hospodářství za první až třetí čtvrtletí kalendářního roku, v němž povinnost plnit povinný podíl osob se zdravotním postižením vznikla.

V souvislosti s limitovanými možnostmi pracovního uplatnění jedinců se může jednat například o určitou jednostrannou vyhraněnost jejich osobních dispozic, výrazné teoretické zaměření a malé praktické dovednosti, případně jednostranné technické nebo humanitní nadání. V těchto případech je nezbytné vyloučit zařazení těchto lidí do takových pracovních pozic a s nimi spojených pracovních činností, v nichž by například kvůli svým omezeným fyzickým předpokladům, mohli ohrozit zdraví a bezpečnost svou a jiných lidí.

V dalším případě může jít spíše o nevhodně rozvinuté sociální charakteristiky, což se může projevovat v jejich zvýšené konfliktnosti, trucovitosti, ve zbytečných nepřijemnostech a hádkách. Jejich zvláštnost je v přístupech k jiným lidem, jako výsledek jejich nevhodné výchovy směrem k určité vyhraněnosti. Také tyto lidi je často třeba vyloučit z některých pracovních činností (obchodních a manažerských, kde existují vztahové otázky a jejich řešení a vhodná a přiměřená komunikace jsou velmi podstatné). Je nezbytné vyloučit tyto jedince i z některých pracovních týmů, zejména těch, kde základní roli hraje sebranost.

Z hlediska postupně vznikajících bariér dalšího uplatnění pracovníků, se může zejména jednat také o dopady některých životních situací na pracovníky, o přirozené stárnutí projevující se fyzickým a psychickým opotřebením. Jedná se také o změny pracovní způsobilosti v důsledku úrazu nebo vážnějšího onemocnění nebo o "syndrom vyhoření".

Z praxe vyplývá, že někteří lidé jsou schopni si udržet svou fyzickou a duševní zralost i dlouho po důchodovém věku, naopak jiní, někdy vinou nepříznivých vnějších okolností (vliv nevhodného pracovního prostředí, dlouhodobost, nadměrnost a jednostrannost zátěže, stres) nebo vlastním přičiněním (špatná životospráva, psychohygienu, životní styl), stárnou a opotřebovávají se rychleji. Podstatně větší problémy jsou na těch pracovištích, kde se jedná o pracovníky v náročných profesích, kde mají větší vliv na dění kolem sebe a také na jiné lidi a často se jim nikdo neodvážá říci, že už dávno překročili zenit svých možností. Proto je nutné, aby lidé v pracovním procesu byli schopni přiměřeného sebepoznání, sebekritiky a další práce na sobě, která jim umožní dlouhodobě podávat vysoké a současně kvalitní pracovní výkony. Podmínkou je souběžné udržování se v dobrém zdravotním stavu a kondici. Úbytek některých osobnostních dispozic by měl pracovníka případně vést i ke změně pracovního zařazení, které by kladlo menší požadavky na jejich fyzickou a psychickou vybavenost [3].

1.2 Fyzická zátěž

Fyzická zátěž je v zásadě ovlivňována rozsahem aktivace svalových skupin, které jsou aktivovány při každé fyzické práci a spojené se spotřebu energie.

Ve smyslu platné legislativy ČR v oblasti stanovení podmínek ochrany zdraví při práci² jsou zřejmé definice pojmu, hygienické limity, zjišťování a hodnocení celkové fyzické zátěže, vymezení lokální svalové zátěže a hygienické limity lokální svalové zátěže. Dále jsou uvedeny definice, hygienické limity a hodnocení rizik spojených s pracovními polohami, vymezení ruční manipulace s břemeny a hodnocení rizik spojených s manipulací s břemeny, které tvoří základní rámec kritérií spojených s hodnocením a vlivy fyzické pracovní zátěže.

V souvislosti se svalovými pohyby při pracovní činnosti se fyzická zátěž, nazývaná též tělesná zátěž, dělí na statickou a dynamickou. Převažující statická zátěž je z pohledu ergonomie považována za náročnější a z pohledu možných zdravotních následků pracovníka rizikovější, protože svaly nemají možnost se zotavit.

Stupeň obtížnosti fyzické práce je závislý na schopnosti člověka a tyto jsou funkcí věku, pohlaví a možností regenerace pracovní síly, na což se v reálném životě, na pracovištích mnohokrát zapomíná.

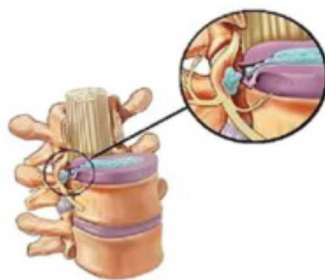
Z pohledu přístupů k prevenci vzniku MSD má značný význam pracovní poloha člověka při výkonu pracovní činnosti, která přímo ovlivňuje fyzickou zátěž. Stejná práce se může provádět v různých polohách, přičemž může vyvolat jinou námahovou reakci tímto rozdílným provedením.

Výsledek pracovní činnosti je závislý na kombinaci pracovních poloh a pracovních pohybů. Pracovní činnost člověka v pracovním procesu sestává z určitého množství dílčích pohybů, které po jejich vzájemné kumulaci, resp. spojení vytvoří celistvou strukturu, která se vytváří v procesu zácviku. V souvislosti s ergonomickými principy je důležité upozornit na proces zácviku, tréninku a zaškolení, především s ohledem na optimalizaci, racionalizaci a efektivnost repetitivních pohybů ve smyslu rychlosti, jednoduchosti a účelnosti jejich provádění. Pracovní činnost člověka v podstatné míře sestává z produktivních a neproduktivních pohybů, přičemž nelze dosáhnout provádění pouze produktivních pohybů. Tomuto stavu se lze přiblížit v rámci robotizace pracovišť.

Z hlediska hmotnostních limitů a překonávání různých vzdáleností a překážek při konkrétních pracovních úkonech je podstatný vliv manipulace s břemeny na zdravotní stav pracovníka, který se projevuje zejména ovlivněním pohybového systému (především poškození páteře v bederní oblasti). Zatěžovány jsou současně nosné klouby, svaly, vazy a také srdečně cévní systém. Manipulace s břemeny, prováděná nesprávným způsobem a opakovaně, nedostatečně kvalifikovanými a prověřenými pracovníky, v hraničních nebo dokonce nadlimitních hodnotách, urychluje degenerativní změny bederní páteře. Tyto změny nastávají o 8 až 10 let dříve než u ostatní populace, která takovou činnost nevykonává.

Nepříznivý účinek manipulace s břemeny je dán tím, že se sčítá hmotnost břemene s hmotností těla člověka. Nadměrný tlak působící na páteř vede k poškození jemné chrupavčité výstelky kloubních plošek. Při pracovních činnostech spojených s přenášením břemen na ramenou jsou častější degenerativní změny v krční oblasti hrudní páteře. Degenerativní změny meziobratlových plotének postihují nejvíce segment L5/S1, viz obrázek 1.1 [1].

² Nařízení vlády ČR č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci v platném znění.



Obr. 1.1. Příklad možného poškození segmentu L5/S1 pod vlivem zatížení při zvedání břemene o hmotnosti 34 kg (upravené dle [6])

Je to důsledek působení všech sil a tlaků při ohýbání, úklonech, rotacích a zvedání právě v této oblasti. Při manipulaci je deformace meziobratlových plotének o to větší, čím je větší hmotnost zvedaného břemene a čím větší je pohyb od neutrální polohy páteře ve směru předklonu nebo úklonu [1].

1.2.1 Manipulace s břemeny

Z pohledu průmyslové praxe a s ní spojených pracovních činností je možné konstatovat, že manipulace s břemeny a každodenní manipulování s předměty o určité hmotnosti, rozměrech a podmínkách, je velmi častá navzdory soustavným pozitivním změnám v procesech směřujících k eliminaci fyzického a psychického zatížení, stejně jako k optimalizaci a zefektivnění pracovních úkonů, zlepšování podmínek zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, hygieny práce, pracovního prostředí a ergonomie.

Problematickou manipulace s břemeny se v obecně závazné legislativě ČR zabývá nařízení vlády³, které stanoví podmínky ochrany zdraví při práci a zároveň definuje, co se za takovou činnost považuje. Uvádí také hodnocení zdravotního rizika, hygienické limity, bližší požadavky na způsob organizace práce a pracovní postupy a informace k ochraně zdraví. Ruční manipulací s břemenem se rozumí přepravování nebo nošení břemene jedním nebo současně více zaměstnanci včetně jeho zvedání, pokládání, strkání, tahání, posunování nebo přemísťování, při kterém v důsledku vlastností břemene nebo nepříznivých ergonomických podmínek může dojít k poškození páteře zaměstnance nebo onemocnění z jednostranné nadměrné, dlouhodobé a jednostranné zátěže. Za ruční manipulaci s břemenem se pokládá též zvedání a přenášení živého břemene.

Problematika manipulace s břemeny a s ní související potenciální rizika spojená se zdravím pracovníků, včetně možných následků ve smyslu částečného nebo trvalého výpadku kvalifikované pracovní síly z pracovního procesu představuje významné téma. Hovoří o tom i aktivity na úrovni Mezinárodní ergonomické asociace (IEA), aktivity Mezinárodní organizace práce (ILO) a Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci (EU OSHA).

S manipulací s břemeny se budeme setkávat stále a proto je na místě nejen identifikovat místa a činnosti, ve kterých se tato činnost objevuje. Problematika je významná i z pohledu člověka, pracovníka, zaměstnance a operátora ve výrobním podniku především ve smyslu optimalizace všech faktorů, které jakýmkoliv způsobem negativně ovlivňují zdraví člověka v pracovním procesu.

Bylo prokázáno, že v profesích a na pracovištích, kde se provádí podstatnou část pracovní doby manipulace s břemeny, vznikají ve větší míře onemocnění především bederní páteře. V této souvislosti je podstatná i poloha těla při jakékoliv manipulaci s břemenem a další objektivní a subjektivní okolnosti

³ Nařízení vlády ČR č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

spojené s touto činností. Tyto je třeba zohlednit v návrzích nových systémů a procesů, resp. při změně stávajícího stavu pracovního místa a s ním spojené pracovní činnosti.

Faktory a podmínky ovlivňující práci s břemeny

V souvislosti s obecným pojmem manipulace s břemeny (nejen v průmyslové výrobě, ale také při poskytování sociálních a zdravotních služeb, při kterých dochází k manipulaci s živou hmotou - člověkem - starším nebo imobilním pacientem), jde vždy o několik základních faktorů ovlivňujících tuto práci. Jedná se o:

1. Břemeno a jeho vlastnosti:

- rozměry, tvar a těžiště břemene,
- úchopové možnosti břemene (prohlubně, držadla, rukojeti),
- hmotnost břemene.

2. Způsob manipulace:

- zvedání a přemísťování břemene převážně v horizontálním směru,
- zvedání a přemísťování břemene převážně ve vertikálním směru,
- zvedání a přemísťování v obou směrech,
- vzdálenost přemísťování,
- frekvence zvedání a přemísťování za časovou jednotku,
- zvedání a přemísťování jednou rukou, dvěma rukama nebo dvěma osobami.

3. Pracovní polohu a pohyby:

- pracovní poloha trvale ve stoje,
- pracovní poloha trvale vsedě,
- kombinace obou pracovních poloh,
- procházení na určitou vzdálenost,
- výstup na plošiny, žebříky, pohyb po schodech a jiné pohyby ve směru změny výšky.

4. Pomůcky a technické prostředky usnadňující manipulaci:

- pomůcky k uchopování, zvedání a přenášení,
- pracovní stoly s proměnlivou výškou manipulační roviny,
- válečkové dopravníky,
- skluzové plochy, pojízdné palety,
- mechanizační prostředky pro transport (různé typy vozíků).

5. Pracovní místo, pracoviště a pracovní prostředí:

- vlastnosti (druh, povrchová úprava, nerovnosti) a velikost podlahy,
- rozměrové parametry prostoru a stoupání do různých výšek,
- osvětlení, mikroklima, kouř a jiné možné chemické vlivy pracovního ovzduší.

6. Rizikové faktory břemene:

- nedostatečné úchopové možnosti břemene, jeho kluzký povrch, ostré hrany, teplota povrchových ploch,
- nádoby a kontejnery s rizikovým obsahem,
- břemena umístěna ve výškách a s nimi spojená rizika pádu břemene,
- břemena, která vyžadují zvláštní způsob manipulací (skleněné tabule, nádoby, dlouhá břemena a břemena zvláštních a nepravidelných tvarů),
- tlakové lahve na stlačené plyny.

7. Individuální faktory:

- pohlaví, věk, populační skupina, hendikepované osoby,

- tělesná způsobilost, zdatnost a aktuální zdravotní stav,
- znalost bezpečnostních zásad při manipulaci s břemeny,
- používání osobních ochranných pracovních prostředků [8].

Pracovní podmínky, determinanty pracovní činnosti a optimalizace pracovních podmínek

Pojem pracovní podmínky je obecně chápán jako komplex faktorů a podmínek, které ovlivňují průběh a výsledky pracovní činnosti. Zahrnuje jednak pracovní prostředí vymezené zejména technickými, ergonomickými, hygienickými a estetickými charakteristikami a další podmínky, za kterých je práce vykonávána, zejména organizační, sociální, psychologické a kulturní. Pracovní činnost ovlivňují objektivní a subjektivní determinanty.

Z pohledu makroúrovně se mezi objektivní determinanty pracovní činnosti zařazují ty, které jsou spojeny s pracovním prostředím zaměstnance. Mezi tyto determinanty lze zařadit politickou, ekonomickou a kulturní úroveň a vyspělost společnosti, způsob a styl života společnosti a s ní spojených lidí a konečně sociálně - ekonomické vztahy.

Mezi objektivní determinanty pracovní činnosti lze zařadit zejména pracovní prostředí, pracovní nástroje, pomůcky, osobní ochranné pracovní pomůcky, organizaci práce, sociálně - psychologickou atmosféru na pracovišti a další.

Mezi subjektivní determinanty pracovní činnosti se zařazují i ty, které jsou přímo spojeny s osobou pracovníka a tvoří základ jeho subjektivních možností a předpokladů pro úspěšné provádění předmětné činnosti, tj. také manipulace s břemeny. Subjektivní determinanty jsou vyjádřením určitého psychického potenciálu člověka, určitého individuálního fondu psychické energie, vlastností a schopností pracovníka, což určuje jeho psychickou kapacitu a jeho celkovou výkonnost.

Identifikace a poznání objektivních a subjektivních determinantů pracovní činnosti spojené s manipulací s břemeny má podstatný význam pro optimalizaci systému člověk - práce a s tím spojených rizik.

Schopnost a úsilí dlouhodobě optimálně provádět všechny požadované pracovní úkony a činnosti do značné míry závisí na tom, jak se člověk v pracovním prostředí cítí a jaké pracovní podmínky ke kvalitní a spolehlivé práci mu byly vytvořeny. Nezbytným předpokladem je také vyhovující vybavení pracoviště. Je třeba zajistit, aby pracovník nemusel vynakládat zbytečnou námahu na překonávání různých nedostatků, které práci ztěžují a zbytečně odvádějí v tomto důsledku jeho pozornost. V této souvislosti nelze opomenout ani význam estetického ztvárnění interiéru pracoviště, které vyvolává pocity pohody a má pozitivní účinek na pracovní výkonnost [4].

Některé faktory pracovního prostředí pracovníka obtěžují, narušují jeho pozornost, případně způsobují stres a s ním spojenou psychickou nepohodu. Jiné vlivy, zdánlivě skryté, kde si pracovníci nejsou vědomi jejich nepříznivých účinků, se projevují například zvýšenou únavou, snížením pozornosti, zvýšenou nervozitou, roztržitostí, zvýšeným výskytem chyb, bolestmi hlavy, očí nebo zad.

Zdokonalováním pracovních podmínek se systematicky zabývá aplikovaná ergonomie, která v sobě integruje poznatky různých vědních disciplín jako je psychologie a fyziologie práce, pracovní lékařství, hygiena, bezpečnost a ochrana zdraví při práci. Aplikovaná ergonomie pracuje s osvědčenými metodami zvyšování kvality, produktivity, efektivity práce. Aplikovaná ergonomie se zaměřuje především na omezování pracovní zátěže a nepříznivého dopadu pracovních podmínek na zdravotní stav pracovníků.

Z pohledu ekonomických nákladů ergonomických řešení je třeba zdůraznit, že tyto náklady jsou zanedbatelné ve srovnání s pozitivními dopady a přínosy související s pracovním výkonem, bezpečností, spolehlivostí a kvalitou vykonávaných činností, pracovní spokojeností a motivací pracovníků, jejich zdravotním (fyzickým a psychickým) stavem. Uplatňování ergonomických zásad a kritérií musí být

proto samozřejmou součástí procesů na každé úrovni organizace (liniový, střední a vrcholový management).

Vliv manipulace s břemeny na lidský organizmus

Vliv manipulace s břemeny na lidský organizmus byl předmětem řady studií, které jednoznačně a nejčastěji poukazují na ovlivnění pohybového aparátu, a v této souvislosti především na ovlivnění pohybového aparátu, především v oblasti bederní páteře. Dochází k dopadům na nosné klouby, svaly, vazy a současně také na kardiovaskulární systém. Manipulace s břemeny samozřejmě urychluje i degenerativní změny bederní páteře [1].

Poškození páteře

Mechanismus degenerativních procesů při manipulaci s břemeny není dosud přesně znám. S velkou pravděpodobností vznikají v důsledku nepatrných, avšak často opakovaných mikrotraumat, způsobených mechanickým drážděním. Nepříznivý účinek manipulace s břemeny je dán zejména tím, že hmotnost manipulovaného břemene se sčítá s hmotností těla člověka, který s břemenem manipuluje. V důsledku působícího nadměrného tlaku na páteř dochází k poškození jemné chrupavčité výstelky kloubních plošek. Tahem na periostu (okostice), v místech největšího tlaku dochází k odírání a přetěžování chrupavek, jejich zánětlivých reakcí spojených s otokem a konečně až k tvorbě osteofytů (výrůstků) jako ochranného mechanismu. Tyto takzvané spondylotické změny postihují nejen bederní páteř, ale jsou znatelné i v oblasti hrudní páteře. Při pracovních činnostech, kde se přenáší břemeno na rameni, vznikají častější degenerativní změny v krční oblasti a v oblasti horní hrudní páteře (příkladem takové činnosti mohou být tesařské a řeznické práce) [2].

Degenerativní změny meziobratlových plotének postihují nejčastěji segment L5/S1. Jedná se o důsledek působení sil a tlaků při ohýbání, úklonu, rotacích a zvedání trupu. Při manipulaci s břemeny je deformace meziobratlových plotének tím větší, čím větší je hmotnost zvedaného břemene a čím větší je pohyb páteře ve směru předklonu nebo úklonu, jak již bylo zmíněno v podkapitole 1.2. K samotnému poškození až k výhřezu meziobratlových plotének může dojít jak úrazovým mechanismem, tak (častěji) působením chronických mikrotraumat.

Poškození svalů

K přetížení či k rupturám (natažení, natržení, resp. protržení) svalů a šlach dochází nejčastěji v důsledku náhlých a prudkých pohybů. Tyto mohou postihnout například vzpřimovače trupu, trojhlavý sval pažní, břišní svalstvo, sval loketní a Achillovu šlahu. Při oslabení břišních svalů a nedostatečné pevnosti tříslových svalů může také dojít při zvedání břemen ke vzniku tříselné kýly (uplatní se tu zvýšený nitrobřišní tlak). Svalový aparát má významnou roli při manipulaci s břemeny. Je zatěžováno především svalstvo zádové, břišní, dolních končetin a ramenních pletenců. Oslabení zádového nebo břišního svalstva je predikčním faktorem pro výskyt bolestí zad, především v oblasti bederní páteře.

Poškození ligamenta (vazů)

Vazivový aparát má význam pro stabilitu páteře. Zajišťuje také hladký průběh pohybů při postupném přenášení zátěže z obratle na obratel. K poškození některých vazů dochází například při pomalém zvedání břemene z předklonu nebo při torzních pohybech pánve.

Poškození periferních kloubů

Nejčastěji bývají poškozené kolenní klouby (ruptury menisků, obvykle). Ke zvýšené zátěži ramenních kloubů dochází především při činnostech spojených s nošením břemen na ramenou, případně při jejich zvedání. Nošení nadlimitních břemen na ramenou může vést až k útlaku některých nervů v této exponované oblasti.

Gynekologické obtíže

Při opakované manipulaci s těžkými břemeny se zvyšuje namáhání závěsného aparátu dělohy, dochází k mikrotraumatům děložních vazů a ke snížení jejich pružnosti. Zejména starší ženy jsou ohroženy prolapsem (výhřezem) dělohy, na kterém se významně uplatňuje zvýšení nitrobřišního tlaku při zvedání břemen. Při manipulaci s břemeny může také dojít k poruchám menstruačního cyklu a ke spontánnímu potratu [2].

Kritéria pro hodnocení výkonnostních limitů manipulace s břemeny

Existuje velmi mnoho doporučení, směrnic a testovacích metod, které stanoví postupy k minimalizaci zdravotního poškození při manipulaci s břemeny. Řada odborníků zabývajících se problematikou manipulace s břemeny a z ní vyplývajících zdravotních problémů, poukazuje na obtížnost stanovení bezpečnostních limitů, ať se jedná o maximální hmotnost zvedaného břemene nebo o jiná zátěžová kritéria.

Obtížnost stanovení bezpečnostních limitů je dána především nezbytností brát v úvahu celou řadu faktorů, které mohou ovlivňovat výkonnostní kapacitu (individuální faktory, charakteristika vnějších podmínek a samotné úlohy), včetně jejich interakcí. Validita jednotlivých přístupů a kritérií zatím nebyla jednoznačně prokázána. Pro stanovení limitů výkonnostní kapacity se používají biomechanická, fyziologická a psychofyzická kritéria [2].

Kritéria biomechanická

Biomechanická kritéria vycházejí z limitů respektujících zátěž muskuloskeletálního systému. Konkrétně jde především o stanovení maximálních kompresních sil na segment L5/S1, případně sil smykových (točitých). Podle metodiky NIOSH (National Occupation Safety and Health) je přípustná hodnota síly 3400 N pro dlouhodobé zatížení a nejvyšší přípustná zátěž 6300 N.

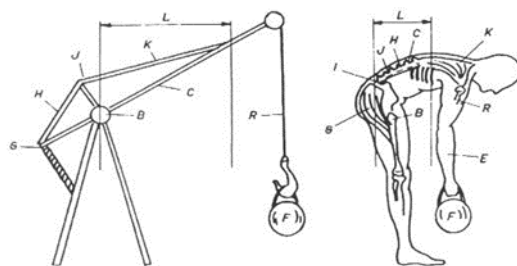
V Evropě se již několik let úspěšně používá index NIOSH, který je považován za standard hodnocení při manipulaci s břemeny.

Při hodnocení práce s břemeny podle metodiky NIOSH je třeba tuto rozdělit do dvou samostatných skupin:

- I. práce s předměty o hmotnosti do 5 kg,
- II. práce s předměty o hmotnosti 5 kg a více.

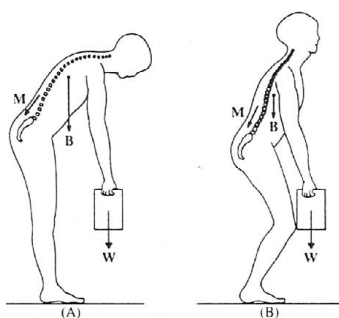
Podle metodiky NIOSH se považují za břemena pouze předměty, jejichž hmotnost je na úrovni 5 kg nebo vyšší. Pokud pracovník manipuluje s předmětem do hmotnosti 5 kg, jednorázový zdvih se nepovažuje při dodržení všech zásad správného zvedání za nadměrnou námahu. Při opakované manipulaci s takovými předměty se doporučuje použít metodiku RULA, případně REBA v souvislosti s cyklickou námahu a vynaložením určité síly. Pokud je hmotnost předmětu větší než 5 kg, je třeba ověřit možnosti zvedání takového předmětu pomocí váhového indexu NIOSH.

Váhový index NIOSH byl poprvé publikován v roce 1981. Od té doby prošel několika aktualizacemi a dnes se používají různé regionální verze. Index NIOSH je evropským standardem pro hodnocení a stanovení váhového limitu při manipulaci s předměty těžšími než 5 kg v průběhu maximálně 8 hodin. NIOSH index (zvedací rovnice) není matematicky přesně odvozeným vztahem, ale je to multiplikativní model, který byl sestaven na základě ergonomického a medicínského výzkumu v oblasti manipulace s břemeny. Vychází z určité analogie mezi zdvihacím zařízením a člověkem při zvedání břemene (obr. 2.1) [9].



Obr. 2.1. Zvedání břemena - analogie mezi mechanismem a člověkem (upravené dle [10])

Hodnocení podle indexu NIOSH předpokládá, že zvedání probíhá v takových intencích, aby jednotlivé pracovní polohy byly z ergonomického pohledu pro pracovníka přijatelné (obr. 3.1).



Obr. 3.1. Rozdíl silového působení na páteř v závislosti od způsobu zvedání břemena (upravené dle [6])

Lze konstatovat, že část páteře segmentu L5/S1 je nejslabším článkem lidského těla při manipulaci s břemeny. Pokud je zátěž přípustná pro tuto část těla, je přípustná i pro ostatní zatížené části lidského organismu. Biomechanické kritérium je tedy nejzávažnějším kritériem hodnocení zátěže lidského organismu při manipulaci s břemeny.

Platnost těchto kritérií však snižuje několik faktorů. Výpočtové hodnoty kritérií nezohledňují kumulativní zátěž. Vycházejí pouze z axiální kompresivní zátěže a není zohledněno zatížení na stříh. Nebylo také jednoznačně prokázáno, zda snížení kompresních sil v segmentu L5/S1 ovlivňuje pracovní neschopnost z důvodu bolestí v zádech [1].

Kritéria fyziologická

Fyziologická kritéria vycházejí z fyziologických parametrů hodnotících tělesnou zátěž a únavu. Hodnotí tedy metabolický stres a svalovou únavu, které mohou vzniknout během práce. Patří sem především hodnocení energetického výdeje vyjádřeného v kilojoulech za minutu. K hodnocení energetického výdeje byly použity různé metody jako například nepřímá kalorimetrie, ventilometrie, odhad podle tabulek a jiné. Samozřejmě i výsledná přesnost hodnocení závisí na použité metodice. Fyziologické kritérium zajišťuje, aby nedocházelo k hromadění svalové únavy především v oblasti rukou, předloktí a paží, kterými se zvedání provádí. Předchází se tím hromadění kyseliny mléčné ve svalech, která s určitým časovým zpožděním způsobuje bolesti a únavu namáhaných svalových partií [1].

Psychofyzická kritéria

Tato kritéria zohledňují přijatelnost práce pro pracovníka. Jsou založeny na subjektivním hodnocení pracovníků, přičemž vybraný limit pro zvedání je akceptován 75 % žen a 99 % mužů. Kritérium bylo určeno na základě statistického výzkumu na vybraném vzorku mužů a žen.

Součástí tohoto hodnocení jsou i fyzikální kritéria, jejichž cílem je specifikovat požadavky vlastní práce při manipulaci s břemeny. Jedná se o hmotnost a objem břemene, frekvenci manipulace, způsob uchopení atd. Kritéria jsou doplněna korekčními faktory, které zvyšují validitu komplexního přístupu.

Metodiky hodnocení vlivu manipulace s břemeny na lidský organizmus

Metodika NIOSH

NIOSH index pro výpočet doporučeného hmotnostního limitu břemene představuje kompromis mezi různými skupinami kritérií. Jedná se o multiplikativní model. Index od svého vzniku prošel několika korekcemi a dnes se používá pod názvem revidovaný index NIOSH [1]. Revidovaná zvedací rovnice pro výpočet doporučeného hmotnostního limitu je založena na multiplikativním modelu.

Metodika SNOOK & CIRIELLO

Analýzou Snook & Ciriello podobně jako analýzou NIOSH se určuje hmotnostní limit při manipulaci s předměty těžšími než je 5 kg po v průběhu minimálně 8 hodin. Tato analýza se zejména používá v případech, kdy analýza NIOSH není použitelná. Výsledkem analýzy Snook & Ciriello je maximální přípustná hmotnost břemene, se kterou může pracovník manipulovat za daných podmínek. Hodnota je vyjádřena v jednotce Newton jako maximální síla, kterou může člověk za daných podmínek vynaložit, aby nedošlo k poškození jeho zdraví. Nejčastější chybou při této analýze je její nesprávné použití v nesprávném typu pohybu tak, jak tomu je při metodice NIOSH. Pružnost metodiky Snook & Ciriello počívá v jejím použití jak v případě klasického zvedání, tak při tlačení nebo tažení břemene, což metodika NIOSH neumožňuje [5].

Metodika RULA

Metodika RULA je určena zejména k identifikaci pohybů člověka nebo při jeho manipulaci s předměty, které mohou mít za následek vznik kumulativních traumatických poruch. Kumulativními traumatickými poruchami rozumíme muskuloskeletální a neuralgické poruchy a stavy nebo příznaky, které jsou vyvolány kumulací pracovních úkolů, u nichž je vyžadována síla prstů, zápěstí, lokte, nebo ramen. Existuje velké množství faktorů ovlivňujících vznik kumulativních traumatických poruch s tím, že některé se mohou vzájemně ovlivňovat a aktivovat, viz tabulka 2.1 [9].

Tab. 2.1. Faktory ovlivňující vznik CTD (upravené dle [9])

<i>Individuální rizikové faktory</i>	
pohlaví	ženy (zejména syndrom karpálního tunelu) muži (zejména syndrom kubitálního tunelu)
anatomické a funkční anomálie pohybového systému	anomálie skeletu poúrazové stavy (fraktura ruky, předloktí apod.) insuficience ligamenta gracilní stavba ruky
jiná onemocnění	diabetes revmatická onemocnění endokrinopatie
ostatní faktory	věk fyzická zdatnost
<i>Faktory pracovní zátěže a pracovních podmínek</i>	
svalová síla	statická dynamická časové trvání svalové síly
opakovatelnost	operace kratší než 30 sekund
vnucené pracovní polohy	nefyzilogické a nepřirozené polohy ruky
nevhodné nářadí	lokální mechanická zátěž (například ostré hrany) nevhodný design
faktory dovednosti	neschopnost pracovat s uvolněnými svaly

pracovní prostředí	nedostatečný zácvik
	špatná koordinace pohybů (ekonomie pohybů)
	nadměrné vynakládání síly
	chlad a horko
	lokální vibrace
	nárazy
Organizace práce	
časový faktor	práce bez přestávek a minimálního oddechu
	překračování výkonových norem
	přesčas
Psychologické a sociální faktory	
manažerské faktory	motivační faktory
	neurotické faktory (endogenní, exogenní)
	interpersonální vztahy

Základní příčinou výše uvedených onemocnění je nerovnováha mezi pevností a pružností tkání muskuloskeletálního systému (šlach, nervů, svalů a kostí) a také nároky pracovních činností na vlastnosti těchto tkání. Geneze těchto onemocnění je multifaktoriální a liší se podle místa působení.

Každou rizikovou pracovní činnost nelze v souvislosti se vznikem kumulativních traumatických poruch snadno identifikovat. Je nezbytné analyzovat pracovní činnost podrobněji a využít dostupné diagnostické nástroje. V případě orientační analýzy pracovní činnosti je doporučeno hodnotit následující čtyři faktory, které souvisejí s polohou, frekvencí a vynakládanou silou:

- poloha těla při práci,
- pozice kloubů při práci,
- frekvence opakování pracovní činnosti,
- vynakládaná síla v rámci pracovního úkolu.

Tyto čtyři základní faktory jsou charakteristické i pro většinu dostupných diagnostických nástrojů. Výhodou všech uvedených nástrojů je jejich snadné použití a také softwarová verze pro rychlou diagnostiku. Nejrozšířenější metodou je právě RULA (Rapid Upper Limb Assessment), která je rovněž součástí produktu Delmia modulu Human V5, taktéž Tecnomatix Jack.

Hmotnostní limity, limity energetického výdeje, srdeční frekvence

Hmotnostní limity břemen, způsob manipulace a optimalizace této pracovní činnosti na základě ergonomických zásad práce je významnou součástí této problematiky. Pracovník si často neuvědomuje hmotnost manipulovaného břemene v rámci běžné pracovní rutiny. Nevnímá ani kumulativní hmotnost a dobu, po kterou tuto činnost vykonává.

Hmotnostní limity mužů, žen, těhotných žen a mladistvých

Na základě všeobecně platné legislativy ČR, kterými se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, jsou určeny přípustné a průměrné hygienické hmotnostní limity na základě pohlaví, stavu a věku:

a) Muži:

- přípustný hygienický limit při občasném zvedání a přenášení břemene je 50 kg,
- přípustný hygienický limit při častém zvedání a přenášení břemene je 30 kg,
- při práci vsedě je přípustný hygienický limit pro hmotnost ručně manipulovaného břemene 5 kg,
- průměrný hygienický limit pro celosměnovou kumulativní hmotnost ručně manipulovaných břemen v průměrně osmihodinové směně je 10000 kg,
- přípustný hygienický limit pro tlačné a tažné síly při manipulaci s břemenem pomocí jednoduchého bezmotorového prostředku je 310 N (tlačné) a 280 N (tažné).

b) Ženy:

- přípustný hygienický limit při občasném zvedání a přenášení břemene je 20 kg,
- přípustný hygienický limit při častém zvedání a přenášení břemene je 15 kg,
- při práci vsedě je přípustný hygienický limit pro hmotnost ručně manipulovaného břemene 3 kg,
- průměrný hygienický limit pro celosměnovou kumulativní hmotnost ručně manipulovaných břemen v průměrně osmihodinové směně je 6500 kg,

přípustný hygienický limit pro tlačné a tažné síly při manipulaci s břemenem pomocí jednoduchého bezmotorového prostředku je 250 N (tlačné) a 220 N (tažné).

c) Těhotné ženy:

- přípustný hygienický limit při občasném zvedání a přenášení břemene je 10 kg,
- přípustný hygienický limit při častém zvedání a přenášení břemene je 5 kg,
- při práci v sedě, spojené s častým zvedáním nebo přenášením břemene je stanoven přípustný hygienický pro hmotnost ručně manipulovaného břemene 2 kg.

d) Mladistvým zaměstnancům jsou zakázány práce:

- spojené s ruční manipulací s břemenem, jehož hmotnost při občasné manipulaci překračuje u chlapců 20 kg nebo při časté manipulaci 15 kg, u dívek pak při občasné manipulaci 15 kg nebo při časté manipulaci 10 kg,
- při nichž směnová kumulativní hmotnost ručně manipulovaného břemene překračuje u chlapců 5500 kg a u dívek 4000 kg za průměrnou směnu,
- vykonávané vsedě chlapci, spojené s častým zvedáním a přenášením břemene o hmotnosti vyšší než 4,5 kg, nebo dívkami o hmotnosti vyšší než 2,5 kg.

Občasným zvedáním a přenášením břemene se rozumí zvedání a přenášení břemene nepřesahující souhrnně 30 minut v průměrné osmihodinové směně. Častým zvedáním a přenášením břemene se rozumí zvedání a přenášení břemene přesahující souhrnně 30 minut v průměrné osmihodinové směně. Uvedená celková doba přenášení a zvedání břemene v průměrné osmihodinové směně je průměrným hygienickým limitem.

Jde-li o práci ve směně delší než osmihodinové, odpovídá hodnota navýšení průměrného hygienického limitu v procentech skutečné době výkonu práce; u směny dvanáctihodinové nesmí být průměrný hygienický limit při ruční manipulaci s břemenem navýšen o více než 20 %. Procentuální navýšení průměrného hygienického limitu je posuzováno vždy v závislosti na konkrétní délce směny a činí 5 % za každou hodinu nad osmihodinovou směnu.

Přípustné hodnoty energetického výdeje a srdeční frekvence

Přípustné hodnoty energetického výdeje a srdeční frekvence při práci s celkovou fyzickou zátěží jsou uvedeny v nařízení vlády ČR, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci spojené s ruční manipulací a břemeny. Příslušné hodnoty jsou uvedeny v tabulkách 3.1 až 6.1.

Tab. 3.1. Směnový, roční a minutový energetický výdej pro dospělé muže a ženy

Energetický výdej	Jednotky	Muži	Ženy
Směnový průměrný	MJ	6,8	4,5
Směnový přípustný	MJ	8	5,4

Roční průměrný	MJ	1600	1060
Minutový přípustný	$\text{kJ} \cdot \text{min}^{-1}$ w	34,5 575	23,7 395

Tab. 4.1. Směnový, roční a minutový energetický výdej podle věkových skupin chlapci

Energetický výdej	Jednotky	Věková skupina		
		15 až 16	16 až 17	17 až 18
Směnový průměrný	MJ	5,9	6,9	7,9
Směnový přípustný	MJ	6,2	7,3	8,5
Roční průměrný	MJ	1390	1620	1860
Minutový přípustný	$\text{kJ} \cdot \text{min}^{-1}$ w	26,4 440	30 500	32,4 540

Tab. 5.1. Směnový, roční a minutový energetický výdej podle věkových skupin dívky

Energetický výdej	Jednotky	Věková skupina		
		15 až 16	16 až 17	17 až 18
Směnový průměrný	MJ	3,7	3,8	4,8
Směnový přípustný	MJ	4,4	4,6	5,0
Roční průměrný	MJ	870	890	1130
Minutový přípustný	$\text{kJ} \cdot \text{min}^{-1}$ w	20,9 350	22,2 370	22,5 375

Tab. 6.1. Limity srdeční frekvence

Průměrná ^{a)}	102
Nejvyšší přípustná ^{b)}	110
Zvýšení nad výchozí hodnotu ^{c)}	28

Vysvětlivky k tabulce Limit srdeční frekvence:

- hodnota určená k posouzení nálezů při vyšetření skupiny osob, pokud není stanovena též výchozí hodnota srdeční frekvence.
- hodnota, která může být pro vyšetřovanou osobu ještě dlouhodobě únosná, pokud není překračována hodnota zvýšení srdeční frekvence nad výchozí (klidovou) hodnotu.
- nejvyšší přípustná hodnota zvýšení srdeční frekvence nad výchozí hodnotu, která je u zdravých jedinců dlouhodobě únosná.

Bližší hygienické požadavky na pracoviště a na pracovní postupy

Před zahájením práce spojené s ruční manipulací s břemenem, musí být zaměstnanec seznámen, pokud možno s přesnými údaji o hmotnosti a vlastnostech břemene, o umístění jeho těžiště, nejtěžší straně břemene, o jeho správném uchopení a zacházení s břemenem a s rizikem, jemuž může být zaměstnanec vystaven při nesprávné ruční manipulaci s břemenem, zejména:

- s možností poškození bederní páteře při otáčení trupu, prudkém pohybu břemene, při vratkém postoji, při zvýšené fyzické námaze nebo při excentrickém umístění těžiště břemene,
- s nedostatky, které ztěžují manipulaci, zejména s nedostatkem prostoru ve svislém směru, s prací na nerovném, kluzkém nebo vratkém povrchu nebo v nevyhovujících mikroklimatických podmínkách,

- c) se stavy, které zvyšují riziko poškození páteře vlivem příliš časté nebo příliš dlouho trvající fyzické námahy, nedostatečného tělesného odpočinku, nedostatečné doby na zotavení nebo práce ve vnučeném pracovním tempu.

Manipulace s břemenem vykonávaná zaměstnancem vstoje nebo vsedě se organizuje tak, aby byla časově ve směně rovnoměrně rozložena.

Práce spojená s ruční manipulací s břemenem překračující stanovené hygienické limity, musí být přerušována bezpečnostními přestávkami v trvání 5 až 10 minut po každých 2 hodinách od započetí výkonu práce nebo musí být zajištěno střídání činností, nebo zaměstnanců.

Ergonomické požadavky při ruční manipulaci s břemeny

Břemeno by se nemělo zvedat z předklonu nebo podřepu, pokud se nachází na podlaze nebo na nízké podložce. Objemnější břemena větší hmotnosti by se měla zvedat oběma rukama současně. Při nedodržení tohoto doporučení se vícenásobně zvětší tlak na ploténky páteře a hrozí riziko jejich vážného poškození. Při vhodné poloze je tlak na ploténky páteře v přepočtu na hmotnost přibližně 61 kg. Při zvedání téhož břemene z podřepu je to cca přibližně 206 kg a z předklonu působí tlak 720 kg [8]. Důležitý je též způsob zvedání břemene, v této souvislosti je nezbytné vytvořit možnosti úchopu břemene, například prostřednictvím rukojeti nebo prohlubní pro ruce vytvořených k tomuto účelu. Pokud břemeno nemá tato úchopová místa je důležité před jeho zdvihem provést náklon a uchopení podhmatem. Pokud má břemeno nepravidelný tvar a těžiště je mimo jeho geometrický střed, je třeba určit vhodnou polohu jeho uchopení, eliminovat překlopení nebo vypadnutí z rukou. V průběhu zvedání břemene je třeba udržovat minimální vzdálenost mezi těžištěm těla a těžištěm břemene. Poloha těla by měla umožňovat, aby břemeno bylo mezi chodidly pracovníků, kteří s ním manipulují.

Ergonomická doporučení k manipulaci s břemeny

Dále jsou uvedena ergonomická doporučení a zkušenosti při manipulaci s břemeny.

1. Břemena je třeba zvedat takovým způsobem, aby nedocházelo k rotaci a k úklonu trupu.
2. Při ruční manipulaci s břemeny, na kterých nejsou k dispozici úchopová místa pro ruce, je nutné provádět zvedání břemene po uložení na nízké paletě nebo dřevěném hranolu, čímž se vytvoří podmínky k uchopení břemene. Manipulující osoba musí použít ochranné rukavice a pracovní boty s plnou zpevněnou špičkou. Umístění břemene před jeho manipulací by mělo být v optimální výšce 75 cm. Je vhodné, aby břemeno nebylo umístěno na podlaze, pod úroveň kolen a nad úroveň ramen.
3. Správná manipulace s břemenem předpokládá prioritní využívání svalů dolních končetin, přičemž je důležité udržení rovných zad, zaujetí správného postojů přechodem do dřepu a nepředklánět se. Důležitou podmínkou je rovnoměrné rozložení břemene, kdy by jeho těžiště mělo ležet v kolmé ose s nohou.
4. Při zvedání břemene z nízkého umístění by nemělo docházet k ohýbání zad. Břemeno by mělo být přiblíženo co nejvíce k tělu, s doporučenou vzdáleností břemene od těla do 15 cm.
5. Při manipulaci s dlouhými a těžkými břemeny je důležité, aby tuto činnost vykonávaly minimálně vždy dvě osoby. V souvislosti s rozložením hmotnosti a dodržení maximálních limitů hmotnosti manipulovaných břemen je třeba, aby byl k dispozici potřebný počet řádně vyškolených a osobními ochrannými prostředky vybavených osob.
6. Je nezbytné minimalizovat, respektive zcela vyloučit jednostranné a dlouhodobé zatížení páteře při přemisťování břemen jednou rukou. Tím je možné eliminovat možné zdravotní problémy typu skoliózy (vychýlení páteře do stran).
7. Je třeba zajistit optimální dráhu při zvedání a ukládání břemene. Tato je ve stoje v rozmezí výšky ramen a zápěstí, čímž se minimalizuje zátěž pohybového aparátu. Konkrétním příkladem může

být balení výrobků a činnosti při jejich odstraňování z pohyblivého pásu. K tomu je vhodné použít odkládací plošiny s pohyblivou výškou nad podlahou, případně využít hydraulické stoly. Palety sloužící k průběžnému odkládání výrobků by měly být co nejbližší pásu, čímž se eliminuje eliminovat nevhodná a repetitivní rotace trupu.

8. Při zvedání břemene je nezbytné zkontrolovat dostatek místa pro tuto manipulaci. Nedostatečný prostor, překážky na trase, kluzká a nerovná podlaha, mohou být příčinou pádu břemene a následného poškození zdraví pracovníka. Břemeno by v žádném případě nemělo bránit výhledu pracovníka.
9. Při manipulaci předmětů a materiálu v policových systémech je třeba zajistit předem bezpečný přístup k předmětnému místu a v případě potřeby odstranit zjištěné překážky. Při manipulaci s předměty a materiály, které jsou uskladněny vzájemně na sobě ve větším počtu, by neměly být přeceňovány síly pracovníků s poukazem na zvyšující se riziko jejich pádu v případě, že manipulace probíhá ve větší výšce.
10. Materiály a předměty válcového tvaru, by měly být přenášeny na rameni pracovníka a měl by být kladen důraz na jejich stabilitu a polohu. Manipulace těchto materiálů a předmětů vyvolává riziko jejich odvalení, proto je doporučeno je přenášet jednotlivě.
11. Při nakládání nebo vykládání předmětů z přepravních kontejnerů je vhodné je naklonit pomocí jejich bezpečného podložení na protilehlé straně proti místu manipulace. Tím může být odstraněn také útlak rukou a těla pracovníka o hrany kontejneru a minimalizace problémů spojených s vykládáním kontejneru v jeho spodní části.
12. Rozměrově větší a hmotnostně těžší břemena umisťována do polic regálových systémů je třeba umisťovat přednostně ve výši odpovídající výšce lokte.
13. Manipulace s břemeny ve vertikální rovině představuje největší zatížení páteře. Neméně důležité jsou také zásady a doporučení pro práci s břemeny v horizontální rovině. Jedná se zejména o přesun břemen na úrovni pracovní, resp. manipulační roviny, kterou je třeba odlehčit používáním válečkových stolů a dopravníků a v rámci přemísťování břemen z vyšší na nižší úroveň prostřednictvím skluzů. Výška stolů a dopravníků odpovídá velikosti a hmotnosti manipulovaných břemen. Z hlediska antropometrie je žádoucí již ve fázi projektů pracovišť a vybavení pracovních míst, aby nosné stojany pásů byly výškově nastavitelné. Toto platí bez ohledu na finanční náročnost takového řešení, protože se jedná o významný prvek ochrany zdraví zaměstnanců.
14. Doporučenou výškou pracovní (manipulační) roviny, při manipulaci s drobnými předměty, je výška přibližně 100-110 cm pro muže a 95-105 cm pro ženy. Čím jsou manipulované předměty těžší a objemově větší, tím je potřeba více pracovní manipulační rovinu snížit.
15. Manipulaci s dlouhými nebo těžšími břemeny na delší vzdálenosti je třeba provádět pomocí mechanizace, resp. takovou činnost zcela eliminovat. V případě, že je takovou činnost nezbytné provádět prostřednictvím řádně vyškolených pracovníků, realizuje se manipulace s břemeny po důsledném prověření prostoru a vyloučení hrozby ohrožení pracovníka a jeho okolí. Manipulace s břemeny o větší délce a hmotnosti se provádí prostřednictvím více osob. Pokud se taková činnost provádí v normovaném čase na základě stanovených limitů, je nezbytné, aby se tyto podmínky a kritéria zohlednili již v procesu analýz činnosti a je nutné vytvořit časový prostor pro vzájemnou spolupráci jednotlivých pracovníků.
16. Při ruční manipulaci s břemeny v sedě je důležité, aby nedocházelo k nadměrné námaze pracovníka tím, že zásobní předmětů je nevhodně umístěn a dochází k nepříjemným pracovním polohám, tím také k neúměrnému zatěžování páteře a ke zvyšování celkové pracovní zátěže. K zamezení nefyziologických pracovních poloh, například ohýbání v důsledku různých horizontálních rovin při manipulaci, je vhodné využít pohyblivé výškově nastavitelné stojany.

Tyto lze použít při manipulaci s různými druhy břemen, ale také při práci ve stoje a vsedě. Stojany by měly být umístěny co nejbližší k zaměstnanci v přímém dosahu, čímž jsou eliminovány rotační pohyby páteře.

17. Délka pohybu při ruční manipulaci s břemenem by měla být maximálně 25 cm. Dráhu pohybu s břemenem je třeba provádět s využitím pohybu těla.
18. Manipulační rovina ve stoje i v sedě by měla umožňovat přirozenou a co nejpohodlnější manipulaci s břemeny s tím, že výška manipulační roviny vsedě by měla být přibližně ve výšce lokte při svislé paži. Při odebírání a opětovném ukládání předmětů a výrobků by tyto měly být umístěny v dosahu horních končetin. K tomuto účelu by měly být použity stojany na kolečkách, jejichž vhodné umístění zajistí odstranění nefyziologických pracovních poloh.
19. Je nezbytné zajistit, aby zaměstnanci, kteří pracují s křehkými materiály, s velkými skleněnými tabulemi skla, plechu, desek a jiných materiálů, s předměty, které mají ostré hrany a při kterých vzniká zvýšené riziko vzniku pracovního úrazu typu říznutí, zranění rukou, natažení svalů, poranění prstů rukou a obličeje, byly dostatečně zaškolení pro danou práci. Dále je třeba zajistit, aby těmto zaměstnancům byly přiděleny vhodné osobní ochranné pracovní prostředky (rukavice, zástěra, štít obličeje, případně speciální obuv), bylo vyžadováno jejich používání a prováděla se kontrola jejich používání podle účelu, pro který jim byly přiděleny. S ohledem na bezpečnou manipulaci s těmito předměty je také nezbytné zajistit, aby se používaly různé pomůcky, které usnadňují manipulaci a zlepšují způsob uchopení manipulovaného předmětu způsobem zajišťujícím pevnou a maximálně bezpečnou vazbu mezi manipulujícím pracovníkem a předmětem. Jednou z takových pomůcek jsou například gumové nebo silikonové přísavky s úchyty pro ruce za účelem bezpečné manipulace např. se skleněnými tabulemi.
20. Pro zajištění bezpečné manipulace s nebezpečnými kapalinami např. s kyselinami, žíravinami a tekavými látkami, musí být přenosné nádoby vždy označeny příslušnými štítky, s uvedením rizikovitosti manipulovaných látek. Pracovník, který zajišťuje jejich přenášení, přelévání a přečerpávání, musí být chráněn před vystříknutím a polítním. Musí být oblečen ve vhodném ochranném obleku a musí mít chráněny všechny části těla vhodnými osobními ochrannými pracovními prostředky. Před výkonem každé takové činnosti musí zaměstnavatel zajistit dostatečné poučení a zaškolení pracovníků a instrukci o nezbytné první pomoci při jakémkoliv nežádoucím kontaktu s nebezpečným obsahem manipulovaných předmětů. V souvislosti s ekologickými principy a ochranou životního prostředí, je zaměstnavatel povinen informovat o způsobu případné sanace obsahů a nádob s nebezpečnými látkami.
21. Manipulace a přeprava tlakových nádob se stlačeným plynem se zásadně realizují s pomocí vozíků určených pro tento účel s tím, že s takovými nádobami se v žádném případě nemanipuluje ručně a činnost se provádí vždy s pomocí většího počtu zaměstnanců. S nádobami s tekutým nebo sypkým materiálem se manipuluje výhradně prostřednictvím vozíků. Tyto vozíky musí být zajištěny proti posunutí nebo uvolnění pomocí popruhů nebo řetízků a jsou tlačeny před pracovníkem tak, aby tento měl manipulovaný materiál neustále pod kontrolou a zároveň měl přehled o situaci před vozíkem. Převoz sypkých materiálů lze také realizovat prostřednictvím stavebních koleček s tím, že přemísťovaný materiál musí být v prostoru kolečka rozložen rovnoměrně, aby nedošlo k eventuálnímu překlopení kolečka a aby těžiště nákladu bylo v jeho přední části. Při plnění pytlů se sypkým materiálem je nezbytné, aby se pytel na materiál umístil na přepravní vozík ještě před jeho naplněním.
22. Zaměstnavatel, jehož zaměstnanci zajišťují zvedání těžkých předmětů, je povinen vybavit takové pracoviště vhodným typem mechanizačních prostředků s tím, že jejich velikost a konstrukce musí odpovídat tvaru a hmotnosti manipulovaného břemene. Zaměstnanec musí být prokazatelně poučen o způsobech používání takových mechanizačních zařízení a o případných rizicích jejich chybného používání. Pokud je nutné transportovat těžší předměty na krátkou vzdálenost a není

možné tuto činnost provést prostřednictvím vhodného jeřábu, je možné použít pojízdná hydraulická zdvihací zařízení. Před používáním těchto zařízení je třeba zkontrolovat jejich aktuální technický stav a funkčnost všech prvků s nimi spojenými. Je třeba se přesvědčit, zda je zvolená transportní trasa průchozí a bez překážek. Všechny transportní cesty na pracovištích musí být řádně označeny a neměly by se na nich nacházet žádné překážky. Šířka přepravních cest by měla odpovídat šířce transportních vozíků, které se na nich používají, včetně určité rezervy [1].

Specifické příklady praxe a doporučení spojené s ruční manipulací s břemeny a jejich přepravou prostřednictvím manipulačních zařízení, představují základní předpoklady k zajištění podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a eliminují také možná rizika vzniku závažných problémů v oblasti MSD.

Rizika vyplývající z ruční manipulace s břemeny není možné nikdy zcela vyloučit, ale lze je do určité míry eliminovat a předcházet akutnímu poškození zdraví, tj. úrazům a také kumulativnímu poškození zdraví z jednostranné, dlouhodobé a nadměrné zátěže jednotlivých struktur pohybového systému člověka dodržováním zásad a kritérií v oblasti BOZP, hygieny práce, pracovního prostředí a ergonomie práce.

1.2.2 Pracovní polohy při práci

Člověk na základě znalostí, schopností a dovedností, vykonává mnohokrát pracovní činnost rutinním způsobem, přičemž si reálně neuvědomuje, v jaké poloze danou činnost vykonává. Důsledkem je, že zaujímá různé nefyziologické pracovní polohy, které jsou ovlivněny především jeho tělesnými rozměry. Pracovní poloha je determinována celou řadou spektrem objektivních podmínek, ke kterým je možné zařadit například konstrukci a design technologických prostředků, rozměry a specifické vybavení pracovního místa.

Konkrétní pracovní poloha člověka při práci je spojena s komplikovaným systémem reflexů, které prostřednictvím centrálního nervového systému přizpůsobují svalový tonus kosterního svalstva, prostřednictvím vnitřního napětí, určité poloze těla. Z pohledu fyziologie pracovních poloh a vynaložení síly je podstatné, že pracovní poloha vsedě je vhodná pro práci s vynaložením menší pracovní síly (do 50 N). Pracovní poloha ve stoje je spojena s aktivitou dolních končetin, pánve, trupu a šíje, čímž je umožněn pohyb ve větším rozsahu a s využitím větší síly (nad 100 N). Z pohledu výkonu pracovní činnosti je v této souvislosti vhodné, aby se střídaly tyto fyziologické polohy.

Z pohledu objektivizace pracovní činnosti a z hlediska pracovních poloh je velmi významné, aby konkrétní hodnocená pracovní činnost byla prováděna více než polovinu řádné pracovní doby, prováděly se při ní opakované pracovní úkony a byla realizována na stabilních pracovních místech, která jsou spojena s pracovním zařazením pracovníka. V této souvislosti je vhodné, aby si zaměstnanec nemohl pracovní polohu sám měnit, aby pracovní poloha souvisela přímo s konstrukcí stroje, s uspořádáním jeho pracovního místa, s definovanými parametry pracoviště a všemi aspekty, které ovlivňují celkové pracovní prostředí a výkon pracovní činnosti pracovníka, která vyplývá z jeho pracovní náplně a pracovních povinností.

Každá fyzická činnost, kterou člověk - zaměstnanec vykonává, je přímo ovlivněna polohou, v jaké ji jedinec provádí s tím, že stejná pracovní činnost vykonávaná v různých pracovních polohách, představuje jinou námahovou reakci podle toho, kdo ji provádí. Z pohledu fyzikálního je zřejmé, že svalovou sílu je možné zvyšovat prostřednictvím optimální volby polohy, při které svaly pracují s největším ramenem pák. Příkladem může být ohnutá noha, která má trojnásobně větší náslapnou sílu než noha natažená nebo polootevřená ruka má mnohem větší sílu než ruka zavřená.

Energetická spotřeba se zvyšuje lineárně se stoupajícím výkonem těla člověka a je funkcí využití svalové hmoty. Na základě toho je žádoucí, aby se do aktivity zapojily především ty svalové

skupiny, které jsou k vykonání dané činnosti nezbytné. S tím přímo souvisí správná volba pracovní polohy, která umožňuje využívat pouze nezbytné nutné svalové skupiny. V souvislosti s energetickou spotřebou při výkonu pracovní činnosti je prokázáno, že tato je při práci vstojе podstatně vyšší, než je tomu při práci vsedě.

Pracovní poloha je z pohledu ergonomie práce jedním z nejsledovanějších aspektů, protože nevhodnou pracovní polohou může dojít k vážnému poškození zdraví člověka. Přestože v poloze vleže člověk nejlépe relaxuje, není pravdou, že by v této poloze mohl i pracovat. Ergonomie rozeznává pracovní polohy, ve kterých je vhodné nebo nevhodné pracovat a podle toho jsou označovány jako fyziologické nebo nefyziologické pracovní polohy [1].

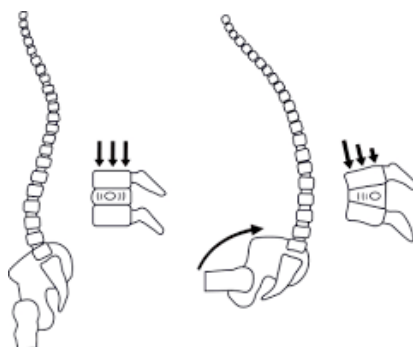
Fyziologické pracovní polohy

Za vhodné, resp. fyziologické pracovní polohy se obecně považují takové polohy lidského těla při práci, při kterých je poloha trupu a končetin ve stavu, který nevyžaduje statické úsilí a výrazné odchylky od neutrální polohy. Za neutrální polohu se považuje optimální postavení každého kloubu, které umožňuje vyvíjení nejvyšší možné síly, optimální kontrola pohybu a jeho nejmenší zátěž. Fyziologickou pracovní polohou je sed nebo stoj, resp. jejich kombinace, což praxe ne vždy umožňuje.

V problematice výhod nebo nevýhod vhodných pracovních poloh je zřejmé, že při práci vsedě na rozdíl od práce ve stoje nastává menší statické zatížení, existuje menší energetický výdej, probíhá lepší koordinace pohybů a konečným důsledkem je přesnější práce. Při práci ve stoje je výhodou to, že pracovník je schopen vyvinout větší sílu a má větší pohyblivost, resp. rozsah prováděných pohybů.

Z pohledu výkonu práce převážně vsedě je důležité, aby zaměstnanci byla k dispozici vhodně tvarovaná - ergonomická pracovní židle, která kromě sezení umožňuje i nastavení vhodného držení těla. V případě, že při sezení není možné, aby byla zajištěna opora páteře, a zaměstnanec v důsledku výkonu pracovních úkonů změní držení těla, dochází k nežádoucím a z dlouhodobého hlediska velmi rizikovým změnám na exponovaných místech lidského těla (obr. 4.1):

- pánev se sklápí dozadu, čímž se mění úhel v kyčelním kloubu (při stoji tento činí 180°) s tím, že v poloze vsedě se zmenší přibližně na úhel 90° , z čehož 60° jde na vrub ohnutí v kyčli a zbývajících 30° nastává v důsledku vyrovnání, resp. zploštění bederní lordózy,
- dochází ke zploštění bederního úseku páteře (lordózy),
- v oblasti hrudní páteře se páteř vyklání dozadu (kulatá záda - kyfóza),
- krční páteř je předsunutá dopředu.



Obr. 4.1. Postavení páteře vstojе a vsedě (upravené dle [2])

Typické nesprávné, uvolněné kulaté postavení páteře se dále vyznačuje předsunutým držním ramen, omezeným dýcháním, stlačením břišních orgánů, přetížením některých svalů a vazů. Důsledkem

změn v držení těla, a to především ve smyslu zploštění bederní lordózy, dochází ke zvýšenému tlaku na meziobratlové ploténky bederní páteře. Dlouhodobé sezení s kulatým hřbetem může také přispívat k poškození meziobratlových plotének, případně až k jejich výhřezu [2].

V případě, že bude vykonávat pracovník práci převážně v sedě (např. na základě projektu a návrhu pracoviště a konkrétního pracovního místa) je nutné, aby byla k dispozici vhodná a kvalitní židle se zvýšenou sedací plochou a s možností opory dolních končetin. V případě potřeby zvýšeného sedu je třeba, aby židle měla regulovatelnou výšku sedací plochy v rozmezí minimálně od 75 do 100 cm. Skutečná výška pracovní plochy by pak měla být odvozena od požadavků na pracovní místo při práci v stoje, přičemž je také nutné, aby byl zajištěn volný prostor pro dolní končetiny a jejich oporu.

Pokud druh práce neumožňuje využití uvedených typů židlí, je nezbytné, aby zaměstnavatel zajistil jiné typy sedadel nebo opěrek, které budou vhodné pro daný druh práce, a budou zohledňovat všechny okolnosti a vlivy, včetně antropometrických kritérií spojených s konkrétním osobou na pracovišti. K takovým židlím lze zařadit například opěrky na polo sed, které se osvědčily zejména u profesí s požadavky na větší rozsah pohybů. Tyto židle mají nastavitelnou výšku sedu, často se sedací částí skloněnou vpřed pod úhlem přibližně 15°. Mohou být vybaveny i dynamickým systémem sezení. Židle přitom umožňují otevřenější úhel v kyčelních kloubech a také více vzpřímené držení těla. Mezi nevýhody takových židlí je možné uvést případné sklouzávání trupu směrem dolů ze židle, čímž dochází k zvýšené zátěži dolních končetin. V určitých případech je možné zvážit také použití alternativních způsobů sezení při práci, které se v zaměstnání zavádějí a využívají zatím jen pomalu. Alternativním typem sezení jsou například klekadla a balanční míče [1].

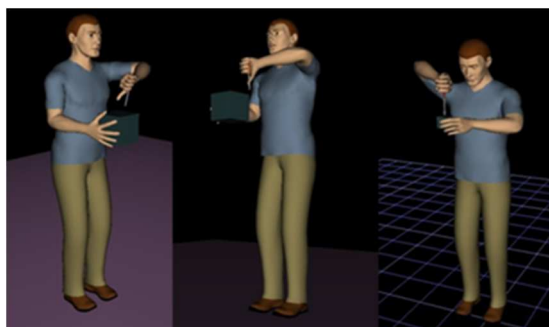
Nefyziologické pracovní polohy

Charakteristickým rysem nefyziologických pracovních poloh je výrazná změna polohy trupu pracovníka a jeho končetin, přičemž člověk je v těchto polohách schopný pracovat jen krátkou dobu. Pro nefyziologické pracovní polohy je příznačná velká energetická spotřeba, a rychlý nástup únavy. Pokud je člověk nucen pracovat v těchto polohách delší dobu, hrozí riziko vážného poškození svalové - kosterního aparátu a vzniku MSD. K těmto polohám zejména patří:

- ždímání (rotační pohyby zápěstí s vynaložením velkých svalových sil),
- práce spojené s nepříznivými polohami horních končetin (např. zvednutými lokty a rameny),
- práce s rukama nad úroveň ramen,
- práce v hlubokém předklonu,
- práce spojené s dlouhodobým úklonem a záklonem hlavy,
- práce spojené s rotacemi trupu,
- práce ve velké horizontální vzdálenosti od těla,
- práce s nedostatečnou oporou dolních končetin a zad,
- práce spojené s dlouhodobým tlakem na určité pohybové struktury,
- práce na kolenou,
- práce ve stoje s vibračními nástroji,
- práce v předklonu s vibračními nástroji (obr. 5.1 – 16.1).



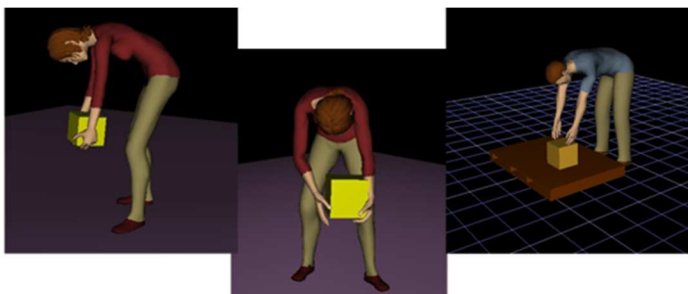
Obr. 5.1. Rotační pohyby zápěstí s vynaložením velkých svalových sil (upraveno prostřednictvím Tecnomatix Jack)



Obr. 6.1. Práce spojená s nepříznivými polohami horních končetin (upraveno prostřednictvím Tecnomatix Jack)



Obr. 7.1. Práce s rukama nad úrovní ramen (upraveno prostřednictvím Tecnomatix Jack)



Obr. 8.1. Práce v hlubokém předklonu (upraveno prostřednictvím Tecnomatix Jack)



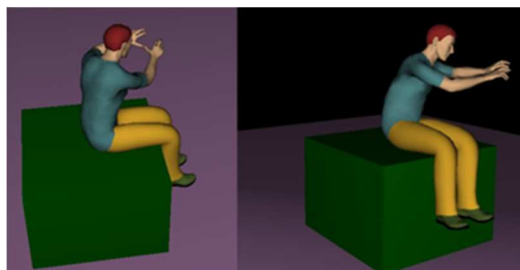
Obr. 9.1. Práce spojená s dlouhodobým úklonem a záklonem hlavy (upraveno prostřednictvím Tecnomatix Jack)



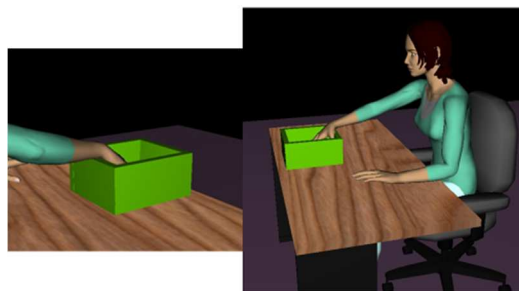
Obr. 10.1. Práce spojená s rotací trupu (upraveno prostřednictvím Tecnomatix Jack)



Obr. 11.1. Práce ve velké horizontální vzdálenosti od těla (upraveno prostřednictvím Tecnomatix Jack)



Obr. 12.1. Práce s nedostatečnou oporou dolních končetin a zad (upraveno prostřednictvím Tecnomatix Jack)



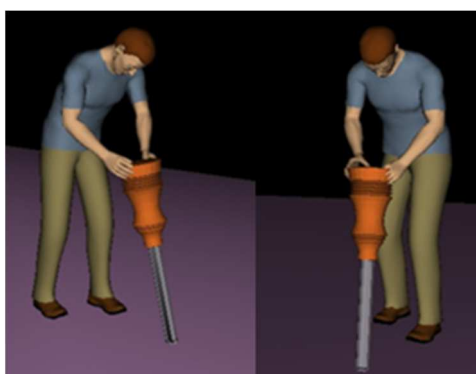
Obr. 13.1. Práce spojená s dlouhodobým tlakem na určité pohybové struktury (upraveno prostřednictvím Tecnomatix Jack)



Obr. 14.1. Práce na kolenou (upraveno prostřednictvím Tecnomatix Jack)



Obr. 15.1. Práce ve stoje s vibračními nástroji (upraveno prostřednictvím Tecnomatix Jack)



Obr. 16.1. Práce v předklonu s vibračními nástroji (upraveno prostřednictvím Tecnomatix Jack)

Vedle zobrazených typických nefyziologických pracovních poloh je možné uvést i autoservisy, haly pro montáž automobilů a s nimi spojené pracovní činnosti např. montáže podvozků automobilů, charakteristické práce vleže v omezeném prostoru.

Základním předpokladem úspěšné aplikace preventivní ergonomie je, aby práce v nefyziologických pracovních polohách netrvala celou pracovní dobu. Zaměstnanci zařazení na těchto pracovištích musí mít nárok na delší a častější přestávky, což v praxi znamená, že musí být zajištěna tzv. rotace pracovníků na pracovištích, která umožňují zatížení jiných svalových skupin, než které jsou zatěžovány na pracovištích, kde se vyskytují nefyziologické pracovní polohy [1].

Psychosomatická zátěž, faktory a zdroje zátěže

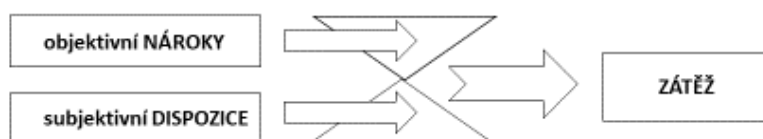
Schopnost a úsilí dlouhodobě provádět všechny požadované pracovní úkony a činnosti s plnou pozorností a pečlivostí, nepustit se zřetele žádný důležitý zdroj informací, překonávat pocity únavy, zachovávat klid ve složitých situacích, to vše závisí do značné míry na tom, jak se člověk v pracovním prostředí cítí a jaké podmínky ke kvalitní a spolehlivé práci mu byly vytvořeny. Jak mu vyhovuje vybavení jeho pracoviště a zda nemusí vynakládat zbytečnou námahu na překonávání různých nedostatků, které práci ztěžují a odvádějí jeho pozornost.

Fyzická zátěž člověka je především spojena se zátěží svalového a kosterního aparátu, tj. nároků na pohybovou (svalovou) činnost, na zaujímání pracovních poloh a pozic těla (vnucené a nepříznivé) a na energetickém výdeji s konkrétní činností spojených. Nezanedbatelnými složkami fyzické zátěže jsou taktéž zraková a sluchová zátěž, zátěž mikroklimatickými podmínkami, tj. tepelná zátěž, vibrace a působení různých škodlivin, které jsou spojeny s konkrétním pracovním prostředím zaměstnance.

Psychická (neuropsychická) zátěž je spojena zejména s intelektuálními funkcemi (myšlení, rozhodování, paměť), příjmem a zpracováním informací, pozorností, vigilancí, emocionálním stavem, sociální interakcí, vnuceným pracovním tempem, adaptačními reakcemi, pracovním režimem (směnnost, noční práce, přesčasy) a v neposlední řadě s neurotizačními faktory a stresem (časový tlak, rizika, odpovědnost).

Psychická a fyzická zátěž působí vždy ve vzájemné součinnosti. Oba typy zátěže se mohou někdy vzájemně kompenzovat (například příznivý účinek vhodné fyzické námahy při činnostech vyžadujících dlouhodobou pozornost), jindy se mohou synergicky sčítat (například negativní účinek nepříjemného tepla při činnostech náročných na myšlení). Pro výslednou reakci organismu se nejvíce používá jednotný výraz psychosomatická zátěž [4].

Při posuzování zátěže je velmi důležité si uvědomit rozdíl mezi nároky a samotnou zátěží. V této souvislosti a při aktivaci proaktivní a reaktivní ergonomie, (tj. při formulaci opatření) je nutné, aby se vždy vycházelo z principu, že rizikový faktor funguje nejen na úrovni objektivní zátěže (měřitelné), ale také na úrovni subjektivně vnímané, tedy jak na pracovní nároky reaguje lidský organismus (obr. 17.1).



Obr. 17.1. Objektivní a subjektivní rizikové faktory (upravené dle [4])

Úroveň psychosomatické zátěže se může stát zdrojem významných rizik, pokud je udržována na vysoké hladině dlouhodobě bez dostatečné příležitosti pro odpočinek nebo odreagování zaměstnance, např.:

- při dlouhodobém časovém tlaku nebo vysokých požadavcích na koncentraci (bdělost), bez relaxačních (odpočinkových, regeneračních) přestávek,

- při fyzické zátěži, například pokud je spojena s dlouhodobým nedostatkem pohybové činnosti, zaujímání nepříznivých pracovních poloh těla, při nedostatečném prokrvování některých částí lidského těla (dolních a horních končetin, vnitřních orgánů a jiných), jednostranném zatěžování páteře, v dlouhodobě vnucených pracovních polohách,
- pokud vyvolává v delších časových intervalech intenzivně emocionální napětí spojené s nepříjemnými pocity, obavami, nejistotou, úzkostí, mentální nebo senzorickou deprivací, frustrací, konflikty a dalšími neurotizační faktory,
- pokud se častěji vyskytují špičky v zátěži, při nich je organismus (nebo jeho části) výrazně přetěžován - například vysoké nároky na adaptabilitu v častých rizikových situacích, rychlé rozhodování v situacích s velkým časovým stresem, vysoká zátěž zraku, přetěžování některých částí svalově-kosterního aparátu (například kloubů) a také častý výskyt nepříznivých mikroklimatických podmínek [4].

Způsoby a metody hodnocení pracovních poloh

Hodnocení pracovních poloh člověka při výkonu pracovní činnosti je jednou ze složek hodnocení celkové pracovní zátěže. Pracovní poloha člověka při práci je determinována celým souborem objektivních podmínek, ke kterým je možné zařadit konstrukci a design technologických prostředků, rozměry a vybavení pracovního místa, pracovní pohyby a jiné okolnosti v přímé souvislosti s výkonem práce spojené. Subjektivně je ovlivňována tělesnými rozměry konkrétního člověka. K dříve uvedeným obrázkům 5.1 až 16.1, na kterých jsou zobrazeny nefyziologické pracovní polohy, lze doplnit, že tyto polohy jsou mimo jiné spojovány také s následujícími parametry:

- předklon trupu více než 60°,
- záklon bez opory celého těla,
- předklon hlavy více než 25° bez opory trupu,
- všechny práce prováděny vkleče, v podřepu a taktéž vleže [1].

Nejčastějším subjektivním projevem nesprávné pracovní polohy bývají bolesti zad, horních končetin, v některých případech dolních končetin především když je nevhodná poloha zaujata příliš dlouho. V obsahu americké normy WAC 296-62-05174 (Tab. 7.1), která zohledňuje a řeší rizikové faktory vyvolávající MSD, jsou uvedeny pracovní polohy jednotlivých částí lidského těla, které výrazně zvyšují výskyt zdravotních potíží.

Tab. 7.1. Výběr z americké normy WAC 296-62-05174 (upravené dle [11])

Část těla	Fyzický rizikový faktor	Trvání
ramena	práce, při níž jsou horní končetiny ve výšce nad hlavou nebo lokty (loket) jsou v poloze nad rameny	více než 4 hodiny za celou pracovní dobu
	opakující se zvedání ruky (rukou) nad hlavou nebo nad úroveň lokte (loktů), nad úroveň ramen (ramena) častěji než 1x za minutu	více než 4 hodiny za celou pracovní dobu
krk (sklon hlavy)	práce, při níž je hlava skloněna od svislé roviny více než 45° (bez možnosti opření nebo změny polohy)	více než 4 hodiny za celou pracovní dobu

horní část trupu ve stoje	práce v předklonu větším než 30° (bez možnosti opření nebo změny polohy)	více než 4 hodiny za celou pracovní dobu
	práce v předklonu větším než 45° (bez možnosti opření nebo změny polohy)	více než 4 hodiny za celou pracovní dobu
kolena (dolní končetiny)	práce v podřepu a pokleku	více než 4 hodiny za celou pracovní dobu

Základním kritériem pro hodnocení pracovních poloh je hodnocení vychýlení úhlových parametrů sklonu trupu, hlavy a končetin od referenčních poloh nebo od neutrální polohy. V rámci co nejobjektivnějšího naplnění základního kritéria hodnocení pracovních poloh, bylo vytvořeno množství metodik a přístupů (přímé pozorování, goniometrické hodnocení, fotodokumentace, video frekvence, softwarové nástroje a jiné) [1].

Dalšími podstatnými kritérii k objektivizaci hodnocení pracovních poloh je časové hledisko, tedy doba, po kterou člověk v dané poloze setrvává, frekvence polohových změn, stabilita pracovní polohy, hmotnosti a dráhy pohybů, případně další kritéria dle konkrétní situace a druhu vykonávané činnosti [2, 11].

Hodnocení pracovních poloh dle platné legislativy

Z platné legislativy ČR⁴, kde se stanoví v podmínkách bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců při práci, že: "Zdravotní riziko pracovní polohy se hodnotí při trvalé práci vykonávané zaměstnancem, zvláště pokud provádí opakující se pracovní úkony, při kterých si nemůže pracovní polohu volit sám, ale tato je přímo závislá na konstrukci stroje, uspořádání pracovního místa a pracoviště a charakteru vykonávané práce".

Evropská norma EN 1005, kterou vypracovala Technická komise pro ergonomii, obsahuje způsob hodnocení pracovních poloh v souvislosti s obsluhou strojů, přičemž se v ní rozlišují tři kategorie poloh člověka při práci:

- přijatelná,
- podmíněně přijatelná,
- nepřijatelná.

Kritériem pro zařazení do kategorie je rozsah pohybů v několika stupních pro krk (hlavu), horní a dolní končetiny. Kritérium podmíněnosti je dáno dalšími okolnostmi, ke kterým zejména patří:

- trvání pohybu,
- frekvence pohybu,
- hmotnost břemene.

V souladu s obsahem uvedené evropské normy se za nepřijatelný předklon obecně považuje předklon větší než 60° při frekvenci pohybů více než dva krát za minutu a také předklon trupu v úhlu 20-60° při stejné frekvenci pohybů. Dále úklon do stran nebo rotace trupu větší než 10° při frekvenci větší než dvakrát za minutu, zahrnující akční úklony nebo rotace hlavy větší než 10°.

Hodnocení pracovních poloh je spojeno především se stabilními místy výkonu práce (obsluha stacionárních a mobilních pracovních strojů, práce a činnosti spojené s pásovou výrobou), s prací, kdy je zaměstnanec více než polovinu pracovní doby na stejném místě výkonu práce a vykonává stejnou

⁴ Nařízení vlády ČR č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

práci. V této souvislosti je podstatné, že zaměstnanec si nemůže sám volit pracovní polohu, ale tato je přímo závislá na konstrukci stroje, uspořádání místa výkonu práce a prostorových parametrech pracoviště.

V rámci hodnocení souvisejících pracovních činností je možné vycházet z uvedených kritérií, avšak vždy je třeba přihlížet k individuální charakteristice jednotlivých prací, zejména pokud jde o časový faktor práce.

Pracovní poloha zaměstnance při pracovní činnosti se vždy hodnotí pouze v souvislosti s převážně vykonávanou činností, a ne s náhodnými (přidruženými) činnostmi.

Hodnocení zdravotního rizika pracovní polohy se provádí na základě jeho zařazení mezi přijatelnou, podmíněně přijatelnou a nepřijatelnou pracovní polohu dle přílohy č. 5 k uvedenému nařízení vlády ČR.

Při hodnocení pracovní polohy se použije dvoustupňový systém. Pokud první krok obsahuje hodnocení polohy jednotlivých částí těla podle úhlů, druhý krok určuje podmínky práce, za kterých lze pracovní polohu označenou v prvním kroku za podmíněně přijatelnou, zařadit mezi pracovní polohu přijatelnou, pracovní polohu nepřijatelnou nebo mezi pracovní polohu podmíněně přijatelnou [1].

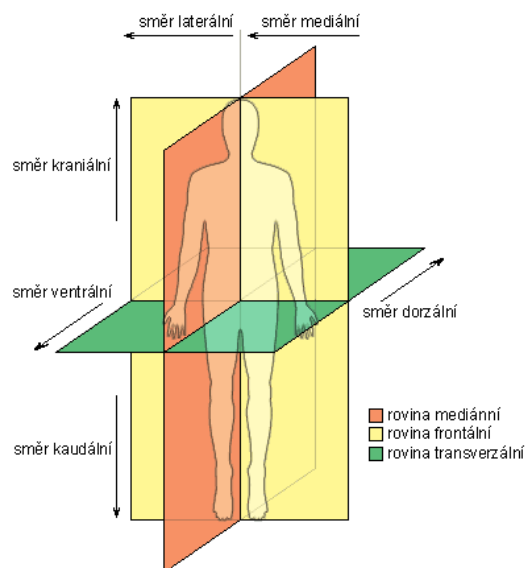
Průměrný hygienický limit pro dobu práce v jednotlivých nepřijatelných pracovních polohách v průměrné osmihodinové změně je 30 minut. Doba trvání jednotlivých nepřijatelných pracovních poloh nesmí být delší než 1 až 8 minut, v závislosti na typu pracovní polohy. Hodnocení doby trvání jednotlivých nepřijatelných pracovních poloh se provádí podle přílohy č. 5 k uvedenému nařízení vlády ČR.

Průměrný hygienický limit pro dobu práce v jednotlivých podmíněně přijatelných pracovních polohách v průměrné osmihodinové změně je 160 minut. Doba trvání jednotlivých podmíněně přijatelných pracovních poloh potom nesmí být delší než 1 až 8 minut v závislosti na typu polohy. Hodnocení doby trvání jednotlivých podmíněně přijatelných pracovních poloh se provádí také dle přílohy č. 5 k uvedenému nařízení vlády ČR.

V případě práce ve směně, která je delší než standardní osmihodinová směna, hodnota navýšení odpovídá průměrnému hygienickému limitu v procentech skutečné doby výkonu práce. Při dvanáctihodinové směně nesmí být průměrný hygienický limit práce v podmíněně přijatelné poloze a nepřijatelné pracovní poloze navýšen o více než 20%. Procentuální navýšení průměrného hygienického limitu je vždy posuzováno v závislosti na konkrétní délce směny a činí 5 % na každou hodinu nad osmihodinovou směnu.

Při hodnocení polohy trupu pracovníka při práci se vychází z polohy výrůstku sedmého krčního obratle a horní hrany velkého trochanteru (výrostu na stehenní kosti - chocholík), které definují neutrální polohu. Úhly pro hodnocení polohy trupu se pak vztahují k vertikální rovině. Úhel mezi rovinou procházející trupem v neutrální poloze a vertikální rovině je 4°.

Při hodnocení polohy hlavy a krku se vychází buď z úhlu pohledu (při poloze trupu v neutrální poloze), tj. z velikosti úhlu pod vodorovnou rovinou oka, nebo z velikosti úhlu sklonu hlavy a krku ke svislé rovině. Roviny a směry lidského těla jsou znázorněny na obrázku 18.1.



Obr. 18.1. Roviny a směry lidského těla (upravené dle <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=34782334>)

Při hodnocení horních končetin se vychází ze dvou bodů na horní končetině, tj. z vnějšího okraje klíční kosti a z loketního kloubu. Vzpažení horní končetiny se definuje jako úhel, který svírá končetina v pracovní poloze, vzhledem k neutrální poloze končetiny. Neutrální poloha je poloha končetiny volně visící podél těla [1].

Hodnocení pracovních poloh metodikou OWAS

Metodika OWAS (Ovako Work Analysis System, 1992) se v Evropě stala nejčastěji používanou metodou pro hodnocení pracovní polohy člověka a to i při manipulaci s předměty. Princip metody je jednoduchý a její aplikace v praxi je snadná.

Podstata aplikace metody je založena na pozorování hodnoceného pracovníka v pravidelných časových intervalech, případně jeho natáčení na videozáznam, s následným vyhodnocením získaných dat pomocí indexů a hodnotících tabulek. Výsledkem hodnocení je doporučení, zda je či není nutné provést změnu v pracovních polohách zaměstnance. Samotná metoda nedává doporučení na to jak změnu provést, je z ní však zřejmé, které části lidského těla (ruce, nohy a záda) jsou nadměrně zatíženy.

Metoda také zohledňuje vliv síly, kterou člověk vynakládá v dané poloze. Hodnotit člověka při práci je možné ze statického pohledu, tedy zda sledována poloha je z fyziologického nebo z dynamického hlediska přijatelná, tedy v jak dlouhém časovém intervalu je daná poloha v rámci pracovní směny pro zaměstnance přijatelná [9].

Postup v použití metody OWAS spočívá a je závislý na aktuálním a kumulativním hodnocení polohy zad, rukou a nohou, se zohledněním a respektováním použité hmotnosti nebo síly a tento probíhá ve třech na sebe navazujících krocích:

1. V intervalu 30 až 60 sekund se sledují vytipovaní pracovníci a zaznamenávají se jejich polohy a vynakládaná síla během reprezentativní periody (příkladem reprezentativní periody je například 40 minut, což představuje dobu spojenou s jednou operací).
2. Za účelem časového hodnocení se sledují a zároveň snímají časy působení pracovníka v jednotlivých polohách:
 - a) v neopakované výrobě během celé směny,
 - b) v opakované výrobě po celou směnu.

3. Jednotlivým polohám se přiřadí indexy z OWAS tabulek (tab. 8.1 a tab. 9.1) a zjistí se akční indexy a časové trvání pohybu za účelem provedení nápravného opatření v rámci eliminace rizik spojených s hodnocením pracovních poloh.

Tab. 8.1. Tabulka akčních indexů OWAS (upravené dle [10])

Hřbet	Ruce	Nohy																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		Síla			Síla			Síla			Síla			Síla			Síla			Síla		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Tab. 9.1. Tabulka časových vlivů pracovních postojů (upravené dle [10])

Hřbet	1 – přímý	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2 – ohnutý	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Ruce	3 – stočený	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	4 – ohnutý a stočený	1-2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Nohy	1 – obě ruce pod úrovní ramen	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2 – jedna ruka na nebo nad	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3 – obě ruce na nebo nad	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3
	1 – sezení	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	2 – stání s nataženými nohama	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	3 – stání s jednou nataženou nohou	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	4 – obě kolena ohnuta	1-2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	5 – jedno ohnuté koleno	1-2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	6 – klečení	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	7 – chození	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Procento pracovní doby		0 %	20 %	40 %	60 %	80 %	100 %				

V šedé části tabulek jsou uspořádány jednotlivé indexy charakterizující polohu zad, rukou a nohou v pozorované poloze. Navíc každá poloha nohou je dále členěna na hodnocení vykonávané síly při práci. Jednotlivé indexy mají následující význam:

Hřbet:

- 1 - přímý,
- 2 - ohnutý dopředu /dozadu,
- 3 - stočený nebo ohnutý bokem,
- 4 - ohnutý a stočený nebo ohnutý dopředu a stranou.

Ruce:

- 1 - obě ruce jsou pod úrovní ramen,
- 2 - jedna ruka je na nebo nad úrovní ramen,
- 3 - obě ruce jsou na nebo nad úrovní ramen.

Nohy:

- 1 - sezení,
- 2 - stání s nataženýma nohama,
- 3 - stání s váhou na jedné natažené noze,
- 4 - stání nebo pokrčení s oběma ohnutými koleny,
- 5 - stání nebo pokrčení s jedním ohnutým kolenem,
- 6 - klečení na jedné nebo obou kolenou,
- 7 - chování nebo přesouvání.

Použití síly:

- 1 - váha nebo potřebná síla je 10 kg (100 N) a méně,
- 2 - váha nebo potřebná síla přesahuje 10 kg (100 N) ale je méně než 20 kg (200 N),
- 3 - váha nebo potřebná síla přesahuje 20 kg (200 N).

V tabulkách se nacházejí výsledné akční indexy, které se získají jako průniky indexů charakterizujících polohu člověka a vynakládanou pracovní sílu. Nabývají hodnoty od jedné do čtyř nebo od bílé po červenou barvu. Jejich význam je následující:

- 1 - (bílá barva) žádné nápravné opatření,
- 2 - (žlutá barva) nápravná opatření v blízké budoucnosti,
- 3 - (zelená barva) nápravné opatření co nejdříve,
- 4 - (červená barva) okamžité nápravné opatření.

Časové trvání pohybu se hodnotí podle tabulky 9.1, jejíž výsledné akční indexy se získávají obdobným způsobem jako u tabulky 8.1.

Pro přesnou aplikaci metodiky OWAS je nezbytné brát v úvahu následující doporučení:

1. Při vynaložení síly se doporučuje zvýšit akční index o silový index zmenšený o jednu. Příklad: pokud postojový index vychází 2 (z polohy zad, rukou a nohou) a silový index je 2, tak akční index by měl být zvýšen o 1, tedy na 3, což znamená nápravné opatření co nejdříve.
2. Pokud je tělo zkroucené nebo asymetricky zatížené a přitom se provádí tlačení, tažení nebo přesouvání předmětů, je třeba vždy provést okamžitá nápravná opatření [10].

Postup hodnocení pracovních poloh metodou OWAS je použitelný pro nejrůznější profese. Na jeho základě byly vypracovány i další metody pro hodnocení poloh člověka při práci. Metoda OWAS je nejrozšířenější metodou v rámci hodnocení pracovních poloh a tvoří součást dalších softwarových produktů v průmyslové ergonomii. K hodnocení pracovních poloh existuje množství různých dalších přístupů, které jsou založeny na poznatcích a výsledcích medicínské praxe.

Postup a použití metody OWAS je uveden také v Příloze 4 Návrhu metodiky, spolu s dalšími metodami, které řeší problematiku hodnocení pracovních poloh - RULA, PLIBEL, REBA, WERA.

1.3 Psychická pracovní zátěž

Člověk v pracovním procesu je v důsledku určitých s prací spojených faktorů (monotónní činnost, vnucené pracovní tempo) a systémem směn a fondu pracovní doby (třísměnný provoz, nepřetržitý provoz a noční práce) zatěžován nejen fyzickou pracovní zátěží, ale také pracovní zátěží psychickou. V psychické pracovní zátěži se spojují různé hodnotitelné vlivy práce, pracovní podmínky a pracovní prostředí, které působí na kognitivní, senzorické a emocionální procesy člověka, které jej ovlivňují a vyvolávají stavy zvýšeného psychického napětí a zatěžují psychofyziologické funkce pracovníka.

Z pohledu ergonomických rizik a jejich hodnocení je prokázáno, že podstata zdravotních problémů může spočívat právě v psychosomatickém onemocnění, např. bolesti pohybového aparátu, zejména zad.

Psychické složce pracovní zátěže jsou vystaveni v určité míře všichni lidé v pracovním procesu. Projevuje se to soustředěním pracovníka na pracovní činnost a konkrétní pracovní operaci, včetně určitých aspektů po skončení práce (odpovědnost, rozhodování atd.). Psychická složka pracovní zátěže je její nedílnou součástí stejně jako fyzická pracovní zátěž. Psychická pracovní zátěž a s ní spojený stres vystupuje do popředí v posledních letech velmi výrazně [1].

Stres je jakákoli síla, která posunuje fyzikální nebo psychologické faktory mimo rozsah stability a produkuje napětí u člověka (Cooper 1996). Samo vědomí, že může dojít ke stresu, vytváří u člověka strach. Strach může u člověka vyvolávat napětí jen jeho naznačením.

Stres působí na fyzickou i psychickou složku člověka a projevuje se řadou symptomů. Lékaři identifikovali fyzické a behaviorální symptomy stresu, které se obecně vyskytují před začátkem závažnějších onemocnění spojených stresem. Byl zjištěn také zdravotní problém, v jejichž pozadí stojí stres, což znamená, že stres může tyto problémy vyvolat nebo i zhoršit. Pokud tlak na pracovníka převáží nad jeho schopností ho překonat, nastává stresový stav [7].

1.3.1 Monotonie

Pokud nejsou při pracovní činnosti využity výkonové kapacity člověka v dostatečné míře, klesá stimulační působení takové pracovní činnosti a vznikají stavy monotonie.

Podle zkušeností z praxe je možné rozlišit dvě formy monotónní práce:

1. Pohybová, resp. stereotypní manuální činnost s četným výskytem stejných pracovních úkonů nebo pracovních operací.
2. Výkonová, resp. činnost s převahou psychických prvků, zejména percepčních a s minimální účastí myšlenkových či rozhodovacích procesů.

Monotonie vzniká při jednoduché, opakující se a nenáročné činnosti, jejímž důsledkem je pokles aktivity a pozornosti, zpomalené myšlení a rozhodovací procesy. Tím se zvýší i pravděpodobnost opomenutí důležitých signálů, což je typické i pro vigilanční pokles výkonnosti [4].

Monotonie ani vigilanční činnosti samy o sobě nejsou zdrojem pracovních a zdravotních rizik, ale snižují hladinu psychického napětí a fyzické aktivity (zpomalují tepovou frekvenci člověka). V reálných provozních podmínkách mohou být subjektivně považovány za kladný aspekt pracovní činnosti. Ovšem mohou být nepříznivě pocíťovány osobami aktivními, ambiciózními, kreativními a dominantními, také emocionálně nevyrovnanými osobami, případně neurotickými, kterým celkově vyhovuje vyšší hladina psychické excitace. Nízká hladina neuropsychické aktivity v nich vyvolává nepříjemné pocity, které při dlouhodobé expozici mohou přerůst až v permanentní stres, jako důsledek kognitivní nebo pohybové deprivace.

Důsledkem monotonie není zátěž způsobovaná nedostatkem vzruchů (deprivační stres) nebo repetitivními pracovními úkony, ale psychické funkce a dispozice, které brání adaptaci na tento druh zátěže.

Pokud má být zátěž typu monotonie, vigilance nebo vnucené pracovní tempo považována za stresogenní, musí dojít k disproporci mezi převládajícím charakterem činnosti (stereotypní opakování stejných pracovních úkonů) a osobnostními dispozicemi člověka v pracovním procesu, který má sníženou toleranci k tomuto typu zátěže.

Charakter problému monotonie se mění v tom případě, kdy monotónní pracovní činnost po útlumu neuropsychických funkcí je náhle vystřídána výrazným zvýšením nároků. Monotónní činnost celkově snižuje psychickou výkonnost s tím, že dominantně snižuje úroveň bdělosti, adaptační schopnosti a prodlužuje reakční čas člověka. Při změně činnosti se jen velmi pomalu vrací na normální úroveň, a v přechodové fázi může vzniknout silná, zpravidla krátkodobá, stresová reakce. V různých fázích často dochází k tomu, že člověk selže.

Z hlediska prevence výše uvedených stavů, je vhodné, aby byly na pracovišti také vhodně nastavené přestávky a jejich náplň [4].

1.3.2 Vnucené pracovní tempo

Práci ve vnuceném pracovním tempu se rozumí práce, při níž si zaměstnanec nemůže volit její tempo sám a musí se podřídit rytmu strojového mechanismu, úkolu nebo rytmu jiného zaměstnance.

Do této kategorie nepatří obsluha běžných strojů, například pro obrábění základních materiálů, kdy při obrábění součástky zaměstnanec musí sledovat proces a zasáhnout v určitém okamžiku a je vedle toho schopen provádět množství jiných pracovních úkonů, při kterých si volí svůj rytmus sám. Kombinace vnuceného tempa práce a vysoké rychlosti pracovního úkolu, je z pohledu fyzické a psychické zátěže pracovníka velmi nepříznivá.

Pokud si pracovník nemůže určovat pracovní tempo, existují v praxi tři situace:

- a) rytmus a tempo vykonávané pracovní činnosti jsou určovány vzájemnou kooperací několika, minimálně dvou lidí, jejichž činnost na sebe úzce navazuje. Jedná se například o vícečlennou obsluhu těžkých kovoobráběcích strojových zařízení (lisů), týmovou práci operátorů v zdravotnických zařízeních, apod.
- b) rytmus a tempo vykonávané pracovní činnosti vychází ze strojového mechanismu, neexistuje však striktní podřízenost strojnímu rytmu a pracovník má v rámci vykonávané pracovní činnosti určitou volnost. Časová dotace k provedení pracovní operace nemusí být striktně dodržena. Pracovník může, avšak nemusí, na krátkou dobu opustit své místo. Jedná se například o případ pásové nebo proudové výroby, případně výroby nebo montáže, při níž pracovník nemusí zpracovat každý obrobek. Příkladem takové pracovní činnosti je situace, kdy totožnou pracovní operaci vykonává více zaměstnanců v sériovém řazení,
- c) rytmus a tempo vykonávané pracovní činnosti jsou určovány ne pracovníkem samotným, ale strojovým mechanismem. Jedná se o situaci, kdy je přísná podřízenost strojnímu rytmu a tempu a časový limit spojený s pracovní operací je nutné striktně dodržet a na každém obrobku (kuse) je nutné stanovenou operaci, resp. kontrolu bezpodmínečně provést. Pracovník nemůže svévolně své pracovní místo opustit bez vystřídaní jiným pracovníkem z týmu. Konkrétně se může jednat o příklad pásové nebo proudové výroby, rovněž však o montáž, v jejímž rámci je bezpodmínečně nutné každý obrobek zpracovat do finální podoby s touto činností spojené.

K omezení nepříznivého vlivu na zdraví pracovníka, musí být práce spojené s monotonií a práce ve vnučeném pracovním tempu přerušovány bezpečnostními přestávkami v trvání 5 až 10 minut po každých 2 hodinách výkonu práce nebo musí být zajištěno střídání činností nebo zaměstnanců.

1.3.3 Třísměnný a nepřetržitý provoz, noční směna

Mnoho pracovníků, zejména v průmyslové výrobě a službách má dnes zaměstnání, které vyžaduje práci na směny, nepřetržitý provoz a také práci v noci (práce od 22,00 hod. do 06,00 hod.). Mnohé vědecké studie ukázaly, že tyto práce představují stresový faktor. V této souvislosti bylo také prokázáno, že tyto směnové práce ovlivňují metabolismus, glykémii, duševní výkon a pracovní motivaci, spánek, rodinný život a sociální vazby.

Směnová práce má různé formy. U směnových pracovníků je prokázáno větší požívání alkoholu, častější zdravotní a sexuální problémy, menší uspokojení v rodinném a osobním životě ve srovnání s pracovníky, kteří nevykonávají směnovou práci. U ošetrovatelek ve směnném provozu byly prokázány vyšší deprivace a úzkostlivost ve srovnání s ošetrovatelkami, které ve směnném provozu nepracovaly. V této souvislosti je možné zmínit, že ošetrovatelky vykonávající dvanáctihodinové směny nepociťují větší stres proti těm, které slouží v osmihodinových směnách. Pracovníci v elektrárnách, kteří pracují v dvanáctihodinových směnách, vykazují menší problémy v rodinném životě, kvalitnější spánek a cítí se spokojenější oproti těm, kteří pracují v osmihodinových směnách.

Obecně se uvádí, že čas strávený prací nad hranicí 40 hodin týdně snižuje produktivitu a může vést ke zhoršení zdraví pracovníků.

Dlouhá pracovní doba má jasně negativní psychické a behaviorální dopady na pracovníky [7].

1.3.4 Únava

Směnová práce (dvousměnný a třísměnný provoz), nepřetržitý provoz a noční práce jsou hodnoceny podle toho, do jaké míry narušují cirkadiánní rytmy fyziologických a psychologických funkcí, včetně volného času.

V rámci pracovní činnosti, a podle konkrétního fyzického a psychického stresu pracovníka, dochází po určité době ke zhoršení funkcí lidského organismu, které jsou s prací spojeny. Proto je nezbytné vytvořit programy regenerace a rehabilitace organismu. Únava člověka způsobuje v čase postupné snižování výkonu, produktivity, kvality a efektivity práce. Jsou narušovány ustálené stereotypy, výrazně klesá schopnost organismu kontinuálně pokračovat v dané práci a může dojít až k celkovému stavu přepracovanosti a vyčerpání.

Únava představuje dočasné, ale odstranitelné snížení pracovní schopnosti, zapříčiněné intenzivní nebo delší dobu vykonávanou pracovní činností. Podle převládající pracovní zátěže konkrétní práce, je možné hovořit o únavě fyzické, psychické a smyslové.

Projevy únavy a vyčerpání jsou různé, mohou mít subjektivní a objektivní charakter a mohou vyústit ve snížení pracovní výkonnosti.

Subjektivní projevy únavy se projevují pocity únavy, nezájmu o práci, pocity ospalosti nebo podrážděnosti, oslabení vůle v pracovním úsilí, které signalizuje snížení aktivity, pozornosti a koncentrace vnímání [1].

Objektivní projevy únavy se odrážejí v psychofyziologických ukazatelích snížené výkonnosti organismu. Jedná se zejména o poruchy senzorické koordinace, snížení úrovně vegetativních funkcí a látkové výměny. Mohou se projevovat ve zhoršení výkonových ukazatelů, jako jsou počet pohybových

úkonů, prodloužení oddechových časů a prodloužení trvání času pracovní operace. Únava také způsobuje zvýšené riziko vzniku pracovních úrazů a havárií.

Subjektivní projevy únavy nemusí vždy odpovídat objektivním projevům. Významný faktor představují vlivy emocionálního stavu pracovníka, jeho individuální dispozice, zejména odolnost únavě. Zájem o práci, uznání a povzbuzení mohou do jisté míry oslabit pocit únavy. Naopak záporný postoj k práci, neadekvátní reakce, nespravedlivý až frustrující postoj a jednání vedoucího s pracovníkem mohou vznik pocitu únavy urychlit [1].

1.3.5 Stres a stresory

Stresem se obecně označuje taková reakce, resp. odezva organismu člověka na působení určitého činitele - faktoru (stresoru), který vyvolává pocit úzkosti nebo napětí a zároveň ohrožuje integritu (nedotknutelnost, celistvost, resp. neporušenost) organismu. Výzkum uskutečněný v amerických firmách k psychické zátěži v souvislosti s výkonem pracovní činnosti ukázal na příčinné souvislosti stresu. Jedná se především o:

- přepracovanost,
- osobnostní konflikty,
- nucené přesčasy,
- špatná organizace vedení,
- pomluvy,
- obtěžování,
- předsudky,
- špatná týmová práce,
- necitlivost a zneužívání pracovníka ze strany vedoucích pracovníků a ostatních zaměstnanců, kteří neplní své úkoly,
- žádná flexibilita pracovní doby,
- nemoc v rodině,
- péče o dítě a péče o rodiče,
- dlouhé dojíždění do práce,
- zmeškané rodinné akce, z důvodu přesčasové práce [12].

Stresor jako příčina vzniku stresu (resp. nepřiměřené zátěže pracovníka) je ovlivněn osobnostními rysy, objektivními fyzikálními nebo sociálními podmínkami na pracovišti. Rozlišují se mikrostresory a stresory. Rozdíl mezi nimi je dán jejich povahou, intenzitou a dobou jejich působení.

Stres se stal v posledních letech trendovým pojmem a téměř každý člověk pocítil jeho účinky. Psychologickou podstatou životního nebo pracovního stresu je subjektivní prožitek, který má značně velkou inter individuální odlišnost. Stejně silný stresový podnět (stresor) může u různých osob vyvolat rozdílné účinky. U jedné osoby končí hluboko pod hranicí nástupu stresové reakce a u druhé je vysoko nad ní.

Příznaky stresu a způsob jeho zvládnání je popsán v řadě tuzemských i zahraničních publikací. Méně pozornosti je věnováno stresorům spojeným s pracovní činností a s pracovními podmínkami, například s monotónní prací, časovým tlakem, směnovou a noční prací, zvládáním nových pracovních postupů, využíváním informačních technologií, velkou hmotnou a morální odpovědností, případně

s dalšími atributy současného pracovního života. V těchto souvislostech se jako synonymum objevují pracovní zátěž a pracovní přetížení.

Zdravotní účinky stresu nejsou jednoznačně prokázány, avšak obecně se připouští, že mezi působením stresorů, zvláště chronických, je určitá souvislost. Důsledkem jsou například změny ve fyziologických funkcích např. poruchy oběhového, dýchacího a trávicího systému, příznaky psychických poruch a problémů, psychosomatická onemocnění, oslabení imunity a další [2].

Stres na pracovišti a interpersonální konflikt

Stres na pracovišti způsobuje značné finanční náklady (odhad až 10 % HDP) s ohledem na špatný zdravotní stav pracovníků a fluktuaci. Stres byl světovou zdravotnickou organizací (WHO) označen za epidemii 21. století.

Cooper a kol., 1988, Sutherland a Cooper 2000 identifikovali sedm hlavních zdrojů pracovního stresu. Pro tyto faktory obecně platí, že se mění podle charakteru zaměstnání. Náleží k nim:

1. vnitřní faktory spojené se zaměstnáním,
2. úloha pracovníka u zaměstnavatele,
3. osobnost a zvládání strategie,
4. vztah k práci (chtít),
5. vývoj kariérního postupu jednotlivce,
6. firemní kultura, hodnoty a klima u zaměstnavatele,
7. propojení domova a práce.

Fyzické prostředí člověka a všechny podněty, které působí na jeho smysly, mohou určitým způsobem ovlivňovat náladu a celkový psychický stav bez ohledu na zjištění samotného pracovníka, zda je pociťuje jako nežádoucí. Každé zaměstnání má své potencionální environmentální zdroje stresu, např. u zaměstnání, kde pracovníci vykonávají práci na drobných detailech, může nedostatečné osvětlení být příčinou namáhání zraku. Naproti tomu extrémně jasné osvětlení nebo oslnění, představuje problémy pro dispečery letového provozu a podobné profese. Fyzický návrh pracoviště může být za určitých okolností dalším potencionálním zdrojem stresu například, když je kancelář nesprávně projektována pro práci, která vyžaduje časté interpersonální kontakty po celé budově a komunikační síť je nedostatečná. Následuje vznik nejasnosti a zhoršení vzájemných vztahů.

Dlouhá pracovní doba a omezená komunikace v pracovních týmech mají jasné negativní psychologické a behaviorální dopady na pracovníky, kteří mají tyto zkušenosti [7].

Interpersonální konflikt představuje nesoulad mezi spolupracovníky, blízkými přáteli nebo členy rodiny. Interpersonální vazby vyjadřují skutečnost, že stanovisko jednoho účastníka ovlivňuje stanovisko účastníka druhého. Podobné konflikty jako při osobním kontaktu je možné zažít i v rámci elektronické komunikaci. Interpersonální konflikt je složitý a často málo pochopitelný proces [13].

Účast v konfliktu vyvolává vnitřní tenzi a navozuje pocit diskomfortu, dochází rovněž k narušení řady psychických funkcí jako je pozornost a myšlení, což se negativně promítá do celkového způsobu řešení problémové situace. Každý konflikt tedy představuje pro zúčastněné osoby zvýšenou zátěž.

Zátěž či stres lze jednoduše charakterizovat jako porušení rovnováhy mezi vnitřním stavem jedince a podmínkami a vlivy okolního prostředí. V případě konfliktu se mohou jako zdroj zátěže uplatnit komunikační projevy agresivního rázu, například vyhrůžky a hrozby, ale i ironie a sarkasmus. Tyto a mnohé další nepřátelské projevy ohrožují osobní prestiž, autoritu a vážnost člověka, jeho společenské postavení a osobní ambice. V důsledku takových skutečností bývá ohrožena i vnitřní rovnováha a integrita osoby

Účinek zátěže v konfliktní situaci je závislý nejen na vnějších charakteristikách konfliktní situace, ale i na některých osobnostních rysech jedince, zejména na jeho osobní vnímavosti a citlivosti vůči vzniklé konfliktní situaci, na stupni nervové lability, který ovlivňuje míra frustrační tolerance, na skladbě motivačních pohnutek, zejména vyšších psychických potřeb, zájmu a hodnot.

Člověku může komplikovat život jak extrémní citlivost (vše si příliš bere, je vztahovačný), tak i nevšímavost (může přehlédnout příznaky konfliktní situace v počátečních fázích, kdy je ještě vysoká šance na její brzké a úspěšné vyřešení).

Důležitá osobností dvoupólová dimenze, která se promítá do prožívání a vnímání konfliktů a do přístupu k jejich řešení, je i racionalita, resp. emocionalita.

Manažer v organizaci mimo jiné vytváří i odpovídající podmínky pro pracovní výkon podřízených pracovníků. Jednou z významných sociálních dovedností vedoucího by proto mělo být konstruktivně řešit spory mezi jednotlivci, v kolektivech a týmech.

Účinný postup při řešení konfliktů vyžaduje zachovat si chladnou hlavu a také mít určitý nadhled nad věcnou stránkou dané situace, která nemusí být jednoduchá nejen s ohledem na problém jako takový, ale také s ohledem na účastníky a jejich osobnostních dispozice [3].

Ovlivňování v pracovním procesu a pracovní motivace

Člověk, který může ovlivňovat, může i měnit, stabilizovat, případně také ovlivňovat myšlenky, měnit chování, názory a rozhodnutí. Ovlivňování a další interakce mezi lidmi je možné uplatnit pozitivně nebo negativně. Pokud někdo na sebe přitahuje pozitivní vnímání, lze z pohledu řízení konstatovat, že se mnohem snadněji realizují jeho myšlenky a směry dalšího postupu. Takový člověk mnohem snadněji ovlivňuje své okolí.

Ovlivňování jako takové se uplatňuje v mnoha směrech sociálního života, ale má zásadní úlohu v rámci pracovních vztahů a zejména ve vztahu vedoucí a podřízený pracovník. Zde je nejdůležitější samotná komunikace ať verbální či neverbální, případně komunikace písemná. V rámci tohoto typu komunikace je vhodné, aby se vedle předávání informací, předávaly také prožitky i v průběhu výkonu pracovní činnosti. Citová sféra komunikace je velmi významná, protože jakékoliv sdělení zůstává bez účinku, pokud není ten, komu bylo určeno, skutečně zasažen. Ovlivnění může být živelné nebo záměrné a může pracovníka aktivovat k činnosti, nebo ho naopak může v jeho činnosti deaktivovat. Vedle komunikačních forem ovlivňování, jako jsou vysvětlování nebo přesvědčování, jsou významné i příklady a různé formy názorné dokumentace, včetně řízeného procvičování nových činností.

V procesu ovlivňování pracovníků ze strany zaměstnavatele se používá osobní příklad vedoucího a některé nástroje finančního charakteru (odměny). Může se jednat také o nástroje věcné povahy (služby v rámci péče o pracovníky, tvorba a ochrana pracovního prostředí a další). Všechny zmíněné aktivity ovlivňují především soubor stimulačních vlastností člověka, např. jeho motivaci, s cílem zajistit nejen okamžitý výkon pracovníků, ale i jejich dlouhodobou výkonnost, efektivitu a produktivitu, spokojenost a další osobní rozvoj.

Motivace k pracovní činnosti, resp. motivace všech aktivit člověka, je třeba chápat jako jednu ze základních osobnostních charakteristik a podstatnou součást dynamiky osobnosti.

Pojem motivace se dá vyjádřit jako skutečnost, že v lidské psychice působí specifické, vědomé nebo nevědomé vnitřní aktivační síly - pohnutky, motivy, které člověka určitým směrem orientují, aktivizují a aktivačně udržují. Navenek se působení těchto sil projevuje motivací podmíněnými činnostmi a jednáním.

Podstatným rysem motivace je, že současně působí ve třech rovinách. Jedná se o směr, intenzitu a vytrvalost. V problematice motivace lze za základ považovat pojmy motiv a stimul.

Motiv představuje určitou osobní vnitřní psychickou sílu - popud, pohnutku. Může být chápán jako psychologická příčina či důvod určitého chování, resp. jednání člověka.

Obecným cílem každého motivu (s pojmem motiv se těsně pojí pojem cíle) je dosažení určitého finálního psychického stavu - naplnění, které má zpravidla podobu vnitřního uspokojení, pocitu naplnění z dosažení cílového motivu.

Obecně platí, že motivy orientované stejným, resp. podobným směrem se vzájemně posilují, a tím podporují vznik a průběh motivované činnosti. Naopak motivy protikladné se mohou vzájemně oslabovat a tak motivovanou činnost narušovat, za určitých podmínek dokonce znemožňovat.

Od pojmů motivace a motiv je vhodné rozlišovat podobné pojmy nikoliv však totožné pojmy a to stimulace a stimul. Tyto pojmy bývají mnohdy používány jako synonyma, resp. ekvivalenty.

Stimulací se rozumí vnější působení na psychiku člověka, v jehož důsledku dochází k určitým změnám jeho činnosti prostřednictvím změny psychických procesů a především ke změně jeho motivace. [3].

V procesu pracovní motivace se působí na osobnost člověka. V motivační struktuře (obr. 19.1) se promítají jeho:

- vrozené potřeby,
- získané potřeby,
- hodnoty,
- zájmy.



Obr. 19.1. Vztah mezi stimulací, osobností člověka, motivační strukturou a motivací (upravené dle [22])

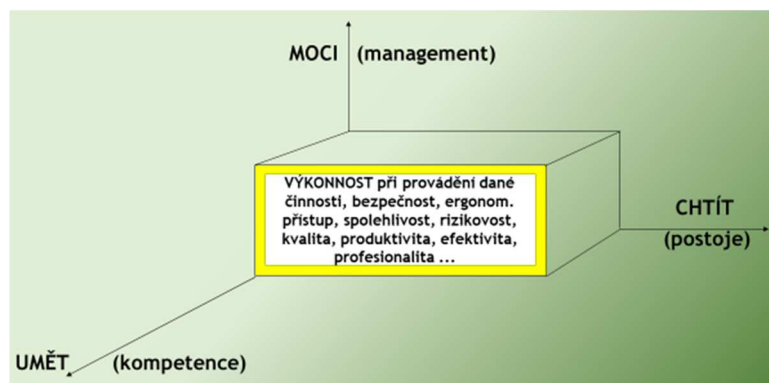
Pracovní, resp. výkonová motivace ve své podstatě představuje osobnostně příznačnou, relativně stálou tendenci člověka dosahovat nejlepšího výkonu, nebo alespoň vydržet u činností, u nichž je možné uplatnit měřítko kvality a které se mohou, ale nemusí podařit, resp. člověk v nich může, ale nemusí dosáhnout požadovaný úspěch. Osobnostně příznačná energie výkonové motivace je reprezentována poměrem mezi potřebou dosáhnout úspěchu a potřebou vyhnout se neúspěchu.

Vyšší pravděpodobnost aktivizace cílů orientovaných na úspěch existuje, když převažuje potřeba úspěchu. Naopak v případě převažující potřeby vyhnout se neúspěchu lze počítat spíše s relativní pasivitou jedince.

Podnik – zaměstnavatel, který chce, aby jeho zaměstnanci měli trvalý zájem naplňovat podnikové cíle, musí mít zavedeny procesy zvyšování motivace ke kvalitní, spolehlivé a bezpečné (zdraví neohrožující) práci. Musí být vytvořen systém řízení těchto procesů a jejich koordinace. Jeho základem je motivační strategie podniku. V ní jsou formulované požadované efekty a stanoveny principy určování incentiv⁵ (motivací) jak z hlediska adresné účinnosti tak i etiky a spravedlivosti. Mají být stanovena i pravidla pro informování zaměstnanců a požadavky na inovace motivačního systému.

⁵ Incentiva je vnější, objektivně působící, stimulující pobídka či podnět, např. mzda nebo odměna, pochvala nebo jiné ocenění nadřazených, nepeněžní výhoda, dobrá pracovní perspektiva, příznivé pracovní podmínky, příležitost pro zvyšování kvalifikace nebo sebeuplatnění, ocenění nadřazeným.

Motivační systém v podniku musí být velmi úzce propojen především se systémem vedení, rozvoje a hodnocení lidských zdrojů, s komunikačními procesy a formováním podnikové kultury. Smyslem podnikového motivačního systému je působit na řadu subjektivních činitelů a předpokladů pracovní výkonnosti. Tento systém ovlivňuje především postoje k práci a uznávané hodnoty pracovníka. Právě pracovní postoj jako jeden z tří pilířů základních předpokladů výkonnosti a spolehlivosti lidského činitele má podstatný vliv na výsledné a průběžné ukazatele jak je uvedeno na obrázku č. 20.1 [Kruliš 2011].



Obr. 20.1. Základní předpoklady výkonnosti a spolehlivosti lidského činitele (upravené dle [4])

Na konečném výsledku, ať už je posuzován podle kritéria výkonnosti, spolehlivosti, bezpečnosti, ergonomie, kvality nebo kteréhokoli jiného kritéria, se vždy podílí všechny tři uvedené předpoklady. Lze to symbolicky vyjádřit součinem $CHTÍT \times UMĚT \times MOCI$, jak je znázorněno na obr. č. 20.1 „Základní předpoklady výkonnosti a spolehlivosti lidského činitele.“ Čím jsou jednotlivé složky větší, tím je větší (lepší, spolehlivější) a přínosnější výsledek. Špatný stav kteréhokoli z nich vede vždy k celkově špatnému výsledku [4].

Duševní hygiena

Duševní hygiena nebo psychohygiena člověka představuje pojem, který řeší, jak se má člověk chránit a upevňovat si své duševní zdraví, jak zvyšovat odolnost vůči nejrůznějším škodlivým vlivům, se kterými se setkává ve svém osobním, rodinném a pracovním životě.

Z pohledu vědních disciplín se jedná o interdisciplinární obor, v rámci kterého jsou v současné době rozvíjeny poznatky související se zdravým životním stylem člověka. Zabývá se otázkami prevence a vyhýbání se nepříznivým vlivům, které ovlivňují život člověka a zdraví po fyzické i psychické stránce. Do popředí pozornosti se dostávají také snahy o cílevědomou koncepci života, včetně nalezení zdravého a efektivního životního stylu.

Každý člověk, který pracoval v manažerské pozici, potvrdí, že poznání je nutným východiskem. Poznání totiž člověka upozorňuje na nepříznivé vnější podněty a stejně tak na četné nevhodné vlastní návyky (zlozvyky) a způsoby zvládání vlastních životních podmínek a situací. Význam tohoto poznání spočívá zejména v tom, že snižuje riziko fyzických onemocnění a také případných možných psychických poruch, které podstatnou měrou negativně ovlivňují možný vznik a vývoj zdravotních problémů spojených s onemocněním MSD.

Do prevence před nežádoucími zdravotními problémy, které si člověk svou nevhodnou psychohygienou může přivodit, lze zahrnout především životosprávu a vhodný režim odpočinkových aktivit, respektování a striktní dodržování základních principů hospodaření s časem, tedy time management. V této souvislosti je na místě ještě zmínit pojem "profylaxe", který reprezentuje schopnost

člověka využít konkrétních specifických způsobů a metod, které umožňují v organismu člověka a zejména v jeho psychice navodit odpočinek a relaxaci.

Podstatný význam z pohledu prevence má také analýza příčinných souvislostí, projevů a důsledků zvýšené neuropsychické zátěže, která je s výkonem manažerské činnosti spojena především. Proto je třeba začít uplatňovat způsoby zvládání psychické zátěže (stresu) formou námětů, doporučení nebo komplexnějších programů, označovaných jako stres management. V neposlední řadě se klade důraz na hledání efektivní životní cesty, která představuje cílevědomým vztah manažera ke všem formám jeho činnosti a sociálních styků v běžném životě. V této souvislosti je také podstatné, aby se hledal a hlavně uplatňoval takový životní program, který umožňuje v co největší míře rozvinout fyzický a psychický potenciál jedince.

Nejběžnějšími a nejvíce frekventovanými formami nepříznivého duševního zdraví v Evropské unii (EU) jsou úzkostné stavy a deprese. Očekávalo se, že do roku 2020 bude deprese nejvýznamnější příčinou nemocí v rozvinutých zemích. V EU umírá každý rok cca 58 000 obyvatel v důsledku sebevraždy, což je více než počet úmrtí způsobených dopravními nehodami, vraždami nebo HIV/AIDS.

Principy zdravé životosprávy

Životospráva ve své podstatě představuje soubor zásad a pravidel pro život, upevnění zdraví a prevenci nemocí, a zahrnuje v sobě stravování, osobní hygienu, denní režim, režim práce a odpočinku, způsob odpočinku a další vlivy působící na život člověka.

Životospráva je u každého jedince individuální, přičemž její podoba je značně závislá a provázaná s celkovým způsobem života v primární rodině. Mnohé špatné návyky si lidé upevňují v podstatě celý život, i když mnohé z nich jejich život omezují nebo ohrožují. Problematická je především skutečnost, že mnohé nevhodné návyky se stanou součástí životního stylu a stereotypu dříve, než jsou sami lidé schopni vyhodnotit jejich působení a včas je ze svého života vyloučit. Jedná se například o přejídání, kouření, nadměrné požívání alkoholických nápojů a nevhodné stravovací návyky.

Za základ v rámci principů zdravé životosprávy je možné považovat rytmus spánku a odpočinku, bdění a také rytmus, ve kterém pracuje metabolismus každého člověka. Obecně lze říci, že v určitých opakujících se rytmech probíhají všechny fyziologické a psychické procesy doprovázející život člověka, přičemž rytmem je možné označit určité plynulé a v pravidelných intervalech se opakující stavy organismu, obvykle střídané stavy protikladnými. Každé narušení těchto rytmů je pro člověka velmi zatěžující a může to mít na jeho fyzický a psychický stav dříve nebo později nepříznivý ireversibilní účinek. Aktuálně se jedná například o workoholismus, který je ve své podstatě určitou závislostí na práci, která se postupně stává neodstranitelnou (neodbouratelnou) z jeho života a člověk jí zcela podlehne. Tato závislost se vyvíjí postupně, od velkého zaujetí a naplnění, až po úplné propadnutí práci. Jakékoliv vytržení z práce vede k hněvu a možné agresi. Takový člověk nezná dovolenou, víkendy a jeho rodinný život je většinou ohrožen a končí rozvodem. K návratu člověka do normálního stavu motivují až vážné zdravotní problémy.

Workoholismus z pohledu věku, nejvyššího dosaženého vzdělání a hierarchického postavení v organizaci, postihuje častěji muže, osoby se středním a vyšším vzděláním, podnikatele a v dominantní míře manažery na všech stupních řízení organizace (liniový, střední a vrcholový).

K hlavním principům zdravé životosprávy, vedle stravovacích návyků a skladby stravy patří také otužování, procházky v přírodě, sportování, turistika, plavání, různé sportovní hry, tedy hodně pohybu na čerstvém vzduchu a vydatný a zdravý spánek, při kterém se obnovují duševní i tělesné síly. Největšími negativními faktory správné životosprávy jsou alkohol, kouření, užívání různých omamných látek, závislost na lécích, které lékaři předepisují při bolestech různého druhu a při nespavosti. Člověk by si měl po celý den udržovat dobrou náladu a být v pohodě. Nervozita, stres, frustrace, nepřiměřené požadavky, nedůvěra v sebe samého, nadměrná zátěž a další nepřispívají ke zdravé životosprávě a bývají příčinou lokálního nebo celkového zhoršení zdravotního stavu člověka.

Ohrožující faktory

V rámci každé pracovní činnosti a v životních situacích běžného života, stejně jako v každé profesní činnosti člověka se lze setkat s řadou situací, které sice již překračují běžný standard, ale zatím nepůsobí rušivě, resp. zcela nepříznivě. Existují však jedinci, u nichž stejné faktory v určité situaci mohou mít i značně nepříznivý účinek, případně jejich dopad může být limitující a ohrožující psychické a fyzické zdraví.

Jako neuropsychická zátěž bývají zpravidla označovány nové nebo neobvyklé podněty a situace, které působí na člověka, aniž by znal algoritmus řešení. Jejich zdrojem obvykle jsou:

- nepřiměřené úkoly,
- problémové, až frustrující situace,
- různé druhy překážek,
- vnitřní a vnější konflikty,
- různé typy stresorů, z nich vyplývající a s nimi spojený stres,

s tím, že velikost zátěže je možné interpretovat jako objektivní nebo subjektivní. V dané souvislosti je podstatné, jak je vnímána jedincem v souvislosti s jeho fyzickými a psychickými dispozicemi, zejména nervovou soustavou, se způsobem výchovy a zkušenostmi, které v podobných situacích získal. Záležitosti, které někteří lidé vidí jako bezproblémové a zvládnutelné, jiní lidé mohou vidět a prožívat už jako hraniční nebo extrémní zátěž.

Zdroje zátěže mohou ohrožovat psychickou integritu kohokoliv s tím, že v případě manažerů na všech stupních řízení, mohou být i horší dopady.

Jako nepřiměřené úkoly se mohou jevit ty, k nimž nemá manažer odpovídající předpoklady, resp. kompetence v širším slova smyslu (znalosti, schopnosti a dovednosti). V podstatě se jedná především o úkoly při práci s lidmi.

Problémové situace v sociální oblasti kladou obvykle vyšší nároky na sociální citlivost manažera, na jeho tvořivost, kreativitu a inteligenci a rovněž na jeho schopnost snášet riziko a nejistotu. V kontextu inteligence se jedná zejména o manažera, který by měl být schopen porozumět lidem, s nimiž pracuje a měl by mít smysl pro realitu. V případě, že manažer nedisponuje potřebnými dispozicemi, mohou ho neřešené problémy svým dopadem po určitém čase, zvláště když to nejméně očekává, dohnat svou podstatou a rozsahem.

Překážky mohou být vnější a vnitřní. Vnitřní překážky se mohou projevovat neschopností manažera přizpůsobit se novému a překonávat zaběhnuté (zažité) nefunkční způsoby vlastního jednání, nízkou motivací (nejen finanční), nezájmem o podřízené pracovníky a dalšími možnými vlivy.

Stres bývá často chápán jako zvláštní zdroj zátěže, spojený zejména s časovým tlakem, ale také jako synonymum pojmu zátěž. Zahrnuje jak nepříznivě působící zátěž, tak také následný fyziologický stav jedince. V této souvislosti bývá rozlišován jednak eustres (taková míra stresu, která má spíše stimulující účinek) a jednak distres (kdy působící faktory mají již jednoznačně škodlivý dopad na lidský organismus). Přitom platí, že i faktory s pozitivním vlivem mohou u některých jedinců způsobovat distres (nová práce, profesní růst, stěhování rodiny, svatba, narození potomka). Jiní jedinci jsou naopak schopni dlouhodobě zvládat i záležitosti mnohonásobně náročnější (vázná nemoc, úmrtí blízké osoby, finanční problémy a jiné) [3].

Burn-out syndrom bývá často označován jako "syndrom vyhoření" a je obvyklou reakcí na zátěž vyplývající ze sociálních aspektů práce. Může se projevovat:

- a) vyčerpáním, pasivitou a zklamáním v důsledku chronického pracovního stresu,
- b) stavem emocionálního vyčerpání v důsledku nadměrných psychických nároků.

Syndrom vyhoření se může projevovat v rovině fyzické (poruchy spánku a krevního oběhu, celková únava organismu), v rovině psychické (duševní vyčerpání, provázené poklesem až ztrátou motivace, depresivními pocity, pocitem smutku až beznaděje) a v rovině sociálních vztahů (nezájem o hodnocení ze strany druhých lidí, omezení kontaktů s lidmi majícími vztah k profesi a všeobecnou nechutí [3]).

Time management a stres management

Zvládání time managementu znamená efektivní hospodaření s časem v rámci opatření, která vedou k optimalizaci životního a pracovního režimu manažera a pracovníků vůbec. V manažerské praxi se o problémech s regulací a efektivním využíváním pracovní doby v této souvislosti říká: "v podnikání jediné co nelze zastavit je čas, buď se efektivně využije a přijde úspěch, nenastanou problémy, nebo naopak". Z toho je zřejmé a nezpochybnitelné, že time management lidem pomáhá při naplňování jejich životních a profesních cílů a vyžaduje po pracovníkovi, aby:

- a) si stanovil reálné cíle a určil priority,
- b) plánoval efektivně svůj čas,
- c) se řídil kritérii důležitosti a naléhavosti,
- d) eliminoval a vyvaroval se časové tísně,
- e) si rozdělil práci na etapy,
- f) delegoval své pravomoci a s nimi spojené dílčí úkoly.

Stanovení cílů je spojeno s určitým "ukotvením" vlastního života jedince. Může se jednat o celoživotní, střednědobé a krátkodobé cíle. Pokud jsou krátkodobé cíle spojeny s každodenními aktivitami a úkoly, střednědobé slouží k provázání krátkodobých úkolů se vzdálenějšími vizemi a dlouhodobé cíle mají obvykle funkci určitých vzdálených ideálů, v daném čase ne zcela reálných.

Podstatou dosahování cílů je především určení priorit s tím, že se nejedná o jednorázový krok, ale spíše o postupné přehodnocení a dočasné přesouvání některých cílů a s nimi spojených aktivit, v závislosti na objektivních změnách podle konkrétních podmínek práce a života.

Plánování času by mělo vycházet z analýz aktivit realizovaných v rámci určitého časového úseku, například desetidenního období. Takto provedená analýza, může jedinci poskytnout v poměrně dlouhém časovém intervalu dále uvedené údaje o:

- běžných, resp. obvyklých aktivitách,
- čase, potřebném k různým aktivitám,
- časových rezervách a naopak o časových ztrátách,
- časovém nároku různých aktivit v průběhu sledovaného úseku (dne, týdne, měsíce),
- pravidelnosti, resp. nepravidelnosti pracovního a životního režimu [3].

Samotný desetidenní grafický přehled je dostatečně informativní, avšak pro úplnost je nezbytné si jednotlivé aktivity promítnout do celkového časového rámce a vyjádřit je případně graficky. Takto získané údaje v kvantitativní i grafické formě by měly být následně objektivně zhodnoceny.

Matice důležitosti a naléhavosti posuzování úloh pracuje s aspekty významnosti a časovou dimenzí (obr. 21.1), kde se na ose "x" nachází míra důležitosti a na ose "y" míra naléhavosti řešených problémů. Dále jsou potom řešeny úlohy členěné na:

- *důležité, avšak nikoli naléhavé* (tyto by měly při správné organizaci práce tvořit hlavní okruh problémů, kterými se lidé v rámci řešení dané problematiky zabývají),

- *důležité a současně naléhavé* (patří sem obvykle ty, kterým je věnována prioritní pozornost, jde tedy o úlohy, které je třeba neprodleně řešit),
- *nedůležité a současně nenaléhavé* (reprezentují spíše různé druhy zábavy a her),
- *naléhavé, avšak nedůležité* (těmto úkolům dává mnoho lidí zbytečně a účelově přednost, protože jejich naléhavost berou jako vhodný únikový moment).

Důležitost	vysoká	VD + NN	VD + VN
	nízká	ND + NN	ND + VN
		nízká	vysoká
		Naléhavost	

Obr. 21.1. Matice důležitosti a naléhavosti úloh (upravené dle [3])

V souladu s obsahem druhého kvadrantu obrázku 21.1 matice důležitosti a naléhavosti úloh je zřejmé, že se zde fakticky kumuluje stres s tím, že ve čtvrtém kvadrantu se obvykle vyskytují únikové tendence ve vztahu k důležitým úkolům a problémům.

Řešit úkoly postupně, průběžně a nespolehat se na poslední chvíli, s falešným vlastním ujišťováním, že je ještě dost času na jejich zvládnutí, znamená vyvarovat se časové tísně. Bohužel u většiny lidí (obecné nastavení člověka) se většinově projevuje spoléhání se na poslední chvíli, čímž se vytvářejí podmínky a předpoklady k tomu, že mnohdy nedokážou odhadnout, v jaké chvíli už nebudou schopni se s danými úkoly vypořádat v takovém rozsahu a časovém horizontu, jak se od nich očekává.

Cílem přístupu spočívajícího v rozdělení úloh do relativně samostatných etap je umožnit jedinci a týmu neřešit v jednom okamžiku celou rozsáhlou etapu, ale účinně tuto etapu uspořádat, což eliminuje stres ze "zavalení" úlohami a problémy s nimi spojenými.

Delegování úloh spočívá v přesunu některých úkolů a problémů na jiné osoby a v tomto smyslu se jedná o velmi účinný manažerský postup, spojený s efektivním využíváním pracovní doby.

Stres management je možné ve své podstatě chápat jako řízení vlastního života jedince s akceptováním a zahrnutím jeho psychohygienických aspektů s tím, že obsahuje nejen prevenci a profylaxi stejně, ale také programování a management života a práce. [3].

V užším slova smyslu lze smysl stres managementu chápat spíše jako aktivní vyrovnání se zvýšenou zátěží. V tomto pojetí zahrnuje stres management dále uvedené kroky a postupy k jeho efektivnímu uplatňování a naplňování:

- rozpoznání náročné nebo problémové situace, odhalení případných vnitřních nebo vnějších konfliktů, časového nebo psychického stresu, postřehnutí nepříznivých změn a odchylek ve vlastním chování,
- vyhledání příčin a zdrojů zvýšené zátěže prostřednictvím komunikace s blízkými osobami, přáteli nebo odborníky, případně na základě poznatků ze studia odborné literatury,
- překonání emocionálních aspektů situace prostřednictvím racionálního přístupu,

- d) adekvátní motivace k řešení stresové situace (neměla by být velmi přehnaná nebo naopak nízká), morálně volní úsilí, které pomáhá zvládat vnitřní a vnější překážky,
- e) vlastní řešení zátěžové situace buď aktivním jednáním, nebo trpělivým odoláváním (pasivní rezistence),
- f) zvládnutí zátěže, s následným posílením odolnosti vůči ní, obvykle se projevuje stanovením si vyšších cílů.

Významnou roli v procesu stres managementu hrají obranné mechanismy, kdy se jedná o odvozené, únikové až agresivní způsoby chování člověka, které mu dovolují ochránit vlastní ego. Mezi tyto reakce náleží zejména únik do nemoci, denní snění, izolace, regrese na dětskou úroveň jednání. V agresivnější podobě se může jednat o racionalizaci a sublimaci (obranný mechanismus s pozitivním důsledkem. Jedná se o přesun, který vyústí do prospěšné, produktivní činnosti. Jako příklad lze uvést obézního člověka, který je zvyklý jíst nezdravě. Nezdravá jídla mu přinášejí potěšení. Když se rozhodne svou situaci změnit, přesune svou energii z přejídání do cvičení a zdravého životního stylu). Dalšími obrannými mechanismy jsou egocentrismus, negativismus, zvýšené upoutávání pozornosti, identifikace s nějakou méně žádoucí autoritou. Přítomnost těchto způsobů jednání obvykle signalizuje problémy, které člověk má s vyrovnáním se s určitou zátěží.

Důležitou a nedílnou součástí stres managementu je nalezení vhodných efektivních relaxačních a profylaktických postupů, které v konečném důsledku přispívají k vyrovnání se ze zátěží. Může se jednat například o různé sportovní aktivity, ale také o specifické relaxační techniky (jóga, autogenní trénink, Jacobsonova progresivní relaxace a jiné) [3].

1.4 Organizační předpoklady pracovního výkonu člověka

Na základě definice práce: "práce je cílevědomá lidská činnost, zaměřená na tvorbu statků a služeb, které uspokojují lidské potřeby" je zřejmé, že práce je prováděna ve vzájemné koordinaci lidí zainteresovaných na jejím výsledku.

V podniku kde není zajištěno systematické a efektivní řízení součinnosti jednotlivých organizačních struktur, vzniká velké množství kritických míst (třecích ploch), které se dříve nebo později stanou zdrojem rizik. Hlavním důsledkem bývají vzájemné konflikty postupů, zpravidla jako důsledek nedostatečné komunikace mezi organizačními složkami podniku. Příkladem problémů organizační koordinace může být nevyhovující součinnost organizačních složek při zajišťování a přidělování prostředků potřebných jak pro funkční podnikové procesy, tak pro jejich zlepšování, např. pro implementaci organizačních změn.

K nejvýznamnějším rysům organizačních procesů patří úzká vazba k chování podniku ke svým zaměstnancům. Zásadním rysem organizačních procesů je jejich vliv na výkonnost a spolehlivost lidského činitele. Organizační předpoklady a s nimi spojené organizační procesy tak přímo i nepřímo rozhodují o efektivitě realizačních postupů a o schopnosti podniku přizpůsobovat se změnám vnějšího prostředí.

Většina podniků v dnešním globalizovaném světě funguje v proměnlivém a hektickém prostředí, ve světě rostoucích ekonomických a společenských tlaků s tím, že stoupají také nároky na bezpečnost. Tato kritéria požaduje platná legislativa, ale také tlaky veřejnosti, včetně politických sil. V této souvislosti je velmi důležité, aby nastavení organizačních faktorů a procesů v podnicích umožňovalo jejich proaktivní, dynamické a efektivní přizpůsobování změnám vnějších vlivů a požadavků, často vzájemně konfliktních. Procesy změn by měly být založené na systémovém pojetí podniku jako sociálně - technického systému a na srozumitelné strategii jejich implementace. Samozřejmým předpokladem je proaktivní identifikace možných rizik a s nimi spojených konkrétních aktivit[4].

Výsledky hodnocení psychické pracovní zátěže by měly sloužit především k odstraňování příčin nepřiměřené zátěže. V tomto smyslu je třeba uvažovat o opatřeních, která by zaměstnavatel měl uskutečnit. Při jejich realizaci by měl zaměstnavatel spolupracovat s příslušným orgánem BOZP. V této souvislosti se jedná zejména o následující způsoby řešení:

1. *ergonomická úprava pracovišť* v souvislosti s možným snižováním nepřiměřené senzorické a mentální zátěže technickými úpravami pracovních prostředků, pracovišť či pracovních metod (tento způsob řešení by měl být prioritní),
2. *organizace práce* ke zlepšení a zvýšení efektivity pracovní činnosti, např. zavedením a uplatňováním střídání různých pracovních činností při velmi monotónních pracích, rotací pracovníků a jinými opatřeními směřujícími k rychlému a optimálnímu řešení dané situace,
3. *zavádění režimu práce a odpočinku*, zařazení vhodných oddechových přestávek a tím omezení kumulace únavy, vedoucí k poklesu pracovní výkonnosti.
4. *uplatňování výběru konkrétních zaměstnanců na exponovaná pracovní místa* prostřednictvím psychologických kritérií a na základě konkrétních požadavků pracovního místa,
5. *zajištění zvýšené lékařské péče* o pracovníky, především přísnou realizací periodických lékařských preventivních prohlídek v rámci činnosti pracovních zdravotních služeb.

1.4.1 Organizace práce

Organizace práce, jako jedna ze základních manažerských funkcí (obr. 22.1) má za úkol delegovat úkoly a věcné prostředky na jednotlivé pracovníky, rozdělit rozhodovací kompetence (pravomoci a odpovědnost), vytvořit a uspořádat komunikační cesty mezi jednotlivými podnikovými částmi. Takto se dá jednoduše a rychle zvýšit efektivitu výkonu jednotlivých pracovníků a tím i celého podniku, organizace, firmy – zaměstnavatele.



Obr. 22.1. Základní funkce podnikového managementu (upraveno dle [14])

Způsoby zajišťování pracovních úkolů, resp. organizace práce, mají významný vliv na spokojenost zaměstnanců a v konečném důsledku i na jejich produktivitu. V této souvislosti je třeba zdůraznit, že mezi nejčastější bariéry růstu produktivity patří:

- špatná (nedostatečná) firemní kultura, která nepodporuje růst produktivity, resp. ji eliminuje,
- nevhodné technologie,
- nevhodná organizační struktura (vertikální organizace pracovní činnosti),

- vysoká absence a fluktuace pracovníků,
- příliš rozsáhlý výrobní program podniku,
- špatná (nedostatečná) motivace, resp. demotivace pracovníků a další [5].

Konkrétní rozhodnutí vedení podniku o organizaci práce výrazným způsobem ovlivňují zainteresovanost a kvalifikovanost zaměstnanců, tedy shoda zájmů a efektivity podniku.

Správným rozdělením jednotlivých pracovníků do kolektivů nebo organizačních jednotek (útvárů) a určením jejich vzájemných vztahů (nadřízenost, podřízenost, spolupráce rovnoprávných útvarů) se vytváří organizační struktura podniku a s ní spojená systematizace funkčních míst, včetně náplně práce konkrétních funkčních míst. Nedílnou součástí těchto manažerských rozhodnutí je oblast bezpečnosti a hygieny práce, pracovního prostředí s aktivním řešením řízení rizik a ergonomie práce.

Organizační struktura se obvykle vyjadřuje organizačním schématem, což bezprostředně souvisí se specifikací prováděných prací a činností a s vazbami jednotlivých organizačních jednotek. Formou mohou být například popisy prací, organizační a pracovní řád podniku.

Vazby vyplývající z organizační struktury vyjadřují v různé míře formální vztahy nadřízenosti, podřízenosti pracovníků nebo pracovních skupin organizace v podniku (vertikální a horizontální vazby) [14].

Na proces organizování práce a s tím související tvorbě struktur, jsou kladeny určité požadavky, které lze sumárně označit zkratkou, vyplývající z prvních písmen anglických názvů jednotlivých požadavků: "OSCAR".

Objectives - cíle podnikatelské činnosti, které ve své podstatě reprezentují stanovení cílů jednotlivců, kolektivů, celého podniku a postupů, kterými lze těchto cílů dosáhnout.

Specialization - specializace činnosti, se zaměřením pozornosti na racionální dělbu práce a eliminaci možných duplicitních činností.

Coordination - činnost spojená s koordinací dílčích procesů dělby práce v prostoru a čase, která souvisí s pracovní činností jako takovou a se zdroji potřebnými pro její zajištění.

Authority & Responsibility - zajištění pořádku, disciplíny a způsobu samotné realizace pracovní činnosti prostřednictvím jasně stanovených, vyžadovaných a kontrolovaných pravomocí a odpovědností konkrétních pracovníků a vedení podniku.

1.4.2 Pracovní normy

Pracovní normy představují množství "živé práce", která je nutná k tomu, aby byl proveden určitý konkrétně stanovený pracovní úkol. Výrazovým tvarem norma se v nejširším slova smyslu rozumí určité pravidlo, ustanovení, předpis (zákon), resp. stanovení míry toho co má být provedeno, naplněno, zrealizováno.

Normy, které se vážou k výrobě, tvoří soustavu vzájemně na sebe vázaných dílčích norem, které se podmiňují a řeší technické a ekonomické stránky výroby. Z celé řady těchto norem se vymykají pracovní normy, které představují soubor všech předpisů, určujících jakým způsobem se má konkrétní práce provádět efektivně.

Pracovní normy je možné rozdělit na normy k pracovním postupům, kvalifikační normy a normy spotřeby práce. Normy spotřeby práce jsou dále zastoupeny výkonovými normami (normy k množství a normy k času) a normami k obsluze a početním stavům).

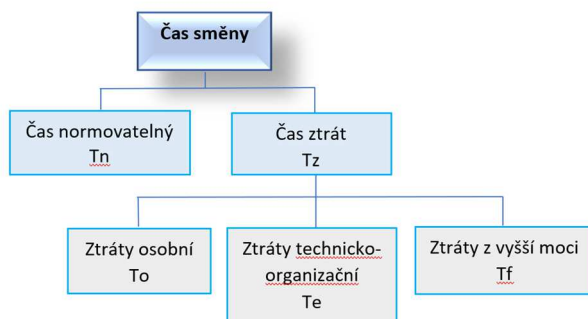
Pokud časová norma představuje časovou dotaci potřebnou k provedení daného pracovního úkolu, norma k množství charakterizuje množství úkonů provedených za určitou časovou jednotku. V této souvislosti je velmi důležité (s ohledem k eliminaci případného nežádoucího psychosomatického zatížení pracovníka, a na případné možné změny související s pracovními procesy a konkrétními pracovními podmínkami), aby byly tyto normy pravidelně aktualizovány a kontrolovány.

Obecně platí, že norma spotřeby času platí pro dané pracovní podmínky (požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci, hygienu práce, OOPP, čištění pracoviště, provádění údržby a kvalitu vykonávané činnosti), pro definovaný pracovní postup (používané pomůcky a zařízení, dispozici pracoviště (prostorové rozložení pracoviště), pro systém dodávek a odvozu materiálu, používaný materiál a pracovní postup, pro standardní tempo práce (eliminace kumulace únavy), pro průměrně zkušeného pracovníka, který má minimálně 14 denní praxi v dané pracovní činnosti a ve vazbě na náročnost a složitost konkrétního druhu práce, kterou vykonává.

1.4.3 Ztráty při práci

Časové ztráty při práci (tzv. ztrátové časy) představují menší využití času v pracovní směně, který má pracovník, kolektiv, tým pracovníků k dispozici, aby byl zajištěn stanovený výkon v požadovaném množství a kvalitě.

Ztrátové časy mohou mít různé příčiny, které mohou být objektivního a subjektivního charakteru. Jak je uvedeno na obrázku 23.1, při práci rozeznáváme ztráty osobní, technickoorganizační ztráty a ztráty z vyšší moci.



Obr. 23.1. Struktura směnového času a časových ztrát (upravené dle [http://miloshitka.szm.com/zvysovanie_vykonu%2013112014%20PCE.pdf])

Osobní ztráty vznikají v důsledku porušování pracovní kázně, neefektivním využíváním určené pracovní doby na jednotlivé pracovní úkony a činnosti. Jedná se např. o opožděný příchod na pracoviště, předčasný odchod ze směny, rozhovory nesouvisející s prací, nerespektování času a harmonogramu přestávek na jídlo a oddech, případně i výkon činnosti nesouvisející s pracovní náplní (výkon pracovní činnosti pro vlastní nebo jiný účel).

Technickoorganizační ztráty jsou všechny ztrátové časy, které nezpůsobil pracovník, ale které jsou způsobeny nedostatečným technickým a organizačním zabezpečením práce během směny. Jedná se např. o ztráty směnového času způsobené čekáním na odstranění různých poruch, ztráty způsobené nadpracemi na výrobku zaviněné nekvalitním materiálem, chybným výrobním postupem nebo v jiném

důsledku a souvislosti, kterou pracovník nemůže žádným způsobem sám ovlivnit a omezit následky časových ztrát.

Ztráty z vyšší moci se vyskytují při těch výrobních procesech a technologických zařízeních, které jsou přímo vystaveny nepředvídatelným změnám v působení přírodních sil.

Je zřejmé, že pokud odstranění osobních ztrát lze řešit zlepšením pracovní kázně na straně zaměstnanců, minimalizaci technickoorganizačních ztrát a ztrát z vyšší moci lze řešit pouze zlepšením organizace práce na straně zaměstnavatele.

V důsledku ztrát vzniklých z objektivních nebo subjektivních příčin, roste míra zátěže pracovníka na úkor jeho zvyšujících se nároků (menší dotace času na tentýž výkon) Tím se pracovník dostává do stresu, snižuje se spolehlivost lidského faktoru v rámci vykonávané pracovní činnosti, dochází k poklesu výkonnosti a v extrémních případech může dojít až k úplnému výkonnostnímu kolapsu.

1.4.4 Časové studie

Časové studie, resp. objektivní měření spotřeby času jsou jednou z hlavních metod racionalizace výroby a s ní spojených pracovních úkonů. Každému zaměstnavateli jde o to, aby byl podnik v zisku a ne ve ztrátě, aby všechny činnosti byly efektivní a produktivní. Proto se průběžně realizují opatření, jejichž cílem je oddělení produktivní a neproduktivní složky práce, s čímž jsou mnohdy spojeny i velmi nepopulární opatření. Tato opatření mohou znamenat pro zaměstnance ztrátu zaměstnání a výrazné změny v organizační struktuře podniku. V rámci těchto opatření se mimo jiné používají metody časových snímků. Jejich podstata spočívá v nepřetržitém pozorování, měření, zaznamenávání a hodnocení celkové potřeby pracovní doby na pracovišti za směnu. Záznam průběhu práce lze realizovat u jednoho nebo u více pracovníků současně, na jednom nebo více pracovištích. Je to v podstatě univerzální metoda, při které lze pozorovat práci pracovníka ve výrobě, ale i práci administrativní a řídicí. Postup spočívá:

- ve vytvoření formuláře pro účely pracovního snímku,
- ve výběru konkrétní pracovní činnosti a s ní spojeného pracovníka, který bude snímkován, má k provádění dané operace potřebnou kvalifikaci, pracuje podle pracovního postupu, vyrábí produkty předepsané kvality, nepřesahuje normativní spotřebu materiálu, řádně se stará o svěřené pracovní prostředky a dodržuje předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, akceptuje a v praxi uplatňuje zásady ergonomie práce,
- v pozorování, měření a zaznamenávání stanovených údajů a okolností, které mají podstatný vliv na průběh pracovní činnosti,
- v analýze, syntéze a sumarizaci zaznamenaných dat,
- v konečném návrhu racionalizačních opatření.

Předmětným snímkem pracovní směny je množné mimo jiné zjistit:

- bilanci skutečné spotřeby pracovní doby hodnocené pracovní činnosti,
- jednotlivé (konkrétní) druhy pracovní doby a délka jejich trvání,
- využívání pracovní doby, zahrnující ztrátové časy,
- vyrovnanost pracovního výkonu za celou směnu,
- příčiny a zdroje neplnění výkonových norem,

příčemž snímkování práce nejlepších pracovníků, umožňuje získat informace pro určení nejlepších pracovních postupů a časových dotací pro jejich výkon.

Pro informace o času spotřebovaného pracovníkem na provedení určité opakované pracovní operace se v praxi aplikuje metoda "Snímek pracovní operace". Pokud se snímek pracovního dne zaměřuje na zjištění celkové spotřeby času pracovní směny, potom se snímek pracovní operace zaměřuje na zjištění spotřeby času v pravidelně se opakujících pracovních operacích nebo dílčích pracovních úkonech. Proto se měření v rámci snímku pracovní operace provádí s mnohem větší přesností než u snímků pracovního dne. To vyžaduje opakované pozorování a měření, která vylučují vliv náhodných vlivů.

V praxi se lze nejčastěji setkat s třemi typy snímků pracovní operace. Výběr nejvhodnějšího postupu v konkrétní situaci závisí na potřebě získání informace v požadovaném detailu. V této souvislosti se jedná o:

- snímky průběhu pracovní operace (nízká úroveň detailu),
- chronometráž (střední úroveň detailu),
- video analýzu (vysoká úroveň detailu).

Snímek průběhu pracovní operace je obdobou snímku pracovního dne. Používá se v případě sledování kusové a malosériové výroby, kdy množství výrobků ve výrobní dávce je malé a není možné předem prognózovat návaznost pracovních úkonů. Od snímku pracovního dne se snímek průběhu operace liší tím, že nesleduje průběh celé směny, ale pouze průběh požadované pracovní operace od začátku do konce.

Chronometráží se zkoumá skutečná spotřeba času při opakované pracovní operaci nebo její části. K zaznamenávání časové dotace se používají většinou stopky. Podle potřeby sledování rozsahu pracovní operace se rozeznává:

- plynulá chronometráž,
- výběrová chronometráž,
- obkročná chronometráž.

Plynulá chronometráž představuje nepřetržité (kontinuální) pozorování spotřeby času pro všechny úkony zkoumané pracovní operace. Používá se zejména v podmínkách sériové a hromadné výroby, kde většinou předem znám sled a počet pravidelně se opakujících úkonů zkoumané pracovní operace.

Výběrová chronometráž představuje měření, kdy předmětem zkoumání není celá operace, ale jen některé pravidelně i nepravidelně se opakující a předem známé pracovní úkony. Výběrová chronometráž umožňuje zjistit průměrnou spotřebu času na vybrané úkony s tím, že pozorovatel zaznamenává pouze průběžný čas zahájení a ukončení vybraných úkonů.

Obkročná chronometráž měří spotřebu času s velmi krátkými částmi pracovních úkonů. Několik krátkých pracovních prvků se seskupí do jednoho měřitelného komplexu, ze kterého se dodatečně počítá délka každého prvku. V praxi se využívá tento postup jen minimálně. Mezi podstatné nedostatky použití náleží:

- nekomplexní a jednostranné informace o pracovním místě (jen čas),
- ze získaných informací není zřetelné, zda věcné prvky (materiál, pracovní nástroje a pomůcky) jsou umístěny tak, aby zajistily optimální podmínky pro práci pracovníka,
- pracnost pozorování,

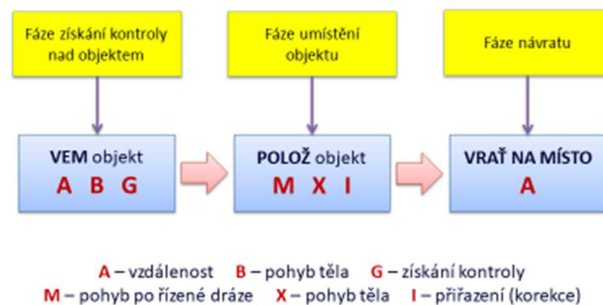
- nízká přesnost získaných informací, která je ovlivněna subjektivními schopnostmi pozorovatele.

Video analýza využívá obrazový záznam pracovní operace. Pro snímání pracovní operace se v dnešní době používá videozáznam s použitím kamery. Výhodou videozáznamu jsou jeho vlastnosti při pracovních operacích s velmi krátkými úkony. Při vyhodnocování jsou k dispozici nejen vizuální obrázky, ale hlavně možnost s velkou přesností stanovit i krátké doby trvání částí pracovní operace. Hodnotící pracovník provádí analýzu videozáznamu na PC, kde je možné očistit měřenou pracovní operaci od nepotřebných, rušivých nebo omezujících okolností. Videozáznam zároveň slouží jako důkazní materiál k případné konfrontaci.

MOST (Maynard Operation Sequence Technique) patří mezi nejproduktivnější metody pohybových studií, přičemž se soustřeďuje na přemísťování objektů a souběžně sleduje určité opakující se pohybové vzorce, např. sáhnout, uchopit, přemístit nebo umístit objekt. Tyto vzorce byly identifikovány a uspořádány jako sekvence (sekvence obecného přemístění (obr. 24.1) a řízeného přemístění (obr. 25.1) pohybových prvků.



Obr. 24.1. Sekvence obecného přemístění (upravené dle [5])



Obr. 25.1. Sekvence řízeného přemístění (upravené dle [5])

Opakující se sekvence se nabízejí již, jako předdefinované moduly, což umožňuje výrazně zrychlit práci. Pokud všeobecná frekvence je spojena s volným pohybem objektu v prostoru, řízená frekvence je vázána na pohyb objektu v prostoru, kdy objekt zůstává v kontaktu s jiným povrchem. Využití běžných ručních nástrojů charakterizuje sekvence použití nástrojů [5].

MTM (Method Time Measurement) je celosvětově nejrozšířenější metoda předem určených časů, kdy jakákoliv manuální operace je členěna na základní pohyby, potřebné k jejímu vykonání a každému pohybu se přiřazuje časová norma. Časová norma je určena charakterem pohybu a podmínkami, za jakých se pohyb provádí.

MTM analyzuje informace o:

- omezeních pohybů (pohyby, které omezují jiné pohyby),
- možných kombinacích pohybů (kritické a nekritické cesty),
- identifikaci neefektivních nebo zbytečných pohybů,
- zlepšování stávajících metod pro zvýšení výroby a snížení potřeby práce,
- vytvoření časových norem pro odměňování a motivaci pracovníků,
- výběru efektivního zařízení.

Definice podle Maynarda zní: "MTM je procedura, která analyzuje manuální činnosti v souvislosti se základními pohyby, které je nutné provést a přiřazuje každému pohybu předdefinovanou časovou normu, která je závislá na druhu pohybu a podmínkách, ve kterých je pohyb prováděn" [15].

V praxi jsou zavedeny symboly, kterými jsou označeny základní pohyby. Používá se deset základních pohybů (symbolů):

- sáhnout R,
- přemístit M,
- uchopit G,
- přehmátnout G2,
- tisknout AP,
- spojit P,
- pustit RL,
- oddělit D,
- otáčet T,
- přemístit zrak ET,
- zkoušet EF.

V soustavě MTM rozeznáváme celkem pět stupňů, přičemž v rámci praktického výběru jednotlivých stupňů (metod) lze orientačně použít údaj o délce trvání pracovní operace (tabulka 10.1), protože délka operace je dominantně ovlivněna typem výroby.

Tab. 10.1. Zařazení stupně MTM podle doby trvání operace (upravené dle [5])

Stupeň MTM	Podrobnost čtení analýzy	Trvání operace v min.
MTM 1	Základní pohyby	0,1 – 0,5
MTM 2	Komplex pohybů	0,5 – 3
MTM 3	Úkony operace	3 – 30
MTM 4	Úseky operace	30 – 1800
MTM 5	Operace jako celek	Více než 1800

Z hlediska ergonomie a ekonomie pohybů se deklaruje časová závislost pohybů na základě směru jejich provádění. Příkladem je kratší doba trvání určité pracovní operace směrem dolů oproti téže operaci prováděné směrem nahoru. I na tomto jednoduchém příkladu lze demonstrovat myšlenku zjednodušování a optimalizace pracovní činnosti a tím zvyšování eliminace nežádoucí psychosomatické zátěže člověka (v mnoha případech zbytečné vlastní opotřebení) v pracovním procesu.

Lepší a hospodárnější využívání všech zdrojů, které jsou spojeny s činností člověka v podniku, je úkolem každého zainteresovaného pracovníka. Efektivní využívání lidského potenciálu jako jednoho ze zdrojů v pracovním systému, je nezanedbatelnou konkurenční výhodou. Při složitosti faktorů, působících na člověka – pracovníka, vzniká problém, jak co nejefektivněji využít lidskou práci, a současně zabezpečit dodržení limitních hodnot spojených s fyzickým a psychickým potenciálem jedince. Řešit tento problém znamená vhodným způsobem měřit spotřebu práce, analyzovat přitom fyzickou a psychickou zátěž prostřednictvím pomocí vhodných a dostupných hodnotících metod pracovní ergonomie, včetně uplatnění legislativy na národní i evropské úrovni. Měření spotřeby času předdefinovanými časovými normami je moderní a přesnou metodou, která nachází stále širší uplatnění nejen v průmyslové praxi, ale také ve službách a administrativě.

1.5 Ergonomie práce

Slovo ergonomie pochází z řečtiny (ergon = práce, nomos = zákonitosti). Definice ergonomie je řada. Všechny se shodují v cíli ergonomie, který spočívá v nalezení rovnováhy mezi výkonovou kapacitou člověka (tj. energetickou, biomechanickou, senzorickou, a mentální) na straně jedné a požadavky pracovního úkolu a podmínek, za nichž se vykonávají, na straně druhé. Současné pojetí ergonomie uznává, že základem je systém člověk – stroj (technologie) – prostředí (podmínky). Tyto tři komponenty působí vždy ve vzájemné závislosti. Ergonomie se v současné době usiluje o integrovaný přístup k řešení ochrany zdraví člověka, vytvoření pracovního komfortu a o systémové pojetí problematiky. Lidé, stroje, technická zařízení, pracovní místa a prostory, faktory pracovního prostředí jsou prvky pracovních systémů. Všechny tyto prvky ovlivňují více či méně výkonovou kapacitu člověka, jeho zdraví, bezpečnost, pracovní pohodu, spokojenost, jeho spolehlivost, motivaci, seberealizaci, prodloužení produktivního věku a další [16].

Některé nežádoucí vlivy pracovního prostředí člověka stresují, obtěžují a narušují jeho pozornost při výkonu pracovní činnosti. Tyto vlivy je možné snadno nebo méně snadno identifikovat a přijmout nápravná opatření k jejich odstranění. Existují také vlivy a faktory, které působí jakoby v pozadí (skrytě) a pracovník si neuvědomuje jejich přítomnost. Působení těchto utajených negativních vlivů je možné pocítit až jako jejich následek formou poklesu pozornosti, zvýšení únavy a nervozity, včetně zvýšené chybovosti. Může se jednat také o bolesti očí, hlavy a lokálních částí muskuloskeletálního systému, například zad.

Vědní disciplínou, která se systematicky zabývá problematikou zlepšování pracovních podmínek, je aplikována ergonomie. Ta v sobě integruje poznatky psychologie, fyziologie práce, pracovního lékařství, bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a hygieny práce. Aplikovaná ergonomie pracuje s osvědčenými metodami zvyšování kvality a efektivity vykonávaných pracovních činností a produktivity práce. To vede k optimalizaci pracovních podmínek, pozitivně ovlivňuje ekonomiku prováděných činností eliminací nadbytečných a neproduktivních nákladů. Z pohledu optimalizace a forem vykonávané práce, se zaměřuje na minimalizaci nadměrné pracovní zátěže a dopadů pracovních podmínek na celkový zdravotní stav pracovníků. Náklady spojené s aplikací ergonomických principů do praxe jsou většinou relativně malé, ve srovnání s pozitivními dopady na bezpečnost a kvalitu vykonávaných pracovních činností a pracovní výkon.

Aplikace ergonomických zásad a kritérií by měla být nedílnou součástí procesů vývoje a navrhování nových produktů, protože ergonomické parametry se stávají faktorem, který rozhoduje o prodejnosti produktů na trhu.

1.5.1 Subsystem člověk

Pracovní síla představovaná člověkem s jeho tělesnými a duševními schopnostmi, je chápán jako rozhodující, a zároveň limitující složka finálního chování pracovního systému [17].

Člověk představuje společenskou bytost, která je schopna vyrábět pracovní nástroje a jejich prostřednictvím ovlivňovat prostředí. Je nadaný rozumovou schopností, vědomím a je obdařen článkovou rukou a tím schopností uvědoměle pracovat jako jediný v živočišné říši.

Práci obecně je možné nazvat proces, který probíhá mezi člověkem a jeho okolím (přírodou). V širším slova smyslu se jedná o cílevědomou činnost člověka, jejímž výsledkem je okamžitý nebo budoucí výsledek. Z hlediska fyziologického se jedná o svalově-nervovou činnost vyplývající z nakumulované energie. Při práci dochází:

- k přeměně energie na fyzickou práci,
- k přeměně informací v rámci smyslové nebo duševní práce.

Výrobním procesem lze nazvat soubor činností, zajišťujících přeměnu základního materiálu nebo polotovaru, na konkrétní druh výrobku. Tato přeměna je možná jen za účasti výrobního zařízení (technologického zařízení) a potřebného množství pracovní síly. Výrobní proces ve své podstatě obsahuje vlastní práci člověka, avšak rovněž člověkem podmaněné a v rámci pracovní činnosti používané přírodní síly, které za pomoci pracovního prostředí působí na pracovní předmět.

Pracovním procesem lze nazvat soubor všech činností, kterými se člověk účastní výrobního procesu a cílem ergonomie je optimalizovat práci a tím celý pracovní proces.

Nejpodstatnějším cílem ergonomie je zdokonalovat práci (pracovní proces) a vše co s ní souvisí. Zdokonalováním pracovního procesu se rozumí snaha o optimalizaci jeho jednotlivých částí v souvislosti s:

- účastí člověka na realizaci (naplňování) pracovních postupů a jejich zdokonalování,
- projektováním pracovišť,
- pracovním prostředím,
- vzájemným souladem a optimalizací systémů člověk - stroj - pracovní prostředí.

Cílem zdokonalování pracovního procesu musí být respektování ergonomických zásad v oblasti racionalizace práce, a tyto zásady musí být orientovány především na zlepšování účasti člověka v pracovním procesu. Musí se zároveň opírat o systémově vytvářené pracovní postupy. Člověk cílevědomě, za aktivního využití svých fyzických a psychických schopností, působí na zpracovávaný materiál, realizuje obsluhu zařízení a technologií, zabezpečuje další související pracovní činnosti a operace ve smyslu dosažení plánovaného cíle, tedy pracuje.

Sled a pořadí zásahů člověka do výrobního procesu, které jsou zpracovány v písemné formě, se nazývají pracovním postupem. Zde jsou popsány způsoby cílevědomého a účelného vynakládání práce, s cílem získat užité hodnoty [1].

S přihlédnutím k tomu zda se realizuje ve výrobní nebo v nevýrobní sféře, lze práci rozdělit na:

- *produktivní*, kterou se rozumí pracovní činnost lidí ve výrobní sféře a jejímž výsledkem je tvorba materiálních užitečných hodnot,
- *neproduktivní práci*, která reprezentuje ostatní činnost vykonávanou v nevýrobní oblasti a která je pro společnost užitečná a potřebná přesto, že jejím výsledkem nejsou materiální užité hodnoty.

Protože všechny prováděné práce nejsou stejně náročné, složité a komplikované, je možné je rozdělit na práce:

- *jednoduché*, k jejichž výkonu není nutná speciální příprava,
- *složité, nebo kvalifikované*, které vyžadují speciální přípravu a které může realizovat jen člověk s příslušnými kompetencemi (znalostmi, schopnostmi a dovednostmi).

V souvislosti s časovou náročností lze konstatovat, pokud k výkonu složité práce je nutná jedna hodina práce, rovná se tato hodnotově několika hodinám jednoduché práce. Z hlediska maximální účinnosti lidské práce je třeba, aby byl správně stanoven poměr mezi produktivní a neproduktivní prací a také mezi jednoduchou a složitou prací.

S ohledem na účast pracovníků na výkonu práce je možné práci rozdělit na:

- *individuální*,
- *kolektivní (skupinovou, týmovou)*.

V pracovní praxi se lze setkat s pracemi, které se provádějí na stacionárních, nestacionárních nebo hybridních pracovištích, přičemž na hybridních pracovištích lze provádět totožné druhy pracovních činností, s jakými se můžeme setkat na stacionárních nebo nestacionárních pracovištích.

Podle účasti nebo funkce člověka a techniky při výkonu práce je možné dělit práci na:

- *ruční, s jednoduchým nástrojem*, kterou lze nazvat *prací řemeslného typu*,
- *ruční, se složitými nástroji*, nazývanou též *mechanizovanou*,
- *ruční, s jednoduchým nebo linkovým nástrojem linkového typu*,
- *strojově - ruční, na univerzálním stroji*,
- *strojově - ruční, na poloautomatickém stroji*,
- *strojově - ruční, na poloautomatické lince*,
- *aparaturní, v kontinuálních výrobních procesech*,
- *automatickou, na samo nastavovacích programovacích strojích*.

Z pohledu duševních a tělesných nároků na člověka je možné práci rozdělit na:

- *převážně tělesnou (fyzickou)*,
- *převážně psychickou (duševní)*.

Podle charakteru práce, kterou člověk na pracovišti vykonává, jsou různé části lidského organismu vystaveny různým druhům pracovní zátěže. Jedná se o fyzické, neuropsychické nebo smyslové zatížení a jejich možná kombinace (v čisté podobě se jednotlivé druhy pracovní zátěže při pracovní činnosti prakticky nenacházejí). Obvykle některý druh pracovní zátěže převládá nad ostatními [1].

Pracovní zátěž je možné definovat jako souhrn vnějších podmínek a požadavků v rámci komplexního pracovního systému, které ovlivňují fyziologický a psychický stav člověka. V případě, že faktor pracovní zátěže člověka dosáhne hodnoty, která omezuje jeho pracovní pohodu, jedná se o přetížení. Pracovní zátěž může působit na stránku fyzickou, psychickou nebo současně na obě, přičemž tyto zátěže je možné podle míry jejich působení rozdělit na:

- *optimální zátěž*, v rámci které faktory působí na člověka aktivačně, tyto jsou v ideálních mezích a zároveň umožňují přesně a bezpečně provádět pracovní činnost,

- *mírnou zátěží*, při níž některé faktory přesahují optimální hodnotu, člověk při ní pociťuje narušení pracovní pohody, avšak neprojeví se to na jeho výkonu a také ne na trvalých pocitech únavy z tohoto zatížení,
- *nepříjemnou zátěží*, při ní se překračují povolené hodnoty faktorů, v důsledku čehož dochází k nevratným následkům a ohrožení zdraví. Dosažení pracovního výkonu je pro průměrného člověka nemožné [18].

Výkon práce člověka je ovlivňován podmínkami práce a faktory pracovního prostředí, jejichž vliv se odráží ve fyziologických a psychických funkcích organismu člověka.

Každá pracovní činnost, včetně práce s počítačem, klade specifické nároky na fyzické a psychické schopnosti člověka. Proto s ohledem na eliminaci možného vzniku MSD, u kterých je prokázána souvislost mezi psychickými faktory (psychické předpoklady) a následky z jednostranné, dlouhodobé a nadměrné pracovní zátěže (fyzické předpoklady a predispozice), se ukazuje zásadním výběr a zařazování pracovníků na pracovní pozici. Tedy aby schopnosti pracovníka (mentální, psychické a fyzické) a pracovní nároky byly v rovnováze a nedocházelo k jejich dočasnému nebo dokonce k trvalému narušení. Právě narušení rovnovážného stavu mezi kompetencemi v širším slova smyslu na jedné straně a pracovními nároky na straně druhé způsobuje pracovníkovi pracovní stres [19].

1.5.2 Pracovní prostředí

Pracovní prostředí jako další složka předmětu ergonomie je charakterizováno souborem podmínek k výkonu práce člověkem.

Pracovní prostředí je vytvářeno materiálními podmínkami pracovní činnosti (pracovními prostředky, zpracovávaným materiálem, budovami a jejich vybavením a zařízením, včetně HW a SW, technologii výroby, pracovními postupy, případně vnějšími přírodními silami, zejména v lesnictví a zemědělství). Pracovní prostředí je ovlivňováno také škodlivinami, jako jsou hluk, prach, chemické látky a jiné, které jsou vázány na konkrétní druh pracovní činnosti.

Pracovní prostředí je systémově definováno množinou prvků, resp. faktorů, jejichž výskyt, intenzita působení a vzájemné interakce, tvoří určité pracovní prostředí a zároveň určují úroveň jeho kvality.

Systém pracovního prostředí vychází ze základního kritéria funkčnosti, resp. ohrožení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na určitém pracovišti. Tvorba a ochrana pracovního prostředí je vytvářena pracovními podmínkami, které jsou stanoveny příslušnou legislativou v oblasti:

- hygieny práce,
- ergonomie,
- bezpečnosti a ochrany zdraví při práci,
- náhrad škod, které byly způsobeny negativními jevy a následky pracovního prostředí [19].

Pracovní podmínky mají bezprostřední vliv na vztahy člověk a technická zařízení a určují míru nároků a zátěže, zároveň mají značný význam u procesů spojených s jednotlivými činnostmi podniku.

Pracovní podmínky mohou pozitivně nebo negativně působit na bezpečné chování lidí a zapříčinit závažnou chybovost při pracovní činnosti. Následkem je vznik poruch, nehod, úrazů a havárií [4].

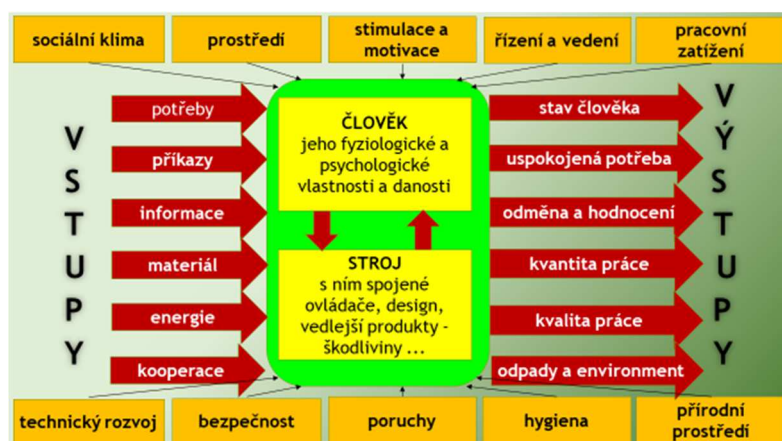
Ochranou pracovního prostředí se rozumí taková kvalita pracovního prostředí, při které jednotlivé faktory nepřesahují povolené mezní (limitní) hodnoty. Totéž platí pro přestavby, rekonstrukce, změny technologií a inovační procesy.

Tvorba pracovního prostředí reprezentuje cílevědomé vyhledávání (pozměňování) úrovně faktorů pracovního prostředí, s cílem zvýšení ochrany zdraví zaměstnanců a dosažení takové úrovně, při které budou naplněny požadavky příslušné legislativy, technických a evropských norem při plnění limitních hodnot na pracovištích [19].

1.5.3 Subsystem technika, resp. stroj, technologické zařízení

Technika, resp. technické zařízení znamená všechno, co pracovník používá v rámci pracovního procesu k tomu, aby vytvářel užité hodnoty. V rámci strojírenského průmyslu může vazba mezi člověkem a technikou představovat následující kombinace:

- 1) *člověk - nástroj*, pokud jde o standardní použití ručního náradí a pomůcek v rámci běžné činnosti. Jedná se hlavně o vazbu pohybově - energetickou, kde jsou kladeny požadavky především na dynamické stereotypy pracovníka a kde prostředí hraje více méně druhotnou roli.
- 2) *člověk - stroj*, je nejčastější situace, kterou člověk využívá k výrobě výrobního zařízení, přičemž jeho úloha spočívá v přijímání informací prostřednictvím svých smyslů, podle reálného stavu pracoviště, prostřednictvím sdělovačů a ovladačů. Prostředí působí na člověka a také na stroj a je zpětně ovlivňováno dominantně strojem.
- 3) *člověk - více technických zařízení*, je příkladem více strojové obsluhy. Zde se zvyšují kvalifikační požadavky na pracovníka především na jeho psychickou odolnost a psychické vlastnosti obecně. V tomto případě vzrůstá i vliv prostředí.
- 4) *lidé a technika*, kde se jedná o situaci, kdy na jednom zařízení pracuje skupina lidí. V tomto případě vznikají zvýšené požadavky na kvalitu mezilidských vztahů, důsledný a cílený výběr jednotlivců, vedoucího skupiny a také organizační schopnosti každého člověka. Význam prostředí neustále roste.
- 5) *člověk - automat*, je situace, která je spojována s procesy zavádění automatizace, zavádění NC strojů, PC techniky, přičemž se vytvářejí specifické vazby mezi člověkem a technikou. Člověk se v tomto případě stává prakticky jen řídicím a kontrolním článkem systému, přičemž jeho zátěž je zejména psychická a prostředí zde hraje podstatnou roli [1].



Obr. 26.1. Schéma ergonomického systému (upravené dle [17])

Jednotlivé prvky ergonomického systému lze schematicky zobrazit viz obr. 26.1 s tím, že je třeba pro konkrétní systém, aby všechny prvky v něm obsažené byly jednoznačně specifikovány.

1.5.4 Člověk v ergonomickém subsystému

Člověk si uvědomuje sám sebe a je subjektem socio-historických vlivů a kultury. Ve své podstatě člověk představuje biologický pravděpodobnostní subsystém, usilující o dosažení rovnovážného stavu mezi svým vnitřním a vnějším prostředím. Disponuje vstupními prvky (receptory), kterými získává informace o stavu prostředí a výstupními prvky (efektory), kterými působí na vnější prostředí.

Existenci receptorů a efektorů je daný význam informačních a energetických vazeb a rozdělení jednotlivých funkcí mezi člověkem, pracovním prostředím a technikou - prostředkem, jehož prostřednictvím zajišťuje úpravu základního materiálu, polotovarů a výrobu finálních výrobků v rámci své pracovní náplně.

Člověk má obvykle v pracovním systému řídicí funkci a zůstává tak vždy rozhodujícím činitelem pro finální pracovní výsledek. Člověk snaží zvyšovat efektivitu a produktivitu, ale existuje určitá hranice jeho výkonnosti. Proto člověk tvoří zpravidla nejkritičtější článek celého ergonomického systému člověk - technika (technologie) - pracovní prostředí. [16].

Pracovní zátěž člověka v kontextu pracovní výkonnosti a spolehlivosti

Pracovní zátěží se rozumí složitost práce a nároky pracovního prostředí s ohledem na pracovní schopnosti a pracovní zařazení pracovníka. Komplexní hodnocení pracovního zatížení zaměstnance se analyzuje na základě těchto faktorů:

- svalová námaha, které má být pracovník vystaven,
- poloha těla, při které má být práce vykonávána,
- požadavky na psychické a nervové zatížení (včetně zraku a sluchu),
- mikroklimatické podmínky pracoviště,
- výskyt případných možných průmyslových škodlivin,
- délka pracovní doby,
- možnosti a dostupnosti správného stravování,
- délka a rozložení pracovních přestávek a doby potřebné na cestu na pracoviště [19].

Fyzická zátěž je dána především zátěží svalového a kosterního aparátu, tj. nároky na pohybovou (svalovou) činnost, na zaujetí pracovní polohy těla (vnucená, nepříznivá) a na energetický výdej. Dalšími složkami spolupůsobícími na fyzickou zátěž jsou zraková a sluchová zátěž, zátěž mikroklimatická (tepelná), vibrace a působením škodlivin.

Psychická (neuropsychická) zátěž se týká zejména intelektuálních funkcí (myšlení, rozhodování, paměti), příjmu a zpracování informací, pozornosti, vigilance (malá frekvence signálů, nevýraznost signálů, dlouhodobé vykonávání činnosti), emocionálního stavu, sociálních interakcí, vnuceného pracovního tempa, adaptačních reakcí, pracovního režimu (přesčas, práce na směny, noční práce, nepřetržitý provoz) a také neurotizačních faktorů a stresů (například časový tlak, rizika a odpovědnost).

Psychická a fyzická zátěž působí vždy ve vzájemné součinnosti. Oba typy zátěže se mohou vzájemně kompenzovat (například příznivý účinek vhodné fyzické námahy při činnostech vyžadujících dlouhodobou pozornost), nebo symetricky sčítat (negativní účinek nadměrného tepla při činnostech náročných na myšlení). Pro výslednou reakci organismu se nejvíce používá výraz psychosomatická zátěž.

Samotná úroveň psychosomatické zátěže se může stát zdrojem významných rizik, pokud je udržována dlouhodobě na vysoké hladině bez dostatečné příležitosti k odpočinku, uvolnění nebo odreagování:

- například při dlouhodobém časovém tlaku nebo vysokých požadavcích na koncentraci (bdělost) bez relaxačních (odpočinkových, regeneračních) přestávek,
- při fyzické zátěži ve spojení s dlouhodobým nedostatkem pohybové činnosti, zaujímání nepříznivých tělesných poloh, nedostatečným prokrvováním některých částí těla (nohou, vnitřních orgánů a jiných), jednostranným zatěžováním páteře dlouhodobě vnucenými polohami,
- pokud vyvolává v delších časových intervalech intenzivní emocionální napětí spojené s nepříjemnými pocity, obavami, nejistotami, úzkostí, mentální nebo senzorickou deprivací, frustracemi, konflikty a dalšími neurotizujícími faktory,
- pokud se vyskytují častěji špičkové zátěže, je organismus (nebo jeho části) výrazně přetěžován např. při vysokých nárocích na adaptabilitu v častých rizikových situacích, rychlém rozhodování v situacích se silným časovým stresem, vysoké zrakové zátěži, přetěžování některých elementů svalové a pohybové soustavy (například kloubů), častém výskytu nepříznivých mikroklimatických podmínek [4].

Proaktivní ergonomie

Realizace budoucích pracovních činností vyžaduje, aby byly stanoveny podmínky, za kterých se daná pracovní činnost bude provádět. Tím se komplexně zabývá proaktivní ergonomie. Ve své podstatě se jedná o cílené uplatňování ergonomických zásad a kritérií v rámci navrhování a vývoje nových procesů, produktů, pracovišť, provozů, celých podniků a systémů. Základním předpokladem tvorby ergonomického týmu je, aby se do něj zapojili jako spoluřešitelé i lidé z provozů, kde se bude nový produkt vývoje realizovat. Tím se vytváří potřebný komunikační prostor mezi předkladateli projektů a jeho budoucími uživateli. Takto se zpočátku eliminují případné problémy, nedostatky a možná rizika ještě před tím, než by mohly v negativním směru ovlivnit pracovní prostředí pracovníků, jejich zdraví a nežádoucí výpadky v ekonomii podniku.

Dominantním cílem proaktivní ergonomie je řešit možné příčiny vzniku poškození zdraví již ve fázi návrhu (projektu) pracoviště. Jedná se o činnosti spojené s uplatňováním ergonomických poznatků v rámci vývoje nových strojů a zařízení, navrhování nových provozů, závodů, obecně pracovišť a s nimi spojených zařizovacích předmětů.

Tak jako při každé činnosti, která je cílená a má přinést výsledný pozitivní efekt, je i v rámci přípravy a uplatňování proaktivního ergonomického programu, potřebné znát a naplňovat strukturu tohoto programu. Základním předpokladem je kooperace všech zainteresovaných osob a přizvaných specialistů z jednotlivých oblastí činnosti předmětného pracoviště, závodu nebo úseku. Ergonomické studie mohou být provedeny interními nebo externími specialisty a ti úzce spolupracují s koordinátorem ergonomického programu, podnikovým ergonomickým týmem, inženýry, techniky, designéry a řídicí komisí. Iniciátory proaktivních ergonomických programů mohou být nejen pracovníci na úseku řízení lidských zdrojů a BOZP, ale také vedoucí výroby a technici, kteří obvykle iniciují ergonomickou studii ve vazbě na očekávané potřeby. V rámci budoucího naplňování obsahu proaktivních ergonomických programů se klade důraz na zácvek a přijetí principů ergonomických projektů u konstruktérů a designérů, a poznatky a kritéria spojené s konkrétním ergonomickým programem se rozšiřují prostřednictvím zácviku a osvojování si potřebných poznatků a kritérií i pro dodavatele a prodejce.

Proaktivní nebo jinak řečeno preventivní ergonomie, může ve své podstatě v reálné praxi čerpat poznatky a navazovat na výsledky reaktivní ergonomie. Proaktivní řešení mohou být propojena a čerpat z výsledků práce ergonomických týmů, které uplatňují principy participativní ergonomie, která představuje kombinaci několika organizačních a manažerských aktivit.

Hlavním přínosem ergonomie spočívá na základě systémového přístupu, který řeší problematiku postavení člověka v pracovním systému. Nejdůležitějším objektem z hlediska ergonomie je tedy člověk, kterému je třeba věnovat pozornost především [20].

Reaktivní ergonomie

Reaktivní ergonomie je spojena s hodnocením systému člověk - technika (technologie) - pracovní prostředí a obvykle reaguje na problémy, případně pracovní úrazy na pracovišti. Zaměřuje se na spolehlivou funkci provozů a podniku jako celku, řeší aktuální problémy efektivity lidské práce a snaží se eliminovat případné poškození zdraví pracovníků. Příkladem může být pracovní činnost, při které dochází k dlouhodobému, nadměrnému a jednostrannému zatížení muskuloskeletálního systému, zjišťování příčin jeho možného poškození a dalších problémů.

Výsledkem reaktivní ergonomie je návrh řešení a přijatých opatření k eliminaci zjištěných problémů a následků, které zvýší efektivitu stávajícího systému. Jedná se o analýzy a rozborů potenciálních rizik, návrhy opatření a jejich realizace v pracovním procesu, včetně výsledného zhodnocení účinnosti přijatých opatření. Tato činnost v rámci ergonomie zaměřená na jednotlivé pracovníky nebo skupiny pracovníků, na pracovní činnosti, pracoviště a pracovní místa se označuje jako mikroergonomie. Vzorovým příkladem přístupu managementu podniku je pravidelná kontrola možných zdravotních následků a hodnocení ekonomických ukazatelů (přínosů).

Mezi činnosti operativně reagujícího programu lze zařadit:

- ergonomické studie zaměřené na specifické problémy určitého pracoviště nebo pracovního místa. Tyto studie jsou krátkodobé, problém se nejen identifikuje, ale také přímo řeší (změna),
- přidružené programy zaměřené na specifické otázky práce a pracovních oblastí,
- uplatnění struktury a principů účastnické ergonomie [21].

V souvislosti s reaktivní ergonomií je zřejmé, že se jedná o okamžitou nebo následnou reakci na nějaký jev nebo problém (represe), na rozdíl od proaktivní ergonomie, která řeší problém před jeho vznikem (prevence). Samozřejmě ne vždy je možné v rámci přípravné (záměr) a projektové činnosti predikovat všechny možné stavy a problémy, které mohou nastat v rámci realizace záměru. Podstata řešení spočívá v pečlivé identifikaci a specifikaci všeho, co je se pracovním systémem spojeno, s cílem optimalizovat podmínky výkonu práce člověka, fyzickou a psychickou zátěž.

1.6 Personální management a řízení lidských zdrojů

Pojmy personální řízení, resp. personální management a řízení lidských zdrojů se používají jako synonyma, i když s ohledem na náplň těchto činností, se jedná o pojmy rozdílné. V případě personálního řízení se jedná o činnosti spojené se získáváním, organizováním a motivací lidských zdrojů při získávání pracovníků pro podnik. Řízení lidských zdrojů ve své podstatě představuje strategicky a logicky promyšlený přístup k řízení lidí, kteří v organizaci pracují a kteří individuálně i kolektivně přispívají k dosažení stanovených cílů.

Člověk je prvek a součást pracovního systému, který představuje to nejdůležitější a nejcennější co organizace. V souladu s ergonomickými principy a BOZP, je oblast řízení lidských zdrojů stěžejní nejen u personálních manažerů obecně, ale měla by být i součástí každodenního aktivního plnění pracovních úkolů každého manažera, protože prakticky do každého podnikového procesu nějakým způsobem vstupují zaměstnanci se svými činnostmi, postoji a schopnostmi.

Na rozdíl od personálního řízení, řízení lidských zdrojů:

- je založeno na manažersky a podnikatelsky orientované filozofii,

- přikládá větší význam řízení kultury a dosahování podnikové loajality,
- klade větší důraz na úlohu liniových manažerů jako realizátorů politiky lidských zdrojů,
- je holistickým přístupem orientovaným na komplexní zájmy podniku - zájmy pracovníků jsou uznávány jako podřízené zájmům podnikání,
- považuje pracovníky za kapitál a aktiva a ne za nákladovou položku.

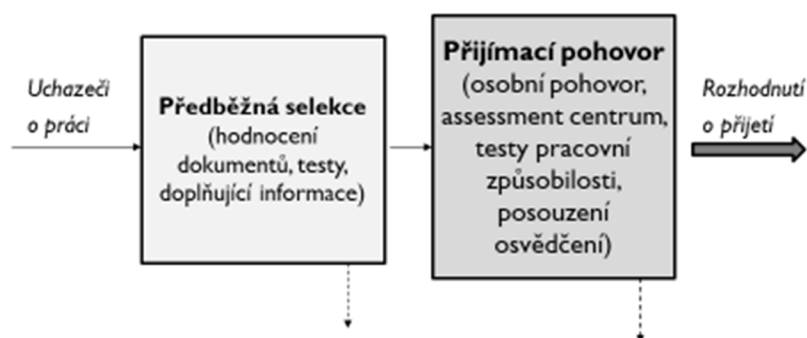
Od specialistů na lidské zdroje se očekává, že budou spíše partnery v podnikání se vším, co k tomu patří a nejen administrátory na personálním úseku [23].

Organizace musí řešit, aby byly k dispozici nezbytné lidské zdroje vždy a za všech okolností, v potřebném množství a kvalitě. Proto k nejdůležitějším přístupům moderního pojetí managementu patří orientace na člověka, jako na primární zdroj nejen s ohledem na jeho přínosy, ale i na možná rizika pracovních procesů. Konstrukce efektivních nástrojů managementu je založena na obecném stanovisku, že lidský kapitál je největším bohatstvím každé organizace a soustavná a cílená péče o jeho rozvoj a efektivní využití představují nejvýhodnější investici [4].

1.6.1 Výběr pracovníků

Jednou z velmi významných aktivit v oblasti lidských zdrojů je výběr pracovníků. Mezi hlavní metody výběru pracovníků je možné zařadit osobní pohovory, assessment centra a testy pracovní způsobilosti.

Zásadní položkou při výběru pracovníků je posouzení kvalifikačních a osobnostních předpokladů konkrétního pracovníka. To vyžaduje přesnou a jasnou specifikaci požadavků na konkrétní pracovní místo (funkční zařazení) na straně jedné. Na straně druhé je nutné mít poznatky o předpokladech konkrétního jedince, jakou práci je schopen vykonávat na základě jeho fyzických a psychických schopností (odolnost vůči zatížení). Dále co je ochoten do vykonávané práce vložit a co se od něj očekává z pohledu pracovní náplně, podnikových příkazů a nařízení. V podstatě jde o dvoustranný rozhodovací proces, ve kterém se provede na základě posouzení zpracovaných a analyzovaných informací v konečné fázi výběr uchazečů, kteří prokázali nejlepší předpoklady k provádění určité pracovní činnosti. Výběr pracovníků je znázorněn na obrázku 27.1 [14].



Obr. 27.1. Kroky při výběru pracovníků (upravené dle [14])

Předběžná selekce uchazečů představuje rozdělení na ty, kteří odpovídají nebo neodpovídají základním kritériím výběru. V této fázi se uchazeči hodnotí na základě požadovaných osobních dokumentů, které předkládají. Jedná se o žádost o přijetí, standardizované nebo otevřené dotazníky, strukturovaný, resp. profesní životopis, motivační list, vysvědčení o dosaženém vzdělání, hodnocení od

předchozího zaměstnavatele, lékařské potvrzení o způsobilosti k výkonu daného druhu práce (prostřednictvím smluvního lékaře závodních preventivních služeb), výpis z rejstříku trestů (ne starší než 3 měsíce), případně další doklady, které jsou stanoveny v podmínkách výběrového řízení. Na tomto základě se provede posouzení profesních, kvalifikačních a osobnostních předpokladů a dochází k předvýběru uchazeče.

V rámci uvedeného procesu lze použít i různé psychodiagnostické metody a techniky osobnostních předpokladů jedince podle náročnosti a důležitosti obsazovaného pracovního místa (pozice). Obvykle se jedná o různé druhy standardizovaných testů (testy inteligence, testy schopností a dovedností, znalostní testy, osobnostní testy, testy závislosti a další testy specifické pro daný druh činnosti), které představují pouze pomocný nástroj při výběru uchazečů pro doplnění nebo potvrzení deklarovaných informací a s ohledem na jejich objektivizaci [14].

Pohovor s předem vybranou skupinou uchazečů, kteří odpovídají základním kritériím výběru je zacílen na získání dalších potřebných informací pro výběr těch nejvhodnějších uchazečů. K tomu lze použít několik metod. Jedná se o např. o:

- osobní pohovor, kdy je třeba zaměřit pozornost na:
 - prezentaci a popis předchozího zaměstnání uchazeče (pokud se nejedná o absolventa bez předchozí praxe), jeho dosavadní profesionální dráhu a její osobní hodnocení,
 - důvody aktuální změny zaměstnání,
 - poznání postojů pracovníka a dalších jeho sociálně-psychologických charakteristik z hlediska vhodnosti zařazení do konkrétní pracovní skupiny,
 - úroveň sebehodnocení, se zaměřením na identifikaci vlastních předností, včetně nedostatků, životních a pracovních úspěchů, případně i neúspěchů a poučení se z nich,
 - představy o budoucí práci, jejích výhodách, úskalích a možných rizicích,
 - zájem o odborný růst,
 - rodinné zázemí a osobní situaci uchazeče (samozřejmě v rámci respektování a dodržování zásad GDPR).
- psychologické testy, osobnostní testy,
- testy dovedností,
- testy odolnosti jedince vůči stresu a situacím spojeným s nárazovou a kumulovanou činností,
- jiné, specifické a doplňující informace spojené s konkrétním pracovním místem, které je předmětem osobního pohovoru s uchazečem u zaměstnání.

Velmi významným faktorem, který ovlivňuje bezproblémový průběh pohovoru je místo, kde se předmětný pohovor provádí. Pohovor by měl vést potenciální nadřízený pracovník za přítomnosti pracovníka z úseku řízení lidských zdrojů a podnikového nebo smluvního psychologa [14].

Významnou součástí výběrového pohovoru je komunikace vzájemných očekávání zaměstnavatele a potenciálního pracovníka. Jedná se o poměrně složitý problém, který ovlivňuje budoucí působení pracovníka v organizaci a který bývá v odborné literatuře spojován s pojmem "psychologická smlouva" (Schein, 1969) mezi jedincem a organizací. Během osobního pohovoru jde o otevřené vyjasnění si všech rozhodujících požadavků a očekávání obou stran a reálnosti jejich naplnění.

Obecně je možno konstatovat, že dobře připravený pohovor vychází z analýzy informací shromážděných o uchazeči v předchozích fázích přijímacího řízení, resp. výběrového řízení a je zaměřen

na nejasnosti, konfrontaci specifických požadavků pracovního místa a předpokladů uchazeče, včetně zaměření a očekávání pracovníka v souvislosti s pracovním místem.

Při výběru pracovníků se jedná o podmínky uplatnění jednotlivců v pracovním procesu. V této souvislosti je třeba brát v úvahu a zdůraznit:

- vysoce individuální a obsahově různé pracovní předpoklady, které by měly být posouzeny co nejkompaktněji, především s využitím náročnějších metodických postupů (psychodiagnostika, metodické postupy Assessment center apod.),
- pracovní způsobilosti člověka se v průběhu pracovního života mění v závislosti na kvalifikačních požadavcích organizace, ale také na základě pracovníkem průběžně získávaných pracovních kompetencí, věku, zdravotního stavu, osobní a rodinné situace,
- lidé s relativně podobnou úrovní pracovních schopností mohou podávat velmi odlišné pracovní výkony v závislosti na získané kompetenci (souhrn znalostí, schopností a dovedností) a také na své dlouhodobé i aktuální motivaci,
- specialisté přizvaní k osobním pohovorům zřetelně pomáhají ke komplexnímu a co nejúplnějšímu posouzení pracovních předpokladů lidí, především v náročných pracovních funkcích.

Organizace (budoucí zaměstnavatel) by měla pro dosažení maximální úrovně výběrového řízení:

- mít reálnou představu o stávajícím obsazení pracovních míst a předvídatelných změnách,
- sestavit plán potřeby nového obsazení stávajících pracovních míst, případně míst nových,
- mít k dispozici a průběžně inovovat popisy pracovních míst, které umožňují stanovit profesionální a kvalifikační požadavky na nové pracovníky,
- provést úvahu zda a jaký počet pracovních míst může pokrýt z interních zdrojů (operativní a perspektivní personální zálohy ze stávajícího personálu),
- navazovat a rozvíjet kontakty s institucemi důležitými z hlediska externího získávání pracovníků,
- průběžně zdokonalovat prostředky a formy získávání a samotného výběru pracovníků,
- mít zpracován postup výběrového a přijímacího řízení (včetně konkurzů a zajištění jejich profesionálního průběhu),
- dbát ve všech fázích výběrového a přijímacího řízení na účelnou dělbu práce a efektivní spolupráci všech zúčastněných na těchto procesech,
- využít systém přijímání pracovníků na zkušební dobu a na dobu určitou,
- využívat interní pracovníky i externí specialisty [3].

1.6.2 Adaptační proces a zaškolení pracovníků

Adaptační proces je zaměřen na přizpůsobení nastupujícího pracovníka novému a dosud neznámému pracovnímu prostředí a pracovním podmínkám, jehož výsledkem by mělo být co nejrychlejší a nejefektivnější zapracování pracovníka. Pracovník by měl identifikovat a osvojit si podnikovou kulturu a profil pracovníka s ohledem na pracovní zaměření. Obecně je adaptace chápána jako proces aktivního přizpůsobování se jedince životním podmínkám a jejich změnám.

Adaptační proces je možné naplňovat v rovině pracovní a sociální s tím, že tyto roviny se navzájem prolínají.

Pracovní adaptací se rozumí proces, v jehož průběhu dochází k postupnému vyrovnávání souboru osobních předpokladů jedince s konkrétními požadavky jeho pracovního zařazení, a zahrnuje i průběžné zvládání změn v nárocích a podmínkách pracovní činnosti, k nim dochází v důsledku vědeckotechnického pokroku.

Sociální adaptací se rozumí proces, při kterém se jedinec začleňuje do struktury sociálních vztahů v rámci pracovní skupiny a také do celého sociálního systému organizace. Proces sociální adaptace pracovníka nastává i tehdy, když dochází ke změně postavení pracovníka v pracovní skupině (například v rámci změny jeho funkčního zařazení).

Člověk nepřijímá podmínky, ve kterých žije a pracuje jen pasivně, ale snaží se je přizpůsobovat svým potřebám, zájmům, hodnotám a cílům. Adaptace ve své podstatě představuje jednotu aktivních a pasivních forem spojení člověka s prostředím, v kontextu přizpůsobení prostředí člověku a člověka prostředí [3].

Postup a proces přijímání pracovníků a jejich uvádění na novou pracovní pozici má pro každého nového pracovníka podstatný význam, přičemž se vždy jedná o náročné životní období a jeho průběh má vliv na další postoje k organizaci, již je pracovník součástí. Proces adaptace může probíhat různou rychlostí a s různými výslednými efekty. V této souvislosti velmi záleží zejména na pozornosti, která je v počáteční fázi pracovníkovi věnována a pomoci, která mu je poskytnuta.

Podstatným prvkem adaptace pracovníka, po seznámení s bezprostředním nadřízeným a dalšími spolupracovníky, je jeho uvedení na pracoviště. Dříve než začne na pracovišti vykonávat jakoukoli činnost, která vyplývá z jeho funkčního zařazení a s ním spojené pracovní náplně, musí být prokazatelně seznámen s právy a povinnostmi, vyškolen z předpisů k zajištění BOZP, hygieny práce, pracovního prostředí, ergonomie pracovního místa a požární ochrany. Dále by měl být seznámen s riziky spojenými s prací, kterou bude vykonávat a pracovním prostředím, ve kterém se bude pohybovat, a s dalšími důležitými informacemi.

V rámci zaškolování a vzdělávání nových pracovníků je velmi žádoucí plánovitý a systematický přístup, který může mimo jiné zahrnovat:

- analýzu pracovního místa nebo dovedností za účelem konkretizace přípravy vzdělávání,
- vstupní posouzení nezbytných znalostí nového pracovníka,
- využití určených a k tomuto účelu vyškolených spolupracovníků jako mentorů,
- koučink vedoucích týmů nebo speciálně ustanovených školitelů [23].

S adaptací a zaškolováním nových pracovníků souvisí pojem spolehlivost lidského činitele, který vyjadřuje:

- schopnost člověka, provádět v určitém pracovním systému požadované činnosti v požadované kvalitě a v požadovaném čase,
- pravděpodobnost, že člověk dané úkoly za daných podmínek úspěšně, efektivně a bezpečně dokončí.

Základem podnikových programů zvyšování spolehlivosti lidského činitele musí být vždy procesy a metody získávání potřebných informací a dat. Jedná se o:

- identifikaci neefektivních procesů,
- identifikaci nebezpečných provozních událostí,
- včasnou detekci signálů, nehod a skoronehod,

- vyhodnocování zkušeností, shromažďování a rozborů výsledků analýz a jejich využívání pro nápravná a preventivní opatření (koncept učící se organizace).

Atributy spolehlivosti lidského činitele mají mimořádný význam pro zvyšování návratnosti ekonomických prostředků vynaložených na investice do nových technologií a s nimi spojených lidských zdrojů, zejména v návaznosti na optimalizaci organizace práce a týmovou spolupráci v nových podmínkách. Účinné prostředky bývají nejčastěji založené na respektování ergonomických požadavků, na vytváření podmínek pro efektivní školení a zcvik na nové pracovní činnosti, na využití nastalých změn jako mimořádné příležitosti pro působení na postoje a motivace ke spolehlivé a bezpečné práci a k aktivaci pracovníků [4].

1.6.3 Vedení lidí

Vedení lidí v organizaci je základní náplní manažerských činností a je ve své podstatě spojené s cílevědomým a trvalým souladem zájmů a potřeb pracovníků s cíli a úkoly podniku. Podstatou vedení lidí je usměrňování a motivace řízených pracovníků ke kvalitní, produktivní a tvůrčí práci. Logika propojení jednotlivých činností personálního řízení na všech úrovních organizace je znázorněna na obrázku č. 28.1. Cílem jsou „správní lidé na správném místě“. Optimálním vedením lidí se rozumí jakákoli činnost ovlivňování chování každého jedince tak, aby se snažil dosáhnout cílů podniku. K tomu je nutné, aby byla zřetelně a konkrétně definovaná představa rozvoje podniku.



Obr. 28.1. Logika propojení jednotlivých činností personálního řízení (upravené dle [24])

K vedení lidí a k jejich usměrňování se používá soubor nástrojů, technik a prostředků, jejichž prostřednictvím vedoucí pracovník působí na jím řízené pracovníky. Vedením lidí se v užším pojetí rozumí bezprostřední působení vedoucích pracovníků na podřízené s cílem dosáhnout jejich žádoucího chování. V širším pojetí vedení lidí:

- působí na pracovníky ve smyslu dosažení očekávaných výsledků,
- vytváří prostředí, ve kterém jsou pracovníci ochotni podřizovat své osobní zájmy a cíle cílům pracovního kolektivu.

Mezi hlavní důvody vytváření optimálního prostředí v organizaci náleží:

- existence vzájemného vztahu mezi dosahovanými výkony a spokojeností pracovníků (teorie motivace),
- situace, kdy z pohledu sociálně – etického není v podniku personál pouze jedním z výrobních činitelů, ale každý pracovník má vlastní cíl, motivaci a vlastní očekávání.

Základní a hlavní zásady efektivního vedení lidí v podniku:

- každý člověk v organizaci by měl vědět, co může od vedoucího pracovníka očekávat,
- písemná a verbální komunikace ze strany nadřízeného pracovníka by měla být jasná, stručná a srozumitelná, eliminující případné disproporce mezi oběma stranami,
- osobnost vedoucího by měla převyšovat ostatních pracovníků s tím, že by měl vést kolektiv jím řízených a vedených pracovníků k průběžnému zvyšování kvalifikace,
- vedoucí pracovník by měl kontinuálně vytvářet prostor pro seberealizaci podřízených pracovníků a tím podporovat jejich spoluúčast (participaci) na řešení problémů a jejich zapojování do inovačních a kooperačních procesů,
- vedoucí pracovník by měl být otevřený a přístupný k řešení případných problémů a stížností,
- vedoucí by měl projevovat důvěru ve schopnosti a kompetentnost podřízených, delegovat své pravomoci a s nimi spojené odpovědnosti,
- v případě vzniklého neodkladného a naléhavého problému, např. konfliktu, by měl vedoucí pracovník tento stav řešit okamžitě a spravedlivě,
- v rámci základních manažerských funkcí a kontrolní činnosti, by měl vedoucí pracovník uplatňovat kontrolu jako nezbytnou součást své manažerské činnosti podle známého výroku: "Důvěřuj, ale prověřuj".

Vedení lidí v organizaci a s ním spojené činnosti je možné realizovat prostřednictvím přístupů, které jsou uvedeny v tabulce č. 11.1.

Tab. 11.1. Přístupy a způsoby vedení lidí (upravené dle [24])

Osobním příkladem	Nepřímým působením	Přímým usměrňováním
Například: - svými vlastnostmi - svým jednáním - svým vystupováním	Například: - stimulace - motivace - příznivé podnikové klima	Například: - příkazy a směrnice - úlohy - nařízení

Vedoucí pracovník v rámci řízení a osobního působení na podřízené pracovníky, uplatňuje specifické prostředky, techniky a nástroje, jejichž výběr závisí na konkrétní situaci, ale také na jeho schopnostech, dovednostech a znalostech, tj. na kompetencích, kterými disponuje. V rámci svého jednání reaguje a usměrňuje situaci podle aktuálního chování podřízeného pracovníka.

Aby vedoucí pracovník plnil úkoly spojené s vedením lidí co nejkompetentněji s profesionálním nadhledem, měl by disponovat adekvátními povahovými a osobnostními předpoklady. Jedná se především o:

- *inteligenci* - verbální a numerické schopnosti, schopnosti zpracovávat a uplatňovat komplikované a složité informace,
- *motivaci* - predispozice potřeby vést a ovlivňovat ostatních lidí,

- *dynamičnost* - ochota a snaha převzít iniciativu, snaha o dosažení cílů s energií tzv. "tah na branku",
- *sebedůvěru* - asertivita, jistota a rozhodnost,
- *integritu* - pravdomluvnost v komunikaci s ostatními a čestnost v chování a jednání.

V konkrétních situacích v rámci vedení lidí v organizaci se uplatňují různé kombinace uvedených vlastností, ale ne vždy se projeví všechny současně s tím, že v některých situacích se mohou projevit i jiné charakteristické a individuální rysy manažera [24].

Z pohledu formy, kterou v rámci konkrétních situací, působí vedoucí pracovník na podřízené, je možné rozlišit dva základní způsoby vedení lidí. Jedná se způsob byrokratický (administrativní, založený na formálních vztazích, organizování disciplíny a kontroly, demotivaci a bez vytváření podmínek pro tvůrčí a smysluplnou práci) a nebyrokratický (založený na dobrých vztazích v skupině, se zaměřením na osobnost pracovníka a vedení ke spolupráci). Je nezbytné poukázat také na styl vedení lidí, kterým se rozumí způsob vedení lidí, který motivuje jejich chování v různých situacích, přičemž stylu vedení odpovídají vždy konkrétní metody a techniky.

Styl vedení je možné chápat jako určitou formu pracovního vztahu vedoucího pracovníka k podřízenému pracovníkovi. Jde o výraz postoje vedoucího k podřízenému, který se projevuje jeho důvěrou, případně i nedůvěrou, tolerancí nebo netolerancí, velkorysostí nebo malicherností, prosazováním vlastního nebo připuštěním jiného názoru. Styl vedení je velmi závislý na osobnosti vedoucího pracovníka a jeho postoji k lidem obecně.

Styl vedení je ovlivněn i postojem a přístupem podřízených podle jejich reakce na různé situace a z nich vyplývajících podnětů. Ne každý člověk vyžaduje příkazy, ale reaguje na přesvědčování, tedy na určitou formu impulsu - posunutí se vpřed. V rámci prosazování určitých stylů vedení lidí je žádoucí vycházet z aktuální situace na místě. Je samozřejmé, že jiné styly vedení lidí se uplatňují při běžných situacích a jiné při situacích v rámci řešení vzniklých krizových stavů, poruch a havárií, kdy se mění i priority v běžně používaných postupech [24].

Motivace a stimulace pracovníků – příklady z praxe

Pojem, podstata, význam a rozdíly mezi motivací, stimulací a stimulem byly předmětem obsahového zaměření oddílu Ovlivňování v pracovním procesu a pracovní motivace.

Cílem motivačních a stimulačních aktivit v reálné praxi je, aby bylo vytvořeno v organizaci prostředí (pracovní prostředí, s ním spojené interpersonální vztahy založené na vzájemné důvěře, delegování pravomoci a odpovědností na podřízené pracovníky, spravedlivý, obsahově jasný a srozumitelný systém hodnocení a odměňování pracovníků apod.), které motivuje pracovníky bez příkazů a nařízení. Motivace je účinná tam, kde:

- selhávají direktivní způsoby řízení,
- se prosazují autoritativní přístupy,
- nastává psychický nátlak,
- se vyskytuje fyzické násilí,
- jsou aplikovány manipulační a populistické přístupy.

Motivovat znamená nejen brát, ale také dávat. Je to proces, při kterém nabízíme člověku, od kterého něco potřebujeme, uspokojení jeho zájmů. Podle Nigela Nicholsona: *"Manažer by se na pracovníka neměl dívat jako na problém, který musí vyřešit, ale jako na člověka, kterému je třeba porozumět"*.

Rozhodující roli při motivaci zaměstnanců ve prospěch trvalého zvyšování produktivity hrají vztahy mezi vedením podniku a zaměstnanci. Podmínkou dlouhodobého úspěchu podniku je efektivní spolupráce obou stran, které musí tzv. táhnout za jeden provaz a ne bojovat proti sobě [5].

Motivace a odměňování zaměstnanců představuje pro vedoucí pracovníky jeden z nejdůležitějších problémů. Úspěšní manažeři vědí, že jejich motivace nemusí být totožná s tím, co motivuje jejich podřízené. Např. motivace tím, že je někdo členem dobrého pracovního týmu, nemusí být automaticky motivací pro ostatní.

Vedoucí pracovníci, kteří chtějí, aby podřízení ze sebe vydávali podřízení maximum, musí vědět, čím jsou tito pracovníci motivováni a přizpůsobovat své motivační aktivity tak, aby uspokojily jejich potřeby a přání.

Účelem motivace v praxi je nejen dosažení lepších pracovních výsledků, v množství a kvalitě, ale také:

- posílení týmové práce,
- stabilita zaměstnanců,
- ochota změnit systém vykonávané práce,
- ochota zvýšit si kvalifikaci.

Jsou motivy, které vytvářejí spokojenost a stabilitu - dobré pracovní prostředí, mezilidské vztahy a motivy, které stimulují k vyšším výkonům - perspektiva růstu, odbornost.

Častým názorem zůstává, že celý problém motivace řeší peníze. A skutečně, finanční odměna je mimořádně silným motivačním prostředkem. Kromě toho existuje ještě řada dalších motivačních nástrojů, které za určitých okolností mohou být dokonce silnější. Např.:

- poskytnutí jistoty zaměstnání (velmi aktuální motivační faktor v období recese - krize),
- správně formulovaná pochvala,
- zaujetí zajímavým úkolem,
- možnost odborného rozvoje,
- uznání ze strany spolupracovníků,
- hrdost na firmu,
- pocit člena úspěšného kolektivu,
- dobré mezilidské vztahy v kolektivu,
- akceptace názorů zaměstnanců.

Pokud se tyto nástroje nepoužívají, dochází k demotivaci a ztrátě zájmu o práci, což v konečném důsledku vede ke zvýšené fluktuaci a nežádoucím odchodům zaměstnanců k jinému zaměstnavateli [25].

V pracovním životě člověka (v pracovním procesu) je možné rozlišit čtyři motivační stupně:

1. *Peníze* - "*Práce a činnost pro peníze*", ve smyslu obsahu a významu známého "*Peníze až na prvním místě*", i za cenu mocenských bojů, intrik, složitých vztahů.
2. *Výhody* „*Osobní výhody jedince*“.
3. *Osobní přesvědčení* – „*Práce a činnost od - do*“.
4. *Samozřejmá povinnost* – uvědomělost, která se už v běžném životě příliš nevyskytuje - "*Čest dělat svou práci*".

Na tomto místě lze uvést *příklad dobré praxe*, který vychází z reálné situace vedoucího pracovníka, který byl součástí vrcholového vedení velké výrobní společnosti, ve funkci personálního ředitele a předsedy dozorčí rady předmětné společnosti. Příklad vychází ze zadání úkolu, resp., z opatření přijatého vedením společnosti a týká se odpovědností personálního ředitele v souvislosti se zpracováním analýzy příčin a důvodů spojených s rostoucí a dále nepřijatelnou fluktuací úkolových pracovníků společnosti. Při plnění předmětného úkolu, vycházel vedoucí pracovník mimo jiné z poznatků při výkonu každodenní pracovní činnosti a s ní spojených statistických výkazů společnosti:

- denní hlášení o plnění, resp. neplnění denních výkonů a kvality vyráběné produkce,
- snímky pracovního dne, tj. písemný přehled o přítomnosti, nepřítomnosti a důvodech nepřítomnosti konkrétních úkolových pracovníků v práci,
- rozbory jednotlivých sledovaných ukazatelů v rámci naplňování podnikatelského záměru společnosti za sledované období,
- výsledky operativních, plánovaných a namátkových kontrolních zjištění,

dále se jednalo také o:

- zjištění skutečnosti v rámci osobní účasti na ranních operativních poradách liniových manažerů (mistrů) s výrobním ředitelem závodu,
- vyhodnocení vyplněných anonymních dotazníků (mistři a úkoloví zaměstnanci) obsahující strukturované, uzavřené a otevřené jednoduché, jasné a cílené otázky,
- osobní pohovory s liniovými manažery a jednotlivými úkolovými pracovníky.

Analýzou a následnou syntézou získaných údajů bylo zjištěno zejména, že:

1. Přestalo se používat slovo "děkuji", což neznamená žádné složité opatření, ale lze jím hodně získat ze strany pracovníka.
2. Přenesením podstatných a velmi významných pravomocí na liniový management společnosti (mistři) se přestal používat systém "zásluhovosti" (v rámci nového mzdového systému po zjednodušení technologických předpisů), tedy uplatňování objektivních kritérií podle kvantity a kvality vykonané práce. Naopak se začal používat systém "kamarádství", tedy uplatňování subjektivních kritérií a tím vznik demotivace (krácení výkonů dobrých pracovníků a přidávání výkonů pracovníkům špatným). O této situaci svědčily mnohé přehledy o výkonnosti konkrétních pracovníků na jednotlivých dílnách. Tomu odpovídala také vyjádření zaměstnanců, s nimiž se prováděly osobní pohovory v rámci hodnocení neuspokojivých pracovních výsledků a také v rámci rozhovorů při ukončování pracovních poměrů (pracovník již hovořil otevřeně, nebál se projevit reálnou pravdu, a prokázat ji konkrétními příklady).
3. Ze strany více vedoucích pracovníků na různých úrovních (vrcholová, středně řídicí a liniová) se neprováděly vůbec nebo nepravidelně pracovní porady, individuální osobní pohovory a rozhovory s podřízenými zaměstnanci (absentuje vertikální komunikace shora dolů). V rámci realizace hodnotících a motivačních rozhovorů se tyto prováděly pouze formálně (aby se zajistilo pouze naplnění podnikové směrnice). V mnoha případech absentovaly také osobní kontakty s pracovníky, např. prostřednictvím pravidelných fyzických prohlídek pracovišť. Tím se omezila možnost získání cenných a ověřených informací.
4. V rámci výkonu manažerských činností, absentovala pozitivní zpětná vazba, čímž se omezila podpora motivace ke zlepšení pracovní činnosti do budoucna - zlepšení kvantitativních a kvalitativních ukazatelů jednotlivců a kolektivů.
5. Ve většině případů absentovala pozitivní atmosféra a atmosféra důvěry v jednotlivé pracovníky a kolektivy (týmy), čímž se omezil, tzv. "Tah na bránu".

6. Přestalo aktivní naslouchání a v mnoha případech se eliminovaly informace z druhé ruky. Vznikla podpora a akceptace neověřených, účelových a zavádějících informací, tzv. informací: „Jedna paní povídala“.
7. Zmizela podpora soutěživosti a otevírání možností v rámci motivace růstu funkčního zařazení zaměstnance (perspektiva funkčního postupu zaměstnance).
8. U mnohých manažerů přestala obousměrná komunikace a manažerská komunikace byla dominantně postavena na pozici "síly", která vyplývá a uplatňuje se z pohledu momentálního funkčního zařazení konkrétního zaměstnance.
9. Neexistovalo přenesení pravomoci a zodpovědnosti, čímž se vytvářela a podporovala nedůvěra, která plodí nezáměr a stereotyp (eliminace podpory možných námětů na inovace).
10. V mnoha případech neexistovaly jasné a zřetelné instrukce, důsledné a termínově vázané logistické toky a propojení, čímž se omezily základní předpoklady a možnosti růstu výkonnosti a kvality odváděné práce, což v konečném důsledku negativně ovlivnilo systém odměňování a s ním spojené motivační prvky přes pohyblivou formu mzdy.
11. Vznikla výrazná tendence přenášet odpovědnost za nedostatky a problémy na jiná pracoviště, resp. zaměstnance jiných útvarů, bez sebereflexe a uznání vlastních chyb.
12. Důsledná analýza příčin neplnění úkolů byla často nahrazena všeobecným konstatováním různých příčin, které se na daném stavu spolupodílely, ale neřešila se skutečná podstata problému.
13. Začalo se projevovat prolínání rozhodovacích kompetencí, čímž došlo k deformaci systému řízení.
14. Neexistoval participativní přístup (účastnický) dotčených pracovníků, při navrhování a provádění změn pracovních systémů. Změny se předkládaly jako hotová věc k uplatnění v praxi.

S ohledem na tato zjištění byla navržena a vedením společnosti přijata dále uvedená nápravná opatření s cílem omezit další možná závažná porušení základních a obecně platných zásad a kritérií manažerské praxe a zabezpečit udržení a prosazení rovnoprávnosti postavení (práva rovnosti) a podpory psychické pohody (motivace) u pracovníků:

1. Důsledným dodržováním a uplatňováním podnikových směrnic, příkazů a metodických pokynů v rámci systému řízení a vedení pracovníků společnosti. Tím se měly do budoucna eliminovat a odstranit disproporce v systému řízení.
2. V rámci metodické a řídicí činnosti na všech úrovních společnosti začalo být vyžadováno kontinuální a nevynucené používání slova "děkuji", čímž se mělo morálně podporovat u pracovníků zvýšení reflexe osobních přínosů.
3. Začalo být vyžadováno u každého vedoucího pracovníka manažera společnosti, aby kontinuálně zajišťoval a vlastní iniciativou přispěl ke zlepšení osobních kontaktů s podřízenými pracovníky. Tím se měl změnit stávající nežádoucí a dále nepřijatelný stav v oboustranné komunikaci na úrovních "nadřízený - vedoucí, vedoucí – vedoucí, vedoucí - pracovník, pracovník - pracovník",
4. Začalo být vyžadováno uplatňování institutu "zpětná vazba", čímž se měly vytvořit předpoklady pro motivační myšlení a chování pracovníků společnosti (podpora pozitivního myšlení).
5. Cíleně došlo k uplatňování pozitivní podpory a důvěry pracovníkům prostřednictvím aktivního naslouchání jejich názorům a připomínkám a uplatňováním jasných pravidel soutěživosti. Tím nastal předpoklad rozvoje inovací, zvyšování produktivity, průběžného a vyrovnaného plnění kvantitativních a kvalitativních ukazatelů a zajištění vyrovnané psychické pohody jednotlivců i kolektivů.

6. Byl nastaven prostor k obousměrné komunikaci a jejímu průběžnému uplatňování v jednotlivých organizačních úrovních společnosti. Dále byly zajištěny podmínky pro aktivní a cílevědomé zapojení všech pracovníků do plnění poslání, vizí a cílů společnosti.
7. Bylo eliminováno prosazování síly na různých úrovních manažerských pozic a posíleno uplatňování odborných argumentů, zajištěna podpora a zlepšení aktivního zapojení jednotlivců a kolektivů do dění a rozvoje společnosti.
8. Začalo se uplatňovat "delegování pravomoci", byla zajištěna podpora a růst důvěry ve vlastní schopnosti pracovníků.
9. Začala se v rámci řídicí činnosti uplatňovat "kontrola" ve smyslu pravidla: "Kdo řídí, ten také kontroluje" tak, aby byla zajištěna maximální eliminace tzv. "defektů" v logistickém řízení u všech činností společnosti.
10. Začalo být důsledně vyžadováno uplatňování principu "pravomoci a odpovědnosti" u všech činností společnosti. Začaly být prosazovány principy objektivní a potlačovány subjektivní názory, přenášení odpovědnosti za nedostatky a problémy na jiné, bylo důsledně vyžadováno uplatňování analýz příčin a důsledků v rámci řešení jednotlivých problémů a nedostatků.
11. Začalo být vyžadováno důsledné uplatňování principů participativní (účastnické) ergonomie, která ve své podstatě představuje spojení více organizačních a manažerských aktivit, což mělo vést k návrhům a realizaci změn pracovních systémů ve spolupráci pracovníků různých profesí a funkčního zařazení.
12. V případě prokazatelného zjištění dalších možných diskriminačních a demotivačních praktik ze strany liniového managementu a konkrétního vedoucího pracovníka, se začala uplatňovat v souladu se Zákoníkem práce osobní hmotná a personální odpovědnost.

Každá motivovaná činnost člověka směřuje k určitému cíli, přičemž jeho dosažení je ovlivněno (pozitivně i negativně) mnohými okolnostmi, které lze vysledovat u výše uvedeného příkladu z praxe.

V kontextu motivace či realizace motivovaného chování se mohou vyskytnout okolnosti, které uskutečnění motivované činnosti brání nebo ji vůbec neumožňují. Je možné se setkat s dvěma pojmy, které vyjadřují překážku v motivované činnosti a současně důsledky dopadu existence těchto překážek na člověka, jedná se o pojmy frustrace a deprivace.

Frustrace v základním významu představuje zmaření nebo znemožnění realizace motivované činnosti. Pojmem frustrace se označuje určitá specifická, objektivně definovatelná situace, pro kterou je charakteristické, že někdo či něco brání někomu v realizaci motivované činnosti či v uspokojování aktivované potřeby. Jde ale také o určitý vnitřní, subjektivní prožitek či stav, který je důsledkem frustrační situace. K typickým rysům uvedeného psychického stavu patří zvládnutí nezdaru, neúspěchu, nelibosti, neuspokojení, zklamání, ale také rozčilení, hněvu, agresivity apod. [3].

Frustrace se obvykle projevuje "jen" aktuálními nežádoucími změnami v psychice a činnosti člověka, aniž by měla zásadnější vliv na vytváření nebo přetváření jeho osobnosti. Oproti tomu deprivace má z hlediska vývoje osobnosti člověka zásadnější význam a projevy.

Psychická deprivace je psychický stav vzniklý následkem takových životních situací, kdy subjektu není dána příležitost k ukojení některé jeho základní (vitální) psychické potřeby v dostatečné míře a po dost dlouhou dobu. [Langmeier, Matějček, 1974]

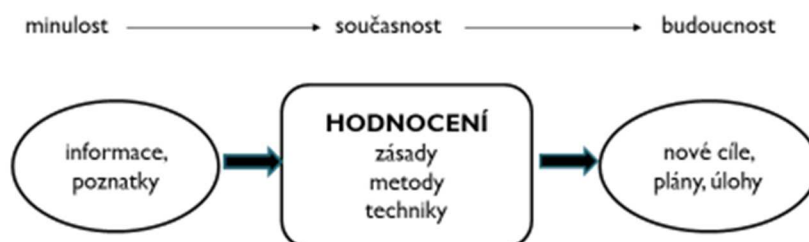
Pro zřetelnější odlišení deprivace a frustrace je důležité zdůraznit, že k podstatným znakům deprivace patří dlouhodobost neuspokojování významných potřeb člověka. V pracovní problematice jde o neuspokojování základních potřeb pracovníka v pracovním procesu, kde lze očekávat i uspokojení z výsledku práce, s pracovním prostředím, s uplatňováním systému, s vedením a řízením lidí, s interpersonálními vztahy na každé úrovni organizace podniku, s komunikací v podniku atd. Deprivace má zřetelný negativní vliv na vytváření a následné "fungování" osobnosti člověka [3].

Hodnocení a odměňování pracovníků

Hodnocení pracovníků náleží k základním nástrojům vedení lidí a je prostředkem k zjištění, s jakým lidským potenciálem organizace disponuje, v čem má konkrétní pracovník rezervy a v čem je možné zlepšit řídicí a výrobní proces.

Aktuálně je možné hodnocení pracovníků chápat jako jeden z nástrojů vedoucího pracovníka. Neměl by v konečném důsledku sloužit jako disciplinární a nápravný prostředek, ani jako příležitost ke zkoušení pracovníka z jeho odborných znalostí nebo získávání informací o jeho lidských hodnotách. Hodnocení ve své podstatě má význam zejména lidský, sociální a v neposlední řadě i ekonomický, neboť přispívá k vytvoření kvalitnějšího lidského potenciálu a tím k lepšímu fungování organizace a k jejímu rozvoji.

Hodnocení je třeba vnímat v rámci systému péče o pracovníky a jejich efektivní vedení, kterým se zhodnocuje jak minulé období, tak i vytváření podmínek pro lepší fungování v příštím období podniku. Jedná se o kontinuální provázaný proces získávání a využívání zkušeností z minulosti pro jejich zhodnocování a uplatňování v budoucnu v rámci naplňování vizí, poslání a cílů organizace viz obrázek č. 29.1 [14].



Obr. 29.1. Základní schéma procesu přípravy a samotného hodnocení pracovníků (upravené dle [14])

Hodnocení pracovníků plní v systému řízení čtyři základní funkce:

1. *poznávání* vychází z kontinuálního pozorování pracovníka a jeho chování v pracovním procesu,
2. *porovnávání* s jinými pracovníky a případy,
3. *regulace* spojené s možnostmi realizace operativních změn v návaznosti na dílčí a finální hodnotící výsledky,
4. *stimulace*, jejímž účelem a cílem je motivace pracovníků k požadovaným pracovním výkonům a kvalitě práce.

Hodnocení pracovníků představuje postup inventarizace lidského potenciálu organizace a všech jejích organizačních složek. Cílem je prezentovat aktuální úroveň lidského činitele a diagnostikovat stav v kompetencích (úroveň znalostí, schopností a dovedností) jednotlivých pracovníků a dále poukázat na jejich silné a slabé stránky. Zde nabývá významu činnost vedoucího pracovníka, který by měl být schopen nastavit podmínky očekávané změny k zlepšení výkonu a kvality práce vykonávané podřízeným pracovníkem s tím, že musí určit jeho úkoly a cíle do příštího období.

V rámci procesu hodnocení pracovníků je žádoucí, aby byla jasně nastavena pravidla, úkony spojené s přípravou a obsahovým zaměřením hodnotícího pohovoru.

Základem při hodnocení pracovníka je pravidlo, že analýza práce se musí opírat o fakta. Je nezbytné vzít v úvahu celé pracovní období a maximálně omezit výskyt chyb, které mohou ovlivnit úsudek vedoucího pracovníka. Analýzy práce by neměly představovat definitivní závěr a vedoucí

pracovník by měl zůstat otevřen diskusi a argumentům podřízeného. Stejné principy platí i pro ostatní části rozhovoru.

V rámci úkolů uložených podřízenému pracovníkovi by měly být reflektovány cíle a úkoly celého útvaru. Velmi významné jsou také aktivity zaměřené na odborný růst a rozvoj zaměstnanců. To se týká i oblastí BOZP, hygieny práce, pracovního prostředí, efektivity a optimalizace pracovních postupů, v souladu se zásadami ergonomie. Dále se jedná o zdokonalování odborných a jazykových dovedností, možnosti zastupitelnosti, komunikačních dovedností, schopností zvládat stres a konfliktní situace a úkoly spojené s rozvojem systému řízení kvality. Úkoly a cíle je třeba formulovat tak, aby v budoucnu nevznikaly problémy s hodnocením jejich splnění. V návrhu cílů a úkolů je třeba brát v úvahu nejen aktuální stav pracoviště, ale zajistit také jeho rozvoj.

Periodické hodnocení pracovníků patří aktuálně k nedílné součásti podnikové kultury, a každý pracovník by měl respektovat a dodržovat určitá pravidla.

Hodnocení pracovníků by mělo být provázané s ostatními personálními činnostmi a s celým systémem řízení organizace. Je třeba dosáhnout stavu, aby hodnocení bylo chápáno jako užitečná a přínosná věc vedoucí k optimalizaci a racionalizaci každé činnosti, což může přinést významné přínosy snížením fyzického a psychického zatížení pracovníků a zvýšení konkurence schopnosti organizace.

1.6.4 Vzdělávání a osobní rozvoj pracovníků

Vzdělávání a osobní rozvoj pracovníků představuje v oblasti řízení lidských zdrojů významnou položku. Jeho cílem je dosažení takového stavu, kdy na všech úrovních organizace působí odborně kompetentní (s požadovanými znalostmi, schopnostmi a dovednostmi) a aktivní pracovníci, kteří zvládají měnící se nároky práce.

Vzdělávání a osobní rozvoj pracovníků nelze oddělit od ostatních personálních činností. Výchova pracovníků je orientována na rozvoj osobnosti, na formování jejich vztahu k vykonávané práci, profesi a celkově k organizaci. Mimořádný důraz je kladen na osvojení základních principů firemní kultury a etiky.

Příprava a vzdělávání se zaměřuje na nové i stávající pracovníky. V systému přípravy zaměstnanců má značný význam také sociálně-psychologická příprava. Jejím úkolem je orientace na sociální, řídicí a další dovednosti potřebné pro výkon práce spojené se stresem a zvládáním konfliktních situací při jednání s lidmi. Příprava a vzdělávání v oblasti dovedností a kompetencí zaměstnanců by měly procházet pravidelnou aktualizací.

Mnoho zaměstnanců musí řešit různé problémy, zejména není-li jejich práce rutinní. Pro tyto případy jsou vhodné výcvikové programy, zvyšující dovednosti v příslušných oblastech. Tyto výcvikové programy obsahují prvky pro zpřesnění logického myšlení, schopnost definování problému, posouzení příčin, formulování alternativ a postupů pro výběr řešení. Konkrétním příkladem v této oblasti může být výcvik k řešení problémů a zvládnutí konfliktů, které jsou zdrojem napětí a stresových situací a z nich vyplývajícího psychického tlaku [31]. V zavedených organizacích je kladen důraz na vzdělávání zaměřené na vedení a motivaci lidí, způsoby vzájemné komunikace a obecně na komunikační dovednosti. Např. je prokázána souvislost mezi řídicími dovednostmi vedoucích pracovníků při vedení lidí a výkonností a spokojeností pracovníků [3].

1.6.5 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, hygiena práce a pracovní prostředí

Zákoník práce v části V. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, Hlava 1. Předcházení ohrožení života a zdraví při práci, v § 101, stanoví: "Zaměstnavatel je povinen zajistit bezpečnost a ochranu zdraví zaměstnanců při práci s ohledem na rizika možného ohrožení jejich života a zdraví, které se týká výkonu práce". Dále stanoví tuto povinnost vedoucím pracovníkům na všech stupních řízení v podniku.

V souladu s obsahem ustanovení § 102 je zaměstnavatel povinen: "Vytvářet bezpečné pracovní prostředí a pracovní podmínky a to vhodnou organizací bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a přijímáním opatření. Jejich cílem je předcházet rizikům, odstraňovat je nebo minimalizovat působení neodstranitelných rizik". Dále je povinen: "Soustavně vyhledávat nebezpečné činitele a procesy pracovního prostředí a pracovních podmínek, zajišťovat jejich příčiny a zdroje". K tomuto účelu je povinen: "Pravidelně kontrolovat úroveň bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, zejména stav výrobních a pracovních prostředků a vybavení pracovišť a úroveň rizikových faktorů pracovních podmínek, a dodržovat metody a způsoby zajištění a hodnocení rizikových faktorů podle zvláštního právního předpisu". Pokud není možné rizika odstranit, je zaměstnavatel povinen: "Vyhodnocovat rizika a přijímat opatření k omezení jejich působení tak, aby ohrožení bezpečnosti a zdraví zaměstnanců bylo minimalizováno. Přijatá opatření jsou nedílnou a rovnocennou součástí všech činností zaměstnavatele na všech stupních řízení (liniové, střední a TOP)". Při prevenci rizik musí vycházet ze zásady: "Odstraňování rizik u zdroje jejich původu". Zaměstnavatel je dále povinen: "Přizpůsobovat opatření měnícím se skutečností, kontrolovat jejich účinnost a dodržování....".

Pokud se výše uvedené legislativní povinnosti řeší v systému managementu rizik, je možné ho zobrazit, viz obrázek č. 30.1 [4].



Obr. 30.1. Systém managementu rizik (upravené dle [4])

Systém managementu rizik představuje komplexní, holistický přístup k podnikovým rizikům, jehož cílem je identifikace všech relevantních faktorů, které tato rizika ovlivňují. Každá nežádoucí podniková událost v tomto smyslu je řešena jako dynamický systém vzájemně souvisejících procesů a faktorů.

Systémový management rizik musí být založen zejména na:

- zajišťování *personálních předpokladů*, tj. časových (kapacitních) a odborných schopností,

- formování potřebných *postojů*, prostřednictvím funkčního systému motivace lidí k snižování rizik a uplatňování proaktivní prevence před reaktivními opatřeními po již proběhlých poruchách, nehodách a haváriích,
- efektivním využíváním *komunikace* o potřebách a výsledcích preventivních opatření,
- *identifikaci rizik, rizikových procesů a faktorů*,
- *kontinuálním* zlepšováním i těch procesů, které dosud fungovaly spolehlivě a bez jakýchkoliv problémů,
- způsobech přenášení *odpovědnosti a pravomoci*,
- určování *cílů a úloh* jednotlivých *organizačních útvarů a pracovních pozic* v rámci systematizace funkčních míst v organizační struktuře podniku v souvislosti s prevencí rizik,
- skutečné *příčiny nežádoucích událostí ve smyslu* primárních a kořenových selhání,
- na monitorování a analýzy skoronehod,
- vedení lidí k reflexi a znalosti rizik,
- na *spolehlivosti lidského činitele*,
- systému plánování *preventivních a nápravných opatření* na základě identifikace rizikových procesů, provozů a jednotlivých pracovišť,
- *prevenci ztrát* s důrazem na snižování možného výskytu a následků selhání, snížení kvality, poruch, přerušení a odstavení provozu, poškození zařízení, pracovních úrazů apod.,
- *systémových změnách*, nejen na dílčích korekcích,
- *zajišťování* nezbytných finančních a materiálních *zdrojů* v dostatečném časovém rámci,
- využívání *znalostí a zkušeností* spojených s předchozími opatřeními a procesními změnami,
- funkčním *systému realizace* preventivních a nápravných *opatření*,
- vhodném *časování* opatření podle míry rizikovitosti (závažnost, priorita) a na základě reálných možností (provozních, organizačních a zdrojových),
- aplikaci zásad *změnového a projektového managementu*, příprava na změny,
- opakovaného a komplexního *hodnocení účinnosti prevence* rizik z hlediska efektivity preventivních a nápravných opatření [4].

I v systému managementu rizik hraje dominantní roli komunikace, efektivní a akceptovatelné (srozumitelně formulované) využití informací.

Nemoci z povolání a pracovní úrazy související se způsobem práce a pracovními podmínkami způsobují ztráty nejen samotným pracovníkům, ale i rodinným příslušníkům. Optimalizace procesů v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, hygieny práce a pracovního prostředí, eliminace neefektivních a v mnoha případech nepodstatných pracovních činností, nejasně definovaných pracovních instrukcí, nepořádku na pracovišti, nadměrných fyzických a psychických nároků pracovní zátěže a překonávání dalších zbytečných pracovních zátěží je proto prvořadým cílem systému managementu rizik. Významné jsou také ekonomické dopady jak přímé (aktuální výpadek člověka z pracovního procesu), tak i následné (dlouhodobý výpadek pracovníka ze systému v důsledku léčení, následné rehabilitace, resp. invalidity a řešení trvalých následků).

Řada pracovníků se domnívá, že jejich zdravotní potíže jsou způsobeny prací. Jedná se o svalové potíže, včetně bolestí z přetěžování v důsledku repetitivní práce (jednostranná, dlouhodobá a nadměrná zátěž), včetně bolestí zad, které jsou nejčastěji hlášenou a zvyšující se MSD. S tím souvisí problematika psychické zátěže a pracovního stresu. S ohledem na to je nutné vytvářet a udržovat funkční programy

zlepšování zdraví pracovníků. Kontrolu nad úrovní pracovního zdraví pracovníků a pracovní hygieny lze dosáhnout prostřednictvím:

- *Eliminace nebezpečí* již v jeho počátku a pomocí optimalizace pracovních podmínek a důsledně promyšlených pracovních postupů.
- *Izolace nebezpečných procesů a materiálů* tak, aby s nimi pracovníci přicházeli do styku jen minimálně.
- *Změny pracovních procesů nebo používaných materiálů* ve smyslu zvýšení ochrany pracovníků nebo eliminace rizika.
- *Zajištění ochranných zařízení a OOPP*, pouze v případech, když nelze zcela vyloučit zdroj rizika.
- *Školení pracovníků k eliminaci rizik*.
- *Udržování žádoucího stavu pracovišť a zařízení*, aby byla vyloučena možnost působení zdraví škodlivých emisí.
- *Odpovídajícího pořádku*, aby byla udržena čistota budov a strojních zařízení, jejich hygienická nezávadnost.
- *Pravidelných inspekci*, zajišťujících včasné zjištění potenciálních zdravotních rizik.
- *Lékařských vyšetření před nástupem do zaměstnání a pravidelných preventivních lékařských vyšetření osob vystavených potenciálnímu riziku*.
- *Uplatňování ergonomických zásad*. *Ergonomické zásady* se aplikují v rámci projektové dokumentace, během provozu a jakýchkoliv změn stávajících pracovišť (design a používání jednotlivých nástrojů, pomocných zařízení, strojů, procesů a pracovišť), při vytváření technických podmínek a předpisů, při stanovování pracovních postupů a při výcviku. To vše má svůj význam jako nástroj minimalizace výskytu bolestí způsobených přetěžováním nebo repetitivními pracovními pohyby.
- *Udržování a zdokonalování preventivních programů pracovního lékařství*, které vytvářejí zdravotní standardy pro každou pracovní činnost a vyžadují pravidelný audit potenciálních zdravotních rizik a pravidelné lékařské prohlídky u všech pracovníků vykonávajících rizikovou práci.
- *Zvláštní pozornosti věnované nadměrnému hluku, únavě a stresu* s tím, že omezování pracovního stresu by mělo být hlavní součástí každého programu ochrany zdraví zaměstnanců.

Existuje několik způsobů eliminace zdrojů stresu v podniku. Jejich výsledkem je práce lidí v organizaci, kteří zvládají své pracovní úkoly a jejich jediným pocitem není touha po konci směny a strach ze směny následující. Tyto způsoby eliminace zdrojů zahrnují:

- *při vytváření pracovních míst* – jasné stanovení úloh, snižování nebezpečí vyplývajících z nejasností a z konfliktů úloh, poskytování větší míry autonomie lidem s cílem zvýšení jejich odpovědnosti, zařazení lidí na takové pracovní pozice, které mohou s ohledem na své schopnosti zvládat jak mentálně tak fyzicky,
- *v rámci stanovení cílů a norem výkonu* - stanovení rozumných a dosažitelných cílů, které mohou být náročné, ale nejsou pro pracovníky nadměrným a nemožným břemenem,
- *při rozvíjení kariér* - plánování kariéry a povyšování pracovníků v souladu s jejich schopnostmi, aby nedocházelo k nevhodnému posunu, nebo naopak neposunu v kariéře,

- *procesy v rámci řízení pracovního výkonu*, které umožňují dialog mezi vedoucími a podřízenými pracovníky o práci, problémech a ambicích lidí,
- *konzultace* – které umožňují lidem hovořit o svých problémech s pracovníkem personálního útvaru nebo s lékařem ZZS,
- *vzdělávání vedoucích pracovníků* v příslušných oblastech (hodnocení pracovního výkonu, snižování vlastního stresu i stresu u ostatních a řešení konfliktních situací),
- *nastavení politiky rovnováhy mezi pracovním a mimopracovním životem*, kdy se berou v úvahu tlaky na pracovníky (starost o děti a rodinu atd.).

Efektivita bezpečnostního managementu vyžaduje v organizaci zřízení specializovaných oddělení a útvarů, včetně zajištění kvalifikovaného personálu s potřebnými rozhodovacími pravomocemi na vrcholové i provozní úrovni. V určitých definovaných případech by měl mít bezpečnostní management tzv. "právo veta.". Toto je třeba vnímat také s ohledem na vzrůst vlivu bezpečnostních charakteristik na ekonomické výsledky podniku a na zpřísnující se požadavky legislativy.

Jediným možným způsobem úspěšného zvládnání rizik v podniku je systémové řízení bezpečnosti založené na procesním a celostním principu "vše souvisí se vším."

Některé zjevné podmínky a vlivy pracovního prostředí v podnicích, které se projevují diskomfortem pracovníků při výkonu pracovní činnosti, lze v konečném důsledku eliminovat nebo odstranit. Existují však i takové podmínky, které působí skrytě, pracovník si je neuvědomuje a vnímá je až zvýšenou únavou, snížením pozornosti, nervozitou, opakovanými chybami a zvýšeným počtu chybných operací, případně bolestmi hlavy a jiných částí těla.

V souvislosti s potřebou zlepšování pracovních podmínek je na místě upozornit na úlohu aplikované ergonomie, která v sobě zahrnuje poznatky různých vědních disciplín (psychologie a fyziologie práce, pracovního lékařství, hygieny a bezpečnosti práce). Aplikovaná ergonomie přispívá prostřednictvím ověřených metod ke zvyšování efektivity a optimalizaci podnikových procesů, produktivity a kvality s tím, že je jejím cílem omezit nadměrnou pracovní zátěž a nepříznivý vliv pracovních podmínek na zdravotní stav pracovníků.

2. PROSTOROVÉ POŽADAVKY NA PRACOVNÍ PROSTOR

Vytváření optimálního pracovního prostředí vyžaduje mimo jiné také optimální uspořádání pracovního prostoru. Tento proces musí akceptovat základní antropometrické znaky a rozměry člověka, který v rámci výkonu určité pracovní činnosti bude tento prostor užívat. To je dáno i častým výskytem MSD jako následku pracovních činností spojených s nadměrným, dlouhodobým a jednostranným zatěžováním jedné nebo více partií lidského těla. Tyto problémy jsou příčinou opakovaných a častých návštěv u lékaře a pracovní neschopnosti pracovníků.

Pracovní prostor je možné charakterizovat jako vymezenou část prostoru organizace, ve kterém pracovník nebo tým pracovníků vykonává činnosti, které vycházejí z pracovní náplně a podnikových předpisů. Obecně platí, že čím má pracovní prostor lepší ergonomickou úroveň a je lépe uzpůsoben dané práci, tím vyšší je kvalita a produktivita práce pracovníka [33].

Konkrétní velikost a dispozice výrobního (průmyslového) pracovního prostoru vychází a je spojena s konkrétním charakterem výrobního procesu, s ním spojenou organizací výroby, logistikou, s počtem pracovníků, kteří v předmětném pracovním prostoru mají trvalé nebo obslužné pracoviště a od dalších neméně podstatných vlivů a konkrétních okolností s ním spojených.

Z hlediska velikosti, tvaru a uspořádání pracovního prostoru dělíme pracovní plochy na[18]:

- základní strojovou plochu - plocha, na níž je umístěno strojní zařízení,
- plochu pro skladování materiálu,
- plochu pro účely dopravy materiálu (dopravní cesty),
- plochy pro manipulaci (mezioperační manipulace),
- plochy pro přípravu nástrojů,
- plochy určené k údržbě a opravám.

V souvislosti s řešením pracovního prostoru a pracovních zařízení je třeba respektovat princip, že požadavky kladené na tělesné síly člověka by měly odpovídat fyziologicky přijatelným limitům. To by mělo být zajištěno eliminací zbytečné nebo nadměrné námahy svalů, kloubů, šlach, vazů a nadměrné zátěže dýchacího a oběhového systému pracovníka. Zde je třeba odkázat na obsah příslušné technické normy⁶, kde je uvedeno, že tělesné pohyby by měly mít přirozený rytmus a uplatňování síly a pohyby těla by měly být ve vzájemné harmonii.

2.1 Základní a všeobecné faktory ovlivňující tvorbu pracovního prostoru

V rámci návrhů parametrů pracovního prostoru a optimalizace pracoviště se zohledňuje především lidská postava, její rozměry a silové schopnosti pracovníků.

Tvorba optimálního pracoviště je obecněji založena na porovnávání antropometrických údajů jednotlivých pracovníků s údaji o celé obecné populaci na daném místě.

Většina parametrů pracovního prostředí vychází ze soustavy předpisů (zákony, prováděcí předpisy, nařízení, technické normy, doporučení a vyhlášky) s tím, že tento systém vyhovuje většinové populaci (výjimky jsou u hraničních rozměrů, které jsou spojeny s nemocnými, zdravotně postiženými a staršími občany, které nelze vylučovat z pracovního života).

Při projektování pracovních prostor, při umisťování technologických zařízení a zařizovacích předmětů je třeba respektovat mimo jiné dostatečnou podlahovou plochu, světlou výšku prostoru

⁶ ČSN EN ISO 6385 Ergonomické zásady navrhování pracovních systémů

a objemové parametry tak, aby bylo pracovníkům umožněno vykonávat práci bez ohrožení jejich bezpečnosti a zdraví v celkové pracovní pohodě. Rozměrové parametry se musí stanovit tak, aby umožňovaly pracovníkům dostatečnou volnost pohybu při provádění jejich pracovní činnosti. V případě, že z jakýkoliv důvodů nelze tento stav zajistit, musí být pracovníkovi umožněna dostatečná volnost pohybu v bezprostřední blízkosti jeho pracoviště.

Plošné rozměry jednotlivých pracovišť nelze vždy a za každých okolností jednoznačně určit a ohraničit, protože v průběhu výkonu pracovních činností dochází k jejich vzájemnému překrývání [1].

Bližší hygienické požadavky na prostorové parametry pracoviště vycházejí mimo jiné z ustanovení již citovaného nařízení vlády ČR, kterým jsou stanoveny podmínky ochrany zdraví při práci a z kterého vyplývají základní požadavky:

Světlá výška prostoru určeného pro trvalou práci musí být při ploše:

- a) do 20 m² nejméně 2,50 m,
- b) do 50 m² nejméně 2,60 m,
- c) od 51 do 100 m² nejméně 2,70 m,
- d) od 101 do 2000 m² nejméně 3,00 m,
- e) více než 2000 m² nejméně 3,25 m.

Světlá výška prostoru určeného pro práci se šikmým stropem při ploše do 20 m², na kterém se vykonává trvalá práce, musí být nejméně nad polovinou podlahové plochy 2,30 m. Prostory určené pro pracovní činnost v odstavci b) až e) musí mít světlé výšky upravené v tomto ustanovení nejméně nad polovinou podlahové plochy. Světlá výška prostoru určeného pro práci, na kterém se vykonává práce výjimečně nebo po dobu kratší než 4 hodiny za směnu, nesmí být nižší než 2,10 m.

Světlé výšky uvedené v odstavci c) až d) mohou být v prodejním prostoru, kanceláři a v jiném obdobném prostoru určeném pro práci, v němž se vykonává práce zařazená do třídy I (práce vsedě s minimální celotělovou pohybovou aktivitou, kancelářské administrativní práce, kontrolní činnost v dozornách a velínech, psaní na stroji, práce s PC, laboratorní práce, sestavování nebo třídění drobných lehkých předmětů) nebo IIa (práce převážně vsedě spojená s lehkou manuální prací rukou a paží, řízení osobního vozidla, a některých drážních vozidel, přesouvání lehkých břemen nebo překonávání malých odporů, automatizované strojní opracovávání a montáž malých lehkých dílců, kusová práce nástrojářů a mechaniků, pokladní) sníženy za předpokladu, že bude zajištěn pro každého zaměstnance objemový prostor 12 m³ nebo 15 m³, bude vyloučeno oslňování zaměstnance a světlá výška nebude nižší než 2,60 m.

Na jednoho pracovníka musí připadnout níže uvedený vzdušný (objemový) prostor, který je závislý a komunikuje s příslušnou třídou práce:

- a) 12 m³ při práci zařazené do tříd I nebo IIa (práce vsedě),
- b) 15 m³ při práci zařazené do tříd IIb, IIIa nebo IIIb (práce vstoje),
- c) 18 m³ při práci zařazené do tříd IVa, IVb nebo V (těžká tělesná práce).

Objemový prostor podle odstavce výše stanoveného nesmí být zmenšen stabilním provozním zařízením. Objemový prostor stanovený v odsecích a) až c) a podmínka spojená s omezením prostoru stabilním provozním zařízením, se nevztahují na ovládací stanoviště a kabiny strojního zařízení, boxy pokladen a pracovní prostory obdobné povahy.

Pro jednoho zaměstnance musí být v prostoru určeném pro trvalou práci volná podlahová plocha nejméně 2 m², mimo stabilní provozní zařízení a spojovací cesty. Šíře volné plochy pro pohyb nesmí být stabilním zařízením v žádném místě zúžena pod 1 m. Ve vazbě na sled výrobních pochodů může

hygienická služba určit i požadavek na větší vzdušný prostor a také větší výměru podlahové plochy pracovního prostoru.

Pracovní prostor a vše co s ním souvisí (velikost, dispoziční řešení a uspořádání) je ovlivněn několika faktory, z nichž lze zejména uvést:

- obsluha technických zařízení,
- pracovní prostředí,
- člověk jako takový se svými rozměry, pohybem končetin, pracovní polohou v rámci jím vykonávané pracovní činnosti a celkovým počtem osob, kteří prostor sdílejí.

Na omezení pohybové volnosti při práci působí několik ekonomických hledisek, mimo jiné i hospodaření s pracovní plochou s tím, že kritérium při navrhování velikosti podlahové, případně pracovní plochy, nebo pro jistá omezení prostoru při pracovní činnosti, by mělo splňovat především požadavek zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci nezbytný komfort při pohybových úkonech.

2.2 Potenciální problémy v souvislosti s návrhem pracovního místa

Ergonomie považuje člověka za nejvýznamnější součást ergonomického systému (člověk – stroj nebo technologie - prostředí), který je ovšem v tomto systému nejzranitelnějším prvkem. Ergonomie vyžaduje, aby se člověku přizpůsobovalo prostředí, které by mělo splňovat fundamentální ergonomické zásady již ve fázi projektu pracoviště a pracovního místa. V této souvislosti a ve smyslu ergonomických zásad jsou dále uvedeny základní přístupy k projektování pracoviště, pracovního prostoru a konkrétního pracovního místa. Tyto přístupy zohledňují:

- celkový počet pracovníků, strukturu pohlaví a věku,
- rozměry lidského těla a možnosti pohybu jednotlivých částí lidského těla,
- individuální faktory spojené s uživatelem pracovního prostoru (fyzická zdatnost, psychická odolnost a vlivy prostředí, které ji mohou ovlivňovat,...),
- předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, hygieny práce a pracovního prostředí,
- psychologicko-fyziologické informace,
- délku pobytu na pracovišti,
- dobu pobytu na pracovišti v souvislosti s vlivem škodlivin na člověka,
- charakter vykonávané pracovní činnosti,
- pracovní polohy (fyziologické a nefyziologické), jejich frekvence a četnost,
- skladba vybavení pracoviště.

Porušování těchto zásad vede ke krátkodobým i dlouhodobým problémům.

Zvláštní úlohu při projektování pracovních míst sehraává kompetence (znalosti, schopnosti a zkušenosti) celého ergonomického týmu a všech, při tvorbě a optimalizaci faktorů pracovních činností.

2.2.1 Optimalizace pracovních poloh (vstoje a vsedě)

Každá pracovní poloha, kterou člověk při práci zaujímá a kdy se musí přizpůsobit daným pracovním podmínkám a prostorovým možnostem, je charakteristická určitým statickým úsilím.

Z kapitol „Fyziologické pracovní polohy“ a „Nefyziologické pracovní polohy“ uvedených výše vyplývají pravidla optimalizace pracovních poloh a které pracovní polohy lze považovat krátkodobě i dlouhodobě za vhodné a nevhodné.

Za vhodné pracovní polohy vstoje a vsedě se považují polohy, při kterých není nutné vynaložit statické úsilí a poloha těla při této činnosti nevyžaduje výrazný odklon od neutrální polohy (poloha vsedě nebo vstoje bez rotace a kyfotického zakřivení páteře s horními končetinami volně visícími, zatímco pohled směřuje přímo dopředu podél vodorovné osy).

Práce vstoje a vsedě jsou dvě nejfrekventovanější pracovní polohy, které jsou v odborné i laické veřejnosti považovány za fyziologické, tedy za vhodné pracovní polohy. Přesto je nezbytné s ohledem na zajištění optimálních pracovních podmínek v těchto polohách, zaměřit se také na možnou fyzickou nepohodu (diskomfort). Fyzická nepohoda (diskomfort) představuje subjektivní pocit určitého fyzického omezení a zátěže při práci, které omezují pracovní výkon pracovníka. Fyzická nepohoda (diskomfort) může být způsobena fyzickou námahou, hypokinezí (snížení pohyblivosti, resp. hybnosti), nefyziologickou pracovní polohou, nepříznivými mikroklimatickými podmínkami. Dále se může jednat o používané OOPP, které omezují pohyb, dýchání, termoregulaci, zrakové vnímání a sluch.

Příčinou fyzické nepohody (diskomfortu) může být v praxi uspořádání pracovního místa, tedy manipulačních rovin, pohybových prostor a vynakládaných fyzických sil, které musí respektovat tělesné rozměry pracovníka podle typu vykonávané činnosti, přirozenost pohybu končetin a další. Cílem je eliminace fyziologicky nepřijatelných pracovních poloh.

Z fyziologického hlediska je práce vsedě výhodnější, než práce vstoje, protože je při ní energetický výdej menší. Dochází k menší zátěži dolních končetin (menší celková svalová zátěž), pohyby rukou jsou přesnější a jemnější a celkové soustředění na práci je podstatně větší (stabilní poloha těla). Mezi další výhody práce vsedě lze rovněž zařadit menší jednostrannou svalovou námahu a lepší možnost zapojení nohou při práci. Přesto také při práci vsedě mohou nastat určité problémy, které jsou spojeny s omezením rozsahu pohybů, s hypokinezí nohou, s potenciálním kardiovaskulárním onemocněním, s rizikem vzniku onemocnění syndromem karpálního tunelu, onemocnění páteře a dalších onemocnění.

Práce vstoje zvyšuje bdělost, volný pohyb pracovníka, možnost střídání poloh, využívanou pracovní oblast. Je možné při ní uplatnit větší fyzickou sílu, operativní možnosti střídání pracovišť, rychlý únik při případné mimořádné události ohrožující zdraví a život. Stejně jako při práci vsedě, i při práci vstoje je možné hovořit o určitých problémech a omezeních. Jedná se o statické zatížení dolních končetin a omezenou možnost používání nožních ovladačů. Hlavní nevýhodou jsou ovšem možné zdravotní problémy, protože lidské nohy nejsou na trvalé zatížení dimenzovány. V důsledku trvalé práce vstoje dochází v určitém procentu případů ke vzniku ploché nohy, což je spojeno s nebezpečím dalšího onemocnění nohou (křečové žíly) a páteře. Optimálním řešením k eliminaci a kompenzaci výhod a nevýhod práce vstoje a vsedě, je poskytnutí možnosti pracovníkovi střídat tyto pracovní polohy. To lze zajistit ergonomickou variabilitu pracoviště, zejména využitím výhod výškově nastavitelného pracovního stolu (rozmezí výškového nastavení pracovní plochy od 720 do 1070 mm), výškově nastavitelné židle (rozmezí výškového nastavení výšky sedáku od 250 do 300 mm), případně i používaného strojního zařízení. V této souvislosti je třeba upozornit také na vhodnost použití dostupných pracovních pomůcek, jako jsou ortopedická a zdravotní obuv, anti-únavové rohože, opěrky nohou a jiné vhodné a certifikované pracovní pomůcky na základě konkrétního druhu vykonávané pracovní činnosti a specifických pracovních podmínek.

2.2.2 Optimální pracovní výška – výška pracovní roviny

Základní pojmy a kritéria spojené s výškou pracovní roviny:

- *Výška a velikost pracovní roviny* - nemusí být stejná jako výška pracovního stolu.
- *Rozměrové parametry pracovní roviny* - jsou determinované umístěním strojního zařízení nebo pracovního nástroje u většiny ručně vykonávaných pracovních činností.

- *Pracovní výška* - jde o výšku, ve které člověk vykonává pracovní činnost a je definována jako svislá vzdálenost pracovní plochy od podlahy.
- *Výška pracovní roviny (manipulační roviny)* – by měla vyhovovat zaměstnancům s různými tělesnými rozměry. Stavebnicové pracovní systémy umožňují variantní přizpůsobení pro výškovou škálu zahrnující 95 % rozměrů dospělých mužů a žen (95. percentil).
- *Výška pracovní roviny musí být nastavitelná*, aby umožňovala práci "malé ženě" a "velkému muži".
- Při práci, která má *zvýšené zrakové nároky* (například práce s drobnými předměty, součástkami a tmavým materiálem), se výška pracovní roviny zvyšuje cca o 10 - 20 cm, přičemž je třeba zajistit podporu předloktí pracovníka.
- *Při práci vstoje*, při níž se manipuluje s předměty o hmotnosti nad 2 kg, se snižuje manipulační rovina cca o 10 - 20 cm.

Podle druhu pracovní činnosti, pracovní polohy a pohlaví zaměstnance jsou doporučené hodnoty pro optimální výšku pracovní roviny, viz tabulka č. 12.2 [1].

Optimální výška pracovní roviny (mm)		
	stoj	sed (nad sedadlem)
Muži	1120 - 1180	220 - 310
Ženy	930 - 1080	210 - 300

Tab. 12.2. Optimální výška pracovní roviny (upravené dle [1])

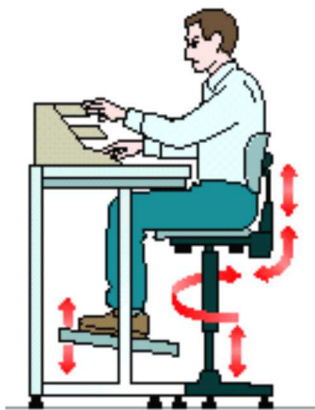
V rámci řešení rozměrů pracoviště je třeba brát v úvahu, že pracoviště budou využívat pracovníci s rozdílnou tělesnou výškou a fyzickou dispozicí. V podmínkách reálné praxe projektování pracovišť a pracovních zařízení jsou aplikovány rozměry muže průměrné postavy, což nevyhovuje vzrůstově menším mužům a ženám, ale také postavám vyšším. To vede k tomu, že pracovníci na takto navržených pracovištích pracují v pracovním diskomfortu, což má za následek zvýšení fyzické a psychické zátěže jako důsledku výkonu pracovních činností v nefyziologických pracovních polohách. Výsledkem jsou následné krátkodobé a především dlouhodobé zdravotní problémy.

Na pracovištích, kde se střídají muži a ženy, je třeba respektovat rozměrové, tvarové, fyziologické a funkční odlišnosti ženské postavy.

Na již existujících pracovištích (pokud je to technicky možné) je třeba zajistit určitou flexibilitu pracoviště a tím je možno vytvořit optimální prostorové podmínky pro co nejširší okruh pracovníků.

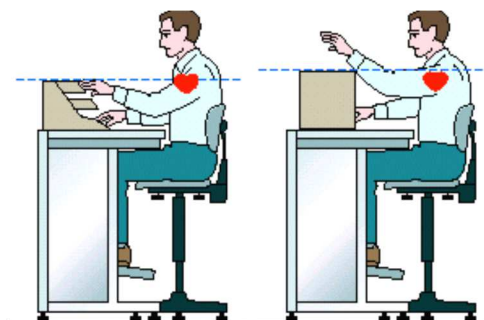
Správné a účelové nastavení pracovních pomůcek eliminuje námahu (fyzické a psychické zatížení), časové prostoje, zvyšuje efektivitu, produktivitu a výkonnost pracovníka. To zároveň přispívá ke kvalitě vykonávané pracovní činnosti a výsledků práce. V této souvislosti je nezbytné:

- situovat nástroje, komponenty, HW a jiná k práci potřebná zařízení do optimální výšky a vzdálenosti, s přihlédnutím na dispozice pracovního místa,
- navrhnout vhodný typ pracovní židle k pracovnímu stolu a vhodně umístit podložku pod nohy pracovníka viz obrázek č. 31.2.,
- situovat manipulační vozík se zásobníkem materiálu v optimální dosahové vzdálenosti a v přiměřeném úhlu (eliminace tlaku na určité pohybové struktury), čímž lze zajistit zlepšení přístupnosti a ruční manipulace s materiálem a součástkami v zásobníku umístěných.



Obr. 31.2. Upravení pracovní pozice vsedě (upravené dle [1])

V souvislosti s řešením problematiky optimálního uspořádání konkrétního pracoviště a umístění vybavení pracoviště (zařízení), je třeba zabránit tomu, aby předmětné zařízení nebylo v úrovni nad srdcem pracovníka, protože tento stav by mohl způsobit redukci cirkulace krve a tím pokles výkonnosti pracovníka viz obrázek č. 32.2 [1].



Obr. 32.2. Vhodné a nevhodné rozmístění komponentů na pracovišti pod úrovní výšky srdce pracovníka (upravené dle [1])

Je třeba, aby všechny prvky a součástky spojené s výkonem pracovní činnosti pracovníka, byly situovány a umístěny tak, aby mu byly umožněny účinné a neomezené pracovní pohyby. V prostoru výkonu práce by se neměly nacházet v žádném případě překážky, resp. nepotřebný materiál a jiné s prací nesouvisející předměty a zařízení, které mohou ztěžovat provádění pracovních pohybů nebo bezdůvodně prodlužovat dráhu a směr pracovního pohybu. Dispoziční řešení pracoviště musí zajistit, aby mohla být prováděna pohodlná a bezproblémová vizuální kontrola pracovních činností a plynulé sledování každé pracovní operace.

2.2.3 Optimální zorné podmínky

Vizuální a zorné podmínky jsou významnou položkou řešení podmínek výkonu pracovní činnosti. Člověk, který obecně má problém vidět pozorovaný objekt, se v důsledku tohoto stavu naklání vpřed, aniž si to uvědomuje, s tím, že dochází k extenzi krku a přimhouření očí. Tím si nuceně přizpůsobuje podmínky a zlepšuje viditelnost pozorovaného objektu zkrácením zorné vzdálenosti a zvýšením zaostřovací schopnosti i zrakové ostroty.

Důvody problému pracovníka s viděním při pracovní činnosti jsou spojeny s omezenými vizuálními a zornými podmínkami na pracovišti, ale také s individuálním poškozením zraku. Ergonomie řeší tuto oblast na pracovišti změnami poloh těla nebo očí a tím lepším zaostřením zraku ve směru pozorovaného objektu. Tím je omezováno poškozování zraku. Je třeba brát v úvahu i fakt, že každý člověk na pracovišti má jiné vizuální podmínky a z nich vyplývající schopnost dokonale nebo omezeně vidět. Při projektování pracovišť je nutné zohlednit charakter pracovní činnosti, včetně nejmenších detailů, které je při práci třeba rozlišovat a jim musí odpovídat i zorná vzdálenost. Optimální zorná vzdálenost závisí na velikosti pozorovaného detailu a na ostrosti zraku. Přehled pracovních tříd podle zrakové náročnosti je uveden v tabulce č. 13.2 [9].

Tab. 13.2. Pracovní třídy podle zrakové náročnosti (upravené dle [9])

Třída práce	Zorná vzdálenost (mm)	Doporučená poloha	Charakter činnosti
A	120-250	výhradně sed	Nejjemnější práce prováděná v sedě s opřenými lokty. Klade velký důraz na zrak. Montáž nejjemnějších součástek i s pomocí lupy. Práci mohou provádět pouze lidé s dobrým zrakem, např. jemná mechanika, optika, výroba a oprava hodin.
B	250-350	sed, občas stoj	Jemné práce vsedě i ve stoje. Montáž drobných součástek, práce kresliče, písarů a podobných profesí.
C	350-500	sed, výhodnější stoj	Menší nároky na zrakové rozlišování detailů. Práce v sedě i ve stoje, většina běžných manuálních prací s náradím.
D	nad 500	stoj, někdy i sed	Zraková činnost méně náročná na rozlišování a přesnost vidění. Balení, montáž velkých dílů, těžší a hrubší ruční práce s náradím
E	nad 500	výlučně stoj	Práce s dlouhými pracovními předměty (kladivo, kleště apod.). Na pracovním stole se nepoužívá podpora horních končetin.

Pokud má být pozorovaný objekt dobře viditelný a mají být rozeznatelné všechny detaily, musí být zajištěny následující podmínky:

- dostatečná úroveň intenzity osvětlení zorného pole,
- dostatečný jas ploch nebo objektu, tj. poměr svítivosti a velikosti objektu (svítícího nebo světlo odrážejícího),
- potřebný kontrast objektu s přihlédnutím k pozadí,
- dostatečná velikost objektu, tj. vytvořen dostatečný čas potřebný k rozeznání objektu pracovníkem.

Pokud některá z podmínek schází nebo její hodnota nedosahuje alespoň minimální hranice, potom nemusí být objekt teoreticky viděn, resp. jeho vnímání zrakem je nedostatečné.

K zajištění dostatečné viditelnosti a vnímání detailů objektu je nezbytné, aby při normální zrakové ostrosti byly zajištěny níže uvedené podmínky [34]:

- umístění objektu v zorném poli,
- vzdálenost objektu v ose pohledu,
- dostatečná úroveň intenzity osvětlení,
- potřebný kontrast objektu vzhledem k pozadí,

- dostatečná doba k pozorování objektu (čas nutný k rozeznání).

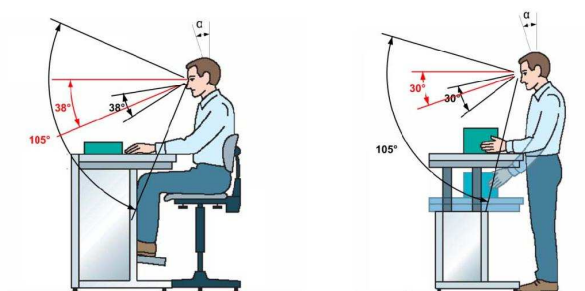
V rámci projektování rozměrů pracoviště a s přihlédnutím na vizuální podmínky práce, je nezbytné brát v úvahu čtyři hlavní faktory [35]:

- zorná vzdálenost,
- zorný úhel,
- zorný prostor,
- velikost sledovaného objektu.

Zorná vzdálenost je vzdálenost mezi okem a pracovním předmětem, která je nutná k dodržení určité celkové kontroly pracovního pole a která respektuje zásady spojené s bezpečností a ochranou zdraví při práci. Konvenční zraková vzdálenost je vzdálenost předmětu od oka, při jehož zaostření se oko nejméně namáhá.

Zorný úhel je úhel, který svírá vodorovná rovina vedená ve výšce oka s přímkou vedenou ve směru od oka k pracovnímu předmětu.

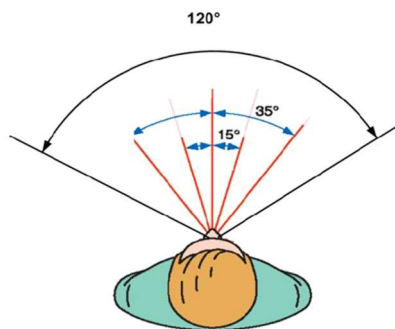
Zorný prostor je prostor ohraničený kuželem vytvořeným úhlem a vzdáleností oka od předmětu pracovní činnosti. Zorný prostor lze považovat za optimální, pokud je ve vertikální rovině tvořen zorným úhlem 38° pro pracovní polohu vsedě a zorným úhlem 30° pro pracovní polohu vstoje, viz obrázek č. 33.2. [1].



Obr. 33.2. Úhly zorného pole ve vertikální rovině pro pracovní polohu sed a stoj (upravené dle [1])

Maximální zorný prostor je ve vertikální rovině tvořen úhlem 105° při obou pracovních polohách (vsedě a vstoje). V závislosti na úhlu sklonu hlavy α , který je maximálně 20° , se posouvá i zorný úhel. Úhel, který je na obrázku posunut pod zorným úhlem zaměstnance, je vychýlený o úhel sklonu hlavy α . Zorný úhel na obrázku 33.2. při sklonu hlavy $\alpha = 0^\circ$ je vyznačen červenou čarou a úhel při sklonu hlavy $\alpha = 20^\circ$ je vyznačený černou čarou.

Zorný prostor v horizontální rovině znázorňuje obrázek 34.2. [1], přičemž úhly zorného prostoru v horizontální rovině jsou stejné pro obě fyziologické pracovní polohy (vsedě a vstoje).



Obr. 34.2. Úhly zorného pole v horizontální rovině pro pracovní polohu sed a stoj (upravené dle [1])

V horizontální rovině a na základě zorných úhlů, se v praxi rozeznávají, tři zorná pole (A, B, C), která lze charakterizovat následovně:

- A optimální zorné pole, je reprezentováno úhlem 30° . Pracovník vidí objekty v předmětém zorném poli, aniž by musel otáčet hlavou. V tomto zorném poli je vidění (vnímání pozorovaného objektu) ostré.
- B normální zorné pole, které je reprezentováno úhlem 70° . V předmětém zorném poli je vidění dobré.
- C maximální zorné pole, které je reprezentováno úhlem 120° . V tomto případě mohou být předměty ještě identifikovány bez nutnosti pohybu hlavy. Vidění v předmětém zorném poli je už jen mezní.

V rámci projektování nových pracovišť jsou zohledňovány zejména následující požadavky na zorné pole pracovníka, které [36]:

- omezují zbytečné pohyby hlavy a očí při práci, protože tyto změny mají bezprostřední vliv na opětovné zaostřování zraku a namáhání očí,
- vyžadují umístit často používané předměty v optimálním zorném poli A (objekty tak mohou být snadno identifikovatelné pohybem očí bez potřeby měnit polohu hlavy),
- zamezují (v případě, že je to možné) umístování pracovního nářadí mimo maximální zorné pole C (objekty mohou být identifikovány bez změny polohy hlavy),
- vyžadují umístit předměty ve stejné vzdálenosti, čímž lze zajistit, že oči pracovníka nezaostřují pokaždé na rozdílnou vzdálenost. Mění se pouze úhel pohledu.

Řešení optimálních zorných podmínek podle nejnovějších poznatků ergonomie, má značný význam v rámci prostorového uspořádání pracoviště, fyzického a psychického odlehčení jednotlivých pracovních úkonů a činností.

2.2.4 Řešení problematiky pracovních židlí

Pokud jsou známy práce, které na pracovišti budou prováděny, je třeba přizpůsobit mimo jiné výšku sedu, podnožek a prostor pro nohy pracovníků. Základní rozměry pro nastavení výšky pracovní plochy a výšky sedáků se určí výpočty podle vztahů v souladu s technickými normami⁷. Pro výpočet

⁷ ČSN EN ISO 14738 Antropometrické požadavky na uspořádání pracovního místa u strojních zařízení

těchto rozměrových parametrů je třeba definovat výpočtové hodnoty. Za základní rozměry pracoviště pro práci vsedě jsou považovány:

- výška sedu zaměstnance,
- prostor pro nohy zaměstnance vsedě,
- prostor pro nohy zaměstnance nad sezením,
- výška podstavce pro nohy vsedě,
- výška pracovního stolu,
- pracovní výška,
- hloubka dosahu,
- vzdálenost vidění předmětu (zorná vzdálenost),
- zorný úhel.

Konstrukce sedáku má k zajištění zdravého a pohodlného sezení odpovídat pracovním úkonům, antropometrickým předpokladům a fyziologickým požadavkům, které vyplývají z analýzy polohy těla při konkrétním pracovním úkonu. Opěradlo pracovní židle by mělo podporovat a udržovat přirozený sklon pánevní části a zakřivení páteře. Nesmí omezovat pohyby rukou zaměstnance. V případě, že není možné využít opěradlo z důvodu větší vzdálenosti manipulačního prostoru, je třeba zajistit oporu dolní části rukou nebo loktů.

Při projektování pracoviště nebo při posuzování vhodnosti sedadla je třeba brát v úvahu[1]:

- tělesné rozměry pracovníka,
- celkovou pozici sedadla a jeho vztahu k manipulační ploše, ovladačům a dalším zařizovacím předmětům a objektům na pracovišti,
- fyzické nebo mechanické zatížení člověka, velikost a druh zatížení vyplývající z konkrétní vykonávané činnosti,
- nezbytné pracovní polohy a pohyby v sedadle (rukou, nohou, trupu, možnost opření loktů nebo nohou, vychýlení trupu a jiné),
- účinky vnějších sil na sedícího (změny rychlosti, vibrace, které ovlivňují stabilitu sezení),
- nezbytné manipulace se sedadlem.

Pokud má sedadlo plnit svou funkci, musí vyhovovat dále uvedeným požadavkům a ergonomickým parametrům a umožnit:

- nastavení výšky sedáku dle výšky pracovní plochy,
- změny polohy těla v průběhu pracovní doby s tím, že dobré sedadlo musí umožnit větší počet pohodlných poloh při sezení a pohybovou volnost končetin,
- aby, opěradlo zajistilo opěru zad v oblasti mezi 2. a 5. křížovým obratlem, bylo výškově nastavitelné, nastavitelné vpřed a vzad, opěradlo má být přizpůsobeno tvaru zad a má být elastické,
- aby byl přední okraj sedáku mírně zaoblený (poloměr zaoblení má být cca 30 mm) a neutlačoval spodní část stehen. Nesmí omezovat krevní oběh a plocha sedáku musí být podle povahy vykonávané práce skloněna mírně dozadu pod úhlem 3° až 5°.

Vhodné ergonomické sedadlo respektuje základní pravidla nastavování a pocitů podle individuálních potřeb uživatele. Jedná se např. o:

- nastavení opěradla tak, aby byla pro uživatele zachována možnost pohybu a zároveň nastavena výška opěradla do požadované výšky,
- nastavení výšky sedáku (když se uživatel postaví vedle sedadla) tak, aby svislá vzdálenost sedací plochy byla vzdálena od spodní části kolena minimálně 5 až 8 cm,
- posunutí opěradla dozadu a posazení uživatele na židli tak, aby dvě třetiny dolní části končetiny (měřeno v horizontální rovině) spočívaly na sedadle a jedna třetina (přibližně o velikosti délky dlaně) byla mimo sedadlo,
- zjištění vnitřních pocitů uživatele nové židle s tím, že návyk na nový způsob sezení musí vzniknout cca do 2 týdnů. Pokud zaměstnanec při tom začne pociťovat určité fyziologické potíže, je třeba provést po konzultaci nápravu. Náprava představuje změny nastavení části sedadla, typu sedadla, případně výšky stolu, použití podložky pod nohy a další [1].

2.2.5 Využití principů ekonomie pracovních pohybů

Základ ekonomie pohybů spočívá v souboru zásad při organizaci lidské práce a navrhování takových pracovních postupů, jimiž je možné dosáhnout provádění pracovních činností nejefektivnějším a nejekonomičtějším způsobem, tedy s minimálními časovými nároky a maximální přesností, kdy dochází k minimálnímu fyzickému a psychickému zatížení pracovníka.

Zásady ekonomie pohybů byly zpracovány s využitím zkušeností a poznatků z oblasti antropometrie, psychologie práce, fyziologie práce a pracovního lékařství. Pro použití principů ekonomie pohybů, nejsou nutné žádné speciální znalosti uživatele.

Pro praktické uplatnění zásad a principů ekonomie pohybů, zejména v souvislosti s jednoduchostí pohybů, je možné identifikovat obecné přístupy, které mají být:

- co nejpřirozenější,
- prováděny současně,
- rytmické,
- symetrické,
- nacvičené (nezbytný zácvik, zaškolení, získání potřebných dovedností).

Zásadním faktorem ekonomie pohybů je vztah síla, resp. namáhavost, rychlost a přesnost pohybů. Dílčí vliv na efektivitu pohybů má i náročnost smyslové kontroly a spolupráce centrální nervové soustavy při realizaci pohybů.

Hodnoty základních parametrů pohybů horní končetiny:

- délka dráhy pohybu - rozpětí 0,1 - 1 m,
- trvání pracovního pohybu 0,1 - 1 s při volném pohybu,
- vyvinutá síla 5 - 250 N,
- rychlost pohybu 0,2 - 2,5 m.s⁻¹
- zrychlení pohybu 2 - 32 m.s⁻².

Účinnost a optimalizace pracovních pohybů nejsou ovlivněny jen samotným pracovníkem, ale též pracovní metodou, resp. pracovním postupem, úrovní organizace činnosti na pracovišti, úrovní ergonomického, resp. chirotechnického řešení strojů, zařízení a příslušných ovládacích prvků,

ergonomií nástrojů a dovednostní úrovní pracovníka. Přehled nejvýznamnějších pravidel ekonomie pohybů (rychlost, přesnost a námaha při práci) viz tabulka č. 14.2.-16.2. [18].

Tab. 14.2. Přehled nejvýznamnějších pravidel ekonomie pohybů v rámci parametrů pohyb – rychlost (upravené dle [18])

Parametr pohybu	Faktor vlivu	Pravidla ekonomie pohybů
rychlost	dráha	✓ rychlejší jsou pohyby symetrické, prováděné současně a po balistické dráze
	směr	✓ nejrychlejší jsou pohyby shora dolů nebo vodorovně pod úhlem 45°
	zapojení svalových skupin	✓ nejrychlejší jsou pohyby horních končetin (malé svalové skupiny) oproti pohybům dolních končetin
	vnější omezení	✓ rychlejší jsou pohyby přímé (bez změny směru), bez překážek a vnější zátěže

Tab. 15.2. Přehled nejvýznamnějších pravidel ekonomie pohybů v rámci parametru pohyb – přesnost (upravené dle [18])

Parametr pohybu	Faktor vlivu	Pravidla ekonomie pohybů
přesnost	dráha	✓ přesnější jsou jednoduché pohyby
	směr a plynulost	✓ nepřesnější jsou nepřetržité (rytmicky opakované pohyby) bez podstatné změny směru zleva doprava
	poloha těla	✓ nepřesnější pohyby horní končetiny jsou ve výšce lokte u těla (v blízkosti vertikální osy symetrie těla)
	zapojení svalových skupin	✓ nepřesnější jsou pohyby prstů, méně přesné jsou pohyby rukou a nejméně přesné jsou pohyby nohou (velké svalové skupiny)

Tab. 16.2. Přehled nejvýznamnějších pravidel ekonomie pohybů v rámci parametru pohybu – námaha (upravené dle [18])

Parametr pohybu	Faktor vlivu	Pravidla ekonomie pohybů
námaha	dráha	✓ nejvhodnější jsou přirozené (obloukové, plynulé) pohyby, krátké, méně frekventované, využity pohyby v obou směrech
	směr	✓ volit takový směr pohybu, aby nebyla nutná námaha na překonávání vlastní hmotnosti pohybující se končetiny (gravitační pohyb)
	síla	✓ optimální jsou pohyby bez nutnosti překonávat hmotnost předmětu práce ✓ výslednice pohybu rukou musí být na prodloužené ose těla (největší síla rukou)
	zapojení svalových skupin	✓ při pohybech vyžadujících překonávání značných sil je třeba zapojit do činnosti velké svalové skupiny ✓ při provádění namáhavých pohybů je třeba střídavě zapojovat do činnosti velké a malé svalové skupiny
	pracovní poloha	✓ vyvarovat se pohybů v neracionální pracovní poloze (klek, ohnutí, sed apod.) ✓ vyloučit pohyby, které vyžadují neustálou změnu polohy těla
	pracovní prostor	✓ prvky pracovního procesu rozmístit v pracovním prostoru ve sledu pohybů končetiny, která je bude využívat ✓ většinu pohybů orientovat do pracovní zóny a zorného pole pracovníka

2.2.6 Ovladače a sdělovače (resp. displeje)

Člověk - pracovník řídí, resp. ovládá přístroje, stroje a zařízení v rámci vykonávané pracovní činnosti a pracovních úkonů. K tomu využívá ovladače a zasahuje tak do chodu těchto zřízení.

Ovladače musí být zvoleny, konstruovány a uspořádány tak, aby jejich ovládání bylo spolehlivé a bezpečné. Musí být přizpůsobeny jednotlivým částem lidského těla, kterými se ovládá jejich činnost (prsty, ruka, noha). S ohledem na efektivitu a optimalizaci vykonávaných činností je nezbytné, aby byly zohledněny požadavky na dovednosti, přesnost, rychlost a sílu ovládacích pohybů obsluhy. V tabulce 17.2 je uveden přehled ručních a nožních ovladačů a jejich funkcí [1].

Tab. 17.2. Typy ručních a nožních ovladačů (upravené dle [1])

ruční	tlačítka	prstová dlaňová	- pro zapnutí nebo vypnutí; tlakem jednoho prstu nebo dlaně
	páčky	prstové	- dvě polohy; zapnout - vypnout; tři polohy na přepínání; úchopem prsty
	přepínače	otočné	- postupné nastavování několika poloh s úhlem natočení 45°, úchopem prstů
	točítka	ladící	- plynulé otáčení 360° na přesné nastavování a regulaci; úchopem prsty
		nastavovací	
	kolečka	bez rukojeti	- kruhový pohyb pro větší rozsah plynulého ovládání jednou nebo oběma rukama
		s rukojetí	
	kliky	prstové	- kruhový pohyb pro větší rozsah rychlého nastavení jednou nebo oběma rukama
		ruční	
	páky	krátké	- dvě nebo více poloh pro rychlý pohyb v jednom nebo více směrech, tlakem nebo tahem
		dlouhé	
nožní	tlačítka		- zapnutí nebo vypnutí, tlakem chodidla
	páky	pedály	- pro rychlý nebo plynulý pohyby jednom směru, tlakem chodidla nebo nohy

V souvislosti s použitím typu ovladače, rozměrového řešení, tvaru, umístění, ovládacích sil, a dalších podmínek existují základní bezpečnostní požadavky na ovladače:

- Typ ovladače je třeba volit s ohledem na pracovní polohu, způsob a četnost použití tak, aby ovládání probíhalo s dostatečnou přesností a spolehlivostí.
- Rozměrové řešení je závislé na použití ovladače, kdy je třeba brát ohled na pohlaví a věk pracovníka, přenášenou sílu, pracovní podmínky a funkci ovladače.

- Hmatníky musí mít tvar uzpůsobený anatomické a fyziologické stavbě ruky, dotyková teplota hmatníků musí splňovat předepsanou teplotu. Hmatníky musí být konstruovány tak, aby respektovaly silové možnosti obsluhy.
- Nejčastěji používané ovladače mají být umístěny v optimálním prostoru pracovníka a v optimálním dosahu, bez nutnosti měnit polohu těla a tím zvyšovat námahu.
- Ovládací síla musí odpovídat typu a umístění ovladače, poloze těla a končetin obsluhy, četnosti jeho používání, přesnosti nastavování, důležitosti (prioritě) ovladače, rychlosti přestavování a době vynaložení síly.
- Ovladače musí být navrženy a vyrobeny tak, aby byly odolné vůči nepříznivým vlivům při normálním použití i při působení externích vlivů. Jejich ovládání nesmí vést k nebezpečným situacím pro obsluhu.
- Důležité ovladače musí být zajištěny proti náhodné nebo samovolné změně jejich polohy.
- Ovladače určené pro nouzové odstavení, resp. vypnutí musí být zřetelně označeny, dobře vizuálně rozlišeny, viditelné a snadno přístupné a musí umožnit maximálně rychlé zastavení nebezpečného procesu.
- Při použití OOPP je nutné úměrně zvětšit vzdálenost mezi ovladači a upravit tvar a velikost jejich dotykových částí [1].

Předpokládaná rychlost reakce, resp. odpovědi pracovníka je závislá na charakteru podnětu a na externím prostředí, tj. na celkové složitosti situace. Proto by měl být ergonomický systém člověk - stroj v souvislosti se sdělovači sledován komplexně. Dalším aspektem v souvislosti s rychlostí a přesností reakce člověka, je stav smyslových orgánů a celkově nervové soustavy pracovníka.

Obecné zásady při navrhování sdělovačů a displejů vyžadují zejména:

- oznamovat jen takové informace, které jsou relevantní,
- formulovat informace jasně, přesně a srozumitelně, aby se pracovník, pro kterého je informace určena a na jejímž základě má provést konkrétní úkon, nemusel rozhodovat, co má vlastně udělat. Všechna oznámení, návěští a značky musí být viditelné, čitelné a srozumitelné,
- zajistit pracovníkovi informace, které umožní operativně provést rozhodnutí a zásah,
- aby množství a způsob předávání informací vyhovovaly psychickým schopnostem pracovníka a počet informací nesmí přesáhnout jeho možnosti,
- aby nebylo spojováno několika druhů informací v jednom sdělovači, protože to vede k nežádoucím omylům a chaosu,
- v mimořádných situacích, kdy je nutné zajistit co nejjednodušší pozorování sdělovaných informací, aby displeje byly umístěny tak, že všechny ručičky ukazují normální stav pod stejným úhlem,
- aby kontrolní ukazatele měly vhodné barevné členění,
- umístění nuly na stupnici tak, aby zvyšování sledovaných hodnot postupovalo buď zleva doprava, ve směru hodinových ručiček, nebo pohybem ručičky směrem nahoru. Poklesy sledovaných hodnot by měly postupovat zprava doleva, proti směru hodinových ručiček, nebo pohybem ručičky směrem dolů.

Displeje jsou zařízení k informování pracovníků o průběhu a stavu výroby, stavu sledovaných parametrů, chodu stroje a pracovní technologie. Displeje rozšiřují oblast vnímání pracovníka o údaje, které by z technických, případně psychologických důvodů jinak unikly jeho pozornosti a jsou pro chod

zařízení podstatné. Zásadním požadavkem na všechny druhy displejů je zajištění srozumitelných, přesných a rychlých informací a jejich změn tak, aby byly viditelné, slyšitelné nebo dotykově rozlišitelné [1].

Displeje se musí konstruovat a uspořádat tak, aby odpovídaly možnostem lidského vnímání. Musí vyhovovat požadavku na jasné, rychlé a spolehlivé rozlišení poskytovaných informací a rozpoznání jejich významu. V tabulce 18.2, jsou uvedeny typy zrakových sdělovačů a v tabulce 19.2 typy sluchových a hmatových sdělovačů.

Tab. 18.2. Typy zrakových sdělovačů (upravené dle [1])

zrakové	signálové	návěstidla	- k signalizaci provozních a mimořádných stavů
	číslicové	statické	- pro přesné čtení numerických hodnot
		dynamické	
	stupnicové	lineární	- pro rychlé určení hodnot nebo směru, rychlosti a velikosti odchylek
		kruhové	
		segmentové	
	technologická schémata		- k zobrazení stavu nebo průběhu sledovaného procesu nebo zařízení
	obrazovky	černobílé	- k zobrazení obecných číslicových, grafických a jiných znaků
		barevné	
	značení	značky	- k identifikaci technologických a bezpečnostních informací
		barvy	

Tab. 19.2. Typy sluchových a hmatových sdělovačů (upravené dle [1])

sluchové	signální	zvuková návěstidla	- k signalizaci provozních a mimořádných stavů
	varovné	návěstidla	- k varování o nebezpečí ohrožení nebo z důvodu potřeby rychlého zásahu
		houkačky	
		sirény	
	dorozumívací	telefon	- pro vzájemnou řečovou komunikaci
		dispečerské spojovače	
hmatové	hmatníky	různé tvary a velikosti	- k rozlišení ovladačů bez zrakové kontroly

Základní principy optimálního uspořádání ovladačů a sdělovačů:

- *Funkční sladěnost*: soustředování ovládacích a sdělovacích zařízení s podobnou funkcí (v dopravních prostředcích jsou společně soustředěny ovladače funkcí, ovladače chodu jsou jinde);
- *Zásada optimálního rozmístění*: v prostoru;

- *Princip stupňování významu:* např. sdělovače k běžnému letu letadla se umisťují v zorném poli pilota, ovládací prvky, páky, pedály, kliky a jiné se umisťují v dosahu jeho končetin;
- *Zásada posloupnosti použití:* tuto zásadu je třeba dodržet při nutnosti umístění většího počtu sdělovačů a ovládačů.

3. ZOBRAZOVACÍ JEDNOTKY

Práce s počítačem, se zobrazovacím terminálem (VDT - Visual Display Terminals, VDU - Visual Display Units) a její zdravotní rizika vycházejí ze značných zrakových nároků obsluhy PC a ze sedavého způsobu práce s těmito činnostmi spojeného. Dalším rizikovým faktorem je jednostranná, dlouhodobá a nadměrná muskuloskeletální zátěž. V této souvislosti je třeba zdůraznit, že právě muskuloskeletální obtíže a poruchy představují přibližně třetinu nemocí z povolání. Jsou také nejčastějším a onemocněním ve všech průmyslových odvětvích a v rámci pracovních operací.

Muskuloskeletální problémy v kancelářském prostředí jsou již dlouho známé. V Anglii v roce 1855 se staly předmětem klinického zájmu křeče v rukou písařů. Nárůst obchodu ve Viktoriánské éře způsobil, že množství písařů bylo nuceno ručně přepisovat obchodní smlouvy pomocí úzkého brku. Výsledné spazmy (křeče) byly poprvé popsány v roce 1878 jako výsledek opakujících se silných kontrakcí ruky s komplikacemi vyvolanými společnými kontrakcemi flexorů a extenzorů předloktí. K prevenci písařských chorob bylo využito zvětšení rukojeti kuličkového pera až do průměru 13,6 mm. Toto opatření výrazně zredukovalo bolest různých částí ruky. Postupná změna psacích potřeb ve prospěch rychlejších mechanických prostředků, později elektronických psacích strojů, případně klávesnic připojených k počítači ovšem neodstranilo muskuloskeletální problémy spojené s administrativními pracemi. Problémy naopak narůstaly, ovšem z jiných důvodů a na odlišných částech těla. Zatímco dlouhodobé držení psacího pera způsobovalo písařům křeče v rukou, náročnější držení těla a vyšší síla potřebná k obsluze mechanických psacích strojů způsobovaly tenosynovitidu (zánět obalu šlachy) prstů. První elektronické klávesnice na tom nebyly o mnoho lépe. Způsobovaly velkou muskuloskeletální zátěž a další komplikace, které vedly k bolestem krku a nadloktí označované jako cervicobrachální syndrom. Jedná se o onemocnění ve skupině VAS - vertebrogenní algický syndrom. Podstatou je přetížení páteře, nejčastěji přetížením, ale může to být i jejím poškozením. Páteř se brání stažením svalů, které ji zpevňují, ale při tomto obranném stažení již vzniká bolest. Bolest dráždění ještě zvyšuje a vzniká tak „začarovaný kruh“. Tyto změny vznikají v dolní části krční páteře. Podobné problémy byly později pozorovány i v Evropě, Austrálii a ve Spojených státech amerických, což vedlo k rozsáhlé studii k práci novinářů a jiných administrativních pracovníků. Prvotní výstupy se týkaly únavy zraku, změn barevného vidění. Toto bylo způsobeno převážně v souvislosti s prvními modely vizuálních displejů s nízkou hustotou pixelů.

Uspořádání pracovišť, design klávesnic a zlepšení přístrojového vybavení bylo postupně doprovázeno tlakem na prevenci poruch pohybového aparátu [37].

Negativní pracovní faktory spojené s MSD jsou spojeny také s psychosociálními vlivy, jako jsou nespokojenost v práci, monotonie, vnucené pracovní tempo, směnová a noční práce, nepřetržitý provoz, vztahy s kolegy a nadřízenými, náplň a kontrola práce atd.

Výsledky řady studií, cíleně zaměřených na pracoviště s VDT v souvislosti s muskuloskeletálními poruchami, jsou však často nejednoznačné především v otázce bolesti zad. Řada z nich nepotvrzuje významné rozdíly a vyšší četnost MSD a dysfunkcí u uživatelů počítačů ve srovnání s kancelářskými pracemi bez použití počítačů. Zde je třeba upozornit na vysokou incidenci MSD obecně, a proto je nelze považovat za specifické problémy při práci s počítačem. Interferují zde další nespécifické rizikové faktory pracovních podmínek, například dlouhodobá práce vsedě, nevhodné (nefyziologické) pracovní polohy, nevhodné židle apod. Jiná řada studií hovoří o zvýšené incidenci MSD, některé z nich poukazují na tendenci jejich růstu a na nutnost dalšího výzkumu [38]. Z obou skupin předmětných studií vyplývají určité společné závěry. Jedná se o:

- jednoznačně prokázané souvislosti mezi MSD a počtem hodin strávených prací s počítačem,
- zjištění, že v rámci bolesti zad převažují bolesti krční páteře, přičemž časté jsou i bolesti hlavy,

- zjištění, že obtíže z přetížení horních končetin se vyskytují častěji na pracovištích s trvalou obsluhou klávesnice (pořizování dat),
- zjištění, že MSD jsou často podmíněny neplněním ergonomických požadavků a tím současně požadavků v souvislosti s polohově-pohybovou zátěží, které představují hlavní charakteristiku příslušných dysfunkcí,
- poruchy, které jsou ovlivněny také psychosociálními faktory (stres, nespokojenost v práci, sociální klima na pracovišti, organizace práce apod.) a zrakovou zátěží.

Mezi hlavní ergonomické nedostatky jako příčinu bolestí páteře (zejména krční páteř a ramenní pletence) je možné uvést:

- nevhodné umístění monitoru (příliš vysoko či nízko, asymetricky, nevhodná zorná vzdálenost),
- nevhodné umístění a tvar klávesnice (častěji příliš vysoko, nemožnost opory rukou, nevhodný sklon klávesnice apod.),
- chybějící, či nesprávně umístěný držák dokumentace,
- dlouhodobé používání myši, zejména při jejím nevhodném umístění.

Práce s počítačovou myší vyvolává jednostrannou (většinou pravostrannou) flexi, abdukci (pohyby od těla) a zevní rotaci ramene. Navíc je ruka pracovníka často v ulnární deviaci (vychýlená ke straně malíčkové). V důsledku této polohové zátěže dochází k častějším bolestem ramene, krční páteře a zvyšuje se zátěž trapézových svalů. Nevhodný tvar či velikost myši, ale také její křečovitě držení, mají za následek i přetížení ruky, zápěstí a celé horní končetiny.

Mezi dalšími příčinami bolestí zad lze uvést nevhodnou pracovní židli, nevhodné nastavení ergonomické židle, nedostatečný prostor pro dolní končetiny, nevhodné zrakové podmínky, či zrakovou vadu podmiňující nevhodnou polohu těla při práci na PC. V této souvislosti je nutné zmínit i nepříznivý vliv častého telefonování mobilním telefonem při držování úklonem hlavy na rameni.

K uvedeným přetěžováním horních končetin při práci s PC dochází především u činnosti spojených s pořizováním dat, charakterizovaným vysokou opakovatelností pohybů ruky a prstů při obsluze klávesnice. Nepříznivě se uplatňuje i dlouhodobost práce s myší. Z MSD se nejčastěji vyskytují záněty šlach (tendovaginitidy), tenisový loket, útlakové syndromy nervů a z nich především syndrom karpálního tunelu. Řada těchto problémů může mít nespécifický charakter ve smyslu RSI-syndromu. Z literárních pramenů k přetížení horních končetin při práci s počítačem je možné upozornit na práci Pascarelliho a Kellyho [39].

Mezi nejčastější příčiny, které jsou spojeny s problematikou přetížení horních končetin obsluhy počítače, patří:

- vysoká frekvence úderů na klávesnici, překračování norem, přesčasová práce,
- nemožnost použití, či nevyužití opěrky rukou,
- nesprávné umístění ruky, předloktí a ramene v důsledku ergonomických nedostatků pracoviště, ale též v důsledku nesprávného držení krční páteře, nadměrná flexe či extenze zápěstí, ulnární deviace ruky, zvýšená flexe předloktí, zvýšená abdukce či elevace ramen atd.,
- nesprávný pohybový stereotyp při ovládní klávesnice a myši (křečovitě držení ruky, vynakládání nadměrné síly, obsluha klávesnice prudkými pohyby, nesprávná koordinace pohybů),
- zvýšené napětí svalů palce či malíčku, ke kterému dochází, pokud nejsou při obsluze klávesnice používány,

- dlouhodobé opírání zevní strany zápěstí o ostrou hranu klávesnice či pracovního stolu (v tomto případě může dojít až ke kompresi ulnárního nervu v oblasti Guyonova kanálku za hráškovou kostí (os pisiforme) [2].

3.1 Pracovní místo

Před několika desítkami let se v kancelářském prostředí prováděla široká škála činností a pracovníci během výkonu práce střídali různé polohy. S masivním nástupem výpočetní techniky se zvýšilo riziko vzniku poruch pohybového aparátu, způsobených dlouhodobým statickým zatížením končetin v jedné poloze. Z těchto důvodů je také důležité umožnit úpravu počítačového pracoviště do optimální polohy na základě antropometrických potřeb [37].

S ohledem na nejčastěji se vyskytující pracovní polohu vsedě při kancelářské práci a práci s počítačem, musí rozměry pracoviště umožnit snadný přístup, změny pracovní polohy a pohybů. Existují však i specializované pracovní úkony prováděné ve stoje jako je kopírování, práce s velkorozměrovými výkresy, přednášení nebo u jednotlivců preference práce ve stoje. Převážná většina pracovního času ovšem probíhá vsedě. To znamená velké změny tvaru páteře a zvyšování tlaku na meziobratlové ploténky. To může způsobit zvýšení výskytu bolestí ve spodní části zad u pracovníků, kteří pracují převážně vsedě. To reflektuje i platná legislativa ČR⁸ v oblasti ochrany zdraví při práci, která doporučuje minimální nezastavěnou podlahovou plochu 2 m² při denním nebo umělém osvětlení a 5 m² bez denního osvětlení. Tyto požadavky platí obecně pro všechna pracoviště. Pracoviště s počítačem musí být navržena a provedena tak, aby uživatelé neměli v zorném poli nezastíněné plochy s velkým jasnem. Vzdálenost mezi zády uživatele a zadní plochou monitoru uživatele za ním, má být minimálně 0,5 m a to pokud jsou pracoviště s počítačem umístěna za sebou.

Při navrhování pracovišť s počítačem je nutné klást důraz na správné umístění součástí pracovního prostoru. To by mělo uživatele vést k osvojení správného, bezpečného a zdraví nezávadného držení těla, tj. s minimálním zdravotním rizikem. Mezi základní prvky pracoviště s počítačem patří: pracovní stůl, židle, klávesnice, myš, monitor, držák na dokumenty a podložka pod nohy, které obsluha počítače potřebuje k výkonu své práce, resp. s nimi bezprostředně pracuje [1].

3.1.1 Pracovní stůl, plocha pracovního stolu a manipulační prostor

U současných kancelářských prací, které obsahují značné množství různých na sebe navazujících a opakujících se činností, což v konečném důsledku vede k zvětšování prostorových požadavků, je vhodné, aby pracovní stůl byl uspořádán do tvaru písmene C nebo L.

Pracovní plocha stolu by měla mít dostatečný rozměr, aby umožňovala flexibilní rozmístění monitoru, klávesnice, myši, dokumentů a dalších, s prací souvisejících technických prostředků. Minimální délka pracovního stolu by měla být 120 cm a šířka by neměla být menší než 75 cm. Výška pracovní desky stolu by měla být nastavitelná podle fyzických rozměrů uživatele a měla by se pohybovat v rozmezí 62 – 82 cm. Výhodou pracovních stolů určených pro práci s PC je, když mají klávesnici umístěnou o něco níže nebo na samostatně umístěné vysouvací desce.

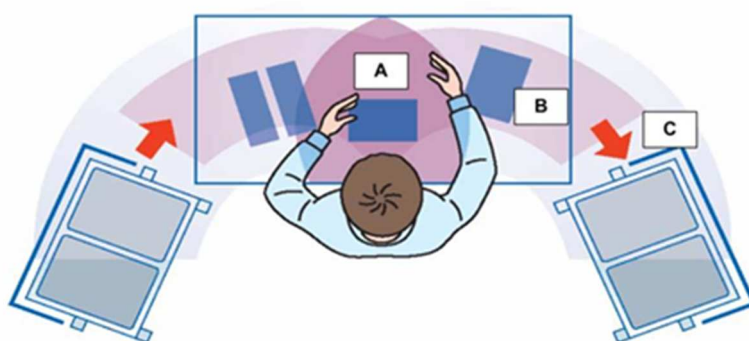
Řešení manipulačního prostoru by mělo zajistit, aby nedocházelo ke zbytečnému nebo nadměrnému namáhání svalů, kloubů, vazů, dýchacího a oběhového systému. Vynakládané síly by se měly pohybovat ve fyziologických hranicích. Tělesné pohyby by měly mít přirozený rytmus. Poloha těla, vynakládání sil a pohyby těla by měly být ve vzájemné harmonii [Lorky 2001].

⁸ Nařízení vlády ČR č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

Manipulační prostor, je prostor daný manipulační rovinou. Manipulační rovina je rovina proložená místem nejčastěji prováděného pohybu rukou, ve kterém se provádí většina pracovních úkonů. Manipulační prostor musí být dosažitelný středem dlaně a je ohraničen kulovými plochami o poloměru funkční délky horních končetin a vodorovnými rovinami procházejícími ve výšce ramen a loketních kloubů.

Z ergonomického hlediska rozeznáváme v horizontální rovině tři oblasti pohybového prostoru dle obrázku č. 35.3.:

- oblast A – optimální pohybový prostor pro obě ruce, obě ruce pracují v zorném poli,
- oblast B – vhodný pohybový prostor pro obě ruce, většinou dosah pouze jedné ruky,
- oblast C – nevhodný pohybový prostor pro obě ruce [Lešková, 2004].



Obr. 35.3. Oblasti manipulačního prostoru v horizontální rovině (upravené dle [9])

Velikost jednotlivých pohybových prostorů souvisí s opakováním pracovních pohybů (časté, občasné a vzácné). Základní rozměry pohybového prostoru horních končetin jsou uvedeny v tabulce č. 20.3. [Chengular, Rodgers, Bernard 2004].

Tab. 20.3. Rozměry pohybového prostoru horních končetin (upravené dle [9])

Označení	Rozměr (cm)	
	muži	ženy
Největší kolmá vzdálenost od manipulační roviny směrem nahoru	Časté pohyby	
	35	33
	Občasné pohyby	
	53	50
Největší kolmá vzdálenost od manipulační roviny směrem dolů	Vzácné pohyby	
	80	70
	Časté pohyby	
	15	15
Největší kolmá vzdálenost od pracovníka směrem dopředu	Občasné pohyby	
	25	20
	Časté pohyby	
	25	25
	Občasné pohyby	
	50	40
	Časté pohyby	

Největší kolmá vzdálenost od pracovníka směrem doprava (doleva)	40	35
	Občasné pohyby	
	75	70

Rozmístění náradí, komponentů, zásobníků a jiných prvků souvisejících s výkonem konkrétní pracovní činnosti, s nimiž zaměstnanec manipuluje, by mělo být realizováno podle tabulky 20.3. Pokud je pracovníkem muž, potom jeho manipulační prostor představuje plochu 25 x 70 cm, v maximální výšce 35 cm nad manipulační plochou, by měl mít uloženy všechny potřebné manipulační prvky [35].

Optimální uspořádání pracovišť a funkčních částí strojů a zařízení musí zohledňovat i možnosti dosahových vzdáleností rukou pracovníka při otáčení ve vertikální rovině. I v tomto případě se rozeznává normální a maximální pracovní zóna. Rozměry kružnic, které opisují ruce pracovníka při otáčení, jsou závislé na fyziologické pracovní poloze pracovníka vsedě nebo vestoje. V pracovní poloze sed se ramena člověka pohybují v kloubech s větší námahou než v poloze vestoje, a kružnice, které opisují ruce, mají menší poloměr než v poloze stoj.

Základní parametry, které charakterizují dosah rukou ve vertikální rovině, jsou maximální a minimální výška dosahu rukou. Tyto parametry jsou pro pracovní polohu sed odlišné od pracovní polohy stoj [1].

Umístění pracovní plochy má zásadní význam při navrhování kancelářského prostředí. Pokud je pracovní plocha příliš vysoko nad výškou lokte (v klidovém stavu), mohou být ramena zvednuta s použitím větší aktivity trapézů nebo mohou být horní končetiny abdukovány (odtažené od osy těla) zvýšenou aktivitou deltových svalů. V obou případech dochází k přetížení a diskomfortu krku, ramen a rukou. V opačném případě, pokud je pracovní plocha příliš nízko, pod výškou lokte v klidu, budou krk a záda nadměrně ohnuta, což bude způsobovat následný diskomfort. Při optimální výšce pracovní plochy je úroveň plochy na psaní nastavena k výšce lokte v klidu. V této poloze je svalová aktivita relativně malá a pracovní výkon na maximum. Některé studie podporují princip stanovení výšky pracovní plochy tak, že horní končetiny jsou v přirozeném postavení a lokty ohnuté v úhlu 90 stupňů, předloktí jsou potom v poloze rovnoběžně se zemí.

3.1.2 Pedipulační prostor

Prostor pro nohy, resp. pedipulační prostor (je část operačního prostoru, kde jsou prováděny pracovní úkony dolními končetinami) je vymezen šířkou, výškou a hloubkou prostoru. Tento prostor by měl splňovat požadavek na komfort nohou podle poloh, které pracovník zaujímá při vykonávané pracovní činnosti v průběhu celé pracovní směny. Prostorové omezení v důsledku nedokonalého dispozičního řešení konkrétního pracoviště, má za následek statické zatížení lidského těla a způsobuje deformace páteře. Někdy jsou proto pracovníci nuceni pracovat vestoje.

K tomu, aby byla zajištěna eliminace diskomfortu při práci vsedě a s ní spojeného pohybu nohou, jsou stanoveny rozměry pedipulačního prostoru viz tabulka 21.3.

Tab. 21.3. Rozměry pedipulačního (nožního) prostoru (upravené dle [1])

Označení	Rozměr (cm)
nejmenší kolmá výška nad podlahou	60
doporučená kolmá vzdálenost části pracoviště pod spodní plochou stolu, nebo pod stolovou částí stroje	70
nejmenší kolmá vzdálenost části pracoviště pod spodní plochou stolu, nebo pod stolovou částí stroje	50
nejmenší šířka od pracovníka směrem doprava (doleva)	25
minimální vzdálenost roviny sedadla od spodní plochy stolu, nebo stolové části stroje	20

Rozměry pohybového prostoru pro nohy jsou vymezeny vzdáleností od podlahy a od pracovníka, přičemž horní část pohybového prostoru je ohraničena spodní plochou pracovního stolu, nebo spodní plochou stolové části stroje. V případě zvýšené manipulační roviny, se budou hodnoty měřit nikoliv od podlahy, ale od horní plochy opěrky nohou uprostřed podepřených chodidel. Pohybový prostor pro nohy svými rozměry musí umožňovat, aby dolní končetiny mohly zaujmout fyziologicky přípustné polohy a střídání těchto poloh. V pohybovém prostoru musí být zajištěn i prostor k umístění nožních ovladačů a jejich bezproblémové obsluze.

3.1.3 Linie pohledu

Jako standardní linie pohledu sedících pracovníků je často udávána hodnota 15 stupňů pod horizontem, ovšem bez jasného vymezení podpořeného výzkumem. Nejčastěji zmiňovaná hodnota pro normální linii pohledu leží v rozsahu -9° do $-23,5^\circ$ (vzhledem k FP⁹), přičemž střední hodnota představuje -16° . Větší úhly až do -33° mohou zlepšovat zvlhčení očí, protože při pohledu dolů se zmenšuje povrchová plocha oka vystavená atmosféře, což potenciálně snižuje problémy se suchým okem a sníženým mrkáním. Nadměrně nízké linie pohledu -40° výrazně zvyšují aktivitu svalů krku, ramen a zad a tak se nedoporučuje je využívat v delším časovém období.

Celkově lze primárně doporučit 15° pod vodorovnou úrovní i při dnešních větších monitorech. I s ohledem na to, že flexe krku do 15° nezpůsobuje subjektivní diskomfort nebo EMG změny v průběhu 6 hodin. V praxi to znamená, že střed obrazovky by měl být umístěn 15° pod horizontem, přičemž horní část obrazovky by měla být přibližně v horizontální linii očí [37].

⁹ FP – Frankfurtská rovina je vyznačena linií (v sagitální rovině) procházející tragion (zářez nad kouskem chrupavky, který je před zvukovodem) a dolní hřeben oční dutiny a zhruba odpovídá vodorovné rovině, když je hlava vzpřímená.

3.2 Pracovní židle

Komfort při sezení je velmi subjektivní kategorie a závisí do značné míry na individuálních preferencích a vykonávané úloze. Proto není jednoduché stanovit jednotné hodnoty komfortu pro sezení. Odborné názory jsou představovány různými návrhy a doporučeními typu porovnávání antropometrických dat s doporučeními, výzkumné pokusy, pozorování posturálních změn, pozorování plnění úkolů, techniky subjektivního hodnocení, fyzické měření komfortu atd. [37]

Během sezení se většina hmotnosti těla (65 %) přenáší na sedadlo pracovní židle. Část hmotnosti se přenáší přes chodidla i na podlahu (18 %), opěradlo (4 – 5 % při sklonu 15 stupňů) a opěrky (područky) pod ruce (12 %). Přenos hmotnosti na opěradlo by byl větší, kdyby obsahovalo bederní opěrku. Při předklánění nebo naklonění pánve dopředu lze přenášet nohama až 38 % hmotnosti.

Židle je z ergonomického hlediska jedním z nejvýznamnějších prvků souboru kancelářského zařízení. Například profese administrativního zaměstnance s sebou přináší více času stráveného sezením na kancelářské židli než u jiných profesí. Z pohledu ergonomických rizikových faktorů při pracovních činnostech vsedě je podstatné, zda je doba strávená vsedě větší než polovina pracovní směny. Proto je nezbytné, aby i s ohledem na eliminaci možných zdravotních problémů, židle splňovala všechna ergonomická kritéria.

V podnikové praxi se lze nejčastěji setkat s dvěma situacemi [40]:

1. Je k dispozici stůl s nastavitelnou výškou pracovní plochy a židle, kterou lze nastavit do doporučené výšky nastavením sedáku. Toto pracoviště umožňuje nastavování výšky sedu a výšky pracovní plochy. Také prostor pro nohy je možno přizpůsobit postavám uživatelů a jejich antropometrickým rozměrům.
2. Většinou se však jedná o situaci, kdy je k dispozici stůl, který není nastavitelný v dostatečné míře. Zde je třeba definovat nejvyšší a nejnižší přípustné nastavení židle dlouhodobě. Pro tento typ pracoviště je výška sedu přestavitelná a pracovní výška je konstantní. Pracovní výška se navrhuje pro nejvyššího zaměstnance, přičemž nižší zaměstnanci používají podnožku (podložku pod nohy). Pracovní výška se navrhuje pro zaměstnance, který má nejvyšší výšku a také v závislosti na tom, do jaké skupiny spadá činnost, kterou vykonává.

Pro individuální nastavení výšky sedáku židle platí, že tato nesmí být větší než výška podkolení jamky zaměstnance, který ji používá, resp. vykonává pracovní činnost v průběhu směny. Pokud je výška sedadla při jeho nejnižším nastavení větší než výška podkolení zaměstnance a s ohledem na výšku manipulační roviny nelze použít židli nižší, je třeba pracoviště doplnit opěrkou nohou. Maximální výška nastavení opěrky nohou se bude rovnat rozdílu výšky sedáku a doporučené výšky sedadla.

Pro práci s počítačem je doporučeno, aby se používala kvalitní kancelářská, ergonomicky vytvarovaná a rozměrům těla jejího uživatele přizpůsobená židle, která musí umožňovat volný pohyb a fyziologickou polohu těla. Sedadlo musí mít dostatečnou stabilitu, nastavitelnost výšky sedáku a sklonu zádové opěrky.

Pro dosažení snížené statické zátěže ramenních kloubů a krční páteře uživatele je vhodné použít u pracovní židle i loketní opěrky. Jejich volba závisí na charakteru práce a požadavcích konkrétního uživatele.

3.3 Počítačová klávesnice

Počítačovou klávesnici jako součást technického vybavení počítačového pracoviště je možné charakterizovat jako vstupní periferní zařízení určené pro vkládání znaků do počítače a k jeho ovládání. Je odvozená od klávesnice psacího stroje či dálnopisu. Standardní počítačové klávesnice jsou napájeny z počítače a komunikují s ním po sériové lince.

3.3.1 Sklon klávesnice

Standardní klávesnice se vyvinula z ručního psacího stroje. Mezi podobné charakteristiky obou typů klávesnic patří sklon, profil klávesnice, velikost a tvar jednotlivých kláves. Standardní sklon klávesnice 30 je určen odhady, ale ne vědeckými poznatky. Nejčastěji upřednostňovaný úhel sklonu ve studiích byl od 15° - 25°, přičemž za optimální sklon je považováno 11° a za maximální sklon 20°. Pozdější výzkumy s počítačovými klávesnicemi stanovily sklon na 21° s vyšší frekvencí stlačování kláves. Na základě několika dalších studií se stanovil doporučený sklon 0° - 15° s maximální hodnotou 25°.

Nízko profilové klávesnice jsou definovány výškou menší než 3 cm a sklonem 15°. Takové klávesnice se staly standardem v Evropě a později i ve Spojených státech. Při práci vestoje vykazovaly klávesnice se sklonem – 15° lepší výkonnost než s + 15° [37].

3.3.2 Profil klávesnice

Profil klávesnice může být stupňovitý, skloněný nebo zakřivený. Bylo zjištěno, že při zakřiveném profilu se rychlost psaní u zkušených pracovníků zvýšila. Výkonnost při zakřiveném profilu byla vyšší i ve srovnání se stupňovitým profilem. K tomu však nebyla prezentována žádná data a navíc u těchto dvou profilů se používal různý sklon klávesnice. Pouze jedna z výzkumných studií poukazovala na statisticky nižší výkon při skloněném profilu klávesnice proti stupňovitým nebo zakřiveným profilům. Tyto výsledky však nestačily ke stanovení jednoho preferovaného profilu. Důležitější je umístění samotných kláves na klávesnici v souvislosti s dosahem prstů, minimalizace odrazů a povrch kláves zabraňující hromadění nečistot na povrchu klávesy nebo pod ní. Matný povrch snižuje odrazy, ale příliš drsný povrch klávesy zachytává hodně nečistot [37].

3.3.3 Velikost kláves, posun a odpor

Z pohledu designu kláves vznikly v 50. a 60. letech různé druhy kláves. Odpor kláves se pohyboval od 0,6 do 2,3 N, posun kláves se pohyboval v rozmezí od 0,71 do 1,59 cm. Velikost kláves se konstruovala na šířku cca 1,27 cm, 1,81 cm od okraje po okraj podobně jako na psacích strojích. Biomechanické a antropometrické úvahy lze vysledovat v rámci doporučení hodnot klávesových odporů v rozsahu 1,15–3,06 N, posunu 0,47 cm a u velikosti kláves 1,27 cm na šířku a 1,11 cm na výšku. První spolehlivá studie pochází z šetření souboru na 10 tlačítkových telefonech: „Byly preferované nižší odpory (cca 1 N) a střední posun (0,3 cm) před posunem malým nebo příliš velkým. Čas psaní se snížil o 8 % a chyby kláves se snížily ze 7,1 % na 1,3 %. Velikost kláves se zvětšila z 1 na 1,27 cm.“

Optimální nastavení se jevilo při odporu (0,25–1,5 N) a čtvercových klávesách o velikosti 1,27 cm (dělené klávesnice 1,9 cm). Při snižování odporů kláves narůstá chybování kláves. Dolní hranici pro zábranu náhodné aktivace klávesy představuje hodnota 0,5 N, proto se jako odpor kláves doporučuje hodnota 0,5–0,6 N. Šířka klávesy by měla být minimálně 1,2 cm při horizontálním oddělení 1,8–2,1 cm. Klávesové rozmístění by mělo být v rozsahu 0,15–0,6 cm. Následná podrobnější testování a analýzy potvrdily rozestup 1,9 cm jako optimální, ale označily za vhodnější menší velikost kláves - 0,8 cm na základě průměrné velikosti prstové plochy [37].

3.3.4 Klávesová odezva

Ze studií na tlačítkových telefonech se zjistilo, že není nutná zvuková odezva kláves, protože posun v klávesách poskytuje dostatečnou odezvu pro pracovníka. Nebyly zjištěny také žádné rozdíly při různých typech odezvy (žádná, zvuková, vizuální, zvuková i vizuální).

Zjistilo se, že klávesy s rychlospínačem způsobují více chyb než bez něj. Nejmenší počet chyb s 6% nárůstem rychlosti psaní se zjistil při elastomeru typu odezvy. Při tomto typu odezvy existují dva vrcholy síly nebo odporu, z nichž první je bod aktivace, kterým se aktivuje klávesový spínač. Druhý nastává po snížení odporu, zlomovým bodem je přerušování obvodu a deaktivace spínače spolu se signalizací stlačení spínače pro pracovníka. Z důvodu setrvačnosti ruky kláves pokračuje v povolování, dokud není v dolním bodě. V důsledku toho se doporučuje minimální taktilní odezva s elastomerem nejlépe se zvukovou odezvou. Pozdější výzkum ukázal, že i typ elastomeru může mít vliv na výkon. Nárůst síly kláves z 0,47 na 1,02 N zvýšil sílu prstů o 40 % a aktivitu EMG o 20 %. Klíčovým faktorem není nárůst síly flexorů, ale zvýšení aktivace extenzorů a flexorů předloktí. Sílu kláves se, doporučuje udržet pod 0,59 N. Delší čas potřebný k dosažení bodu síly kláves, zmírňuje bolest rukou během 12 týdenního používání. Autoři předpokládali, že toto zpoždění vyvolalo pocit uvolnění, menší napětí a menší strach z náhodné aktivace kláves [37].

3.3.5 Klávesové síly

Klíčové síly se poprvé měřili s piezoelektrickými snímači zatížení. Na základě toho byly identifikovány tři odlišné fáze a síly vyvíjené prstem při stisku klávesy:

1. Stisknutí spínače k dosažení síly klávesy, která procházela bodem zlomu kláves elastomeru.
2. Dosažení dna vlivem prstu znamenající dosažení maximální síly.
3. Kompresi prstu při uvolňování klávesu.

Průměrné klávesové síly představovaly rozmezí 1,4 – 2,2 N, nebo 2,5 – 3,9 krát větší sílu než je odpor kláves. Klávesové síly byly větší při větších odporech, pracovníci využívali mnohem větší sílu než by bylo nutné při klávesnicích s nižším odporem.

Existuje svalová únava vyplývající z klávesnice především, pokud jsou klávesové síly vysoké a existuje nepřiměřená pracovní zátěž pracovníků. Byla zjištěna korelace mezi rychlostí psaní a klávesovými silami z čehož vyplývá, že únava svalů se zvětšuje při tzv. práci na poslední chvíli. Rychlost psaní v méně stresové situaci nekoreluje s klávesovými silami. To potvrdily i pozdější studie, které zjistily zvýšení diskomfortu a aktivace svalů krku a ramen v náročnějších podmínkách ve srovnání se standardem. Pozorováním bylo zjištěno, že rychlejší písaři zažívali méně diskomfortu než pomalejší, což může znamenat, že je relativně důležitější tempo psaní než samotná rychlost [37].

3.3.6 Standardní problémy a řešení s klávesnicí

Standardní klávesnice způsobuje pracovníkovi několik biomechanických problémů. Ruce mají tendenci být vytočené až do 40° (průměrné hodnoty 25°), čímž se vytváří zátěž na karpální tunel a zvyšuje se v něm tlak až o 13 %. K dosažení ploché dlaně má předloktí tendenci pronovat (pohybovat směrem dovnitř) až k anatomickému limitu, což vyžaduje aktivaci svalů předloktí. Toto napětí po delší době může vést k svalové únavě. Kompenzace tohoto napětí se provádí u pracovníků pohybem rukou dopředu a do stran, což aktivuje ramenní svaly. Takové statické napětí může také způsobovat únavu. Výška a sklon klávesnice zvyšují sklon zápěstí na 50° (průměrná hodnota 23°).

Prvním návrhem řešení tohoto nepříznivého stavu bylo rozdělení klávesnice na dvě poloviny, přičemž každá část je nakloněna 15° od středové čáry (častý název stanový tvar). Později bylo navrženo zakřivení klávesových řad k lepšímu přizpůsobení přirozeného uspořádání prstů. Naklonění bylo zkoumáno na mechanických psacích strojích rozdělených na dvě poloviny a nakloněných v pěti různých úhlech. Psaní ve střední poloze 44° bylo výrazně rychlejší než v extrému, 0° (rovné) nebo 88° (téměř vertikálně). Podrobnější analýzou změny polohy ramene se zjistilo, že respondenti preferovali podobnou orientaci 40° pro přirozeně visící ramena. Ačkoliv respondenti preferovali psaní na rozdělené a nakloněné klávesnici, neprokázala se žádná změna rychlosti oproti standardní klávesnici, avšak snížila se o 39 % chybovost [37].

3.3.7 Podpora předloktí a zápěstí

Změna při přechodu z papíru a tužky na počítačovou klávesnici byla v tom, že se ztratila podpora předloktí a začaly být přetěžovány horní končetiny. Proto se během práce na počítači doporučuje používat opěrky pod předloktí a zápěstí. V jedné z prvních studií se 5 různých zápěstních podpor zkoumalo pomocí EMG, elektro goniometru a tlakových senzorů. Zjistilo se, že podpora zápěstí u klávesnice by měla mít délku nejméně 48 cm a šířku 5-6 cm, vhodnější se ukázal hladký povrch oproti tvarovanému a optimální se ukázala střední měkkost. Pomocí video analýzy byla zkoumána poloha zápěstí ve třech různých podmínkách, normální klávesnice bez podpory rukou, stejná klávesnice s podporou a negativně nakloněná klávesnice. Ulnární deviace byly pozorovány ve všech případech, ale extenze zápěstí byla výrazně nižší u negativně nakloněné klávesnice. Při podpoře rukou nebyl velký rozdíl. Nakonec se pomocí EMG měřily různé svalové skupiny s podporou a bez podpory (dva typy podpory). Podpora předloktí výrazně snížila aktivitu extenzorů předloktí a horních trapézů. Gelové podložky pod zápěstím snižovaly aktivitu svalů předloktí. Z těchto studií lze vyvodit závěr, že podpora předloktí je lepší než podpora zápěstí (ale je lepší než podpora žádná).

Absence podpory rukou během psaní na psacím stroji zvyšuje tlak na disky o 16 % oproti normální sedací poloze s rukama u těla. Proto by se během práce na klávesnici měly využívat podpory zápěstí a předloktí, pokud se tím neomezuje práce. Pozdější studie zkoumající klávesnici a podpory rukou zjistily, že použití podpory zápěstí snížilo EMG o 25 % a byly preferované dvěma třetinami subjektů, zejména osobami trpícími bolestmi ramen s lokty ohnutými na 105°. Stejně EMG zůstalo pod 1 % během 50 % pracovní doby při použití podepření zápěstí, zatímco bez použití podpory to bylo dosaženo jen v 10 % pracovního času. Podepření zápěstí také výrazně snižuje flexi zápěstí a výrazně zvyšuje výkon při práci na klávesnici hned druhý den od použití. Některé jiné studie ovšem nezjistily zlepšení v souvislosti s využitím podpory zápěstí. Naopak někteří hlásili vyšší muskuloskeletální diskomfort. Největší problém se zápěstím je v narůstajícím tlaku v karpálním tunelu, hlavně při nepodepřených rukách. Dlouhodobě zvýšený tlak v této oblasti může způsobovat vznik syndromu karpálního tunelu [37].

Nejoptimálnější polohou klávesnice je umístění pod úroveň stolu a šikmo od uživatele. V této poloze zůstanou zápěstí v rovině a úhel v lokti se zvětší na více než pravý úhel 90°. Nejefektivnějším a nejracionálnějším způsobem jak dosáhnout této pozice, je používání kloubového držáku na klávesnici, s možností nastavení požadovaného sklonu. Tato poloha klávesnice napomáhá zlepšení držení těla pracovníka. Minimální prostor před klávesnicí by měl být 8 cm a měl by poskytovat oporu rukou.

K tomuto účelu se využívají speciální podložky. Podložka pro dlaně by se měla používat jen jako odpočivné zařízení pro dlaně během přestávek při psaní. Podložka by nikdy neměla být oporou pro dlaně během psaní.

3.4 Počítačová myš

S rozvojem grafických uživatelských rozhraní v systému Windows, vznikla potřeba lepšího typu polohovacího zařízení než jen klávesnice. Pro tento účel byla postupně vyvinuta a testována široká škála zařízení. Jedním z řešení byl vznik počítačové myši, kdy je rukou drženo zařízení s kolečkem pro ovládání polohy a s jedním nebo více tlačítky pro další činnosti. Na provoz je potřeba volný prostor podél klávesnice. Trackball představuje myš otočenou vzhůru hlavou, je to dobrá varianta pro pracovní plochy s omezeným prostorem. Počítačová myš, vedle jiných zkoumaných zařízení, je hodnocena nejlépe v rychlosti i přesnosti.

Počítačová myš se považuje za vstupní zařízení k počítači, které zjednodušuje ovládání počítače v grafickém uživatelském prostředí. Jedná se o malé polohovací zařízení (hardware), které snímá pohyby rukou po pracovní ploše (vrchní deska pracovního stolu) a převádí tento pohyb do pohybu kurzoru na monitoru (displeji).

Se zvýšeným používáním myši se zvyšoval i vznik poruch pohybového aparátu v souvislosti s prací (WRMSDs - Work Related Musculoskeletal Disorders). S používáním myši vyvstalo několik zásadních problémů. V této souvislosti existují velké ulnární deviace (nad 60°) a velké laterální rotace ramen (45°) s následující zvýšenou aktivitou ramenních svalů, zejména trapézu a deltoidu. Hlavní úlohou myši jsou pohyb, označení místa úkonu a manipulace s ikonami nebo okny. V rámci výzkumu zaměřeného na identifikaci zdravotních problémů byly myši specificky vybaveny tenzometry k měření sil v průběhu pracovních úkolů. Průměrné vynaložené síly se pohybovaly v rozmezí od 0,55- 1,40 N během první úlohy a dva až třikrát větší byly vynaložené síly při druhé úloze. Bylo dále zjištěno, že při práci s myši se na klikání využívají až pětikrát větší síly než je nutné, čímž potom vzniká značné přetížení.

Jedním z návrhů na snížení síly sevření počítačové myši je změna jejího designu do svislé polohy a tvaru, kde je držení neutrálnější a sníží se vynakládaná svalová síla v ruce, předloktí a rameni. Kontrolní tlačítko by se mělo aktivovat palcem, který je o 23 % silnější než ukazováček.

Během základních pracovních úkonů byly v karpálním tunelu naměřeny hodnoty tlaku 28 a 33 mm Hg, zatímco v neutrální poloze byly tyto hodnoty 5,3 mm Hg. Používání počítačové myši zvyšuje zápěstní extenzi a rotaci předloktí, což zvyšuje také tlak v karpálním tunelu. Byly testovány různé druhy počítačových myši s různými úhly, nezjistily se však téměř žádné změny tlaků v karpálním tunelu. Alternativní používání myši levou rukou snižuje o 30 % rychlost u praváků a dokonce i během dlouhodobého používání je výkonnost stále snížena.

Dalším potencionálním problémem je držení počítačové myši bez okamžitého použití, což představuje negativní působení na zápěstí. Myš byla vybavena vibračním signálem, který se aktivoval po 10 sekundách nečinnosti. Držení myši se snížilo o 14 % bez negativního vlivu na produktivitu. Jako další alternativní řešení bylo zkoušeno použití pedálů. Zjistila se však snížená výkonnost oproti počítačové myši, přesto ovšem může být použití pedálů výhodné pro určité specifické skupiny včetně WRMSDs.

Ověřování alternativních poloh počítačových myši přineslo stanovení optimální polohy neutrální rotace ramene s uvolněnou a podepřenou rukou. Měřila se síla prstů, úhly zápěstí, úhly v rameni a EMG ramenního svalu. Zjistilo se, že stejně jako u většiny ergonomických návrhů, nelze vše optimalizovat a je třeba provést kompromis mezi jednotlivými doporučeními [37].

Aby se zabránilo vzniku onemocnění, ke kterým dochází v průběhu dlouhodobě nesprávného držení myši, je nutné pracovat s počítačovou myši uvnitř optimální dosahové zóny.

Mimo nesprávné polohy při obsluze počítačové myši, může být významným rizikovým faktorem i samotná myš. Myš by měla být umístěna co nejbližší u klávesnice a měla by být ve stejné výšce jako klávesnice. Tvar myši by měl vyhovovat individuální velikosti a tvaru ruky uživatele. Měla by být symetrická, aby se dala snadno používat oběma rukama a to bez rozdílu, zda se jedná o praváka nebo leváka. Optimální polohu ruky při práci s počítačovou myši člověk zaujímá tehdy, když je zápěstí v neutrální poloze s tím, že v této poloze se zmenšuje tlak na šlachy v zápěstí [1].

3.5 Monitor (displej)

Monitor je jedna z dalších hardwarových součástí počítačového celku a řadí se mezi základní elektronická zařízení sloužící k zobrazování textových a grafických informací. Monitor může být součástí samostatného počítačového terminálu.

Na rozdíl od televizoru, monitor není většinou vybaven vysokofrekvenčním vstupním obvodem (tunerem), takže není možné k němu připojit anténu. Signál je do monitoru přenášen analogově nebo digitálně. Monitory můžeme podle používaných technologií rozdělit na několik skupin:

- obrazovka (CRT, klasická vakuová obrazovka),
- LCD (tekuté krystaly),

- plazmová obrazovka,
- další moderní typy (OLED, SED).

Doporučená výška monitoru se v mnoha případech také liší a častokrát je umísťována výše než se doporučuje. Doporučení z roku 1983 bylo založeno na tom, že vrchol monitoru má být zároveň s očima při sedu. Naměřené hodnoty v laboratořích se mohou dost lišit od hodnot získaných po několika hodinové, měsíční, případně roční práci. Vědci se shodují na závěrech, že horní řádek textu na monitoru by měl být maličko pod úrovní očí. Důvodem je fakt, že jakákoliv část monitoru nad úrovní očí zvyšuje napětí v krku a ramenech, což v konečném důsledku způsobuje dílčí a kumulované zdravotní problémy. Pohled obsluhy na monitor by měl být kolmý [37].

Doporučená vzdálenost monitoru je relativně konzistentní a odpovídá střední hodnotě klidového zaostření, tj. 590 mm. Tato pozice by měla zajistit nejnižší napětí pro akomodační systém očí a stejně tak by měla představovat optimální vzdálenost pro čtení. Doporučené úhly sklonu monitoru jsou velmi malé, monitor je téměř ve vertikální poloze a eliminují se jen odrazy od stropního osvětlení. Monitor by měl být umístěn tak, aby vzdálenost očí uživatele od monitoru byla v rozsahu 400-750 mm, a to v závislosti na velikosti zobrazovaných znaků. Orientačně se uvádí, že vzdálenost očí od monitoru by měla být 2–3 krát větší než je velikost úhlopříčky monitoru.

Pokud je práce s počítačem na pracovišti dominantní, monitor by měl být umístěn v jedné přímce s klávesnicí, aby se eliminovalo otáčení krku a těla obsluhy počítače [1].

3.6 Dokumenty (písemné doklady)

S ohledem na zajištění symetrie těla při práci na počítači, by měly být všechny dokumenty, které obsluha počítače využívá při své práci, umístěné v jedné přímce s klávesnicí a monitorem. Uvedeným stavem se sleduje a zajišťuje eliminace asymetrických pohybů krku a tím nežádoucím stavům napínání svalstva. V případě, že na pracovišti není k dispozici stojan na dokumenty, by mělo být zajištěno střídání uložení dokumentů z obou stran monitoru, čímž se dosáhne snížení nebezpečí z dlouhodobého a jednostranného pohybu, které jsou příčinami budoucích možných problémů s onemocněním MSD.

3.7 Podnožky pod nohy

Podnožky pod nohy tvoří součást pedipulačního prostoru (prostoru pro nohy) pracovního počítačového stolu a jejich cílem je snižovat, resp. eliminovat statickou zátěž dolních končetin pracovníka. Podnožka může zkvalitnit držení těla obsluhy PC a také, což je v mnoha případech nezbytné, vyrovnat rozdíly v tělesné výšce více uživatelů téhož počítačového pracoviště. V běžné praxi se setkáváme s unifikací zařízení pracovišť a právě ta způsobuje ergonomické problémy z - pohledu rozdílných antropometrických rozměrů lidí - pracovníků, kteří sdílejí tentýž pracovní prostor. Čím větší unifikace, tím větší ergonomický problém. Z pohledu technických nároků by podnožky, měly být dostatečně široké, s protiskluzovou úpravou povrchu a s nastavitelným sklonem.

3.8 Požadavky na pracovní prostředí a pracovní podmínky

V souvislosti s kvalitou pracovního života a pracovních podmínek je důležité vytvářet pohodové pracovní prostředí, které tvoří podstatnou část z celkového denního fondu pracovní doby každého pracovníka. Pohoda pracovního prostředí je stav, kdy se zaměstnanec v práci cítí subjektivně nejlépe a je schopen podávat optimální pracovní výkon.

K pohodě pracovního prostředí, jako nedílné součásti životního prostředí, přispívá mimo jiné tepelná pohoda na pracovišti, povrch okolních stěn a předmětů, proudění vzduchu, jeho vlhkost a čistota, hluk, vibrace, osvětlení, barevná úprava pracoviště a jiné specifické vlastnosti konkrétního pracoviště, které jsou upravené legislativou a příslušnými technickými normami pro oblast ergonomických požadavků na kancelářské práce s počítačem.¹⁰

Je možné rozlišit dva typy působení pracovních podmínek na procesy. První spočívá v tom, že se vytváří pracovní prostředí, které rozhoduje o tom, zda průběh a výsledky procesů budou odpovídat stanoveným požadavkům a nebudou tedy ohrožené akutními riziky. Druhý typ působení je neméně závažný. Vysoká teplota např. vede ke zvýšení únavy pracovníka, snížení jeho pozornosti a následně k větší pravděpodobnosti selhání. Druhým příkladem je nedostatek informací způsobující nesprávná rozhodnutí, přičemž dlouhodobý informační deficit může způsobit narušení motivace ke kvalitní práci.

Pracovní prostředí, ve kterém člověk pracuje, je dáno nejen samotným řešením pracoviště, ale také stylem vedení a zapojování zaměstnanců, podmínkami pro rozvoj lidských zdrojů nebo podnikovou kulturou. Tyto aspekty působí již na samotné odhodlání a motivaci k pracovní činnosti, iniciativě, disciplíně a k překonávání případných obtíží. Faktory pracovního prostředí mají vliv na pracovní morálku, na ztotožnění pracovníka s cíli pracovního týmu a s cíli podniku. Působí i na ochotu k týmové spolupráci, k dodržování předpisů a také k převzetí odpovědnosti. Zvyšují nebo snižují iniciativu při hledání nových produktivnějších a zejména efektivnějších postupů a zároveň rozhodují o míře subjektivního uspokojení z dosažených výsledků. Spolurozhodují, jak budou naplněny individuální potřeby a očekávání, jako jsou potřeby sebeuplatnění, růstu, uznání nebo jistoty. Z pohledu eliminace zdrojů případných stresových situací je významné, že ovlivňují i vzájemné mezilidské vztahy, komunikaci na všech úrovních interpersonální komunikace a chování v náročných situacích.

Pracovní podmínky podstatným způsobem spolurozhodují o tom, jak budou schopnosti, dovednosti a kvalifikační předpoklady (v širším smyslu slova kompetence) pracovníků využívány [4].

¹⁰ ČSN EN 29241-2 – Ergonomické požadavky na kancelářské práce se zobrazovacími terminály

4. PROFESIONÁLNĚ PODMÍNĚNÉ ONEMOCNĚNÍ

V rámci výkonu pracovní činnosti se často některé pracovní úkony cyklicky opakují s tím, že předmětná pracovní činnost je spojena s potřebou vynaložení určité síly. Při dlouhodobém, nadměrném a jednostranném provádění takové činnosti dochází k přetěžování konkrétní namáhané části lidského těla a zároveň se snižuje efektivita a produktivita práce. V důsledku tohoto stavu a jeho přetrvávání, dochází na takových pracovištích k nežádoucí fluktuaci pracovníků, k pracovní neschopnosti a v určitém časovém horizontu i k podezřením a následným prohlášením nemocí z povolání. Tento stav je především spojen s výrobou automobilů ať už v rámci konkrétních montážních prací nebo také u subdodavatelů tohoto průmyslového odvětví.

Takto vzniká pracovní zátěž, jejíž intenzita je závislá na různých faktorech, ke kterým je možné zařadit:

- osobnostní faktory jedince (pohlaví, věk, osobnostní nastavení, kompetentnost v širším smyslu slova (znalosti, schopnosti a dovednosti), psychická odolnost apod.),
- faktory pracovního prostředí (zraková a sluchová zátěž, fyzická zátěž, pracovní polohy, prostorové uspořádání pracoviště, manipulace s břemeny apod.),
- psychická zátěž (vlivy časové a objemové, vztahy na pracovišti, komunikace a s ní spojené přenosy potřebných a včasných informací, firemní kultura apod.).

V důsledku nadměrné pracovní zátěže může docházet ke vzniku stresu (viz kapitoly výše), který je reakcí na nepříznivé vlivy pracovního prostředí (stresory). Jedná se např. o časový tlak v důsledku nedostatečné časové dotace na výkon určité pracovní činnosti, resp. pracovního úkonu, vysoké nároky ve vazbě na kompetence pracovníka, zvýšená přímá nebo přenesená odpovědnost a další. Negativní důsledky pracovní zátěže mohou být krátkodobé, a v určitém časovém odstupu a po odpočinku mohou samy od sebe odeznít. Naopak dlouhodobé následky pracovní zátěže jsou základem pro vznik chronických onemocnění a to nejen muskuloskeletálního systému pracovníka, ale i zažívacího traktu. Mohou vést k výkyvům krevního tlaku a s ním spojeným neurologickým a kardiologickým problémům a dalším onemocněním, která mohou být ireverzibilní.

Držení těla je zajišťováno muskuloskeletálním systémem a řízeno centrálním nervovým systémem. Polohu těla zajišťuje posturální motorika. Řízení posturální funkce, zajišťující vzpřímené držení, probíhá subkortikálně v podvědomí (nesémanticky), a proto ji vnímáme pouze jako pocit posturální jistoty nebo nejistoty. Na řízení se podílí bazální ganglia, retikulární formace mozkového kmene, mozeček a mícha. Nejvhodnější postoj je takový, při kterém jsou jednotlivé sektory posturálního systému harmonicky vyváženy a potřebují nejmenší svalovou práci pro udržení stability. Páteř tvoří nosnou osu těla. Základní funkční jednotku páteře tvoří pohybový segment. Skládá se ze sousedících polovin obratlových těl, páru meziobratlových kloubů, meziobratlové destičky, fixačního vaziva a svalů [41].

Stabilizaci páteře v průběhu všech pohybů, které pracovník v rámci jím vykonávané pracovní činnosti potřebuje provést, zabezpečují svaly (zádové svaly podél páteře, břišní svaly, svaly bránice a pánevního dna). Aktivace těchto svalů probíhá reflexně.

Poruchy pohybového ústrojí spojené s prací (WMSD), s opakujícími se a náročnými pracovními podmínkami i nadále představují jeden z největších problémů v průmyslových zemích. Světová zdravotnická organizace (WHO) charakterizovala poruchy pohybového ústrojí spojené s prací, jako multifaktoriální, což naznačuje, že k těmto chorobám přispívá a zhoršuje je řada rizikových faktorů. Přítomnost těchto rizikových faktorů způsobila nárůst výskytu těchto zranění, čímž se předmětná profesionálně podmíněná onemocnění stala mezinárodním zdravotním problémem.

Vedle fyzické náročnosti pracovních míst představuje také stárnutí pracovní síly příspěvek k rozšíření WMSD, protože sklon k rozvoji WMSD souvisí s rozdílem mezi nároky na práci a fyzickou

pracovní schopností pracovníka, která se snižuje s věkem. WMSD představují také velké ekonomické náklady pro systémy zdravotní péče. Náklady jsou způsobeny ztrátou produktivity, vyškolením nových pracovníků a náklady na kompenzaci. Je známá silná korelace mezi výskytem WMSD a pracovními podmínkami. Jedná se zejména o faktory fyzického rizika spojené s prací, například nevhodné držení těla, vysoká repetitivnost pohybů, nadměrné síly, statické práce, chlad nebo vibrace. Další psychosociální faktory, jako je intenzifikace práce a stres, se také jeví jako faktory, které čím dál častěji přispívají k nástupu těchto poruch. Psychosociální faktory (malá autonomie práce, monotónní práce a nedostatek podpory kolegů a nadřízených) a jejich interakce s biomechanickými faktory, vysoká opakovatelnost, vibrace, statická svalová omezení a špatné držení těla, jsou také zvažovány v různých studiích [42].

Ignorance dlouhodobého diskomfortu při práci a stres spojený s výkonem pracovní činnosti jsou dominantními faktory všech zdravotních problémů muskuloskeletálního systému, které způsobují nejen ekonomické ztráty z pohledu nižší produktivity a efektivity vykonávané pracovní činnosti, ale co je podstatnější, v nejhorším případě způsobují až konec profesní kariéry jedinců.

4.1 Rizikové faktory

Základní příčinnou souvislostí muskuloskeletálních chorob, resp. poruch z přetížení je na jedné straně nerovnováha mezi pevností a pružností tkání (t. j. šlach, svalů, kostí a nervů) a na druhé straně jsou to nároky, které kladou pracovní činnosti na vlastnosti těchto tkání. Vznik těchto onemocnění je multifaktoriální, složitý a liší se podle místa přetížení.

Základní rizikové faktory vzniku těchto onemocnění, které vycházejí z reálných pracovních činností lze zahrnout do následujících příčinných souvislostí [1]:

- nadměrné použití síly,
- nebezpečné pohyby v kloubech a s nimi spojené konkrétní pracovní úkony,
- zvedání, obracení ruky (šroubování),
- stlačování (nůžky, kleště),
- opakované a časté údery (kladivem, sekerou),
- silové pohyby prstů, tlačení, vytlačování,
- vysoká opakovatelnost pohybů,
- nedostatek odpočinku,
- vibrace,
- manipulace s těžkými předměty.

Existuje celá řada teorií příčin MSD se zaměřením na narušení mechanického uspořádání v těle s jeho jednotlivými součástmi a jejich jednotlivými mechanickými vlastnostmi. Většina z nich však může být seskupena do čtyř základních kategorií, jak je shrnuto Kumarem (2001).

První je teorie interakce, která vychází z domněnky, že kombinace faktorů, včetně individuálního genetického složení, morfologických charakteristik, psychosociálních charakteristik a profesních stresorů, vede k vývoji zranění.

Druhou je teorie diferenciální únavy, ve které nevyvážené a asymetrické práce a každodenní činnosti vytvářejí v těle rozdílné zatížení a únavu, což vede k příčinám zranění.

Třetí je kumulativní zátěžový model s vícerozměrným prahem silového zatížení, rozsahem pohybů a opakování, které při překročení vedou k degradaci tkáně a rozvoji zranění.

Čtvrtou je model nadměrné zátěže, který je podobný předchozímu modelu kumulativního načítání, s tím, že první je nadměrná kumulativní doba, zatímco druhá je časově akutní nebo spíše krátkodobá. Všechny tyto faktory zahrnují více příčinných faktorů při narušení normálního fungování těla [37].

4.2 Kumulativní poškození pohybových struktur

V rámci světové odborné literatury jsou nemoci z přetížení charakterizované jako profesionálně podmíněné (work-related diseases), přičemž existuje řada kategorií těchto chorob se zkráceným označením MSD, CTD, WMSD, WRULD, RSI, které vycházejí ze slovního spojení anglických výrazových tvarů nejbližše charakterizujících pracovní úkony s předmětným označením spojených.

Pro oblast průmyslových odvětví, v nichž jsou dominantními opakované pracovní úkony, jsou právě charakteristické právě syndromy CTD, z anglického Cumulative Trauma Disorder, v českém překladu kumulativní traumatické potíže.

Syndromy CTD patří do skupiny muskuloskeletálních a neurologických chorob, resp. příznaků, které jsou spojovány s opakováním (kumulací) pracovních úkolů, v rámci kterých je potřebná síla prstů, zápěstí, lokte, ruky nebo ramen.

Faktorů, které ovlivňují vznik CTD, je velmi mnoho a jsou multifaktoriálního charakteru z pohledu rizikových predispozičních faktorů s tím, že některé z nich se mohou vzájemně ovlivňovat a potencovat. Individuální rizikové faktory, dispozice, faktory pracovní zátěže a pracovních podmínek, vliv organizace práce, psychologické a sociální faktory, které ovlivňují vznik CTD, jsou zřejmé z obsahu tabulek 22.4. - 24.4 [2].

Tab. 22.4. Individuální rizikové faktory a dispozice ovlivňující vznik CTD (upraveno dle [2])

Individuální rizikové faktory, dispozice	
Pohlaví	Ženy (zejména syndrom karpálního tunelu)
	Muži (zejména syndrom kubitálního tunelu)
Anatomické a funkční anomálie pohybového systému	Anomálie skeletu
	Poúrazové stavy (např. fraktura ruky, předloktí, atd.)
	Ligamentová insuficience
	Gracilní stavba ruky
Jiná onemocnění	Diabetes
	Revmatická onemocnění
	Endokrinopatie
Ostatní faktory	Věk
	Fyzická zdatnost

Tab. 23.4. Faktory pracovní zátěže a pracovních podmínek ovlivňující CTD (upraveno dle [2])

Faktory pracovní zátěže a pracovních podmínek	
Svalová síla	Statická
	Dynamická
	Časové trvání vynakládané síly
Opakovatelnost	Opakovatelné operace kratší než 30 sekund
Vnucené pracovní polohy	Nefyziologické až extrémní polohy ruky
Nevhodné nástroje a nářadí	Lokální mechanická zátěž (např. ostré hrany)
	Nevhodný design
Faktory dovednosti	Neschopnost pracovat s uvolněnými svaly
	Nedostatečný zácvik
	Špatná koordinace pohybů (ekonomie pohybů)
	Nadměrné vynakládání sil

Pracovní prostředí	Chlad
	Lokální vibrace
	Nárazy

Tab. 24.4. Vliv organizace práce, psychologických a sociálních faktorů na vznik CTD (upraveno dle [2])

Organizace práce	
Časový faktor	Práce bez přestávek a mikro přestávek
	Překračování výkonových norem
	Přesčasy
Psychologické a sociální faktory	
Manažerské faktory	Motivační faktory
	Neurotizační faktory (endogenní, exogenní)
	Interpersonální vztahy

Faktory, které se podílejí na hodnocení nároků pracovní činnosti, se považují v této souvislosti za dominantní, přičemž při různých typech klinických obrazů se podílejí jako faktory odlišné typy pracovní zátěže a pracovních podmínek. Významný je i podíl individuálních predispozičních faktorů. To vychází z úvahy, že při výběru a zařazování pracovníků na pracoviště s rizikem vzniku CTD, by se měli zohledňovat rizikové pracovníci (např. pracovník s anamnézou úrazu horních končetin, u něhož je až šedesátinásobně vyšší pravděpodobnost výskytu kumulativních traumatických obtíží) [2].

Problémem a dilematem při CTD zůstává fakt, že v rámci provádění rizikových činností téhož druhu více pracovníky se nemusí syndromy projevit u všech. To vychází ze skutečnosti, že někteří pracovníci na rozdíl od jiných mají silnější a odolnější muskuloskeletální strukturu proti běžnému standardu.

K profesionálnímu posouzení CTD onemocnění lze podotknout, že z pohledu podezření a přiznání nemoci z povolání, jde v podstatě o celosvětovou diskusi [2].

Dominantní úlohou a zároveň cílem ergonomických opatření v rámci identifikace specifických rizik, je získání údajů o příčinách vzniku muskulo-skeletálních zranění a následných kroků k omezení jejich velikosti. Základem je tedy správné zhodnocení rizik vzniku CTD přímo na pracovišti, nebo v ideálním případě ještě v etapě projektového procesu, případně v rámci sestavování pracovního postupu. Limitním faktorem je tedy práce v zóně muskuloskeletálního rizika, tedy při výkonu typické pracovní činnosti pracovníka, při níž se setkává s jedním nebo více rizikovými faktory, které mohou za určitých podmínek přispět a přímo ovlivnit vznik CTD onemocnění.

Problematika kumulativních traumatických problémů a její řešení v průmyslovém odvětví spočívá ve včasné identifikaci a odstranění rizikových faktorů s tím, že již v rámci projektování jednotlivých procesů je nutné, aby se prioritně přihlíželo k eliminaci možného vzniku známých problémů (proaktivní ergonomie). Proto má nezastupitelnou úlohu spolupráce s týmem lékařských pracovních služeb, který je schopen včas podchytit onemocnění a avizovat problémová místa a činnosti k následnému ergonomickému řešení provádění pracovních činností.

Uplatnění metodiky k odstranění vzniku kumulativních traumatických problémů je možné shrnout do následujících kroků:

1. V návaznosti na provedenou fyzickou prohlídku prováděných pracovních činností se identifikují specifická rizika, která přispívají a přímo se podílejí na vzniku kumulativních traumatických obtíží. Jedná se o pracovní činnost, během níž pracovník provádí typické činnosti a setkává se s jedním nebo více rizikovými faktory;
2. Aplikace nejvhodnější metodiky pro konkrétní případ pracovní činnosti (REBA, RULA, CTD index) vede k ověření rizika a úrovně rizika vzniku CTD;

3. Aplikací konkrétních pravidel v rámci posuzované pracovní činnosti a s ní spojených rizik se zajistí snížení rizika [43].

Identifikace některých rizikových pracovních činností, které mají vliv na potíže spojené s CTD, není vůbec jednoduchá. V rámci většiny řešených případů je nutné analyzovat pracovní činnost důsledněji a použít dostupné diagnostické nástroje. S prvním přiblížením pracovní činnosti a s ní spojených dílčích pracovních úkonů se doporučuje hodnotit níže uvedené faktory:

- poloha těla pracovníka v rámci jím vykonávané pracovní činnosti,
- poloha kloubů při předmětné pracovní činnosti,
- frekvence opakovaných pracovních činností,
- síla, kterou pracovník vyvíjí v rámci zabezpečení konkrétního pracovního úkolu.

S těmito čtyřmi (základními) faktory počítá a pracuje dominantní počet dostupných diagnostických nástrojů k identifikaci obtíží CTD s tím, že jejich výhodou je jejich velmi snadné použití a softwarová podpora pro rychlou diagnostiku.

Po spolehlivé identifikaci rizikových pracovních činností spojených s možností vzniku CTD je následným krokem činnost směřující k tomu, aby se aktuální (hodnocený) stav ve způsobu provádění pracovních činností změnil natolik, aby už nepředstavoval riziko vzniku kumulativních traumatických obtíží. Základní pravidla spojená s provedením změny (technickoorganizační opatření) jsou obvykle velmi jednoduchá a nejsou spojena s podstatnými finančními a materiálními náklady. To je možné shrnout do níže uvedených kroků a s nimi spojených činností:

1. Redukce extrémních pohybů kloubů a s nimi spojená změna:
 - nástrojů
 - pozice materiálu nebo pracovníka.
2. Redukce potřebné síly v rámci vykonávané pracovní činnosti, prostřednictvím:
 - aplikace mechanizace,
 - změny momentových charakteristik.
3. Redukce vysoce repetitivních činností, prostřednictvím:
 - rozšíření práce o jiné činnosti,
 - rotace pracovníků,
 - zavedení mechanizace a automatizace [43,44].

4.3 Onemocnění zad

Problematika bolesti a v konečném důsledku onemocnění zad je předmětem zájmu různých oborů zdravotnictví s tím, že lze vysledovat určitou absenci vnímání souvislosti této problematiky s oborem pracovní lékařství a dalších disciplín s preventivním a pracovním zaměřením. Sama skutečnost, že bolest páteře sice není uznávána jako nemoc z povolání, ale je nicméně považována za tzv. onemocnění související s prací (work-related), svědčí o tom, že poznatky a problematika spojené s hodnocením pracovních rizik, včetně jejich vztahu ke klinické symptomatologii (příznakům onemocnění), mohou významně přispět k primární a sekundární prevenci těchto onemocnění.

Pokud jsou akutní bolesti zad spojovány s iritací a bolestivostí periferních struktur (nocicepcí - nervový systém zabezpečující senzorické informace ve vztahu k bolesti), jsou chronické bolestivé syndromy dávány do souvislosti s vytvořením a fixací bolestivého vzorce v centrální nervové soustavě [45,46].

Poznatky spojené s rizikovými faktory v kontextu bolestí zad, jsou základním předpokladem pro racionální primární i sekundární terapii. Navzdory vysoké četnosti epidemiologických studií, jsou často prezentovány rozporné výsledky v souvislosti s hodnocením významnosti jednotlivých sledovaných faktorů, bez ohledu na skutečnost, že některé tyto faktory byly hodnoceny odlišným metodickým přístupem. Proto je velmi problematické a z komplexního pohledu takřka neproveditelné rozhodnout váhu rizikovosti jednotlivých faktorů. Z hlediska prevence bolesti zad jsou významné především ty faktory, jejichž rizikovost je možné eliminovat nebo alespoň snížit.

Na základě různých literárních zdrojů a praktických zkušeností odborníků z praxe, se na etiologie bolesti zad podílejí tři základní skupiny predisponujících faktorů:

1. faktory související se změnami životního stylu (civilizační faktory),
2. faktory individuální (dědičné),
3. faktory pracovního prostředí, resp. pracovních podmínek [2].

V souvislosti s civilizačními faktory jsou bolesti zad považovány za jakousi daň současnému životnímu stylu, který je charakterizován obecně hypokinezí („onemocnění z hypokineze“ - snížení pohyblivosti, hybnosti) a zaujímá přední místo ve statistikách. V kontextu s hypokinezí je třeba ještě reflektovat atributy snížené variability pohybů (podstatnou část pracovní doby pracovník sedí, stojí a naštěstí ještě chodí). U některých pracovních činností je pracovník vystavován převládajícím jednostranným pohybovým činnostem, v důsledku čehož dochází k přetěžování pouze některých (individuálních) svalových skupin nebo oblastí páteře. Podstatně častěji a významněji se uplatňují i faktory psychosociální a v této souvislosti zejména nespokojenost s prací. V konečném důsledku není možné v rámci rostoucí incidence bolestí zad vyloučit ani podíl a vliv některých dalších faktorů, mezi které lze zařadit například vlivy ekologické a vlivy spojené s výživou a stravováním.

Co se týká individuálních rizikových faktorů souvisejících s bolestmi zad, tyto mají multidisciplinární charakter, s různou vypovídací hodnotou jednotlivých faktorů, přičemž jejich kumulací se riziko spojené s bolestmi zad pochopitelně zvyšuje. Objektivizaci hodnocení velikosti rizika může komplikovat i rozdílná individuální vnímavost ke sledovaným faktorům.

Na základě odborné literatury k problematice bolestí zad a onemocnění páteře je možné určit souhrn individuálních rizikových faktorů, jak uvádějí tabulky 25.4. - 27.4 [47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 26]. Členění rizikových faktorů více méně odpovídá studií Hildebranta [54], přičemž faktory, u kterých se častěji uvažuje o vyšším riziku bolesti zad, jsou v tabulkách označeny červeně.

Tab. 25.4. Individuální rizikové faktory (konstituční) bolesti zad (upraveno dle [2])

Rizikové faktory	Poznámky
Faktory konstituční	
věk	věk 35-45 let souvislost s charakterem bolesti zad (m. Scheuermann, věk 13-16 let, morbus Bechterev věk 15-20 let, diskopatie věk od cca 40 let, osteoporóza starší pacienti)
pohlaví	ženy (častěji vyhledávají lékařskou pomoc), diskopatie bederní páteře – více muži, krční - ženy
tělesná výška	vyšší tělesná výška, vyšší riziko diskopatií
tělesná hmotnost	uplatňuje se spíše při rychlém nárůstu hmotnosti a jejím nerovnoměrném rozložení
tělesná zdatnost	významnější souvislost při vykonávání těžké práce, samostatně se uvádí též síla zádového a břišního svalstva
hypermobilita	významnější souvislost u statických zátěží a výdrží v krajních polohách
genetické vlivy	

Tab. 26.4. Individuální rizikové faktory (posturální, tvarové a strukturální) bolesti zad (upraveno dle [2])

Rizikové faktory	Poznámky
Faktory posturální, tvarové a strukturální	
skolióza	Uplatňuje se při závažnější skolióze a skoliotické křivce též bederní páteře
asymetrická délka DK	při rozdílu délek DK 2 cm a více asymetrie vzniká v dospělosti (úraz)
lordóza L páteře	oploštěná – diskopatie, výraznější hyperlordóza
spondylóza	jen závažnější změny s dorzálními osteofyty
osteocondróza	zejména závažnější nález
spondylolýza, spondylolistéza	zvýšené riziko při těžké práci a sportovní činnosti
úzký spinální kanál	
spina bifida	podílí se i na vazivové instabilitě
lumbalizace S1, sakralizace L5	zvýšené riziko při asymetrické asimilaci
Pozn. U chronických bolestí zad je třeba dále uvažovat o příčinách metabolických (např. osteoporóza), zánětlivých (např. morbus Bechtěrev), ale i o nádorech.	

Tab. 27.4. Individuální rizikové faktory (psychosociální a ostatní) bolesti zad (upravené dle [2])

Rizikové faktory	Poznámky
Faktory psychosociální	
Nespokojenost s prací, rodinné problémy, stres, deprese, vysoký stupeň odpovědnosti a psychické koncentrace apod.	
Ostatní faktory	
sport	kanoistika, gymnastika apod., vyšší riziko u starších
mimopracovní činnost	pletení, stavba apod.
kouření, alkohol	častější diskopatie, ovlivňuje výživu plotének
mikroklimatické podmínky	chlad, průvan
jiná onemocnění (diabetes mellitus, astma)	spíše mohou nepříznivě ovlivnit průběh onemocnění a terapie
operace, úrazy	
Pozn. V literatuře je často uváděna za významný rizikový faktor bolesti zad „zdravotní anamnéza“ (medical history). Pozitivní anamnéza předchozích bolestí zad je významným predilekčním faktorem bolesti zad a má význam spíše prognostický ve smyslu zvýšeného rizika recidiv bolestí zad. Sama o sobě je spíše prostředkem ke zjištění relevantních rizikových faktorů.	

Významnou roli, z pohledu souvislosti s profesionálně podmíněnými onemocněními páteře, hrají i nejdůležitější faktory pracovních podmínek (pracovního prostředí), které na základě literárních informací a podle druhu rizikového faktoru uvádějí tabulky 28.4 - 29.4.

Tab. 28.4. Profesionální rizikové faktory (psychosociální a chemické) bolesti zad (upravené dle [2])

Rizikové faktory	Poznámky
Psychosociální faktory	
nespokojenost s prací, vysoká zodpovědnost, časová tíseň, monotónní práce, práce ve nuceném tempu	spíše polytopní a nespecifické obtíže bez závažnějších klinických změn, obvykle delší pracovní neschopnost, svalové spasmy, především v oblasti šíje a kříže
Chemické škodliviny	
fluor	zasahuje do metabolismu Ca, vede ke kostní přestavbě (osteoskleróza, osteoporóza) a ztuhlosti páteře

olovo	atrofie kostní tkáně, úponové bolesti (olovo se ukládá do kostního depa a šlachových úponů)
fosfor	osteoporóza, fosforové nekrózy, též pozdní neurotický efekt

Tab. 29.4. Profesionální rizikové faktory (těžká fyzická práce, polohová a pohybová zátěž, fyzikální faktory) bolesti zad (upravené dle [2])

Rizikové faktory	Poznámky
Těžká fyzická práce	
zvýšené svalové úsilí, manipulace s břemeny, statická zátěž /výdrž/	častější a závažnější degenerativní změny páteře, obvykle delší pracovní neschopnost, častější výskyt bolestí v kříži
Polohová a pohybová zátěž	
dlouhodobý sed a stoj, vnucené pracovní polohy, předklon, otáčení, úklony, nepředvídané prudké pohyby	převládají funkční změny, časté projevy svalové dysbalance, ergonomické nedostatky mohou být základní příčinou tohoto typu zátěže (nevhodná výška manipulační roviny, síla na ovladačích, nerespektování dosahových vzdáleností apod.)
Fyzikální faktory	
celotělové vibrace	urychlují degenerativní změny na páteři, především bederní (vliv lokálních vibrací na krční páteř je sporný), lumboschialgie
mikroklimatické podmínky (extrémní teploty, zejména chlad, průvan, vlhkost)	
přetlak vzduchu	častější bolesti kloubů (kyčle, kolena), při chronickém poškození osteoporóza, deformující artrózy
ionizující záření	útlum kostní dřeně, přestavba kostní tkáně

4.3.1 Klinické souvislosti bolesti zad v kontextu profesionální zátěži

Neustále roste počet klinických projevů profesionálních bolestí zad bez ohledu na zdokonalování procesních postupů, včetně respektování nejnovějších poznatků v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, hygieny práce, pracovního prostředí a ergonomie práce. Tento proces ovlivňuje i zavádění nových technologií a s tím spojená automatizace a robotizace pracovišť, zajišťování edukačních aktivit směrem k optimalizaci a zefektivňování pracovních procesů.

V této souvislosti je nezbytné upozornit zejména na níže uvedené možné zdravotní problémy a konkrétní onemocnění související s výkonem pracovní činnosti. Jedná se především o:

- funkční poruchy,
- výživovou nedostatečnost, resp. hypermobilitu,
- změny držení těla:
- skoliózy (vybočení páteře),
- Scheuermannovu chorobu,
- bolestivé profesionální kyfózy,
- degenerativní změny páteře,
- osteoporózy,
- únavové zlomeniny.

Mezi nejčastější příčiny bolestí zad náleží funkční poruchy. Jedná se o omezení pohyblivosti jednoho nebo více segmentů páteře (blokáda páteře), přičemž tyto problémy jsou doprovázeny i odezvou svalů (svalový spasmus). Tyto zdravotní problémy vznikají, resp. jejich příčinná souvislost vyplývá a je spojována s nesprávným zatěžováním páteře, například v důsledku dlouhodobého zaujímání vnucených

poloh, ale i v důsledku prudkého, neočekávaného pohybu, a v důsledku reflexního mechanismu (například při interním onemocnění).

Funkční poruchy mohou také vznikat mimo oblast páteře. Zde je nutné upozornit především na důležitou funkci svalového systému, ve smyslu tzv. svalové nerovnováhy (dysbalance), kdy dochází k nerovnováze mezi svaly s tendencí k jejich zkrácení a oslabení [55, 56]. Svaly s tendencí ke zkrácení se nazývají také posturální, protože jejich hlavním úkolem je zajištění určité polohy, zejména vzpřímeného stoje. Při pracovních a mimopracovních činnostech jsou relativně více aktivovány, přičemž dochází ke zkrácení jejich klidové délky, což zejména při asymetrické zátěži způsobuje nerovnoměrné zatěžování kloubů. Příkladem nejčastěji zkrácených svalů jsou například vzpřimovače trupu, prsní svaly, horní trapézové svaly a svaly na zadní straně stehna (hamstringy). Svaly s tendencí k oslabení se také nazývají fyzické (mají hlavně dynamickou funkci). Protože jsou méně zatěžovány, mají tendenci k oslabování. Příkladem nejčastěji oslabených svalů jsou například svaly břišní, mezi lopatkové, šíjové a hýžděové.

V intencích moderního přístupu (V. Janda, K. Lewit, F. Véle) a koncepce tzv. funkčních poruch páteře, při respektování všech složek podílejících se na správné funkci páteře, bolest hybného systému není chápána pouze jako lokální kloubní porucha, ale jako porucha celého hybného systému (svaly, vazy atd.), včetně nervové regulační složky.

Hypermobilitou se rozumí zvýšený rozsah pohyblivosti v kloubech, přičemž ji lze také zařadit mezi funkční poruchy. Nejčastěji je konstituční, a to ve smyslu vrozené méněcennosti vaziva (tj. kloubních pouzder, šlach a vazů).

V důsledku vlivu některých sportovních nebo pracovních činností může docházet k uvolňování kloubních vazů, podle typu činnosti buď totálně (gymnastky, baletky) nebo jen lokálně (hudebníci). V tomto případě je možné hovořit o hypermobilitě tréninkové, případně i profesionálně podmíněné. Dominantní roli v rozvoji tohoto typu hypermobility hrají činnosti kladoucí nároky na opakovanou pohyblivost kloubů v extrémních polohách.

Mezi typické bolesti při hypermobilitě lze zařadit ty, které vznikají při statické zátěži, zejména při dlouhodobém stoji, také vsedě, při polohách spojených s nároky na výdrž, kdy vadí i ořesy, které vznikají v dopravních prostředcích. Naopak, změna polohy nebo pohyb, bolesti zad snižují. Jedinci, kteří jsou postiženi hypermobilitou, často vykazují celkovou svalovou slabost, mají tendenci k poruchám koordinace pohybů a ke zvýšené neurovegetativní labilitě.

Pokud je hypermobilita pro některé profese výhodou (gymnastky, baletky), pro jiné profese (kde jsou zvýšené nároky na stoj), může být problémem a má omezující vliv. V rámci terapie bolesti zad z hypermobility se klade důraz na posílení svalového korzetu [2].

V rámci změn, které souvisejí s držení těla a jeho přirozenou polohou, je skolióza (vybočení páteře) jednou z nejfrekventovanějších diagnóz s tím, že většina těchto onemocnění je vrozená (idiopatická) a může v důsledku nesprávné, jednostranné polohové - pohybové zátěže (zejména u dětí a mladistvých) podpořit rozvoj skoliózy.

Mezi rizikové profese, které mohou podpořit vznik skoliózy, je možné zařadit ty s dlouhodobým vnuceným držením těla (stomatologové, hudebníci, kadeřnice, servírky apod.). Z hlediska přípravy a naplňování pracovních procesů je velmi podstatné, aby se dominantně věnovala pozornost prevenci dekompenzace pohybového systému, zejména při výběru vhodného zaměstnání u mladistvých se skoliózou (možnost střídání pracovních poloh, eliminace dlouhodobých, jednostranných a vnucených pracovních poloh, vyloučení statické zátěže, manipulace s těžkými břemeny apod.).

Scheuermannova choroba je onemocnění, které se vyskytuje u dospívajících (cca v období mezi 12-18 rokem života), přičemž jeho podstata spočívá v narušení trámčiny hran obratlů, resp. až v nekróze (v odumření) obratlového těla, v oblasti hrudní páteře. Patologický proces se zastavuje poté, co se zastaví růst kostry. Člověk, který je postižen tímto onemocněním má zvětšenou hrudní kyfózu (tzv. kulatá záda), často ve spojení s oploštěným úsekem bederní lordózy. V souvislosti s etiologií vzniku tohoto onemocnění se může uplatnit předčasná nadměrná zátěž, ve smyslu fyzické zátěže nebo posturální zátěže při dlouhodobém sedu v kyfóze. Podobně jako opatření spojená s eliminací následků

a problémů spojených s onemocněním skoliózou, je třeba klást důraz na omezení fyzické zátěže, manipulace s břemeny a dlouhodobé statické zátěže. Doporučuje se klidový režim [2].

U onemocnění spojených s bolestivou profesionální kyfózou je charakteristická zvětšená hrudní kyfóza, často v návaznosti na Scheuermannovu chorobu. Onemocnění je často také výrazem insuficience (nedostatečnosti, resp. selhávání) svalového korzetu a bolestí mezi lopatkami, které se vyskytují zejména u jedinců se slabší tělesnou konstrukcí. Bolestivá profesionální kyfóza se vyskytuje u profesí, při kterých dochází v rámci vykonávané pracovní činnosti k dlouhodobým předklonům trupu (příkladem může být obuvník, zámečnick, truhlář a jiné profese).

Degenerativní změny páteře jsou spojovány se strukturálními změnami a tyto nemoci jsou také označovány jako změny z opotřebení. Vyskytují se nejen v oblasti páteře, ale také v oblasti periferních kloubů. Degeneraci lze považovat za přirozený proces doprovázející stárnutí organismu s tím, že od věku 50 let je výskyt degenerativních změn patrný u 80 % populace.

Degenerativní změny v oblasti páteře postihují obratle formou zobáčkovitých výrůstků (spondylardóza) a také meziobratlové ploténky snížením jejich výšek (chondróza, osteochondróza).

Navzdory skutečnosti, že z klinického pohledu chybí korelace mezi závažností degenerativních změn a subjektivními obtížemi, se tyto změny mohou projevit bolestivým omezením hybnosti páteře. Nejzávažnější klinické projevy pak způsobují degenerativní změny plotének, které v konečném důsledku mohou vyústit až k jejich výhřezu a k útlaku nervových kořenů vycházejících z míšního kanálu (jedná se o tzv. kořenový neboli radikulární syndrom).

Z hlediska charakteristiky onemocnění "osteoporóza" je možné říci, že se jedná o úbytek kostní hmoty, resp. její prořidnutí, a patří mezi tzv. metabolické kostní choroby. Dává se do souvislosti s deficitem pohybu (tzv. osteoporóza z inaktivity). Tato choroba byla prokázána u některých pacientů upoutaných na lůžko. Z pohledu profesionálně podmíněných osteoporóz, neexistuje zatím dostatek poznatků v této oblasti. Jedním z možných specifických příkladů může být indikace předmětné nemoci u kosmonautů, kteří jsou kromě omezeného pohybu i ve stavu beztláče [57]. V této souvislosti nelze vyloučit, že u některých pracovních činností, při kterých dochází k vnucené pracovní poloze, může dojít k osteoporóze predilekčních pohybových segmentů.

U osteoporózy je třeba klást důraz nejen na medikamentózní léčbu včetně ovlivnění správné životosprávy a diety, ale také na racionální pohybovou léčbu. S ohledem na to se zejména doporučuje extenční cvičení tahem (v žádném případě ne švihem), zlepšení koordinace pohybů, dechová cvičení apod. Důraz se hlavně klade na zlepšení držení těla (podepření hrudní a bederní páteře vsedě a také úprava lůžka postižené osoby). S ohledem na zvýšené riziko možných úrazů a případných následných fraktur, je významná také dostatečná edukační činnost k prevenci pádů (zlepšení síly, stability, rovnováhy, koordinace pohybů a také chůze).

K problematice únavových zlomenin je třeba uvést, že tento typ poškození hybného systému má velmi úzký vztah k profesionální zátěži, resp. k přetížení. Tyto zdravotní problémy jsou spojovány a vznikají jako důsledek dlouhodobé, jednostranné a nadměrné zátěže opakovanými pohyby (například v důsledku házení lopatou), přičemž může dojít k odtržení trnů nebo příčných výběžků obratlů páteře, velice často v oblasti přechodu krční a hrudní páteře či v oblasti bederní páteře.

4.3.2 Bederní páteř

Bolesti v oblasti bederní páteře jsou nejčastějším a z hlediska ekonomiky země (státu) nejvíce zatěžujícím profesionálně podmíněným muskuloskeletálním onemocněním. To ověřují statistiky, které hovoří o tom, že až 80 % dospělé populace vykazuje v průběhu svého aktivního života bolesti v křížové oblasti s tím, že dominantní část těchto bolestí má souvislost s pracovními podmínkami [58]. Největší frekvence těchto bolestí se vyskytuje ve věku 35 až 45 let. Z hlediska klinických souvislostí profesionálně podmíněných bolestí v kříži je možné rozlišit:

- degenerativní změny bederní páteře,

- bolesti v kříži z přetížení,
- bolesti v kříži z hyperlordózy (zvýšeného prohnutí) bederní páteře,
- bolesti v kříži na podkladě poruchy funkce křížokyčelního (sakroiliakálního) kloubu,
- další příčiny bolestí v kříži.

Jak bylo již uvedeno, z klinického hlediska jsou nejzávažnější degenerativní změny meziobratlových plotének, resp. tzv. kořenové (radikulární) syndromy v důsledku výhřezu meziobratlové ploténky, kdy dochází k útlaku nervových kořenů. Z biomechanického hlediska negativně ovlivňují poškození meziobratlové ploténky kompresivní, torzní a tažné síly. Tato zátěž vede k mikrotrhlinám jádra meziobratlové ploténky a tím ke zvýšenému riziku jejího výhřezu.

Příčinnou souvislost možného výhřezu meziobratlové ploténky při akutním úrazu s výkonem pracovní činnosti, může být například důsledek zvedání těžkého břemene nebo náhlý, prudký pohyb - otočení, předklon, sklouznutí, spadnutí apod. Častějším důvodem je důsledek dlouhodobého působení mikrotraumat (mechanického dráždění), a to především při těžké fyzické práci či při dlouhodobém zatížení v nefyziologických polohách (dlouhodobý nebo opakovaný předklon, resp. úklon). Rovněž nelze opomenout vliv celotělových vibrací ve spojení s výkonem konkrétního druhu pracovní činnosti.

Dopady sedavého zaměstnání, nejsou podle dosavadních výsledků různých studií v této oblasti, jednoznačné. I tak je známo, že degeneraci meziobratlové ploténky ovlivňuje i absence pohybu, protože samotná meziobratlová ploténka nemá vlastní cévní zásobení a je vyživována difuzí, které napomáhá dynamická svalová práce, resp. rytmické změny ve smyslu tlaku a odlehčení.

Bolesti v kříži z přetížení jsou spojovány především s dlouhodobým statickým zatížením, například vstaje nebo v sedě, přičemž jejich výskyt je ovlivněn celkovým špatným držením těla, ochablým svalstvem či insuficiencí vazů [51].

Dalším typem těchto bolestí jsou bolesti v důsledku náhlého přetížení v souvislosti se zvedáním břemen, kdy může dojít k poškození svalů a s nimi spojených úponů v bederní oblasti, méně často hrudních vzpřimovačů trupu. Kromě bolesti a napětí v příslušné oblasti zádočných svalů se může vyskytnout i otok. V rámci prevence recidiv tohoto poškození zdraví je třeba věnovat pozornost posílení svalového korzetu, ovšem až po vymizení bolestivých příznaků.

Kromě svalového přetížení může dojít také k přetížení vazů v předmětné oblasti, přičemž k němu dochází například při zvedání břemene především v souvislosti s delším a vyšším předklonem (hyperflexe), nebo při náhlých rotačních pohybech. Z hlediska obnovy porušených vazů, se jedná o dlouhodobý proces.

Bolesti v důsledku hyperlordózy se vyskytují u jedinců, kteří disponují vyšším prohnutím bederní páteře, a obvykle se jedná o lidi s ochablou břišní stěnou. Bolest vzniká jako následek tření trnových výběžků bederní páteře a v predilekčních oblastech třecích ploch dochází až ke vzniku dotykové artrózy (m. Bastrup) [2].

Bolesti v důsledku bederní hyperlordózy mohou být nepříznivě ovlivněny některými pracovními činnostmi, které je podmiňují. Jedná se zejména o dlouhodobý stoj, nošení břemene před trupem apod.

U bolestí v kříži v souvislosti s poruchou funkce křížokyčelního kloubu je možné hovořit o funkční kloubní poruše, eventuálně i o přetížení vazů. Příčinnou souvislostí těchto bolestí je nejčastěji náhlý pohyb, jakým je například otočení, předklon, pád na hýždě nebo na bok. Mohou být také vyvolány jednostrannou pohybovou zátěží, se kterou je spojováno například hraní golfu. Jde o velmi frekventovanou poruchu, v jejímž důsledku dochází ke změnám v postavení pánve a křížové kosti, k svalové nerovnováze a k asymetrickému přetížení vazů. Bolesti, které jsou spojeny s těmito zdravotními problémy, mohou způsobovat vystřelování po zadní straně stehna nebo do podbřišku.

Z dalších poruch, které mohou negativně ovlivnit bolesti v kříži a ke kterým je třeba přihlížet z hlediska profesionální zátěže, je třeba se zmínit o spondylolýze (prerušení obratlového oblouku bederní páteře) a o spondylolistéze (posunutí spodního obratle proti vrchnímu obratli dopředu, nejčastěji ve

smyslu skluzu těla páteře bederního obratle proti křížové kosti). Jistou opatrnost je třeba zachovat také při lumbalizaci a sakralizaci (jednostranný či oboustranný dotyk mezi příčnými výběžky páteře bederního obratle a kostí křížovou). Nepříznivě se uplatňuje zejména jednostranná sakralizace, která vede k jednostrannému přetížení plotének i vaziva, možné kompenzační skolióze a dotykovým artrotickým změnám. V důsledku uvedeného dochází k celkovému narušení statiky páteře.

Z pohledu diferenciální diagnostiky bolesti v kříži nelze opomenout také bolesti v kříži v důsledku poruch v oblasti kyčelního kloubu (profesionálně při dlouhodobé statické zátěži, to hlavně při dlouhodobém stoji, ale i při náhlých rotačních pohybech) a poruch v oblasti kostrče, v důsledku dlouhodobého sedu na tvrdé podložce, případně v důsledku pádu na kostrč [2].

4.3.3 Krční páteř

Bolesti šíje jsou druhou nejčastější formou bolesti páteře po bolestech v kříži. Co se procentního výskytu těchto problémů týče, nejnovější výzkumy hovoří u mužů o 24 % a u žen o 42 %. Jelikož se jedná o rostoucí trend, je jasné že souvisí s civilizačními změnami, zejména však se sedavým způsobem života a celkově změněnou charakteristikou pracovní a mimopracovní zátěže.

Co se etiologie bolesti šíje týče, včetně analýza rizikových faktorů, tato je složitější a to s přihlédnutím ke skutečnosti, že z profesionálního hlediska mají rozhodující roli posturální rizikové faktory.

Krční páteř je nejvíce pohyblivou oblastí celé páteře se dvěma zakřiveními. Jedná se o větší lordotickou křivku v oblasti dolní krční páteře a o menší křivku s opačným zakřivením v oblasti horní krční páteře. Obě tyto části tvoří samostatnou jednotku a je tak možné flektovat a extendovat (předklánět a zaklánět) horní krční páteř nezávisle na dolní krční páteři a naopak. V této souvislosti je dále možná extenze horní krční páteře a současně flexe dolní krční páteře a naopak.

Změny držení hlavy a ohnutí krční páteře v předozadní rovině lze provádět různými způsoby, které lze z pohledu jejich mechanismu a profesionálních souvislostí definovat jako:

- syndrom předsunutého držení hlavy,
- předklon hlavy,
- předkyv hlavy,
- retroflexe krční páteře, resp. záklon,
- laterální (stranová) asymetrie v držení hlavy a krční páteře,
- polohové a pohybové zatížení horních končetin.

Syndrom předsunutého držení hlavy lze nalézt v literatuře orientované klinicky a v souvislosti s profesí. Při normálním držení hlavy je těžiště hlavy umístěno před příčnou osou hlavových kloubů a vrchol krční lordózy je na úrovni obratle C 4-5. Při předsunutém držení hlavy dochází k posunu krční lordózy do oblasti horní krční páteře (je nutno zajistit vzpřímený pohled očí), kompenzačně dochází k oploštění až kyfotizaci dolní krční a horní hrudní páteře, přičemž těžiště hlavy se přitom posouvá dopředu. Zatímco vsedě ve vzpřímeném držení se vnější zvukovod promítá téměř přesně kolmo nad přední horní hranu obratle C7, v uvolněném sedu se promítá o 16 mm i více před tuto hranu. Tento syndrom je doprovázen dalšími posturálními a svalovými změnami. Dochází ke zkrácení subokcipitálních svalů, což může být zdrojem bolesti hlavy, která vzniká právě v oblasti subokcipitální (týlní).

Předsunuté držení hlavy přispívá též ke vzniku funkčních poruch v oblasti hlavových kloubů a čelistního (temporomandibulárního) kloubu. Dále přispívá i k rozvoji cervikálních diskopatií a degenerativních změn jak dolní, tak i horní krční páteře. Čím výraznější je předsunutí hlavy, tím vyšší aktivitu musí vyvinout extenzory šíje k udržení polohy hlavy a rovnováhy. Inhibičně se pak snižuje

aktivita šíjových flexorů a dále dochází k omezení flexe horní krční páteře a omezení extenze dolní krční a horní hrudní páteře.

Tento syndrom je současně spojen s protrakcí (nesprávná pozice ramen) ramenních kloubů a rozvojem dalších typických svalových změn v oblasti horního zkříženého syndromu - zkrácení horních trapézových svalů, zdvihače lopatky, oslabení hlubokých ohýbačů šíje a svalů mezilopatkových [14]. Dále se mění postavení v ramenním kloubu - jeho osa se vertikalizuje, čímž se snižuje stabilita lopatky.

Předsunuté držení hlavy podmiňují vlivy profesionální i neprofesionální. V této souvislosti lze poukázat na časté sledování monitoru počítače (záleží na vzdálenosti monitoru a na světelných a zrakových podmínkách). Předsunuté držení hlavy může iniciovat i dlouhodobá práce s pažemi před trupem. Charakteristickou profesí s dlouhodobým předsunem hlavy je například profese jeřábčíka. Z neprofesionálních příčin lze jmenovat například nesprávné čtení v posteli, tlačení kočárku, nošení příliš nízkého cervikálního límce apod. Tento syndrom mohou negativně ovlivnit pocity úzkosti a deprese.

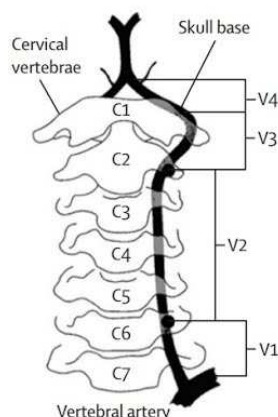
Jednou ze závažných profesionálních příčin dysfunkce krční páteře je i dlouhodobý předklon hlavy. V důsledku zvyšujícího se předklonu hlavy dochází k vyšší aktivitě některých svalů šíje i ramenních pletenců [59]. Flexe hlavy vyšší než 30° zvyšuje únavu šíjových extenzorů. Při maximální a dlouhodobé flexi krční páteře dochází k přesunu zátěže ze svalů na pasivní struktury, zejména ligamenta. Například Ringdahlová [60] při dlouhodobém 4 hodinovém pokusu s maximální flexí hlavy zjistila, že subjektivní potíže byly lokalizovány do oblasti dolní krční a horní hrudní páteře s tendencí k propagaci do hlavy a také ramen. Podle EMG záznamů byla svalová aktivita trapézového a řemenového svalu (*musculus splenius*) i zádových vzpřimovačů poměrně nízká a nekorelovala se stupněm bolesti. Přitom obtíže přetrvávaly až do čtyř dnů od skončení pokusu. Podle autorky uvedená symptomatologie vznikla spíše z přetížení pasivních kloubních struktur než z udržované svalové aktivity. Při flexi krční páteře, rtg nálezy poukazují na lehkou lordotickou křivku v horní části páteře a kyfózu dolní krční páteře.

Dlouhodobý předklon hlavy se vyskytuje u řady profesí (například: hodináři při práci s mikroskopem, šičky, zubní laboranti apod.). Při tomto charakteru práce nejčastěji dochází k přetížení dolní krční páteře ve smyslu jak funkčních cervikobrachiálních syndromů, tak i závažnějších změn diskopatických. Praktické zkušenosti ukazují, že intenzita subjektivních obtíží v oblasti krční páteře je v korelaci se stupněm flexe krční páteře a navíc, charakter dysfunkce krční páteře může být i v souvislosti s charakterem vykonávané pracovní činnosti [45].

Předkyvem hlavy se rozumí přitažení brady ke krku přibližně v oblasti hrtanu. Při tomto pohybu dochází jen k nepatrné anteflexi (uhnutí dopředu) hlavy proti atlasu (1. krčnímu obratli), ale především k výrazné anteflexi mezi atlasem a axisem (1. a 2. krčním obratlem), přičemž z profesionálního hlediska je tento typ anteflexe nevýznamný.

Podle Lewita [61] při záklonu vsedě dochází k maximální retroflexi mezi atlasem a axisem a k menší retroflexi mezi záhlavím a atlasem, přičemž dochází k lehkému neúměrnému posunu krčních obratlů jednoho proti druhému nazad. Při plném záklonu je celá křivka krční páteře v lordotickém postavení. Při záklonu může dojít k zúžení meziobratlového kanálu s negativními důsledky ve formě útlaku jak kořene, tak i arteria vertebralis (obratlové cévy).

I když záklon krční páteře bývá při pracovních činnostech podstatně méně častý, může vyvolat řadu funkčních i organických dysfunkcí horní a dolní krční páteře. U jedinců vyššího věku s příznaky arteriosklerózy může záklon s rotací hlavy provokovat poruchy rovnováhy, závrať, případně i bolesti hlavy, tedy symptomatologii charakteristickou pro postižení arteria vertebralis (obr. 36.4.).



Obr. 36.4. Arteria vertebralis

Záklon hlavy se dominantně vyskytuje při činnostech ve vyšší manipulační rovině, často se současným zvednutím horních končetin (stavební dělníci, svářeči, montéři, malíři, lakýrníci). V této souvislosti je možno uvést, že nepříznivě působí i při vyšším umístění monitoru počítače nebo příliš vysoko umístěného zpětného zrcátka u řidičů motorových vozidel. Z neprofesionálních vlivů podmiňujících záklon krční páteře lze uvést například nesprávnou polohu při spánku (například příliš vysoký cervikální polštář), nesprávné plavání při stylu prsa, sezení v kině v první řadě a další situace.

V kontextu s laterální (stranovou) asymetrií držení hlavy a krční páteře, je možné hovořit o několika příčinných souvislostech. Například rozdílná délka končetin mění postavení pánve, kompenzačně dochází ke skoliotickému držení s následnou změnou postavení hlavy. Změna postavení hlavy je především v cervikokraniálním spojení a je provázena též změnou aktivitou svalů šíje (zvýšený svalový tonus, svalový spasmus a kloubní dysfunkci).

Další příčinou laterální asymetrie mohou být i funkční a strukturální změny i přímo v oblasti krční páteře (například jednostranná dysfunkce meziobratlových kloubů může vést ke skolióze krční páteře a tím ke změněnému postavení krku a hlavy).

Z profesionálního hlediska je možné se občas setkat buď s převažujícím úklonem (v důsledku dlouhodobého přidržování telefonu ramenem) nebo s převažující rotací hlavy (v důsledku asymetrického umístění monitoru počítače) a v poslední řadě i s kombinací úklonu a rotace.

Pro vznik profesionálně podmíněných onemocnění krční páteře má podle Bernarda [47] podstatný význam též polohově-pohybové zatížení horních končetin. V tomto smyslu je možné uvést:

- často opakované práce horních končetin,
- činnosti vyžadující silovou zátěž paží a rukou,
- práce se statickými prvky,
- extrémní pracovní polohy zatěžující svaly ramenního pletence a šíje.

Dále je třeba zdůraznit, že k přetěžování horních končetin a následně i krční páteře dochází často při zvýšené abdukci či flexi paží (kadeřnice, muzikanti apod.). S předmětnou zátěží je možné spojit pracovní podmínky s příliš vysokou manipulační plochou, avšak i důsledek nesprávně provedených pohybových stereotypů. Práce bez možnosti opěry rukou tuto zátěž ještě dále umocňuje. K zvýšené statické zátěži ramenních pletenců a svalů krční páteře dochází též při činnostech spojených s nošením břemen na ramenou (tesaři, kamenáři, dřevorubci, řezníci). V této souvislosti nelze opomenout ani častější sklon k elevaci a abdukci (upažení) ramen při zvýšené psychické zátěži [62].

4.3.4 Prevence a intervenční programy

Zkušenosti průmyslové ergonomie, hygieny práce a pracovního prostředí v různých průmyslových odvětvích ukazují, že významnou záležitostí každého podniku by mělo být využívání principů proaktivní (preventivní) ergonomie a s ní spojené edukační činnosti, zaměřené na podporu vlastního zdraví každého pracovníka, včetně preventivní péče o záda.

Řešení situace až ve fázi vzniklých zdravotních problémů není dobré, protože v této situaci vedle krátkodobého a v mnoha případech i dlouhodobého vyloučení pracovníka z pracovního procesu, dochází k nutnosti uplatňování pasivně-terapeutických přístupů (z hlediska prevence akutních recidiv a chronických onemocnění páteře), které nejsou vždy úspěšné. Dalším rizikem je úplný výpadek pracovníka z pracovního procesu z důvodu ireverzibilního zdravotního poškození organismu.

Preventivní přístupy spočívají v podpoře vlastního zdraví. Mezi nejznámější intervenční programy zaměřené na primární a sekundární prevence ve spojení s bolestmi zad jsou tzv. "školy zad" (Back School - viz „škola zad“ připravená autorským kolektivem projektu). Jedná se o programy vysoce efektivní, aktivní a motivující a zároveň nenáročné na náklady podniku. Úspěšnost těchto programů spočívá zejména v dostatečné, zřetelné a cílené prezentaci přínosů pro pracovníky, kterých se bezprostředně dotýkají a jsou pro ně vytvořeny. Žádný z těchto programů nemůže být z krátkodobého a dlouhodobého hlediska úspěšný, bez souběžně uplatňovaných ergonomických zásad, kritérií a opatření.

V praxi se lze často setkat ze strany pracovníků s nezájmem o takové programy s argumentací, že: "Já zatím žádné problémy v souvislosti s výkonem mé práce nevidím a necítím". Právě takové situace ukazují, že se s pracovníky o případných možných problémech v rámci jimi vykonávané pracovní činnosti nehovoří. Nevytváří se prostor pro možnou diskusi ve smyslu prevence před riziky spojenými s možnými zdravotními problémy, což je nežádoucí fenomén. Přestože většina "škol zad" (v dalším jen ŠZ) je určena a uplatňuje se u pacientů s chronickými bolestmi zad, a to zejména funkčního charakteru, může a měla by mít ve větším měřítku také preventivní charakter, zejména u dětí a rizikových skupin povolání. Vždy platilo a platit bude i v budoucnu, že preventivní opatření a vše co s nimi souvisí, je po ekonomické a zejména humánní stránce výhodnější, než řešení následků určitého "trpěného" stavu věci, který v mnoha případech má nezvratitelný charakter. Ano, v daném stavu věci nás prevence bude stát určité náklady, úsilí a s tím spojený čas, což je však z pohledu neřešení věci a následných represivních opatření a následků zanedbatelné.

Školou zad se rozumí zdravotně-pedagogická instruktáž, v rámci níž je snaha naučit jedince pochopit podstatu bolestí páteře a motivovat pracovníka k udržení dobrého stavu pohybového aparátu. Vychází se přitom z předpokladu, že páteř je v řadě pracovních a mimopracovních situací (činností) nesprávně zatěžována, a je třeba vysvětlit, jak k zatížení, resp. přetížení páteře dochází a jak se mu lze vyvarovat.

Přestože ve většině zemí jsou základní koncepce a programy školy zad obdobné, existují i výjimky, kdy některé přístupy kladou větší důraz na aspekty biomechaniky, resp. na kompenzační pohybové aktivity, včetně zlepšení fyzické zdatnosti a na ovlivnění životního stylu a psychiky člověka. Ergonomické aspekty školy zad jsou nejvíce využívány ve skandinávských zemích. Hlavními cíli školy zad jsou [2]:

- snížení bolesti zad,
- snížení pracovní neschopnosti a spotřeby medikamentů,
- snížení závislosti na odborné zdravotní péči,
- lepší pochopení vlastních obtíží,
- osvojení si základních teoretických znalostí v oblasti anatomie člověka, biomechaniky a ergonomie,

- výuka a ovládnutí správných pohybových stereotypů,
- kompenzační cvičení, relaxace, zásady správné životosprávy,
- zlepšení celkové tělesné zdatnosti.

Problematika školy zad je řešena i v ČR, vždy s ohledem na zkušenosti s terapií a prevencí bolesti zad funkčního charakteru [63, 64]. Do programu jsou zahrnuty i koncepce svalové dysbalance (viz materiál „Škola zad“ řešitelů projektu), protože normalizace vztahů mezi svalovými skupinami (tzn. mezi svaly s tendencí ke zkrácení a svalů s tendencí k oslabení), je považována za základní předpoklad prevence bolesti zad. V daných programech školy zad se využívají i metody senzomotorické stimulace, která je založena na zvýšení proprioceptivního a exteroceptivního dráždění. V podstatě jde o aktivaci volných nervových zakončení umístěných ve svalech, kloubních pouzdrech a šlachách (tzv. proprioceptory), které umožňují vnímat polohu a pohyb [65].

Program ŠZ se obvykle skládá ze 4-10 lekcí v trvání 45-90 minut, většinou 1x týdně, aby si měli klienti možnost zafixovat nové dovednosti a cviky. Přibližně jedna třetina výuky je věnována teorii a dvě třetiny praktické výuce. Optimální počet účastníků kurzu je 10-15 osob. V teoretické části výuky jsou klienti seznámeni se základy anatomie lidského těla a biomechaniky pohybového systému, včetně koncepce svalové dysbalance, s příčinami bolesti zad, se základy ergonomie, s psychologickými aspekty bolesti zad a se zásadami zdravé životosprávy. V praktické části jsou klienti instruováni o nácviku zdravého držení těla (sed, stoj, leh), o správných pohybových stereotypch a praktických ergonomických doporučeních v rámci pracovních a mimopracovních činností (např. předklon, zvedání břemene a s ním spojený správný postup a možná rizika, správně nastavení sedadla, vhodné lůžko nebo kuchyňská linka). Dále se jedná o kompenzační cvičení, úlevové polohy, relaxace atd.

Organizování školy zad v podnikových podmínkách je mnohokrát spojeno s více organizačními problémy, avšak existují některé výhody [2]:

- lepší podmínky pro uplatnění preventivních forem školy zad,
- lepší možnosti detekce včasných známek přetížení muskuloskeletálního systému a bolesti zad a tím i efektivnější výsledky,
- možnosti uplatnění kompenzačních pohybových programů podle charakteru pracovního zatížení,
- lepší podmínky pro realizaci ergonomických zásad jak před, tak i v průběhu realizace naplnění programu školy zad,
- navození pozitivní motivace v rámci pracovního kolektivu (ovlivnění životního stylu klientů).

Podle charakteru pracovního zatížení mohou být školy zad v pracovních podmínkách zaměřeny specifickěji na profese se zvýšeným rizikem profesionálně podmíněných bolestí zad, jako jsou například řidiči, závozníci, osoby obsluhující jeřáby, zdravotní sestry, počítačová pracoviště apod. Ve většině vyspělých zemí jsou kurzy školy zad v pracovních podmínkách plně nebo z větší části hrazeny zdravotními pojišťovnami, především zaměstnaneckou pojišťovnou. V rámci zvlášť rizikových profesí jsou školy zad realizovány povinně pro nově nastupující pracovníky.

V rámci praktického programu školy zad v pracovních podmínkách hraje významnou roli ergonomie, která je pochopitelně ovlivněna konkrétní vykonávanou pracovní činností. Ovšem i při výběru kompenzačních cvičení je nutné přihlížet k charakteru pracovní činnosti a s tím spojených rizik. Například v rámci sedavého způsobu výkonu pracovní činnosti, kde dominuje držení těla ve flexi, se častěji uplatňují cviky extenčního charakteru, které z biomechanického hlediska jsou též jistou prevencí výhřezu meziobratlové ploténky. Méně často se však doporučují cviky extenční (do záklonu) jako kompenzace pracovní činnosti převážně ve flexi.

Zjevně nejrozšířenější školy zad jsou aplikovány u sedavých zaměstnání, kdy je věnována zvýšená pozornost ergonomickým a rehabilitačním aspektům sezení (výběr správného pracovního sedadla, základních parametrů nastavitelnosti sedadla, uspořádání pracovního místa, nácvik správného sedu, uplatnění pomůcek, kompenzační cvičení atd.).

Významnou roli hraje také uplatnění školy zad u profesí, které jsou spojeny s manipulací s břemeny, kde se klade důraz na nácvik bezpečných technik zvedání, přenášení, tahání a tlačení břemen a ergonomických zásad pro eliminaci zátěže.

Při pracovních činnostech prováděných převážně v stoje je obdobně věnována pozornost jak základům ergonomie při práci vstoje, tak i aspektům rehabilitačním (nácvik správného stoje, kompenzační pomůcky, kompenzační cvičení atd.).

Aby se intervenční programy, včetně programů školy zad na pracovištích úspěšně rozvíjely i v ČR, je třeba plnit dosáhnout plnění základních předpokladů, kterými jsou:

- podpora managementu (organizační, finanční a motivační),
- navození pozitivní motivace účastníků ke změně jejich chování (aktivní přístup k výuce a k celoživotnímu zachování pohybového režimu, vyšší odpovědnost za vlastní zdraví, vyrovnání se s možnou reziduální bolestí),
- respektování specifických podmínek pracovní zátěže, klinického stavu účastníků školy zad a eventuálního přání vedení podniku nebo samotných účastníků k organizaci programu.

Významným prvkem v rámci primární a sekundární prevence bolesti zad, zůstává zdravotní péče o pracovníky ve smyslu zajišťování vstupních, periodických a výstupních prohlídek v rámci přesunu jedinců mezi pracovišti, a to zejména u prací spojených s výraznou fyzickou či posturální zátěží. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat mladistvým, protože předčasné provádění těžké fyzické práce může urychlit poškození páteře [2].

4.4 Onemocnění horních končetin

Onemocnění horních končetin, podobně jako onemocnění páteře, jsou předmětem zájmu velké řady lékařských specialistů z různých oborů (praktický lékař, neurologové, ortopedi, chirurgové, revmatologové, rehabilitační lékaři, fyzioterapeuti, lékaři z oboru pracovního lékařství a další odborníci). Řada těchto specialistů, má mnohdy odlišný přístup nejen v diagnostice jednotlivých onemocnění, ale i v terapii těchto onemocnění.

V odborné literatuře jsou tato onemocnění, podobně jako onemocnění páteře, charakterizována jako profesionálně podmíněná (work-related diseases) a jejich etiologie má multifaktoriální charakter. Zásadní význam v rozvoji těchto onemocnění má samotná pracovní činnost a pracovní podmínky, v nichž se konkrétní práce provádí. Je však třeba respektovat také řadu dalších neprofesionálních faktorů (například individuální dispozice, psychosomatické a další vlivy). Pracovní expozicí dochází často k zhoršení nebo novému vzniku onemocnění [66].

Některé epidemiologické studie poukazují na fakt, že onemocnění horních končetin nemusí být specifické pro určitý typ pracovní činnosti, ale mohou se vyskytovat u různých typů pracovních činností. Navzdory tomu a z hlediska profesionální zátěže, bývá pro tyto činnosti společná příčinná souvislost jejich vzniku. Jedná se o vysokou opakovatelnost pohybů nebo intenzivní práci rukama s vynakládáním nadměrných sil, což je doprovázeno ergonomickými nedostatky, které mají v rozvoji těchto onemocnění rozhodující roli. Proto je důležité uplatňování všech forem proaktivní ergonomie a průběžné zapojování každého pracovníka, různých profesí a funkčních míst organizace (spojení více organizačních a manažerských aktivit v rámci navrhování a provádění změn pracovních systémů).

Základní příčinou vzniku onemocnění horních končetin (patogeneze) je nerovnováha mezi pevností a pružností tkání muskuloskeletálního systému, tj. šlach, nervů, svalů a kostí na jedné straně

a nároků, které jsou na určité činnosti kladené z pohledu vlastností těchto tkání. Patogeneze onemocnění z přetížení je multifaktoriální, složitá a vázaná na místo přetížení. S ohledem na svaly se v převážné míře jedná o mikroruptury svalových vláken s následným prosáknutím nejbližšího okolí. Obdobně mohou vznikat mikroruptury v důsledku působení nadměrných sil, tření a také v důsledku opakovaných pohybů ve šlachách a jejich pochvách. V této souvislosti je třeba poukázat na průvodní jevy spojené s otokem, zánětlivou infiltrací a případně i fibrózním ztlustěním šlachové pochvy. Důsledkem poškození nervů je opakovaný a dlouhodobý tlak, který může být způsoben jednak vnitřně, tj. tlakem kostí, ztlustěním šlach nebo jejich pochev, svalů i vazů, tak i tlakem ostrých okrajů náradí nebo pracovní plochy, dále i tahem nebo torzí. Nelze opomenout ani cévní složku, přičemž v důsledku komprese (stlačení) cév dochází ke snížení průtoku a tím k omezení přísunu krve a živin do přilehlých tkání, například svalů. Poruchy cirkulace vedou ke vzestupu metabolitů, např. kyseliny mléčné a tím k poklesu pH. V důsledku nízkého pH dochází také k poruše enzymatické funkce a tím k inhibici produkce ATP, která je nezbytná pro svalovou kontrakci. Cévní komprese také negativně ovlivňuje zotavovací proces ve svalech po aktivní činnosti člověka. Zejména dlouhodobá statická práce, která je spojena se svalovou kontrakcí vede ke kompresi cév, v jejím důsledku dochází k omezení cévní cirkulace ve svalech a následně ke zvýšení únavy, k možné zánětlivé reakci svalů a okolních tkání včetně svalových úponů a šlach. S ohledem na malé cévní zásobenění je regenerace poškozených tkání velmi dlouhodobou záležitostí.

V souvislosti s patofyziologickými mechanismy vzniku onemocnění z přetížení je možné tyto vysvětlit na zvláštním typu poškození nazývaného RSI syndrom (repetitive strain injury). Z hlediska pracovní zátěže je tento syndrom charakterizován tím, že jde obvykle o vysokou frekvenci stereotypních pohybů, při kterých vynakládána síla nebývá velká (obsluha klávesnice počítače, různé typy prací v pásové výrobě - montážní práce). Z klinického hlediska RSI - syndrom nepředstavuje samostatnou nozologickou jednotku, ale jde o souhrnné označení pro různé stavy, kterým je společné to, že vznikají jako důsledek zátěže na základě často opakovaných pohybů prováděných většinou ve vnucené pracovní poloze. Patří sem různé formy především difúzního postižení měkkých tkání a to hlavně svalů, šlach, šlachových pochev, ligament, burz, fascií a periartikulárních tkání. Z pohledu klinických obrazů dominují subjektivní obtíže - bolest, svalová slabost, pocit napětí, únava a parestezie (nepříjemný pocit brnění, píchání, svědění či pálení kůže bez trvalých následků).

Z patogenetického hlediska je podstatou těchto onemocnění neadekvátní zatěžování především svalů, které nejsou k této zátěži způsobilé, resp. nejsou na ni adaptovány. Nepřiměřenost zátěže spočívá jak ve vysokém počtu stereotypních pohybů s chybějícími mikropauzami, tak i v dlouhodobém udržování určité pracovní polohy. Důsledkem této zátěže jsou mechanické mikrotraumatizace zúčastněných struktur - svalových vláken, šlach a jejich pochev a úponů. Dále dochází ke zvýšení svalového tonu, na kterém se podílejí periferní a také centrální mechanismy. Z periferních mechanismů je to především porucha svalové kontrakce. Na místo asynchronního stahu, který za standardních okolností zajišťuje hladkou svalovou kontrakci, dochází k synchronní aktivaci více motorických jednotek současně, což vede k nekoordinovanému stahu. Na zvýšení svalového tonu se také podílí lokální zvýšení napětí jen určité části svalového břiška, které se stává zdrojem patologického dráždění (nociceptivní aferentace). Z centrálních mechanismů se na zvýšení svalového tonu uplatňují například vlivy autonomního nervového systému a limbického systému. V důsledku dlouhodobého zvýšení svalového tonu, dochází k přetěžování svalových úponů a dále k lokální svalové ischemii a acidóze (pokles pH pod referenční hodnotu), které spolu s chronickou mikrotraumatizací vedou k fibroplastické degeneraci svalové tkáně s tím, že rozvoj těchto změn probíhá ve třech fázích. Jedná se o [2]:

1. reflexní fázi, spočívající ve spasmu a ve zvýšeném tonu postižených svalů;
2. fázi reaktivních změn, v níž dochází k ischemii se všemi průvodními jevy (acidóza, pokles pH atd.) s tím, že obě tyto fáze jsou reverzibilní (schopné zpětného procesu);
3. fázi degenerativních změn ve smyslu fibroplastické degenerace, přičemž tyto změny jsou již ireverzibilní (nevratné).

Faktory ovlivňující nároky pracovní činnosti lze v této souvislosti považovat za rozhodující, přesto u různých typů klinických obrazů lze použít trochu jiné typy pracovní zátěže a pracovních podmínek. Význam individuálních predispozičních faktorů spočívá mimo jiné i v tom, že by měly být

respektovány při výběru a zařazování konkrétního pracovníka na pracovní místa s rizikem onemocnění z přetížení. Například jedinci s anamnézou úrazu horních končetin mají až 60x vyšší pravděpodobnost výskytu možných zdravotních obtíží [67].

5. PŘÍKLADY KONKRÉTNÍCH ŘEŠENÍ V PRAXI

V intencích doplnění a rozšíření teoretických přístupů v kontextu prevence muskuloskeletálních onemocnění a s nimi spojených příčinných souvislostí, stojí za zmínku alespoň dva diametrálně rozdílné příklady dobré praxe.

Oba příklady mají téhož nositele - tedy osobu, se kterou jsou spojeny praxí získané reálné zážitky s tím, že jejich podstata je diametrálně rozdílná. V prvním příkladu se jedná o nemoc z povolání v důsledku dlouhodobé, nadměrné a jednostranné zátěže, po jejímž uznání následovaly několikaleté spory mezi zaměstnancem a zaměstnavatelem, které prošly všemi stupni soudní moci. V druhém případě se jedná o vykreslení proaktivního ergonomického přístupu a aplikace participativní (účastnické) ergonomie v rámci prevence rizik muskuloskeletálních onemocnění.

5.1 První konkrétní příklad řešení v praxi

V průběhu tohoto reálného a pro další praxi poučného případu dominují, zejména co se délky soudního sporu týká (19 let), argumenty v dokazování zúčastněných stran, tj. zaměstnance - navrhovatele (poškozeného) se zaměstnavatelem (žalovaného) - odpůrce. Příklad je situován do průmyslového odvětví textil - oděv - kůže velkého oděvního podniku (do 3 tisíc zaměstnanců). S jednou z těchto provozem je spojen tento příklad řešení nemoci z povolání - syndrom karpálního tunelu (SKT). Předmět celého sporu spočíval v rozhodnutí o přiznání nemoci z povolání zaměstnankyni, která byla před jejím přiznáním v pracovní neschopnosti více než 9 měsíců, podrobila se operaci s diagnózou syndrom karpálního tunelu, která byla podle v té době platné legislativy zařazena do seznamu nemocí z povolání jako onemocnění kostí, kloubů, šlach a nervů končetin z dlouhodobého, nadměrného a jednostranného zatížení. Po ukončení pracovní neschopnosti se stala zaměstnankyně plně invalidní, tj. byl jí přiznán pokles schopnosti vykonávat pracovní činnost nad 70 % (ve smyslu platné legislativy ČR se jedná o třetí stupeň invalidity). Zaměstnavatel neuznal právní a z nich vyplývající finanční nároky zaměstnankyně s tím, že podle něj nebyly souběžně naplněny všechny podmínky (jednostrannost, nadměrnost a dlouhodobost zátěže), což doložil relevantními doklady a podklady souvisejícími s konkrétní vykonávanou pracovní činností poškozené zaměstnankyně podle konkrétního druhu pracovních činností, pracovních úkonů a počtu úkonů spojených s její pracovní zařazením v rozhodném období. Zaměstnavatel dalším osobním prověřováním příčinných souvislostí spojených se vznikem nemoci z povolání a s nimi spojenými jinými důkazy, které nesouvisely s přímým výkonem pracovní činnosti, avšak měly podstatný vliv na negativní vývoj zdravotního stavu zaměstnankyně. Své důkazní břemeno podpořil s argumentem, že práce vykonávaná zaměstnankyní, v žádném případě nemohla být rozhodující a už vůbec ne jedinou příčinou vzniku dané nemoci z povolání.

Poškozená zaměstnankyně prostřednictvím svého právního zástupce podala žalobní návrh, na zaplacení vyčíslené částky z titulu náhrady škody za nemoc z povolání, zaplacení náhrady za ztížení společenského uplatnění podle bodového ohodnocení lékaře a pravidelného měsíčního rozdílu na výdělků po skončení pracovní neschopnosti po dobu stanovenou příslušným ustanovením Zákoníku práce. Současně žádala náhradu nákladů řízení. Svůj návrh navrhovatelka odůvodnila s poukazem na to, že u žalovaného pracovala 3 roky, potom provoz převzal jiný zaměstnavatel, u něhož pracovala více než 1 a ½ roku, s následným opětovným převzetím provozu žalovaným. Po roce od opětovného převzetí provozu byla uznána pracovní neschopnost, po níž jak je uvedeno výše a po operaci pravé ruky s diagnózou syndrom karpálního tunelu, byla uznána plně invalidní. V průběhu probíhajícího řízení navrhovatelka několika podáními změnila, resp. rozšířila nárok vůči odpůrci, přičemž po necelých osmi letech od podání žalobního návrhu navrhovatelka zemřela. V soudním sporu na základě rozsudku okresního soudu a po splnění zákonných opatření v rámci dědického řízení pozůstalých se pokračovalo v řízení s dědici.

V rámci dalšího řešení se žalovaná strana bránila uznat nároky žalované strany, tj. souběžnost jednostrannosti, nadměrnosti a hlavně dlouhodobosti zátěže poškozené. K věci byl přizván soudní znalec, z jehož závěrů vyplynulo, že v případě absente naplnění jedné z podmínek pro vznik takové nemoci z povolání a to dlouhodobost jednostranného a nadměrného zatížení. Ze závěrů soudního znalce také vyplynulo, že u žalobkyně nelze hovořit o dlouhodobosti pracovního zatížení, a že jde o atypický průběh uvedeného onemocnění, na který měly vliv i další onemocnění navrhovatelky. Znalec také v závěru znaleckého posudku uvedl, že v nálezů příslušného ústavu veřejného zdraví se uvádí, že zjistili, že žádnou práci navrhovatelka nevykonávala dlouhodobě, tudíž je zřejmé, že nebylo prokázáno, že by navrhovatelka prací u odpůrce splňovala podmínky pro vznik nemoci z povolání.

Protistrana ve svém odvolání namítala, že ani znalce z oboru pracovního lékařství není možné určit konkrétní časové období pro vznik určité nemoci z povolání, protože k urychlení průběhu onemocnění nemocí z povolání mohou být určité predispozice, s nimiž zákonodárce i lékařská věda počítají a nejsou důvodem pro vyvinění se zaměstnavatele – odpůrce z odpovědnosti.

Podle navrhovatelů, pokud oddělením pracovního lékařství byla zesnulé žalobkyni přiznána nemoc z povolání, soud není příslušný zkoumat, zda se o nemoc z povolání jedná nebo ne. Soud může jen stanovit případnou míru zavinění zaměstnavatele a zkoumat oprávněnost a výšku způsobené škody. Nakonec žalující strana poukázala také na tu skutečnost, že otázka dlouhodobosti není důležitá, důležité je, u kterého zaměstnavatele naposledy zaměstnanec pracoval za podmínek, za kterých nemoc z povolání vzniká.

S výše uvedeným názorem žalující strany se ztotožnil i odvolací soud a vrátil řízení znovu k soudu nižší instance. V odůvodnění usnesení odvolací soud uvedl, že nemůže souhlasit s postupem soudu nižší instance, který uvedl, že u žalobkyně absente naplnění jedné z podmínek pro vznik nemoci z povolání a to dlouhodobost jednostranného a nadměrného zatížení, s ohledem na fakt, že u posledního zaměstnavatele vykonávala práci něco málo přes tři roky.

Z hlediska dlouhodobosti bylo proto nutné posuzovat celé období, kdy práci žehlířky vykonávala a ne podle délky vykonávání takové práce u posledního zaměstnavatele. Tento je totiž zodpovědný za nemoc z povolání bez ohledu na čas a intenzitu působení na zdraví zaměstnance, rozhodujícím pro stanovení jeho odpovědnosti je pouze a jen to, že zaměstnanec u něho pracoval naposledy před zjištěním podmínek, za kterých nemoc z povolání vzniká. Toto bylo nesporně u žalobkyně splněno.

Na dalším jednání soudu nižší instance právní zástupce žalované strany, tj. zaměstnavatele uvedl další podstatné náležitosti na svou obhajobu a ve prospěch odmítnutí uplatňovaných nároků žalobce. Jednalo se o to, že z obsahu úkolových lístků žalobkyně, které tvoří podklady k vyplacení mzdy zaměstnance v úkolu je zřejmé, že tato nebyla zatěžována na 100 %, jako jiní zaměstnanci provozu a že také neprováděla pouze práci žehlířky. Pracovala také na předúpravě výroby. Příčinnou nemoci mohla být mimopracovní činnost žalobkyně a její způsob života, kdy tato vlastnila velký statek, jehož součástí byl chov několika krav, býků, prasat a drůbeže. V této souvislosti právní zástupkyně odpůrců poukázala na nutnost provádění ručního dojení krav, vícekrát denně, čímž docházelo ve značné míře právě k zatěžování horních končetin, zápěstí a konkrétně karpálního tunelu.

Mezitím zemřel i manžel žalobkyně, který byl účastníkem dědického řízení, a pohledávka spojená s finančními nároky ve smyslu obsahu prvotní žaloby již nebyla předmětem dědického řízení po původní žalobkyni, čímž nemohla tedy přejít na dědice v jejich poměrném zastoupení.

Soud nižšího stupně a následně i soud odvolací, jako konečná instance v tomto dlouholetém soudním sporu, v celém rozsahu žalobu zamítly. Důvodem této skutečnosti byly v konečném důsledku chybné právní kroky navrhovatele, resp. jeho dědiců, když podle vyjádření soudu bylo nutné ze strany předkladatele změnit žalobní příkaz, což neudělali.

5.2. Druhý konkrétní příklad řešení v praxi

Název případu: Projekt optimalizace a zefektivnění pracovní činnosti a s tím spojená participativní, resp. účastnická (zapojení zaměstnanců do procesu) ergonomická analýza pracovních míst a pracovních činností.

Stručný popis podniku: Jedná se o projekt z reálné praxe, který byl realizován na přelomu let 2016 - 2017 v akciové společnosti, jejímž předmětem činnosti je výroba a distribuce farmaceutických roztoků, resp. léčiv. Společnost je možné z pohledu pravidel Evropské unie k počtu zaměstnanců zařadit do kategorie "středně velká" (do 250 zaměstnanců).

Funkční a úspěšná farmaceutická společnost, působící v České republice jako součást nadnárodní společnosti, si v rámci periodického zkvalitňování zavedených a v praxi uplatňovaných certifikačních procesů, stanovila dva cíle:

1. optimalizovat a zefektivnit proces při provádění jednotlivých pracovních činností (ekonomické hledisko),
2. v rámci naplňování cíle 1, zapojit zaměstnance do procesu změn, zajistit ergonomickou analýzu všech činností spojených s kontrolní činností finálních výrobků, včetně jejich balení, manipulace a skladování (humánní hledisko) ve spolupráci s odbornou nezávislou poradenskou firmou.

Impulsem vzniku projektu byla skutečnost, kterou si vedení uvědomilo, že navzdory prvotním (proaktivním) ergonomickým opatřením v nastavení stávajících pracovních míst, pracovních pozic a pracovních činností, existuje řada rezerv. Mimo jiné se jednalo o identifikaci "třecích ploch", na které poukazují zaměstnanci. Jednalo se také o individuální subjektivní a objektivní zdravotní problémy zaměstnanců, kdy fakticky žádný ze zaměstnanců není jednoduše nahraditelný a zastupitelný v případě jak krátkodobého tak dlouhodobého výpadku z důvodu případných zdravotních problémů a indispozice. Významným aspektem byla i psychosociální stránka, tedy spokojenost, loajalita a celková vyrovnanost zaměstnanců, vyplývající z příznivých pracovních podmínek, vztahů mezi zaměstnanci a dobrého pocitu z přítomnosti v práci.

Zjednodušený popis výrobních procesů:

1. Výrobní linky vyrábějí farmaceutické roztoky, které se plní do k tomu určených a kalibrovaných skleněných lahvíček - nebylo předmětem řešení.
2. Z výrobních linek se roztoky převážejí do skladových prostor - nebylo předmětem řešení.
3. Ze skladových prostor a po přípravném procesu (tisk štítků, změna informací na dveřích, nastavení parametrů stroje, příprava asanace materiálu, vyplňování dokumentů) se roztoky převezou na optickou kontrolu - nebylo předmětem řešení.
4. Proces optické kontroly a s ním spojené tři pracovní pozice:
 - příprava (vykládání a ukládání na plochu) roztoků v lahvičkách na kontrolu,
 - samotný výkon kontroly,
 - odebírání a ukládání lahviček do farma boxů,

z nichž každou zastupuje jeden zaměstnanec (rotace mezi pracovními místy), přičemž následně se roztoky opětovně převezou do skladových prostor - *bylo předmětem řešení*.

5. Ze skladových prostor se roztoky převezou na pracoviště balení (balení provádějí tytéž pracovníce, které vykonávaly kontrolu + 1 zaměstnankyně navíc), s výjimkou jednoho produktu, který jde na stanovenou dobu do skladu (technologická přestávka) - *bylo předmětem řešení*.

Předmětem řešení optimalizace a zefektivnění stávajícího stavu v procesu vykonávání jednotlivých pracovních činností a ergonomické analýzy, byla činnost při optické kontrole hotových výrobků (skleněných lahviček s farmaceutickými roztoky), identifikace a značení kontrolovaných výrobků, manipulace, balení a skladování.

Všechny tyto činnosti vykonávají čtyři zaměstnanci, resp. zaměstnankyně (ženy), které v rámci zpřísněných hygienických opatření, musí povinně používat osobní ochranné pracovní prostředky (OOPP) k ochraně těla (pracovní plášť a ochranné kalhoty), rukou (ochranné rukavice) a hlavy (gumičkou po celém obvodu hlavy uchycená ochranná čepice).

Na pracovišti je zakázáno požívat jakékoli potraviny a pít jakékoliv nápoje. Každý odchod z pracoviště (včetně použití hygienických zařízení) a znovu příchod na pracoviště je podmíněn svlečením a oblečením (v šatně) stanovených OOPP.

Proces identifikace a zapojení zaměstnanců do prevence MSD: Před samotnou identifikací byl proveden mítink, kdy byly spolu se zaměstnanci analyzovány cíle projektu a očekávání jejich osobního zapojení se v těchto procesech.

Popis a identifikace problémových míst a činností v rámci jednotlivých procesů:

1. Nabírání skleněných lahviček s farma roztoky na nevhodně ergonomicky tvarovanou lopatku, která způsobuje nesprávné vyvíjení síly v důsledku nedostatečných úchopových možností mezi prsty a lopatkou (absence třecí síly), není rovnoměrně rozložena manipulační zátěž na maximální počet svalů, resp. šlach. Lahvičky s roztoky se prostřednictvím lopatky vybírají z přepravního boxu v hlubokém předklonu a natahováním rukou (v nefyziologické pracovní poloze - přetěžování krční, bederní a křížové oblasti), opřením (tlakem celou hmotností na nohy, resp. pás zaměstnankyně), přičemž se vykládají a usměrňují na pevnou plochu a následně otočnou část pracovní plochy před optickou kontrolou. V rámci dlouhodobé, nadměrné a jednostranné zátěže zápěstí hrozí riziko vzniku syndromu karpálního tunelu, které je u žen 4 krát větší než u mužů. Hmotnost lopatky s farma roztoky se pohybuje v rozmezí od 2,8 do 5,9 kg (podle druhu roztoku), což je ergonomický problém při opakující se činnosti (karpální tunel horní končetiny operátorky a lokální svalová zátěž končetiny).
2. Proces vizuální kontroly, při kterém se kontrolují možné vady obsahu, skla a uzávěru lahviček s roztoky. Vedle velké optické zátěže, která vyplývá z intenzivního a důsledného sledování předmětu kontroly přes optickou část kontrolního zařízení s podsvícením, byly při této činnosti identifikovány problémy s chybějící vhodnou (měkkou) oporou předloktí rukou kontrolorky, na ostré hraně opěrné části pracovní plochy stroje (tlak na pohybové struktury obsluhy). Dalším problémem byla židle výškově nenastavitelná, resp. nebyl funkční mechanismus k zajištění změny výšky sedací a opěrné plochy pracovní židle (nevhodná výška sedací plochy a vzdálenosti židle od pracovní plochy způsobuje lokální zátěž krční páteře, nevhodnou zornou vzdálenost a zorný úhel). Zaměstnankyně vykonávající tuto činnost neměla k dispozici podložku pod nohy, k zajištění změny polohy dolních končetin a jejich prokrvení.
3. Činnost vkládání zkontrolovaných lahviček s farma roztokem do farma boxů, následné překládání plných farma boxů na paletu a jejich odvezení do skladu. V rámci dotčených činností byly identifikovány opakované nefyziologické pracovní polohy spojené s rotačním pohybem a předklonem zaměstnankyně, která provádí dané činnosti v důsledku nevhodného (výškového) umístění farma boxu, přičemž dochází k lokální zátěži krční páteře - flexe větší nebo rovna 30° od trupu.
4. V souvislosti s optimalizací provádění pracovních činností, byla identifikována nežádoucí činnost spojená s opakovanými činnostmi naskladnění a vyskladnění kontrolovaných farma roztoků ve farma boxech před jejich zabalením na expedici, což je bezprostřední proces po kontrole produktu, resp. logicky by měl být a není.

5. Farma boxy určené pro přepravu, ukládání a manipulaci s farma roztoky v lahvičkách, mají nedostatečné manipulační úchopy, což způsobuje soustředěný (lokální) tlak na živou tkáň konců prstů horních končetin operátorek.
6. Při procesu značení (označování jednotlivých přepravních bedýnek) operátorky zaujímají opakovaně nefyziologické pracovní polohy (hluboký předklon více než 60°, poloha s rukama nad úrovní ramen, předklon hlavy více než 25° bez opory trupu a pracovní poloha v podřepu).
7. Při manipulaci s farma boxy (při jejich převozu do a ze skladu) byly identifikovány problémy s nevhodnými pracovními polohami u zaměstnankyně zabezpečující převoz na manipulačních polohovatelných vozících. Konkrétně se jednalo o tažení vozíku s polohou vozíku za zády (ne čelem obráceným k vozíku), bez vzpřímeného hřbetu a roztaženými nohama minimálně v úrovni 30°, bez jemně skrčených kolen, bez používání obou rukou a bez trhaných pohybů.
8. K minimalizaci a eliminaci fyzické zátěže při manipulaci s břemeny při balení a následném naskladňování zabalených hotových výrobků (farma roztoků), nebyly využívány výškově nastavitelné manipulační vozíky (přednostně se používaly vozíky s pevnou úložnou plochou). Tím docházelo k opakovaným nefyziologickým pracovním polohám u operátorek (úklony, záklony, předklony a rotace).
9. K identifikaci psychické zátěže, která významně negativně ovlivňuje (zejména v kombinaci s fyzickými riziky) rizika MSD u pracovníků při zrakové kontrole, procesu balení a manipulaci s farma boxy, byl provedeno šetření Meisterovým dotazníkem. Z tohoto průzkumu je zřejmé, že hodnocení a klasifikace skupinového zatížení je následující:

- **stupeň psychické zátěže 2,**

- uvedenému stupni odpovídá zátěžová tendence: **"kombinace přetížení a jednostrannosti"**.

Následně se konal workshop, kde byly na základě prezentace výsledků a rizik fyzické a psychické zátěže stejně jako na základě různých technik komunikace vysloveny závěry viz body A až N níže (nutné a neodkladné změny):

- A. Zajistit využívání vhodných výškově nastavitelných dopravních vozíků s cílem eliminace nevhodných pracovních poloh, které vznikají při nakládání lahviček s roztokem na pracovní (manipulační) rovinu a nevhodných dosahových vzdáleností pracovníka.
- B. Zajistit vhodné technické řešení stávajících nebo nákup nových, vhodně ergonomicky tvarovaných nakládacích lopatek k nakládání lahviček s roztokem, zajistit odstranění nedostatečných, resp. nevhodně ergonomicky řešených úchopových možností pracovníka.
- C. Zajistit respektování hmotnostních limitů do 4,5 kg při manipulaci jednou rukou a 6,8 kg při manipulaci oběma rukama za účelem odstranění nadlimitní manipulace s břemenem při přenášení lopatky s lahvičkami naplněnými roztokem.
- D. Zajistit doplnění měkkého opěrného lůžka po celé délce hran pracovních ploch kontrolního zařízení s cílem eliminace tlaku na předloktí horních končetin pracovníků zrakové kontroly ostrými hranami pracovních ploch kontrolního zařízení.
- E. Po každé změně pracovní pozice (rotační režim obměny pracovníků) "zrakové kontroly" zajistit výškově vhodné ergonomické nastavení židle (minimální vzdálenost roviny sedadla od dolní plochy stolu nebo stolové části stroje 200 mm, celá plocha podrážek bot na podlaze, resp. na podložce pod nohy) a její vhodnou vzdálenost od pracovní plochy a lupy (třída zrakové náročnosti A = 120 - 250 mm).
- F. Zajistit změnu střídání pracovníků na pracovní pozici "zraková kontrola" ze stávajícího stavu po 500 zkontrolovaných lahvičkách na změnu po časovém limitu a to max. po 20 minutách práce.

- G. Zajistit změnu současného neefektivního a neergonomického procesního systému, čímž lze eliminovat nadbytečnost a neefektivnost úkonů prováděných pracovníkem.
- H. Nastavení přepravních bedýnek na výškově pohyblivou rovinu (vozík) k eliminaci nevhodných ergonomických poloh při odebrání a vkládání lahvíček do farma boxů po vizuální kontrole a v rámci balení.
- I. Zajistit změnu stávajícího, ergonomicky nevhodného stavu v úchopových možnostech na farma boxech, které se využívají na vkládání a manipulaci s farma roztoky v lahvíčkách.
- J. Přehodnotit současný organizačně a ergonomicky nevhodný systém označování (etiketování) přepravních bedýnek na paletách, staticky uložených na podlaze pracovního prostoru, čímž by bylo možno eliminovat hluboký předklon více než 60°, polohy rukou nad úroveň ramen, předklon hlavy více než 25° a pracovní poloha v podřepu.
- K. Zajistit eliminaci přetrvávajícího stresu a frustrace pracovníků z činnosti, kterou vykonávají s manuálně ovládaným vysokozdvizným vozíkem ve skladech.
- L. Neprodleně zajistit nezbytnou změnu současného nepříjemného stavu při tažení a tlačení přepravních boxů na ručním paletovém vozíku viz níže:

Správný postup při tlačení:

- postavit se co nejbližší,
- nenaklánět se dopředu,
- používat obě ruce,
- držet břišní svaly stažené,
- pohybovat se plynule.

Správný postup při tažení:

- postavit se čelem k břemenu,
- nohy dát minimálně 30 cm od sebe,
- držet záda vzpřímeně,
- jemně pokrčit kolena,
- používat obě ruce a pohybovat se plynule.

- M. Přehodnotit možnost zavedení individuálních nebo skupinových cvičení a relaxace se zaměřením na:
- uvolnění a protažení horních končetin,
 - uvolnění a protažení dolních končetin,
 - uvolnění a protažení zad,
 - uvolňovací cvičení na práci v stoje,
 - uvolňovací cvičení na práci v sedě.
- N. Zvážit možnost zavedení rehabilitací a masáží pro postižené zaměstnance.

6. ŠETŘENÍ A VÝZKUM MSD SOUVISEJÍCÍCH S PRACÍ V PODNIKOVÉ A KLINICKÉ PRAXI

Tato část publikace představuje výsledky, které projektový tým dosáhl při vyšetřování v podnicích a v klinické praxi. Jedná se relativně o samostatná šetření, a proto jsou části 6.1, 6.2, 6.3 a 6.4 opatřeny vlastní literaturou a číslováním grafických prvků (tabulek a obrázků).

6.1 Problematika MSD na vybraných kancelářských pracovištích ve výrobním podniku

Cílem tohoto dílčího úkolu v rámci projektu byl výzkum vlivu používání drobných ergonomických pomůcek (myši, podložky, atd.) na vývoj zdravotního stavu (MSD) u pracovníků, kteří sami uváděli problémy v oblasti MSD. Jednalo se převážně o pracovníky v kancelářích výrobního podniku, kde probíhá výroba, skladování a distribuce nealkoholických nápojů.

Organizace vyjadřuje významný zájem o řešení ergonomické problematiky pracovních míst a pracovního prostředí. Standard organizace stanoví minimální požadavky na integrovaný, efektivní a udržitelný proces zlepšování ergonomie k ochraně zaměstnanců před rizikovými ergonomickými faktory, které mohou být příčinou MSD. Primárním cílem standardu je poskytnout podporu u každé výrobně-provozní operace k vytvoření systematického přístupu k proaktivnímu a účinnému snižování těchto rizikových faktorů na stávajících pracovních místech. Konečným cílem je snížit rizikové faktory MSD na optimální úroveň, pokud je to technicky a finančně proveditelné. Standard č. 58 se týká všech provozoven/výrobně-provozních operací, veškerých výrobních, kancelářských, skladových, distribučních, dodávkových, prodejních, ale i kanceláří ve formě home office. Jedná se i o nová a stávající zařízení, procesy a produkty a také o všechny organizace a smluvní zaměstnance.

Organizace poskytuje adekvátní zdroje, podpůrnou infrastrukturu, čas a finance k dosažení optimalizačních ergonomických cílů pracovišť, identifikací trendů a posouzením rizikových faktorů MSD na pracovištích. Tento proces je dosahován pomocí účinných přístupů a kvantitativních metod hodnocení rizik MSD. Organizace dále ověřuje a sleduje výsledky a účinnost nastavených procesů v oblasti ergonomických optimalizací s ohledem na stanovené plány, cíle a požadavky výše uvedené normy, včetně ověřování a monitorování účinnosti technických kontrol a opatření a pracovních postupů při snižování rizikových faktorů MSD. Podle uvedené normy je zabezpečeno, že všichni i dočasní zaměstnanci absolvují požadovanou úroveň školení v ergonomii. Jednou za čtvrtletí probíhá kontrola prováděných nebo plánovaných ergonomických řešení a jsou přijímána další opatření, ke zlepšení tohoto procesu.

Průběh řešení dílčího úkolu projektu

Výsledkem řešení úkolu mělo být zjištění aktuální situace na základě subjektivního vnímání ergonomických aspektů a dalších faktorů zaměstnanci na vybraných, převážně kancelářských pracovištích. Výsledky byly použity pro kvalifikované informování vedení podniku o situaci v oblasti MSD. Subjektivní hodnocení zaměstnanců, která byla získávána pomocí dotazníkových šetření, vycházela především z časové aplikace drobných ergonomických pomůcek na jednotlivých pracovištích a pracovních místech. Dotazníky byly aplikovány po dohodě s vedením podniku a jednotlivými zaměstnanci v červenci 2020. Ochota zaměstnanců k vyplnění dotazníků a k účasti na úkolu se ukázala jako klíčové. Ve většině případů se jednalo o zaměstnance, kteří občas pociťují počínající zdravotní potíže - syndrom karpálního tunelu, svalové spazmy, nebo se o ergonomii sami zajímají.

Průběh projektu (časový rámec)

01. 06. 2020	Předání /instruktáž vstupního formuláře
15. 07. 2020	Provedení úvodní instruktáže, vyplnění vstupního dotazníku a předání pracovní pomůcky
20. 07. 2020	Ověření vhodnosti výběru pracovní pomůcky/výměna pracovní pomůcky
01. - 09. 12. 2020	Vyplnění dotazníku a reakce na dotazy Dotazník k hodnocení ergonomických pomůcek a příslušenství

Nejprve byl aplikován vstupní dotazník. Před vlastním použitím dotazníku bylo provedeno pilotní testování otázek u vybraných účastníků šetření. Na základě toho vznikla doporučení k úpravě dotazníku. V rámci projektu bylo vytipováno 8 pracovníků. Jednalo se o pracovníky, jejichž charakter práce představoval nižší fyzickou zátěž. Jednalo se o administrativní pracovníky, jejichž pracovním úkolem bylo pořizování dat (přepisování údajů z faktur do počítače účetního nebo administrativního programu, práce s tabulkovými procesory, psaní korespondence). Vyplňované vstupní dotazníky, v tištěné podobě, byly po předchozí instrukci a prezentaci (úvod do projektu, zdůvodnění, instrukce, jak dotazník vyplnit atd.) vyplněny u všech otázek. Respondenti měli možnost si nejasné otázky upřesnit v průběhu vyplňování dotazníku.

Respondenti šetření

Respondent č.	Muž/Žena	Věk	Aktuální pracovní pozice	
			Název	Počet let práce na pozici
1	Muž	27	Analytik/administrátor	1
2	Žena	37	Administrátor	17
3	Žena	46	Administrátor zásobování	2
4	Muž	55	Administrátor objednávek	25
5	Žena	43	Fakturantka	20
6	Žena	46	Fakturantka	20
7	Žena	44	Účetní/fakturantka	9
8	Muž	48	BOZP, EMS manažer	3
9	Žena	56	Personální administrátor	2

Zdroj: Petr Polák, 2020

Subjektivní hodnocení a komentáře respondentů při předání a zpětném převzetí drobných ergonomických pomůcek 15. 07. 2020 – 15. 12. 2020

a) Předání drobných ergonomických pomůcek pro práci na počítači, včetně zaškolení k použití těchto pomůcek

1	Vítáme, že si na nás někdo vzpomněl. Ergonomickou PC myš si obvykle musíme kupovat ze soukromých prostředků.
2	Bylo by dobré si vybrat z doporučené, předem schválené nabídky ergonomických pomůcek, např. v obchodě, kde mají různé tvary a velikosti. Uvedené PC myši jsou do naší dlaně ruky příliš rozměrné.
3	Někteří respondenti (3) měli problém s použitím již jednou použitých PC myší a uvítali by např. desinfekční prostředek.
4	Některé složitější tvary PC myší respondenty spíše odrazovali, nechtěli je ani vyzkoušet, např. PC myš s masážním gumovým náplekem.

5	Obecně respondenti nejlépe hodnotili ergonomické myši, které se nejvíce podobaly klasickým, jim známým myším.
6	PC myši nezvyklých tvarů na první pohled zaujaly, ale respondenti je po cca. 30 min. vyzkoušení vrátili s tím, že „práce s touto PC myší je moc pomalá“, zdržuje mě v práci. V jednom případě si účastnice ponechala novou ergo PC myš a střídala si ji s klasickou PC myší.
7	Původní záměr ergonomickou PC myš zkoušet 2-3 měsíce se nesetkal s pochopením, většina respondentů požadovala ponechání ergonomické myši na delší dobu od 6 měsíců do jednoho roku. Někteří to zdůvodňovali jako „strach z toho, že poté, co si na ergo PC myš zvyknou“, nebude se jim chtít vrátit se ke klasické PC myši.

Zdroj: Petr Polák, 2020

b) Komentáře při zpětném převzetí drobných ergonomických pomůcek

1	Celkově se dá konstatovat: Respondenti s možností vlastního výběru ergonomické pomůcky mezi prvními, po výběru jim vyhovující pomůcky, kterou používali delší dobu, se o pomůcce vyjadřovali pozitivně.
2	Respondenti trpící zdravotními potížemi mají motivaci si ergonomické pomůcky pořizovat z vlastních zdrojů. V rámci projektu se vyjádřili, že by ocenili zajištění ergonomické pomůcky zaměstnavatelem.
3	Ergonomické pomůcky testované v rámci projektu vzbudily pozitivní zájem u ostatních kolegů.
4	Zaměstnanci podniku uvítali tento společný projekt s VÚBP, v. v. i., který je zárukou kvalitního výběru příslušných ergonomických pomůcek. Uváděli, že v podnicích je kritériem pořízení určité ergonomické pomůcky její nízká cena.

Zdroj: Petr Polák, 2020

c) Celkové vyhodnocení šetření u zaměstnanců podniku

Výstupní dotazníky projektu (hodnocení projektu k 15. 12. 2020) byly vyplněny většinou neúplně a některé dotazníky zůstaly nevyplněné, viz komentáře výše. Při osobním pohovoru se všemi respondenty ke zjištění důvodů chybějících reakcí, se ukázaly jejich menší angažovanost a ochota dotazník vyplnit s ohledem na časovou náročnost. Uváděli, že hodnocení probíhá v době, kdy se blíží konec roku, oni jsou zaneprázdněni a blíží se celofiremní dovolená. Ke kvalitě používaných ergonomických pomůcek uváděli, že jsou s nimi spokojeni (protože si je na začátku zvolili vhodně a měli možnost vybrat/otestovat více možných druhů/od více výrobců). Respondenti se vyjádřili pro pokračování testování i v dalším období podle možností v optimálním časovém období.

Z reakcí plně zapojených účastníků je jasné, že se těžko vzdávali poskytnutých ergonomických pomůcek. Zvykli si na ně tak, že se nechtěli k původním klasickým pomůckám vrátit. Zde se otevřel ideální časový prostor pro oslovení vedení společnosti k intenzivnímu masivnímu zařazení ergonomických pomůcek (myš k počítači) do standardní nabídky počítačového vybavení pro práci u administrativních pozic. Byl zde patrný a zřetelný vliv u pracovníků v rámci osobní motivace chránit své vlastní zdraví. Základem bylo, že si sami účastníci mohli vyzkoušet pomůcku a že ergonomicky přizpůsobené pracovní pomůcky „opravdu fungují“ a jejich používání má smysl.

Celkově lze zapojení organizace do uvedeného projektu hodnotit kladně. Větší důraz v podnicích musí být kladen zejména na osobní přístup a komunikaci s pracovníky při dotazníkovém šetření.

6.2 Problematika MSD na vybraných pracovištích v podniku potravinářského průmyslu

Cílem tohoto dílčího úkolu v rámci projektu bylo ukázat možnosti sledování a monitoringu ergonomických rizikových faktorů, včetně vypracování finálního přehledu na některých podnikových pracovištích potravinářského průmyslu s cílem poukázat na zdroje možných rizik spojené se vznikem MSD (skupina onemocnění týkající se nervů, svalů šlach a opěrných nosných struktur) a navrhnout uplatnění opatření proaktivní a reaktivní ergonomie k jejich eliminaci. Muskuloskeletální poruchy jsou v současnosti velmi diskutovaným tématem a také předmětem kampaně OSHA EU, neboť jejich závažnost vede stále častěji k pracovní neschopnosti a hospitalizacím, a jejich působení již v mladších věkových skupinách přináší významné problémy zaměstnancům, ale i zaměstnavatelům. V tomto případě byla použita metoda dotazníkového šetření subjektivních pocitů zaměstnanců k problematice ergonomie na jejich pracovních místech a návrhy opatření z tohoto šetření vyplývající.

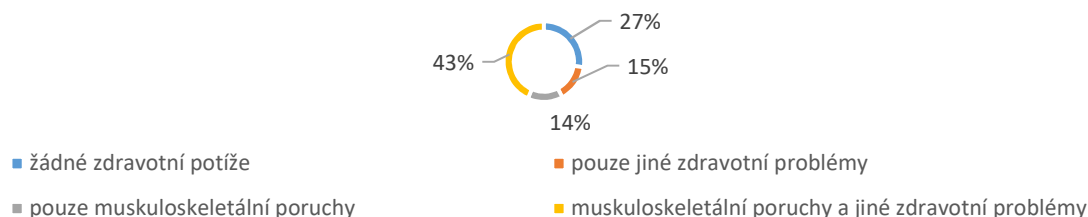
Úvod

Většina podniků v ČR má bez ohledu na jejich velikost problémy s muskuloskeletálními poruchami (MSD) u pracovníků, prakticky na všech pracovních pozicích a místech. Tento problém existuje i v EU, kde představují muskuloskeletální poruchy související s prací nejčastější zdravotní problém viz graf č. 1, a trend dále narůstá. Ať už si to vedení podniků uvědomují nebo ne, jedná se o zásadní problém, který je možno řešit buď až v případě vzniku závažných potíží nebo preventivně, kdy zjevné potíže ještě neexistují. V každém případě druhá možnost je nejefektivnější a při dobré aplikaci může zabezpečit setrvání pracovníka na pracovní pozici dlouhá léta v relativně dobrém zdravotním stavu. Muskuloskeletální poruchy jako důsledek pracovní činnosti představují kumulativní poruchy jako výsledek opakované zátěže vysoké intenzity po delší dobu, ale i akutní úrazy typu zlomenin a další. Zasaženými tělesnými segmenty jsou především záda, krk, ramena a horní končetiny, zápěstí (tzv. karpální tunel) a další (OSHA EU). Aby bylo zajištěno optimální řešení MSD problémů na podnikové úrovni, je nezbytné postupovat systematicky, plánovitě a po jednotlivých krocích. Jako ve všech pracovně bezpečnostních postupech se i zde vyskytují čtyři fáze:

- příprava a plán postupu
- hodnocení příslušných rizik
- zavedení a kontrola určených preventivních a zmírňujících opatření
- periodická revize a aktualizace hodnocení rizik.

Výsledkem provedeného šetření v podniku mělo být zjištění situace pomocí subjektivního vnímání ergonomických aspektů a dalších faktorů zaměstnanci. Tím měl vzniknout určitý obrázek o situaci v oblasti MSD v podniku. Na základě zjištěných výsledků měla být navržena základní opatření pro zlepšení zjištěného stavu. Původní ambice výzkumného týmu byla mnohem širší a subjektivní hodnocení zaměstnanců měla být doplněna o výsledky časové aplikace drobných ergonomických pomůcek podle charakteru pracovišť a pracovních míst a zjištění jejich vlivu na zlepšení v oblasti MSD. Doba provedení studie byla ovlivněna probíhající pandemií COVID-19, kdy došlo k zásadnímu omezení možností vstupu na pracoviště a do podniků vůbec. Proto byla původní koncepce šetření přehodnocena. Nakonec tedy proběhla pouze aplikace dotazníků subjektivních pocitů na různých pracovních místech v podniku.

Zdravotní problémy pracovníků v EU (šetření z roku 2015)



Graf č. 1: Zdravotní problémy pracovníků v EU (zdroj: šetření Eurostatu „Pracovní úrazy a jiné zdravotní problémy související s prací“)

Postup šetření v podniku

V lednu 2021 bylo pomocí strukturovaných dotazníků subjektivních pocitů provedeno šetření mezi zaměstnanci podniku. Jednalo se o zaměstnance pracující na trvalý pracovní úvazek. Dotazník byl respondentům distribuován po předchozím krátkém školení a doplňujícím úvodu, aby zaměstnanci pochopili základní pojmy z oblasti preventivní medicíny, které dané téma provází.

Z celkového počtu 426 kmenových zaměstnanců, kteří v podniku pracují, dotazník vyplnilo celkem 294 zaměstnanců. Zbývajících 132 zaměstnanců nemohlo dotazník vyplnit, protože v té době byli v pracovní neschopnosti, na rodičovské dovolené, nebo jejich nepřítomnost měla jiný účel. Dotazník vyplnilo celkem 172 žen a 122 mužů.

Dotazník byl rozdělen na několik částí. Na začátku byla pasáž věnovaná cílům šetření a problematice muskuloskeletálních onemocnění.

Úvodní část dotazníku zahrnovala čtyři úvodní otázky:

- věk
- pohlaví
- jak dlouho respondent pracuje na současné pozici
- zda vykonává přesčasy.

První tři otázky byly tzv. otevřené a poslední otázka nabízela možnosti odpovědi často/občas/nikdy.

Druhá část dotazníku byla zaměřena na problematiku pracovních poloh, konkrétně zda se vyskytují v práci respondenta určité nevhodné pracovní polohy. Zde byly specifikovány problematické nefyziologické pohyby při manuální práci, např.:

- ruční manipulace s těžkými břemeny,
- rotační pohyby zápěstí,
- časté pohyby v kloubech,
- manipulace vykonávaná nad úroveň loktů a ramen,
- manipulace s dlouhodobým úklonem a záklonem,
- časté předklony a rotace,
- dlouhodobé sledování displeje,

- dlouhodobé stání, sezení,
- používání vibračního nářadí a nástrojů,
- častá chůze na větší vzdálenosti a po schodech,
- práce na kolenou/v kleku,
- práce ve velké dosahové vzdálenosti od těla.

Následovala otevřená otázka na typ stroje, u kterého respondent pracuje.

V další části dotazníku následovaly dotazy na fyzickou náročnost práce. Jednalo se o uzavřenou otázku s variantami odpovědí: těžká/středně těžká/lehká.

Na škále od 1 do 5 bylo možné hodnotit interpersonální komunikaci na příslušném pracovišti.

Nejrozsáhlejší část dotazníku byla věnována pociťovaným bolestem s pěti možnými variantami odpovědí „žádná/velmi malá/střední/značná/velmi silná“: Jednalo se o:

- bolest hlavy,
- bolest krční páteře,
- bolest pravého ramene,
- bolest levého ramene,
- bolest pravého lokte,
- bolest levého lokte,
- bolest pravého předloktí,
- bolest levého předloktí,
- bolest pravého zápěstí,
- bolest levého zápěstí,
- bolest prstů pravé ruky,
- bolest prstů levé ruky,
- bolest hrudní páteře,
- bolest kříže,
- bolest kyčlí,
- bolest nohou,
- jiné bolesti (zde bylo možno vypsát další možné bolesti).

V druhé části tohoto oddílu bylo možné označit další přidružené obtíže:

- závratě,
- dechové obtíže,
- vystřelující obtíže do rukou,
- vystřelující obtíže do nohou,
- brnění prstů ruky,
- brnění prstů nohy,
- snížená síla ruky,

- poruchy koordinace,
- ztuhlost rukou,
- ztuhlost ramene,
- snížená pohyblivost,
- těžké nohy,
- zvýšená únava,
- jiné (zde bylo možné uvést další obtíže).

V třetí části tohoto oddílu bylo možné vybrat z nabízených variant ano/ne/občas u otázek:

- Omezují vás bolesti při vykonávání pracovní činnosti?
- Užíváte léky proti bolesti?
- Byl/a jste pro uvedené obtíže v pracovní neschopnosti?

Závěrečná otázka potom řešila možnosti odpočinku při práci (Máte možnost krátkého odpočinku po každých 2 odpracovaných hodinách?).

Výsledky výzkumu

Výsledky provedeného šetření ukázaly na skutečnost uvedenou již v úvodu sdělení, že problematika MSD je vnímána v podnicích velice intenzivně a je závažná i podle objektivních zjištění. Zaměstnanci o ní mají zájem a chápou, že dlouhodobé zatížení muskuloskeletálního systému může vést a většinou vede k MSD problémům a onemocněním, často invalidizujícího charakteru. Z šetření také vyplývá, že ženy problematiku vnímají intenzivněji a různé problémy pociťují častěji, ať už se jedná o práci přesčas, nevhodné pracovní polohy, fyzickou zátěž i bolesti a obtíže pociťované při práci. O závažnosti problematiky svědčí i Sdělení Komise Evropskému parlamentu, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a výboru regionů - Strategický rámec EU pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci na období 2021–2027 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci v měnícím se světě práce. Zde se uvádějí mezi třemi zásadními problémy k řešení MSD problematika, včetně pracovních stresů. V této souvislosti bude také spuštěna další „kampaň EU-OSHA za zdravé pracoviště“ na období 2023-2025 pro vytvoření bezpečné a zdravé digitální budoucnosti, která se bude vztahovat především na psychosociální a ergonomická rizika.

Vyhodnocení dotazníků (získaná data)

Věková struktura:

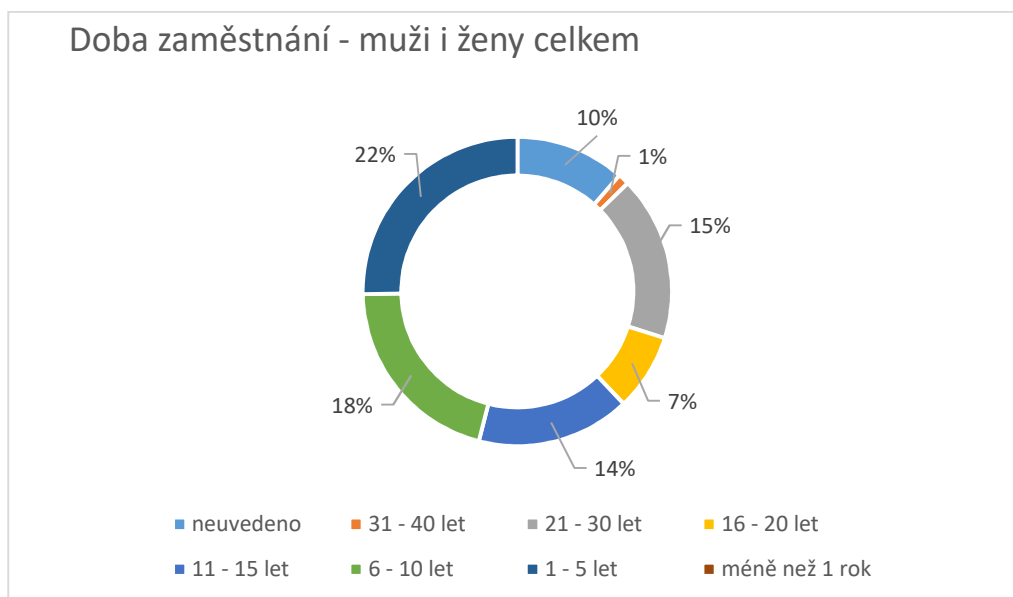
19 – 29 let = 26 respondentů (z toho 12 žen)
 30 – 39 let = 51 respondentů (z toho 27 žen)
 40 – 49 let = 96 respondentů (z toho 62 žen)
 50 – 59 let = 82 respondentů (z toho 50 žen)
 60 a více let = 25 respondentů (z toho 9 žen)
 neuvedeno = 14 respondentů (z toho 12 žen)

Věková struktura průměr:

ženy: 41,85 let
 muži: 44,14 let
 celkem průměr: 42,80 let

Doba zaměstnání v podniku

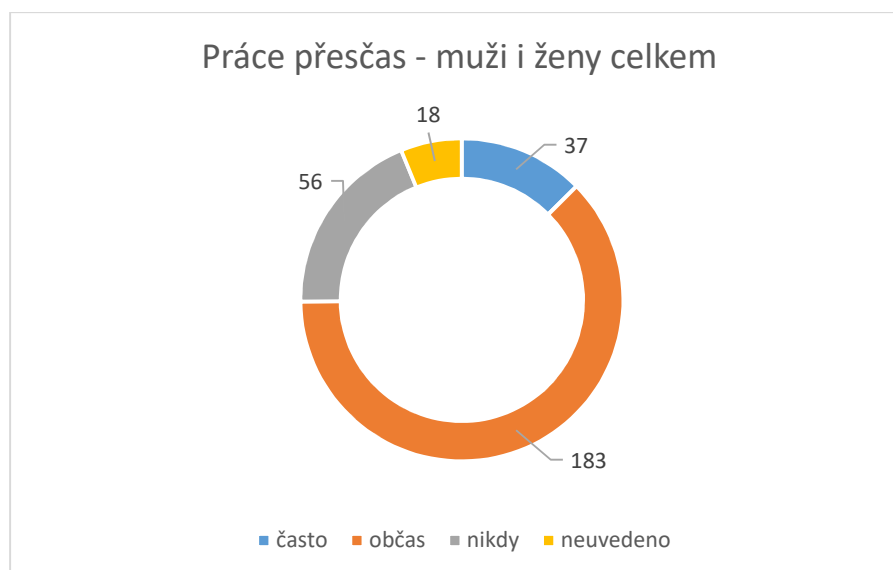
Z grafu níže vyplývá, že největší procento respondentů v podniku pracuje méně než 5 let, a to více než třetina - celkem 35 % dotázaných.



Graf č. 2: Doba zaměstnání – muži i ženy celkem

Práce přesčas:

V grafu je uvedena celková struktura počtu pracovníků, kteří v provozu pracují přesčas. Z uvedených výsledků vyplývá, že velmi vysoký počet dotazovaných pracuje alespoň občas přesčas. U žen je to celkem 124 dotazovaných, u mužů 96.



Graf č. 3: Práce přesčas – muži i ženy celkem

Interpersonální komunikace na pracovišti

Z dotazníku vyplývá, že komunikace na pracovišti není optimální. Průměrná hodnota 3 (na škále od 1 do 5), kterou uvedlo 118 respondentů, celkem tedy 40,14 % dotazovaných, ukazuje na to, že je ve firemní komunikaci prostor ke zlepšení a zaměstnanci vnímají komunikaci jako důležitý aspekt firemní kultury.

Interpersonální komunikace	Počet respondentů celkem	%
1	36	12,25
2	58	19,73
3	118	40,14
4	40	13,60
5	17	5,78
neuvedeno	25	8,50

Nevhodné (nepříjemné) pracovní polohy

V této části dotazníku odpovědělo 122 mužů a 172 žen. Kladné odpovědi u padesáti a více respondentů jsou označeny červeně. Procentuálně se jedná o procenta z celkového počtu osob podle pohlaví (tedy ze 172 žen a 122 mužů).

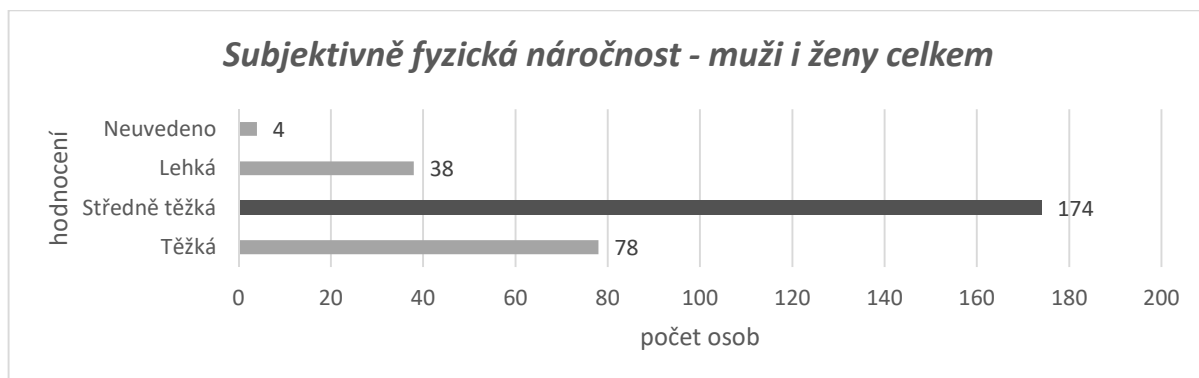
Okolo poloviny respondentů udává nevhodné (nepříjemné) pracovní polohy alespoň v pěti položkách, především při manipulaci s těžkými břemeny, rotační pohyby v zápěstích, časté pohyby v kloubech, dlouhodobé sezení a stání, časté předklony a rotace trupu a chůze na větší vzdálenosti. U řady pracovníků jsou udávány i další položky nevhodných poloh u pracovních manipulací. To platí u mužů, u žen jsou tato data zvýšená v průměru o 20 % a v červeném poli je více položek. Menší počet žen (oproti mužům udává menší počet pouze u prací s vibračními nástroji a u prací na kolenou /v kleče.

Pracovní polohy ženy	Počet respondentů	%
ruční manipulace s těžkými břemeny	123	71,51
rotační pohyby zápěstí	111	64,53
časté pohyby v kloubech	117	68,02
manipulace vykonávaná nad úroveň loktů a ramen	85	49,41
manipulace s dlouhodobým úklonem a záklonem	74	43,02
časté předklony a otáčení (rotace trupu)	113	65,69
dlouhodobé sledování displeje	46	26,74
dlouhodobé stání/sezení	135	78,48
používání vibračního náradí	12	6,97
častá chůze na větší vzdálenosti a po schodech	78	45,34
práce na kolenou/v kleku	9	5,23
práce ve velké vzdálenosti od těla	55	31,97

Fyzická náročnost práce (subjektivní vnímání)

Subjektivní pocit fyzické náročnosti (střední a těžká náročnost) uvedlo 252 dotazovaných. Dá se vysledovat podobné zatížení u žen i mužů, kdy by se dalo očekávat, že těžká a středně těžká práce budou problémem především u mužů. Respondenti uvádějí ve významném procentu především středně

těžkou práci (ženy asi v polovině případů, muži asi v 60 % případů). Je zajímavé, že u těžké práce se kladná odpověď vyskytuje cca u 30 % žen, zatímco pouze u cca 20 % mužů.



Fyzická náročnost muži	Vyplněné odpovědi	Fyzická náročnost ženy	Vyplněné odpovědi
Těžká	22	Těžká	56
Středně těžká	75	Středně těžká	99
Lehká	24	Lehká	14
Neuvedeno	1	Neuvedeno	1

Bolesti a obtíže

Znění otázky: ***Uved'te nejčastější bolesti v poslední době***

Dotazníkem k bolestem a obtížím zaměstnanců na pracovišti se zjišťovaly nejčastější obtíže spojené s vykonávanou prací. V úvodu dotazníku bylo respondentům podáno vysvětlení k názvosloví z oblasti muskuloskeletálních poruch a obtíží, včetně základní informace o syndromu karpálního tunelu.

Respondenti mohli vyznačit více odpovědí. Pokud se v odpovědích objevilo více než 10 odpovědí mužů a více než 20 odpovědí žen „bolest velmi silná a silná“, jsou tyto řádky označeny červeně.

Ve výsledcích se ukazují obvyklé problémy, uváděné i u dalších studií. Jedná se především o bolesti krční páteře, ramen, horní končetiny, v oblasti bederní páteře, kyčlí a nohou. Ženy uvádějí v červeném poli 12 položek proti 7 položkám u mužů, z čehož lze opět rezultovat k mnohem silnějším subjektivním pocitům žen k problémům MSD.

I v části k dalším obtížím byl značný rozdíl co do počtu udávaných obtíží u mužů a u žen. Muži udávali významnější problémy u dechových obtíží, brnění prstů nohou a vystřelující bolesti do nohou, těžké nohy, ztuhlost ramene a zvýšenou únavu. Ženy udávaly další obtíže a především v položce zvýšená únava předčily muže.

Z dotazů na „další obtíže“ se ještě vyskytovaly bolesti kolen a očí z nevhodného/příliš silného osvětlení.

	Počet respondentů
Závratě	4
Dechové obtíže	11
Vystřelující obtíže do rukou	8
Vystřelující obtíže do nohou	15
Brnění prstů ruky	11
Brnění prstů nohy	7
Snížená síla ruky	5
Poruchy koordinace	3
Ztuhlost rukou	6
Ztuhlost ramene	11
Snížená pohyblivost	6
Těžké nohy	21
Zvýšená únavnost	25

Bolest ženy	žádná	velmi malá	střední	značná	velmi silná
Bolest hlavy	26	44	56	8	6
Bolest krční páteře	10	25	63	39	14
Bolest pravého ramene	31	25	43	16	14
Bolest levého ramene	30	20	39	16	6
Bolest pravého lokte	57	19	25	15	10
Bolest levého lokte	60	16	24	13	8
Bolest pravého předloktí	42	28	29	11	12
Bolest levého předloktí	44	24	28	9	6
Bolest pravého zápěstí	35	28	34	21	17
Bolest levého zápěstí	45	27	26	15	13
Bolest prstů pravé ruky	32	23	31	19	14
Bolest prstů levé ruky	40	20	25	19	9
Bolest hrudní páteře	47	21	33	13	6
Bolest kříže (bederní páteře)	14	23	42	33	28
Bolest kyčlí	33	29	28	21	16
Bolest nohou	19	27	47	29	29

Další obtíže ženy	počet respondentů
Závratě	12
Dechové obtíže	17
Vystřelující obtíže do rukou	34
Vystřelující obtíže do nohou	42
Brnění prstů ruky	61

Brnění prstů nohy	19
Snížená síla ruky	36
Poruchy koordinace	4
Ztuhlost rukou	20
Ztuhlost ramene	34
Snížená pohyblivost	6
Těžké nohy	58
Zvýšená únavnost	64

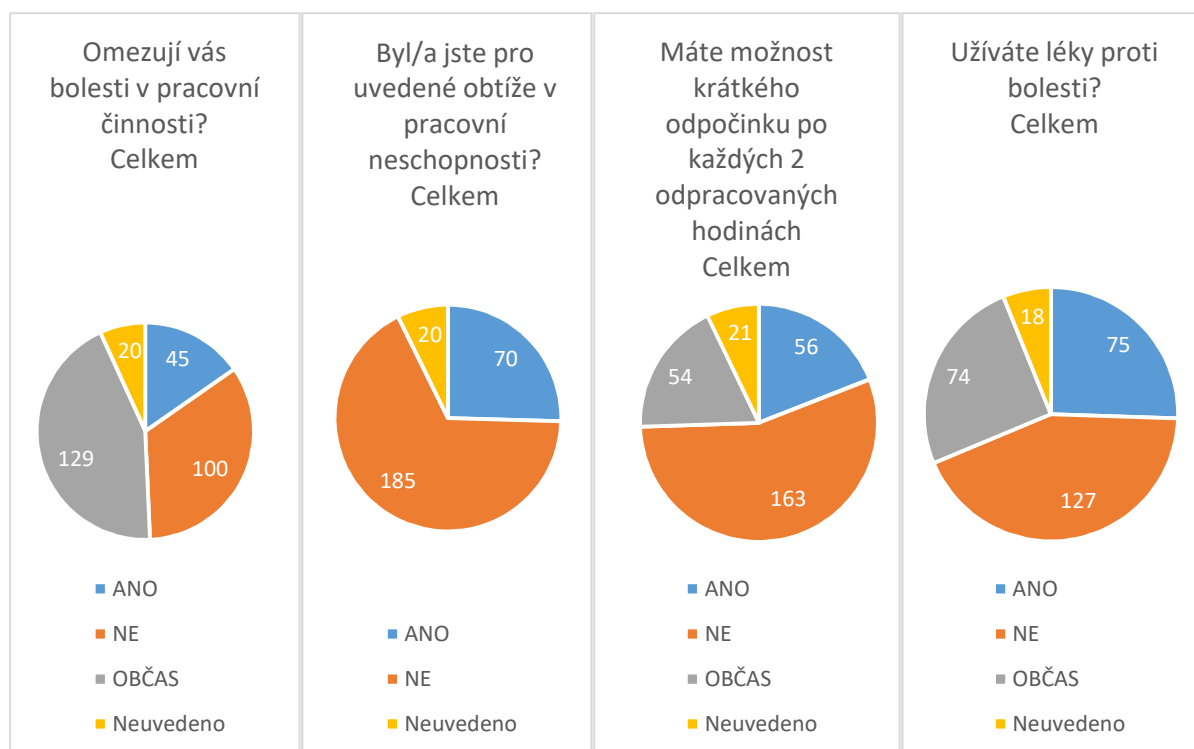
Doplňující otázky

Poslední část dotazníku se týkala doplňujících otázek na omezení, která mohou vézt k pracovní neschopnosti (případně již v minulosti vedla) a dalším obtížím.

Odpočinkem po dvou hodinách je myšlena i jiná, než hlavní fyzická aktivita respondenta (úklid, zametání).

Doplňující dotazy muži	ANO	NE	OBČAS	Neuvedeno
Omezují vás bolesti v pracovní činnosti?	19	55	38	10
Užíváte léky proti bolesti?	21	75	18	8
Byl/a jste pro uvedené obtíže v pracovní neschopnosti?	22	77	13	10
Máte možnost krátkého odpočinku po každých 2 odpracovaných hodinách	41	46	27	8

Doplňující dotazy ženy	ANO	NE	OBČAS	Neuvedeno
Omezují vás bolesti v pracovní činnosti?	26	45	91	10
Užíváte léky proti bolesti?	54	52	56	10
Byl/a jste pro uvedené obtíže v pracovní neschopnosti?	48	108	6	10
Máte možnost krátkého odpočinku po každých 2 odpracovaných hodinách	15	117	27	13



V této části dotazníku trochu překvapivě, s ohledem na ostatní odpovědi, převládaly negativní odpovědi na bolesti omezující výkon pracovní činnosti, užívání léků proti bolesti i na pracovní neschopnost. Opět jako u ostatních otázek ženy pociťují větší problémy než muži.

Závěr

Preventivním edukačním a individuálním opatřením musí vždy předcházet co nejpresnější identifikace a přehled stavu MSD na jednotlivých pracovištích. To je možno dosáhnout kontinuální analýzou, interpretací a zpětnou vazbou systematicky shromažďovaných dat, obvykle za použití metod, které se vyznačují převážně praktickou uniformitou a rychlostí, méně potom přesností nebo úplností (Last 1995). Ergonomický přehled odhaluje zdravotní problémy související s prací dříve, než k nim reálně dojde. Pokud nelze ergonomická rizika zcela eliminovat, pak ergonomický přehled slouží jako kontrolní mechanismus zaměřený na identifikaci MSD v počátečních fázích procesu a s ohledem na předpokládaný výsledek, by měl řešit následující otázky:

1. Které typy zdravotních problémů zaměstnanci pociťují?
2. Co je příčinou těchto problémů?
3. Jak mohou být tyto problémy eliminovány? (N. Saldaña 2017).

Přehled poskytuje také data potřebná k identifikaci, kontrole a prevenci pracovních úrazů a nemocí z povolání. Získané informace mohou být jednoznačně přímo využity k implementaci preventivních opatření a k řízení problematiky MSD na pracovištích.

Problematika používání průzkumů u zaměstnanců, včetně jejich subjektivních pocitů

Významnou pomocí při sledování a monitoringu MSD jsou průzkumy u samotných zaměstnanců. Většina muskuloskeletálních poruch souvisejících s prací vyvolává příznaky bolesti a diskomfortu. Stejně tak mohou zaměstnanci poskytnout cenné informace o attributech jejich

pracovních činností, které způsobují únavu nebo bolest. Jednou z nejpřímějších a nejefektivnějších metod shromažďování dat při ergonomickém sledování je tedy administrace dotazníků nebo jiných forem směrem k zaměstnancům. Tyto techniky se někdy nazývají opatřeními „aktivního sledování“, protože výzkumný pracovník hraje aktivní roli při získávání a shromažďování relevantních informací pro podrobné účely sledování. Průzkumy mezi pracovníky mohou mít několik podob. Mohou být dlouhé nebo poměrně krátké, mohou být ústní (vedené tazatelem) nebo písemné. Mohou se také do značné míry spoléhat na obrázky nebo grafy. Mezi příklady průzkumů u zaměstnanců náleží „škála tělesného nepohodlí - discomfortu“ (Corlett a Bishop, 1976), Nordic Questionnaire Musculoskeletal (Kuorinka et al 1987) a další.

Mezi společné rysy uvedených průzkumů patří následující:

- používání diagramů částí těla, kde pracovníci sami indikují lokalizaci bolesti nebo jiných symptomů,
- otázky týkající se nástupu a trvání symptomů,
- otázky týkající se povahy pracovních činností,
- používání číselných hodnotících stupnic indikujících závažnost bolesti, únavy nebo nepohodlí - diskomfortu.

Užitečnost průzkumů mezi zaměstnanci je někdy podceňována. Hlavní důvod pramení z obav, že pracovníci mohou své příznaky podhodnocovat nebo naopak nadhodnocovat. Nepřesné výsledky mohou být spíše indikací špatně formulovaného průzkumu, nepochopení ze strany zaměstnanců, jejich strachu ze ztráty zaměstnání nebo obviňování nebo se může jednat o stoický postoj k diskomfortu. V situacích, kdy průzkumy u pracovníků přinášejí důkazy o vzniku pracovního problému, by výzkumníci neměli zamítnout zjištění, dokud si nejsou jisti, že rozumějí skutečným důvodům svých zjištění. V takových případech mohou být organizační problémy kombinovány s problémy bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (Schierhout a Mayers, 1996).

Někteří výzkumníci, aby se vyhnuli obavám a předsudkům z vykazování v průzkumech získávaných od zaměstnanců, kombinují tyto dotazníky s tělesným vyšetřením s cílem identifikace muskuloskeletálních poruch (Bernard et al. 1994, Hales et al, 1994). Tyto studie ukazují, že zatímco symptomy, diskomfort nebo bolest nemusí vždy odrážet základní patologii, drtivá většina zaměstnanců se středně závažnými až závažnými muskuloskeletálními symptomy, má při souběžném tělesném vyšetření alespoň jeden pozitivní nález (Baron et al. 1992).

Průzkumy u zaměstnanců mají také určitá inherentní omezení. Jedná se o čas a zdroje potřebné k vývoji a aplikace těchto průzkumů mohou být nákladnější než dozorové činnosti, které se opírají o stávající záznamy. Informace z průzkumů mohou být nespolehlivé, pokud mezi managementem a zaměstnanci podniku není důvěra. Návrh a forma dotazníků může mít zásadní dopad na kvalitu odpovědí a počet pracovníků, kteří průzkumové materiály vyplňují. Mezi klíčové problémy návrhu dotazníků patří délka dotazníku, formulace otázek a způsoby administrace. Při různorodé nebo vícejazyčné pracovní síle může vzniknout potřeba vytvořit dotazníky v různých jazycích. A konečně, reakce mohou být ovlivněny očekáváním pracovníků podle úsilí, které je zapotřebí k výkonu určité práce. Například mladý skladník může svou práci hodnotit jako mírně namáhavou, zatímco starší pracovník používající stejné měřítko v aktivním kancelářském prostředí může svou práci vnímat jako velmi stresující.

Mezi výhody používání průzkumů u zaměstnanců jako zdroje informací patří následující skutečnosti:

1. Výzkumník má větší kontrolu nad shromažďováním údajů. Jakmile se rozhodne, jaké otázky je třeba zodpovědět, může si vybrat ty položky, které poskytnou nejkompletnější potřebné informace. Protože má výzkumník přímou kontrolu nad průzkumem, je také

menší pravděpodobnost, že se informace mezi jednotlivými aktivitami průzkumu změní nebo se stanou neobjektivními.

2. Průzkumy lze snadno aplikovat v terénu - zaměstnanci mohou dotazníky vyplňovat podle svého uvážení a odpovědi mohou být anonymní. Takto nastavený průzkum může být podporou vysoké účasti a upřímných reakcí.
3. Průzkumy u zaměstnanců lze pravidelně opakovat a bylo možné včas rozpoznat muskuloskeletální poruchy.

Mezi limitujícími faktory dotazníkového šetření byly jeho subjektivita - bolest cítíme každý jinak a možnost označit více odpovědí najednou. Mnoho respondentů na otázku: „U kterého stroje nejčastěji pracujete?“, neodpovědělo konkrétně, otázku nevyplnili anebo odpověděli jednoduše „stroj“. Z tohoto důvodu nebylo možné provést korelaci například s konkrétními bolestmi.

I přes tyto drobné výhrady byl dotazník zejména pro vedení firmy velkým přínosem. Níže je 5 základních poznatků:

- Více než 100 žen ve firmě manipuluje s těžkými břemeny, musí ve své činnosti provádět rotační pohyby, pohyby zápěstí a časté pohyby v kloubech, často se předklání a dlouhodobě stojí.
- 174 osob hodnotí fyzickou práci jakou středně těžkou, 78 dotazovaných jako těžkou fyzickou práci.
- 3 – takto byla nejčastěji hodnocená mezilidská komunikace ve firmě (známkování jako ve škole). Hodnocení 3 - dobře není příliš uspokojující.
- Více než 50 osob trpí jednou nebo více z bolestí způsobených prací, jako je brnění prstů ruky při manipulaci s náčiním, pocit těžkých/bolavých nohou, zvýšenou únavnost, bolest bederní a krční páteře.
- 70 dotazovaných bylo v pracovní neschopnosti pro nějakou z muskuloskeletálních poruch.

Vedení výrobního podniku na základě získaných poznatků z dotazníkového šetření zvažuje investice ve formě zvedáků a jiných ergonomických pomůcek, jako jsou ergonomické myši, podložky zápěstí a podsedačky. Zaměstnanci jsou vedením vyzváni k podávání návrhů v rámci programu „Bezpečnostní zlepšováky“ na konkrétní a funkční řešení v oblasti bezpečnosti zaměstnanců. Lze očekávat zlepšení pro zaměstnance, snížení náročnosti, komunikace a snížení počtu zaměstnanců v pracovní neschopnosti.

Literatura k této dílčí kapitole

BERNARD, B. ...[et al.]. 1994. Job task and psychosocial risk factors for work-related musculoskeletal disorders among newspaper reporters. *Scand. J. Work Environ. Health*. 1994, vol. 20, s. 417-426.

CORLETT, E. N.; BISHOP, R. P. 1976. A technique for assessing postural discomfort. *Ergonomics*. 1976, vol. 19, no. 2, s. 175-182.

HALES, T. ...[et al.]. 1994. Musculoskeletal disorders among visual display terminal users in a telecommunications company. *Ergonomics*. 1994, vol. 37, no. 10, s. 1603-1621.

KUORINKA, I. ...[et al.]. 1987. Standardized Nordic questionnaire for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl. Ergonomics*. 1987, vol. 18, no. 3, s. 233-237.

LAST, J. M. 1995. *A Dictionary of Epidemiology*. 3rd ed. New York Oxford University Press, 1995.

SALDANA, N. ...[et al.]. 1994. A computerized method for assessment of musculoskeletal discomfort in the workforce: a tool for surveillance. *Ergonomics*. 1994, vol. 37, no. 6, s. 1097-1112.

SCHIERHOUT, G. H.; MYERS, J. E.; BRIDGER, R. S. 1993. Musculoskeletal pain and workplace ergonomic stressors in manufacturing industry in South Africa. *Int J. Ind. Ergon.* 1993, vol. 12, s. 3-11.

6.3 MSD – klinické a pracovní lékařské aspekty

Úvod

MSD obecně zahrnují širokou paletu onemocnění pohybového aparátu v důsledku jeho přetížení. MSD je většinou dávána do souvislosti s pracovním zatížením, nicméně nelze opominout i vliv činností mimopracovních. První příznaky MSD jsou často prezentovány jako diskomfort, posléze bolest a pokud dochází k dalšímu přetěžování, může dojít k vyhraněným klinickým diagnózám vedoucím k pracovní neschopnosti, nemocem z povolání a v krajním případě i k invaliditě.

Celosvětově je problematice MSD věnovaná velká pozornost. Tak např. Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci (EU-OSHA) řešila v letech 2017-2020 výzkum zabývající se právě problematikou profesionálně podmíněných MSD [4].

Z pracovní lékařského a ergonomického hlediska jsou příčiny těchto onemocnění multifaktoriální, patří sem především polohová a statická zátěž, vysoká opakovatelnost stereotypních pohybů, nevhodné uspořádání pracovního místa, nářadí, fyzická zátěž, zejména při manipulaci s břemeny, vibrace, stres. V etiologii vzniku profesionálně podmíněných MSD se většinou uplatní více faktorů současně a dodnes není zcela známá interakce jednotlivých rizikových faktorů. Stále větší pozornost je též věnována i faktorům psychosociálním, zejména stresu [2, 3, 4, 6]. Další psychosociální rizika v souvislosti se MSD mohou být únava, problémy spánkové, nízká spokojenost [4]. Nelze opominout ani význam individuálních predispozičních faktorů (např. faktory konstituční, posturální, strukturální, mimopracovní apod.). Celosvětově je problematika MSD často zaměřena převážně právě na vypracování metodických přístupů, checklistů ke kvantifikaci ergonomických kritérií.

Menší pozornost a to i v našich podmínkách je věnována praktickému řešení MSD a to z hlediska zdravotního v širším slova smyslu i ergonomického.

První část je věnována přehlednému popisu základních onemocnění MSD, tj. především onemocnění končetin z přetížení a onemocnění páteře. V další části jsou potom analyzovány výsledky klinického vyšetření pacientů Rehabilitačního odd. Prahy 7. Zvýšená pozornost je věnována počítačovým pracovištím.

6.3.1 Profesionálně podmíněná onemocnění končetin z přetížení

Ve světové literatuře se lze setkat s různými synonymy pro označení těchto onemocnění. Kromě v ČR nejbližšího pojmu „onemocnění z přetížení (Overuse syndrome) je to dále v evropských zemích UEWMSDs (Upper Extremity Work - Related MSDs), v USA a Kanadě CTD (Cumulative Trauma Disorders), v Japonsku OCD (Occupational Cervicobrachial Disorders). V Austrálii vznikl pojem RSI (Repetitive Strain Syndrome). Patří sem různé formy především difuzního poškození měkkých tkání, hlavně svalů, šlach, šlachových pochev, ligament, nervů a kloubů [1, 9]. Z hlediska pracovní zátěže je tento syndrom charakterizovaný tím, že jde obvykle o vysokou frekvenci stereotypních pohybů, při kterých vynakládána síla obvykle nebývá velká (např. obsluha klávesnice počítače).

Z rizikových faktorů pracovní zátěže a pracovních podmínek se nejčastěji uvádí práce s vynakládáním síly (především silové úchopy), nevhodná pracovní poloha ruky, lokte a ramenních kloubů (např. zvýšená flexe či extenze zápěstí), vysoká opakovatelnost pracovních pohybů, nevhodné nářadí (např. nevhodný tvar držadla či nářadí, ostré hrany apod.), nevhodná organizace práce (přesčas, práce bez přestávek). Kombinací více faktorů se riziko onemocnění zvyšuje.

V tabulce č. 1 uvádíme nejčastější onemocnění horních končetin z přetížení, jež mohou být uznána u nás jako nemoci z povolání. Tato tabulka byla prezentována na workshopu Konference aplikované ergonomie v říjnu 2019. Ve sborníku této konference jsou dále uvedeny i současné poznatky k hodnocení a prevenci MSD [8].

PROFESIONÁLNĚ PODMÍNĚNÁ ONEMOCNĚNÍ HORNÍCH KONČETIN

TENDINITIDY, TENDOVAGINITIDY
(nemoc šlach a šlachových pouzder)

DE QUERVAIN

Projevy: Bolest, otok, krepitace v oblasti palcové strany zápěstí



Profesionální faktory: Opakované pohyby rukou, zejména s drcí palce, silové prvky, jednostranné opakované přetížení.

Příklady povolání: Šicí, servírky, pokladní, pásová výroba.

Řešení: Stabilizace ruky a zápěstí, Flossband (myofasciální), Kinesiotape (stabilizační), fyzikální terapie (ultrazvuk, laser, DD aj.), protizánětlivá léčba (NSA)

RADIÁLNÍ EPIKONDYLITIDA (Tenisový loket)

Projevy: Bolest na vnější straně lokte, snížení úchopové funkce ruky.



Profesionální faktory: Kombinace síly a opakovatelnosti, rotační pohyby v předlokti, statické pozice v lokti, zvedání břemen.

Příklady povolání: Obuvníci, baliči, montáž, lakýrníci, řezníci, natěrači, kováři.

Řešení: Flossband (svalová technika) Kinesiotape (smíšený), imobilizace, epikondylární pásky, fyzikální terapie (např. ultrazvuk, rázová vlna, DD), měkké a mobilizační techniky, kompenzační LTV, protizánětlivá léčba (NSA)

ULNÁRNÍ EPIKONDYLITIDA (Oštěpačský loket)

Projevy: Bolest na vnitřní straně lokte, omezení úchopové funkce ruky.



Profesionální faktory: Kombinace síly a opakovatelnosti, rotační pohyby v předlokti, statické pozice v lokti, zvedání břemen.

Příklady povolání: Obuvníci, baliči, montáž, lakýrníci, řezníci, natěrači, kováři.

EPIKONDYLITIDY

SYNDROM KARPÁLNÍHO TUNELU (Útlak středového nervu)

Projevy: Brnění a snížená citlivost 1 - 3 prstu, především v noci, svalová slabost ruky při drobných úchopech.



Profesionální faktory: Opakovaná flexe/extenze v zápěstí, silové úchopy, vibrace, tlak nářadí na dlaň.

Příklady povolání: Montáž, svářeči, čalouníci, zubní technici, maséři, hudebníci.

SYNDROM KUBITÁLNÍHO TUNELU (Útlak ulnárního nervu)

Projevy: Brnění a snížená citlivost 4 - 5 prstu, oslabení svalů malíkové strany ruky.



Profesionální faktory: Opakované ohybání v lokti, časté opírání o loket.

Příklady povolání: Jemná montáž, obuvníci, brusíři, horníci, lesní dělníci, elektrikáři.

Řešení: Flossband (kloubní, myofasciální), neurostřečink, fyzikální terapie (např. ultrazvuk, laser), kompenzační LTV

SYNDROM GUYONOVA KANÁLU (Útlak ulnárního nervu)

Projevy: Brnění a snížená citlivost 4 - 5 prstu.



Profesionální faktory: Časté opírání o malíkovou stranu ruky (nářadí, práce na PC).

Příklady povolání: Montáž, svářeči, čalouníci, zlatníci, operátoři PC.

NEMOCI PERIFERNÍCH NERVŮ

RIZIKOVÉ PARAMETRY LOKÁLNÍ SVALOVÉ A POLOHOVÉ ZÁTĚŽE (NV 361/2007 Sb.)

Lokální svalová zátěž:
Nadměrný počet pohybů ruky a předloktí [20 000 a více pohybů za směnu].

Polohová zátěž:
Nepříjemné polohy horních končetin [>60° flexe/extenze, více než 30 min/směna].

Nadměrná síla využívaná při práci (55 - 75 % Fmax) při výskytu 600x a více za průměrnou 8h. směnu.

Obr. 37.6. Profesionálně podmíněná onemocnění horních končetin

169

6.3.2 Profesionálně podmíněná onemocnění ramen

V našich podmínkách mohou být některá onemocnění ramen uznány jako nemoc z povolání, nejčastěji jde o tzv. impingement syndrom, a to závažnějšího stupně. V podstatě se jedná o uskrtnutí šlach rotátorové manžety, zejména mezi nadpažkem (acromionem) a hlavicí pažní kosti, resp. zúžení tohoto prostoru. Při závažnějším postižení může dojít až ke komplexní ruptuře rotátorové manžety. Dále sem patří artróza ramenního kloubu též závažnějšího stupně a chronická subacromiální bursitida.

V posledních 20 - 30 letech je zaznamenán zvýšený výskyt případů bolestivých ramen a to v řadě lékařských oborů. Dokonce někteří autoři uvádí, že pacienti s bolestmi ramen jsou na třetím místě, co se týká návštěvnosti v zařízeních primární zdravotní péče pro MSD a to za bolestmi bederní a krční páteře [3].

Vzhledem k tomu, že z hlediska etiologie, patogeneze a diagnostiky se jedná o složitější přístup a existuje více než 30 různých příčin bolestí ramen [3], v praxi se často používá termín Syndrom bolestivého ramene (Painfull shoulder). Dále je třeba uvést, že do oblasti ramene se může přenášet bolest při kořenovém dráždění krční páteře nebo ze syndromu karpálního tunelu.

Syndrom bolestivého ramene postihuje 2x častěji ženy, a to zpravidla po 40 r. věku, postižení bývá většinou jednostranné, častěji pravostranné [7]. Závažnější degenerativní změny se obvykle vyskytují až mezi 50 – 55 r. I když jsou bolesti ramen časté, někteří autoři soudí, že signifikantní znaky profesionální zátěže zde jsou nižší [3, 7].

Ergonomické rizikové faktory:

- fyzická zátěž (zvedání horních končetin do úrovně ramen či nad jejich úroveň, tažení, tlačení, statická práce a výdrže, nošení břemen na rameni, vysoká opakovatelnost úkonů),
- vnucené polohy (práce s horními končetinami nad úrovní ramen, práce se zvýšenou abdukci či flexí nad 60°, dlouhodobý předklon trupu).

Dále se může uplatnit i vliv mikroklimatických podmínek a částečné vibrace.

Rizikové profese: číšníci, řezníci, malíři pokojů, lesní dělníci, svářeči, myči oken, nosiči zavazadel, zubaři, hudebníci, mechanici, opraváři aut, práce s pneumatickým kladivem apod.

6.3.3 Profesionálně podmíněná onemocnění krční páteře

Klinické aspekty profesionálně podmíněných onemocnění krční páteře

Hlavním klinickým projevem postižení krční páteře je tzv. cervikální syndrom, který se vyznačuje bolestivým omezením hybnosti krční páteře a dalšími reflexními změnami svalovými a vazivovými. Někdy se i rozlišuje cervikobrachiální syndrom a cervikokraniální syndrom. Přitom rozlišujeme jednak změny funkční, které jsou převážně reversibilní a dále změny strukturální (degenerativní). Z nich pak jsou závažnější tzv. kořenové (radikulární) syndromy na podkladě degenerativních změn meziobratlové ploténky. Jejich příčinou je komprese míšních kořenů při výhřezu meziobratlové ploténky, a to v oblasti krční páteře nejčastěji v segmentu C 6,7,8.

Profesionálně podmíněná onemocnění krční páteře (cervicobrachiální syndromy) jsou definovány jako funkční a/nebo organické poruchy v důsledku neuromuskulární únavy při práci v nepřírozené, či fixované poloze nebo v důsledku opakované práce horních končetin.

Prevalence těchto onemocnění u pracujících je 27 - 48% dle dotazníkové studie shrnující výsledky 109 prací [3]. Většinou se uvádí vyšší výskyt u žen a to vzhledem k tomu, že ženy častěji pracují v profesích spojených s opakovatelnými a monotónními činnostmi.

Bolesti krční páteře jsou často spojeny s bolestí ramen, horní oblasti lopatky, někdy i dolní. Je to dáno tím, že řada svalů spojených s krční páteří např. trapéz, zdvihač lopatky (m. levator scapulae) ovlivňují i oblast ramen a lopatky. Proto některé studie zahrnují do jedné kategorie bolesti krční páteře i ramen.

Z hlediska klinického rozdělení profesionálně podmíněných dysfunkcí této oblasti je v tomto smyslu stále aktuální rozdělení dle Warise [3].

Patří sem:

Cervikální syndrom (degenerativní změny krční páteře)

Degenerativní změny krční páteře vznikají kombinací vlivů hereditárních, konstitučních i profesionálních. Patří sem cervikální diskopatie (ploténková onemocnění), spondylóza, spondyloartróza. Četnost a závažnost této symptomatologie se zvyšuje věkem, v 70. roce jsou zřejmé už u 90 % mužů i žen. Řada studií však svědčí o tom, že těžká fyzická práce a vnucené pracovní polohy mohou urychlovat vznik degenerativních změn a zvyšovat jejich závažnost.

Syndrom tenzní šije

U tohoto syndromu je příčinou obtíží především postižení měkkých tkání, tj. svalů, svalových úponů, fascií (povázek), ligament. Subjektivně převažuje bolest a napětí ve svalech, úponové bolesti, svalové spasmy, včetně tzv. „trigger - pointů“. Používá se i termín profesionální cervicobrachální syndrom, zejména ve spojitosti se svalovou či psychickou zátěží při statické či opakované práci horních končetin.

Syndromy horní hrudní apertury

Jedná se o různé formy neurovaskulární (nervově-cévní) komprese v oblasti horní apertury hrudní (oblast pažní pleteně a podklíčkových cév). Nejčastějšími subjektivními stížnostmi jsou poruchy citlivosti a citlivosti na zevní straně paže a vnitřní straně předloktí. V závažnějším případě může dojít až k oslabení malíkové strany, ruky nebo k symptomatologii komprese podklíčkové žíly (otok prstů, cyanóza). Tento syndrom se často opomíjí, nicméně je důležité jej v rámci diferenciální diagnostiky zvažovat.

Tendinitidy (záněty šlach v oblasti paže)

Převážná většina profesionálně podmíněných bolestí ramene je způsobena poškozením měkkých tkání, zejména ve smyslu syndromu manžety rotátorů, přičemž nejčastějším poškozeným svalem je úpon musculus supraspinatus (nadhřebenový sval). Další profesionálně podmíněnou tendinitidou je tendinitida musculus biceps brachii (dvouhlavý sval pažní), její vznik je často iniciován rotačními pohyby předloktí. Samotná artróza ramenního kloubu není podle Warise profesionálně častá. Profesionálně podmíněná může být artróza sternoclavikulárního kloubu, např. při nošení břemen na rameni.

6.3.4 Pracovní lékařské a ergonomické rizikové faktory bolestí krční páteře

Poloha hlavy

- Předklon (zejména při flexi nad 15) - přetížení především dolní cervikální páteře, šíjních erektorů
- Předsun – posunutí těžnice dopředu, vrchol lordózy se posunuje výše (C4), zvýšení kyfózy v oblasti hrudní páteře až do oblasti Th4
- Úklon – přetížení v segmentu C5/6

- Rotace – přetížení v segmentu C3/4
- Záklon – přetížení hlavových kloubů, útlak arterie vertebralis. Zvýšení lordózy cervikální páteře.
 - o přetěžování horních končetin - práce se zvednutými horními končetinami, silovými prvky, opakovatelností, nošení břemen na rameni,
 - o zrakové podmínky - osvětlení, oslnění, zorný úhel, zraková vada,
 - o stres, psychická tenze,
 - o mikroklimatické podmínky, chlad.

Rizikové profese: řezníci, horníci, svářeči, zubní laborantky, jeřábníci, kadeřnice, pokladní v supermarketech, tesaři, hudebníci, pásová výroba, šičky, zubaři, zubní laborantky, operátoři PC a další profese [1, 3, 9].

6.3.5 Práce s počítačem (PC) a MSD, zejména onemocnění krční páteře

Vzhledem k tomu, že většina pacientů docházejících na rehabilitační oddělení pracují počítačových pracovištích, uvádíme dále některé souvislosti mezi ergonomickými nedostatky a MSD. Na základě našich i zahraničních studií uvádíme dále nejčastější ergonomické nedostatky PC pracovišť, jejich důsledky na MSD a dále i doporučená řešení. V zahraniční literatuře je této problematice věnována velká pozornost. V této souvislosti je třeba především citovat publikaci A. D. Kroemera a K. H. E. Kroemera: „Office Ergonomics“ [6], která podrobně informuje o ergonomických a zdravotních souvislostech práce s PC, přičemž vychází z vysokého počtu citovaných publikací (více než 400). Řada autorů poukazuje na souvislost obtíží MSD s dobou strávenou u počítače, již práce s PC více než 20 hod. týdně může vést k obtížím ve smyslu MSD [6]. Rizikem jsou i přesčasy a omezení přestávek.

V další tabulce jsou zpracovány na základě našich i zahraničních pramenů nejčastější ergonomické nedostatky práce s PC, jejich zdravotní důsledky MSD převážně ve smyslu obtíží v oblasti krční páteře a doporučená řešení.

ergonomické nedostatky:	zdravotní důsledky:	doporučení:
MONITOR		
vysoko	záklon hlavy, přetížení dolní i horní krční páteře cévní změny, závratě	výška očí přibližně v úrovni horní řádky monitoru
nízko	přetížení dolní krční páteře, vazivové bolesti hlavy	monitor podložit (případně i dokumentaci)
asymetricky	rotace/úklon hlavy, zúžení meziobratl. prostoru krční páteře	centrální uložení, odklon jen do 30°
KLÁVESNICE		
vysoko	zvednutá ramena, přetížení trapézových svalů, dolní krční páteře	úhel v lokti 90-100° individuálně řešit vysunovatelnou klávesnicí a opěrky předloktí

nízko	předklon hlavy, přetížení dolní krční páteře	vyšší stůl, opěrky předloktí
nedostatek místa pro opření předloktí	přetížení horních končetin i dolní krční páteře	klávesnice umístěna více než 12 cm od okraje stolu
vysoká frekvence úderů na klávesnici	přetížení svalů horních končetin zejména natahovačů předloktí, riziko syndromu karpálního tunelu	vyloučit silné údery, úprava stereotypu, častější přestávky, podložka předloktí (Ergorest)
MYŠ		
daleko	přetížení ramen, lopatky, riziko Impingent syndrome	změna stereotypu, držení, myši blíže, zkrácení klávesnice, opěrky předloktí
vysoko	přetížení natahovačů předloktí, riziko i syndromu karpálního tunelu	změna velikosti myše, případně i tvaru, sklonu (25 - 45°)
časté rolování	záněty šlach IP a MP kloubů 2 či 3 prstu	změna stereotypu
vysoká frekvence obsluhy	přetížení rukou, ramene i krční páteře	častější přestávky, změna stereotypu, myš pro leváky

Tab. 30.6. Zdravotní a ergonomické aspekty práce s PC

6.3.6. Profesionálně podmíněná onemocnění bederní páteře

Klinické aspekty profesionálně podmíněných onemocnění bederní páteře

Bolesti bederní páteře jsou nejčastějším a ekonomicky nejvíce zatěžujícím onemocněním v rámci MSD. Až 80 % populace vykazuje v průběhu svého života zkušenost s bolestmi v bederní páteři, přičemž nejčastější frekvence těchto onemocnění je mezi 35 – 55 r.

Bolesti bederní páteře obecně mohou být diagnostikovány jak podle klinického obrazu, tak i z hlediska časových parametrů (akutní, subakutní, chronické). Z hlediska klinického obrazu a to i s přihlédnutím k profesionálním souvislostem jsou to především poruchy funkční a strukturální.

Funkční poruchy

Funkční poruchy nejčastěji vznikají při přetížení páteře, tj. v důsledku nefyziologických a vnucených pracovních poloh, náhlých pohybů, fyzické zátěže, nesprávných pracovních stereotypů. Příspěvajícím faktorem jsou i faktory psychogenní. Nejčastěji se projevují jako blokády (omezení pohyblivosti jednoho či více segmentů páteře), dále pak svalovou dysbalancí (zkrácení či oslabení některých svalů), přetížením vazů a úponovými bolestmi. Na rozvoji těchto poruch se se též podílí i některé vrozené a získané poruchy páteře, vadné držení těla, skoliózy, hypermobilita apod.

Strukturální (degenerativní) poruchy

Mezi hlavní strukturální příčiny dle Koláře [5] patří:

- poškození meziobratlové ploténky (disku),
- degenerace intervertebrálních kloubů,
- spinální stenóza,
- abnormity páteřního kanálu,

- spondylolistéza,
- osteoporóza,
- ankylozující spondylitida,
- záněty,
- nádory.

Z hlediska MSD, resp. profesionálně podmíněných onemocnění páteře nás zajímají především onemocnění v souvislosti s postižením meziobratlové ploténky. Klinicky hovoříme o diskogenních (kořenových) syndromech, kdy dochází k vyklenutí (výhřezu, herniaci) plotének, které vznikají útlakem bederních kořenů, a to nejčastěji v segmentu L4, L5, S1.

V této souvislosti je nutno též zmínit, že v současné době je rozpracovaný návrh týkající se zařazení těchto onemocnění do českého národního Seznamu nemocí z povolání s názvem: „Chronická onemocnění bederní páteře z dlouhodobého nadměrného přetěžování těžkou fyzickou prací“. Výše uvedený návrh vychází z výsledků grantového projektu MZ, je podpořen výsledky výzkumu našich i zahraničních studií a též skutečností, že v řadě evropských států již tato položka existuje (např. na Slovensku od r. 2003).

Pracovně lékařské a ergonomické rizikové faktory onemocnění bederní páteře

Těžká fyzická práce, manipulace břemen

Zatížení páteře při manipulaci s břemeny je ovlivněno řadou faktorů. Mezi nejdůležitější patří hmotnost a frekvence manipulovaných břemen, způsob manipulace a fyzická zdatnost (1). Důsledkem jsou především degenerativní změny bederní páteře, zejména onemocnění meziobratlových plotének a to až o 8-10 let dříve. Z dalších změn lze jmenovat např. únavové zlomeniny (např. trnových výběžků), skoliózy (při jednostranné zátěži apod.)

Z dalších důsledků této práce lze jmenovat i některá onemocnění periferních kloubů, např. degenerativní změny kloubů kyčelních a ramenních. U kolenních kloubů pak kromě artrózy též např. ruptury menisků. Nelze opominout i možná poškození svalů, např. vzpřimovačů trupu či svalů lýtkových. Mezi rizikové profese patří např. stěhováci, horníci, dřevorubci, ošetřující personál ve zdravotnictví, stavební dělníci, skladovací práce apod.

Celotělové vibrace

Kromě zvýšeného výskytu diskopatií v oblasti bederní páteře, je uváděn i častější nálezy dalších degenerativních změn např. spondylózy. Dále jsou uváděny únavové změny zádového svalstva (myalgie, zvýšený tonus zádových svalů) a častější výskyt skolióz (např. v důsledku jízdy na nakloněné rovině). Z rizikových profesí jsou to např. traktoristé, řidiči, zejména nákladní dopravy, obsluha stavebních strojů, bagrů apod.

Polohová a pohybová zátěž

Lze sem zařadit činnosti spojené s dlouhodobým či opakovaným předklonem, otáčením, úklony apod. Rizikovými profesemi jsou např. stavební dělníci, malíři pokojů. Nelze vyloučit i negativní vliv dlouhodobého sedu s předklonem trupu.

Mikroklimatické podmínky

Nepříznivý vliv má práce v chladu, průvanu, střídavě v chladu a horku.

6.3.7 Profesionálně podmíněná onemocnění hrudní páteře

Méně je známo o profesionálně podmíněných onemocněních hrudní páteře. Degenerativní změny v oblasti hrudní páteře včetně kořenových syndromů se v oblasti hrudní páteře vyskytují poměrně méně často než v oblasti krční a bederní páteře, patrně i v souvislosti s menší pohyblivostí hrudní páteře, která je fixována žebry. Nicméně jak profesionální zátěž, tak i některá onemocnění hrudní páteře též profesionálně podmíněná mohou vývoj dalších degenerativních změn evokovat. Patří sem:

Skoliózy

Jsou jednou z nejčastějších diagnóz z hlediska změn v držení těla a to zejména v oblasti hrudní páteře. I když jsou často idiopatické, mohou vzniknout (zejména u mladistvých) v důsledku jednostranné, asymetrické polohově-pohybové zátěži. Mezi rizikové profese patří např. číšníci, zubaři, muzikanti apod.

Únavové zlomeniny

Při dlouhodobé a jednostranné zátěži opakovanými pohyby může dojít k odtržení trnových či příčných výběžků obratlů páteře a to zejména v oblasti hrudní páteře, méně často i bederní. Příkladem takové práce je např. házení lopatou.

Bolestivá profesionální kyfóza

Toto onemocnění je charakterizováno zvětšenou hrudní kyfózou snížením ventrální (přední) části obratle a meziobratlového prostoru a je většinou provázeno i insuficiencí svalového korzetu. Bolestivá profesionální kyfóza se vyskytuje u profesí spojených s dlouhodobým předklonem trupu jako např. u obuvníků, truhlářů apod.

Juvenilní kyfóza (M. Scheuermann)

Onemocnění je charakterizováno narušením trámčiny kostí, meziobratlové ploténky bývají sniženy a mohou vznikat tzv. Schmorlovy uzly. Toto onemocnění vzniká při předčasné fyzické zátěži mladistvých, ale uplatní se i dlouhodobý sed v kyfóze.

6.3.8 Klinická vyšetření pacientů s MSD v souvislosti s ergonomickými a pracovními podmínkami

Dále jsou analyzovány výsledky klinického vyšetření pacientů z Rehabilitačního odd. Prahy 7 se zaměřením na ty pacienty, u kterých lze předpokládat určitou souvislost jejich obtíží s pracovními podmínkami. Převážná většina našich pacientů pracuje většinu času u počítačů, proto je jim věnována zvýšená pozornost. Nicméně jsme do našeho souboru zařadili i několik pacientů z dalších profesí, a to pečovatelky, servírky a číšníky, pokladní a prodavačky.

Metodika

Anamnéza

Základem každého klinického vyšetření je anamnéza. Patří sem osobní anamnéza, tj. zjištění prodělaných onemocnění, úrazů, sportovních aktivit, které mohou mít vztah k dosavadním obtížím. Následuje pracovní anamnéza, tj. zjištění pracovního zařazení a dle časových možností terapeuta i stručný popis pracovní činnosti. Podrobněji se pak věnujeme aktuálním obtížím pacienta, tj. současnému onemocnění. Zajímají nás hlavní obtíže pacienta, ale i další obtíže, které mohou mít souvislost i se základním onemocněním. Posuzujeme i další rizikové faktory vzniku onemocnění (např. vrozené vady, vadné držení již od dětství, úrazy, pády apod.). Nelze opominout i psychosomatické faktory, zejména stres.

Klinické vyšetření pohybového aparátu

Jako zásadním se jeví orientační vyšetření držení těla (např. skoliotické držení, šikmá pánev apod.), zjištění pohyblivosti páteře a končetin (např. hypokineze, hypermobilita). Následuje funkční vyšetření jednotlivých úseků páteře se zvýšeným zaměřením na úseky bolestivé. Nelze opominout i vyšetření svalové dysbalance (zejména ve smyslu svalů oslabených a zkrácených) a dle možnosti též vyšetření základních pohybových stereotypů. Již při prvním vyšetření pacienta (před vlastní rehabilitací) se snažíme pacienta motivovat k námi doporučované LTV (léčebná tělesná výchova).

U pacientů se závažnějšími klinickými nálezy bylo indikováno rtg vyšetření k upřesnění diagnózy.

6.3.9 Výsledky vyšetření u pacientů z počítačových pracovišť

Charakteristika vyšetřovaného souboru, vertebrogenní subjektivní obtíže

Sledovaný soubor zahrnuje celkem 130 pacientů z počítačových pracovišť, zejména administrativy. Převládají ženy v počtu 100 patientek s průměrným věkem 45,3 r. a průměrnou dobou praxe 19,54 r. Mužů bylo vyšetřeno celkem 30 a to s průměrným věkem 40,83 r. a průměrnou dobou praxe 17,50 r.

U obou sledovaných skupin převládají bolesti krční páteře (u žen celkově 64 %, z toho závažněji u 50 %, u mužů pak celkem 69,6 % z toho závažněji u 16,6 %). Následují bolesti bederní páteře (u žen celkově u 56 %, z toho výrazněji u 36 %, u mužů pak celkově u 46,6 %, závažněji pak u 40 %). Bolesti hlavy jsou častější u žen 37%, u mužů tj. 17,3%. Méně časté jsou pak bolesti hrudní páteře a to přibližně ve stejném zastoupení žen (37 %) a mužů (39,9 %). Výše uvedené subjektivní obtíže pacientů jsou uvedeny na tabulce č. 6.2.

Tab. 31.6. Subjektivní obtíže pacientů z počítačových pracovišť

Ženy (N-100)			Muži (N- 30)	
x věk 45,30 r, praxe 19,54 r			x věk 40,83r, praxe 17,50r	
obtíže	výrazné	mírné	výrazné	mírné
	%	%	%	%
bolesti hlavy	29	8	16,6	0,7
krční páteř	50	14	43,3	16,6
hrudní páteř	23	14	16,6	23,3
bederní páteř	36	20	40,0	6,6

6.3.10 Výsledky klinického vyšetření, zejména krční páteře, predispoziční faktory

Nejčastější diagnosou v rámci sledovaných pacientů je tzv. Cervicobrachální syndrom. V podstatě jsou to bolesti šíje, které v závažnějších stavech často vyzařují do ramene nebo do oblasti horních končetin a mohou být provázeny parestéziemi (brněním), nejčastěji v prstech ruky. Objektivně měla většina sledovaných pacientů zkrácené a hypertonické horní trapézy, někdy i zdvihač lopatky a současně oslabené dolní stabilizátory lopatek a často i zkrácené svaly prsní (pectorales). Uvedené nálezy ve smyslu tzv. svalové dysbalance jsou převážně pravostranné, což může souviset s převážným

pravostranným přetížením. Typické je dále i inspirační držení hrudníku se zvednutými rameny, přičemž převládá horní stereotyp dýchání. Tento nález je často umocněn stresovými faktory. Z hlediska funkčních poruch je v krční páteři nejčastější blokáda cervicothorakálního přechodu (přechod krční a hrudní páteře). Přibližně u poloviny pacientek se vyskytly i blokády horních žebér, častěji pravostranné. V úseku hrudní páteře se blokády vyskytují nejčastěji v oblasti střední hrudní páteře. Funkční poruchy bederní páteře jsou nejčastěji lokalizovány v segmentu L4/5 nebo L5/S1, časté jsou též blokády křížokýčelního kloubu (tzv. SI). Nelze opominout i bolesti kostrče, kterou v našem souboru vykazovalo 16 % žen. Příčinou těchto obtíží jsou nejen pády, ale pravděpodobně i příčiny ergonomické, např. tuhá sedací plocha nebo i stres (viz lidové rčení: „má stažený zadek“).

Výsledky rtg nálezů

U 40 žen se závažnějšími klinickými obtížemi, především ve smyslu kořenové (ploténkové) iritace krční páteře bylo indikováno rtg vyšetření krční páteře. Nejčastější degenerativní změny ve smyslu chondrozy či osteochondrozy byly zjištěny v segmentu C5 (77,5 %) a C6 (65 %), následuje C7 (40 %), C4 (35 %) a C3 (12,5 %). U 6 pacientek byly zjištěny závažnější degenerativní změny již ve věku mezi 30 - 40 roky. V těchto případech se jedná o předčasný výskyt degenerativních změn vzhledem k věku, i když u mužů bylo k dispozici pouze 7 rtg nálezů krční páteře, tak i zde byl zjištěn předčasný výskyt degenerativních změn u 4 mužů ve věku 28–40 r. Nelze vyloučit i negativní vliv nevhodných ergonomických podmínek (nejčastěji asymetrické umístění monitoru, obsluha 2-3 monitorů, stres apod.).

Možné predispoziční faktory onemocnění krční páteře

U 50 žen se závažnějšími obtížemi v oblasti krční páteře jsme dle časových možností při osobní a pracovní anamnéze sledovali jejich ergonomické, anamnestické a klinické souvislosti. Některé z nich uvádíme na další tabulce (tab. č. 6.3.).

Tab. 32.6. Vybrané predispoziční faktory onemocnění krční páteře u skupiny žen

<i>Anamnestické a klinické údaje</i>				
<i>ukazatel</i>	<i>nález</i>	<i>%</i>		
štítná žláza	6	12		
míčové hry	5	10		
nadváha	8	16		
vadné držení těla	22	44		
<i>Ergonomické a pracovní faktory</i>				
nevhodná pracovní židle	8	16	(3x vysoká opěrka, nemožnost opěry)	
monitor asymetricky	9	18		
2 monitory	4	8	(1x 3 monitory)	
rotace krční páteře i při obsluze zákazníka	nesledováno			
dlouhá pracovní doba	7	14		
stres	22	44		

6.3.11 Subjektivní obtíže, klinické nálezy a některé ergonomické souvislosti u onemocnění horních končetin

Bolesti ramen u žen i mužů byly udávány jako nejčastější. U žen byly zjištěny závažnější bolesti ramen u 28 % pacientek vpravo a 4 % vlevo, u mužů celkem 40 % a to též převážně pravostranné. U žen jsme zjistili dle rtg nálezů u 9 % žen artrózu ramenního kloubu, u mužů nebyly rtg snímky provedeny.

Nutno však upozornit, že v diferenciální diagnostice bolestí ramen se uplatní různé diagnózy a to především poruchy v oblasti rotátorové manžety (nejčastěji tzv. Impingment syndrom). O přetížení ramen, převážně pravostranných, svědčí i vysoká četnost omezení hybnosti, zejména rotací (33 % žen a 36,6 % mužů) a též omezení kloubní hry (tzv. joint play). Jen ve 3 případech jsme zjistili předcházející úraz v ramenním kloubu. S nejvyšší pravděpodobností se na zvýšené četnosti obtíží ramen uplatní především intenzivní práce s myší, nelze vyloučit i práci se zvýšenou abdukci v ramenním kloubu (např. myš příliš daleko, vysoko apod.).

Radiální epikondylitida byla druhou nejčastější diagnózou u sledovaných pacientů. U žen ji prodělalo 9 % pacientek, u mužů 13,3 %, u obou souborů pravostranné. Nicméně jedna pacientka si stěžovala na bolesti levého lokte a to nepochybně v souvislosti s obsluhou převážně levé strany klávesnice.

Ulnární epikondylitida byla zjištěna u 3 % žen a 6,6 % mužů.

Syndrom karpálního tunelu (útlak středového nervu v oblasti zápěstí)

V rámci nemocí periferních nervů (úžinové syndromy) je Syndrom karpálního tunelu nejčastější diagnosou v rámci uznaných nemocí z povolání. V našem souboru byl diagnostikován u 4 % žen a 3,3 % mužů. Nicméně o jistém přetížení rukou, resp. převážně pravé, může svědčit častější tuhost karpálních (zápěstních) kůstek, jež mohou samotnému karpálnímu syndromu předcházet (u žen v 13 %, u mužů 10 %).

Syndrom kubitálního tunelu (útlak ulnárního nervu). V našem souboru jsme diagnostikovali útlak ulnárního nervu jen v oblasti tzv. Guyonova kanálku, tj. na malíkové straně dlaně (2x u žen, 2x u mužů). Tento syndrom bývá často opomíjen a to jak z hlediska diagnózy, tak i z hlediska ergonomických souvislostí a to zejména pokud jedinec při obsluze klávesnice či myši se opírá malíkovou hranou ruky o ostrý okraj pracovního stolu. K přetížení i svalů na malíkové straně ruky dochází i při ulnární deviaci ruky.

Tendovaginitidy byly diagnostikovány u 7 % žen a to převážně předloktí, 3x též v oblasti 3. prstu pravé ruky (tzv. skákavý prst). K přetěžování i kloubů 3. a 2. prstu pravé ruky dochází při častém rolování (posunem kolečka myši).

Na další tabulce jsou uvedeny nejčastěji zjištěné diagnózy z hlediska onemocnění horních končetin (tab. č. 6.4.).

Tab. 33.6. Onemocnění horních končetin u pacientů z počítačových pracovišť

Diagnóza	Ženy N-100			Muži N-30	
	N	%		N	%
artróza rukou	6	6		-	-
syndrom karp. tunelu	4	4		1	3,3
tužší carpy	13	13		3	10,0
úžinový sy n.ulnaris	2	2		2	6,6
rad. epicond. l. dx	9	9		4	13,3
uln. epicond. l.sin	3	3		2	6,6
tendovaginitidy	8	8		-	-
artróza ramen	9	9		-	-
omezení hybnosti ramene	33	33 (4x vlevo)		11	36,6 (3x vlevo)

6.3.12 Kazuistiky vybraných pacientů při práci s PC, ergonomická doporučení

Z. V., 59 r., 25 r. praxe

Osobní anamnéza: šedý zákal, krátkozrakost

Pracovní anamnéza: knihovnice

Současné obtíže - 3 roky bolesti pravé ruky i krční páteře (zápěstí, loket, palec, rameno i oblast pravé lopatky) a to dle pacientky v souvislosti s intenzivní prací s PC, myši, občasná manipulace knih.

Obj. – Chronický CBSy s recidivujícími blokádami především dolní krční páteře a horních žebířů, omezení zevní rotace pravého ramene i kloubní hry (joint play), tuhé carpy, lehký prosak pravé ruky, citlivost ulnárního epikondyly.

Rtg pravé ruky - artróza carpů radiálně, rhizartróza, artróza MCP kl i IP.

Rtg krční páteře - osteochondróza C5/6 pokročilého stupně, dorsální osteofyty.

Přes intenzivní rehabilitaci se zdravotní stav pacientky zlepšil jen částečně, byla doporučena komplexní lázeňská léčba. Pacientka testovala po dobu jednoho měsíce dvě ergonomické myši (Unimouse a EV mouse) bez výraznějšího pozitivního efektu.

J. Š., 58 r., 35 r. praxe – účetní

Chronické bolesti pravého ramene, zápěstí a krční páteře, recidivující blokády dolní krční páteře, omezená hybnost pravého ramene, tužší carpy.

Pacientka obdržela k testování dva druhy myši (Unimouse/Contour a vertikální EV mouse) včetně podložky. Již po několika dnech došlo ke snížení obtíží při používání myši Unimouse a pacientka si sama tuto myš pořídila.

J. K., 28 r., 5 r. praxe, administrativa

Bolesti hrudní a krční páteře, na rtg degenerativní změny hrudní páteře (osteochondróza).

Základním ergonomickým nedostatkem bylo asymetrické umístění monitoru vpravo při trvalé pracovní poloze s rotací trupu doprava navíc s nataženou pravou rukou. Po úpravě monitoru do střední polohy došlo ke snížení obtíží.

J. M., 35 r., 10 r. praxe, účetní

Chronické bolesti krční a hrudní páteře, tinitus. Rtg krční páteře - deviace osy doprava, pravostranná skolióza, osteochondróza dolní Cp, dorsální osteofyty C3/4.

Pacientka obsluhovala 2 monitory, opakované rotace hlavy více doleva. Akceptovala možnost návratu k obsluze jen jednoho monitoru.

6.3.13 Orientační hodnocení MSD u pacientů některých profesí

Servírky, číšníci

Soubor vyšetřených pacientů představuje 8 žen a 3 muže s průměrným věkem 41,9 r. a průměrnou dobou praxe 16,6 roků (3 – 43 r.). Převažovaly bolesti bederní páteře (73 %), dále hrudní (55 %), krční (36 %), ramen (36 % - převážně levostranné). Časté byly též stížnosti na bolesti kyčlí

(45 %) s omezením hybnosti u 36 % pacientů. Rtg nálezy byly k dispozici pouze u 4 pacientů - s převažujícími změnami v oblasti bederní páteře. V rámci klinického vyšetření byla zjištěna především vysoká četnost skoliotického držení a to až u 8 pacientů (73 %), ve 2 případech se jednalo o idiopatickou esovitou skoliózu. Skoliotické držení bylo často též v souvislosti s nálezem šikmé pánve. Převažovaly i funkční změny v oblasti bederní páteře, Si kloubů.

Kazuistika

E. H., 65 r., 43 r. praxe.

Bolesti bederní páteře asi 10roků s postupnou progresí a propagací do pravé nohy po přední straně stehna ke koleni a současně bolesti kyčlí více vlevo. Postupně i bolesti krční páteře

Objektivně - pánev vybočena do leva, kratší pravá noha, esovitá skolióza, lehká hypermobilita. Těžké degenerativní změny bederní páteře (osteocondróza L2 - L5) i krční páteře (osteocondróza C3, 4,5, dorsální posun C5) a coxartróza II. – III. st.

Pacientce byla doporučena podpatěnka pod pravou nohu a další rehabilitace.

Tato profese je charakterizována vnucenou pracovní polohou při nošení táců, talířů převážně v levé ruce. Další stížnosti některých pacientů se týkaly též dlouhých pracovních směn, stresů. Vzhledem k častému výskytu skoliotického držení je třeba i při vstupních prohlídkách věnovat větší pozornost držení těla.

Pečovatelky

Soubor pečovatelek zahrnuje celkem 7 pacientů (6 žen a 1 muž) s průměrným věkem 49,7 r. (39 – 60 r.) a s průměrnou dobou praxe 6,3 r. (2 – 10 r.). Ze subjektivních obtíží jednoznačně převládají bolesti bederní páteře (86 %). Následují bolesti kyčlí (43 %), ramen a krční páteře (29 %). Rtg snímky bederní páteře byly dostupné u 3 pacientek (osteocondróza L345/S1, posun L4 o 4 mm), krční páteře u jedné pacientky (osteocondróza C567) a coxartrózy u 2 pacientek. U dalších dvou pacientů pak byla zjištěna artróza ramenního kloubu, u jedné pacientky též stav po ruptuře dlouhé šlachy bicepsu.

Kazuistika

S. S., 46 r., 6 r. praxe

Subjektivně - chronické, recidivující polytopní obtíže celé páteře a ramen při degenerativních změnách bederní páteře (osteocondróza L5S1) i krční páteře (osteocondróza C567. Od r. 2021 převažovaly bolesti levého ramene, jež pacientka přisuzovala zvýšené pracovní zátěži v důsledku covidu-19 (údajně až 20 x v měsíci 12hod. služby). RTG prokázána artróza ramenního kloubu a pacientka současně léčena i pro rupturu dlouhé šlachy bicepsu.

Práce pečovatelek zatěžuje především bederní páteř a to nejčastěji dle výpovědi většiny pacientů v důsledku fyzické zátěže při manipulaci s klientem (tj. zvedání, přesuny do vozíků, vany, polohování apod.).

Těžiště prevence onemocnění páteře u této profese spočívá ve zvýšení znalostí správných a bezpečných technik manipulace s pacientem a též zajištění vhodných pomůcek pro snadnou a bezpečnou manipulaci s pacienty/klienty s omezenou pohyblivostí (zvedáky, podložky, skluzné desky, manipulační pásy, transportní desky, popruhy apod.). Nelze opominout i zvýšení aktivní spolupráce samotných klientů.

Pokladní

Celkem bylo vyšetřeno 5 žen a 1 muž s průměrným věkem 43,7 roků (34 r. – 54 r.) a průměrnou dobou praxe 7,5 r. Většina sledovaných pacientů je zaměstnána v supermarketech. Převažují obtíže z přetížení horních končetin a to u 67 %. Z uvedených diagnóz to je: tendinitida extenzorů předloktí levé ruky, artróza ručních kloubů, artróza zápěstí, úžinový syndrom radiálního nervu. Z hlediska vertebrogenních obtíží převažují bolesti krční páteře (60 %) a to většinou s prokázanými degenerativními změnami v této oblasti (C45/67) a kořenovými syndromy. Na bolesti bederní páteře si stěžovalo 33 % pacientů a obdobně i na bolesti hrudní páteře 33 %.

Kazuistika

Z. K., 35 r., 5 r. praxe

Chronické bolesti krční páteře s postupnou progresí s propagací do pravé ruky k 1 - 3 prstu, občas i vypadávají předměty z ruky. Současně bolesti pravé ruky a předloktí, pro které byla opakovaně v pracovní neschopnosti. S podezřením na Dg Sy karpálního tunelu opakovaně vyšetřována, nakonec uzavřeno s Dg: Úžinový syndrom radiálního nervu. Pracovní poměr pacientka vzhledem k přetrvávajícím obtížím a opakované pracovní neschopnosti ukončila.

U profese pokladních převažují obtíže s přetížení horních končetin a krční páteře. Obvykle při práci v pokladně pravou rukou píše na klávesnici (zadávaní množství zboží a částku) a levou rukou přibližuje zboží na pásu. Některé pokladní jsou též zatíženy vedlejšími činnostmi spojenými s manipulací (např. výkup lahví, přesuny zboží).

Prodavačky

Bylo vyšetřeno celkem 6 žen s průměrným věkem 41,8 r. a průměrnou dobou praxe 5,8 r. Obdobně jako u pokladních převážná většina prodavaček pracuje v supermarketech. Jejich pracovní činnost je často spojena s manipulací břemen, především při doplňování zboží. A právě tyto ženy vykazovaly nejvyšší četnost jak subjektivních obtíží, především v oblasti bederní páteře (67 %), tak i závažnějších degenerativních změn v oblasti bederní i krční páteře. Vzhledem k tomu, že se nejedná o homogenní soubor, bylo by třeba rozšíření studie této profese o pracovní lékařské a ergonomické aspekty. Navíc některé prodavačky pracují střídavě jako pokladní, pracovní náplní některých prodavaček je pak i převažující činnost při manipulaci se zbožím.

Pro přehlednost uvádíme v další tabulce subjektivní obtíže ve sledovaných profesích (tab. č. 6.5.).

Tab. 34.6. Subjektivní obtíže u vybraných profesí

profese	ženy	muži	věk	dobu praxe	krční páteř	hrudní páteř	bederní páteř	ramena
	N	N	x	x	%	%	%	%
číšníci	3	8	41,9	16,6	36	55	73	27
pečovatelky	6	1	49,7	6,3	43	29	86	29
pokladní	5	1	43,7	7,5	67	50	33	33
prodavačky	6	0	41,8	5,8	50	33	67	33

Závěry

V úvodu tato část podává přehledný pohled na problematiku MSD z hlediska profesionálně podmíněných onemocnění horních končetin a páteře. Zvýšená pozornost je při tom věnována onemocněním páteře, především krční. Na základě našich i zahraničních pramenů jsou analyzovány

zdravotní důsledky MSD v oblasti krční páteře a horních končetin v důsledku nejčastějších ergonomických nedostatků při práci s PC. Pozornost byla věnována též profesionálně podmíněným onemocněním hrudní páteře, jež bývají i v zahraniční literatuře podceňovány.

Dále jsou analyzovány výsledky klinického vyšetření pacientů rehabilitačního oddělení, u kterých lze předpokládat výskyt MSD. Pracovní náplní většiny sledovaných pacientů je práce u počítače (100 žen a 30 mužů). Tento soubor pacientů byl dále doplněn čtyřmi dalšími profesemi.

Výsledky souboru pacientů z počítačových pracovišť:

- MSD z hlediska subjektivních i klinických nálezů převažují u žen (vyšší návštěvnost, častější a závažnější klinické nálezy včetně degenerativních změn).
- Převážná většina pacientů docházela na rehabilitaci pro bolesti zad s převažujícími subjektivními obtížemi i klinickým nálezem v oblasti krční páteře, následuje oblast bederní páteře.
- U 40 žen jsme též hodnotili degenerativní změny krční páteře dle rtg vyšetření. Nejčastěji se vyskytují v segmentu C5 a C6. U mužů jsme měli k dispozici jen 7 nálezů rtg. U 10 pacientů (6 žen, 4 muži) je výskyt degenerativních změn již u osob mezi 20 a 40 r., což svědčí o předčasném výskytu degenerativních změn v důsledku přetížení.
- Predispozičními ergonomickými faktory se jeví asymetrické postavení monitoru, obsluha více monitorů, stres, delší pracovní doba, nevhodná pracovní židle, na pracovištích často uniformní
- Z hlediska onemocnění horních končetin převažují bolesti ramen, převážně pravostranných, omezení jejich hybnosti bylo přibližně u 1/3 pacientů. Časté bolesti ramen lze přisuzovat i intenzivní práci s myší, zejména u grafiků. Následují radiální epikondylitidy (přibližně u 11 % pacientů).

Výsledky souboru pacientů dalších profesí (servírky, číšnice, pečovatelky, prodavačky, pokladní:

- Servírky a číšníci vykazovali nejvyšší četnost obtíží v oblasti bederní páteře (73 %), časté byly i obtíže v oblasti hrudní páteře (55 %). Nápadně často jsme zjistili skoliotické držení (73%), pravděpodobně v souvislosti s nucenou pracovní polohou.
- Obdobně u pečovatelek převažují bolesti bederní páteře (86 %), která je u této profese přetěžována v důsledku fyzické zátěže, zejména při manipulaci s pacientem.
- I prodavačky vykazovaly zvýšenou četnost obtíží v oblasti bederní páteře (67 %), následuje oblast krční páteře (50 %). Výsledky však nejsou zcela relevantní, vzhledem k tomu, že většina sledovaných prodavaček pracuje v supermarketech a jejich pracovní činnost též spočívala i ve fyzické zátěži při doplňování zboží.
- U profese pokladních převažovaly bolesti krční páteře (67 %) a horních končetin.

Doporučení:

- Výsledky našich šetření prokazují, že i v rámci klinického vyšetření, a to nejen v rehabilitaci, je nutno věnovat vyšší pozornost též pracovní anamnéze. Jen tak lze v některých případech zabránit chronickým stavům MSD, jež vznikají v důsledku ergonomických nedostatků. Svědčí o tom i některé kazuistiky našich pacientů

- K terapii a prevenci MSD nelze opominout i doporučení vhodné kompenzační LTV (léčebná tělesná výchova). Dle možnosti preferovat individuální přístup k výběru kompenzační LTV.

Literatura k této dílčí kapitole

- [1] GILBERTOVÁ, S.; MATOUŠEK, O. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. Praha: Grada Publishing, 2002. 239 s. ISBN 80-247-0226-6.
- [2] GILBERTOVÁ, Sylva. Práce, stres a muskuloskeletální onemocnění (MSD). *Časopis výzkumu a aplikací v profesionální bezpečnosti* [online]. 2020, roč. 13, č. 4. Dostupný z: <https://www.bozpinfo.cz/josra/prace-stres-muskuloskeletalni-onemocneni-msd>. ISSN 1803-3687.
- [3] GRAVELING, R. *Ergonomics and Musculoskeletal Disorders (MSDs) in the Workplace*. London: CRC Press, 2019. 197 s. ISBN 9781138 336070.
- [4] KOK, J. D. ...[et al.]. *Work related MSDs- prevalence, costs and demographics in the EU* European Agency for Safety and Health at Work, 2019. 170 s.
- [5] KOLÁŘ, P. ...[et al.]. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Golém, 2009. 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
- [6] KRÖEMER, A. D.; KRÖEMER, K. H. E. *Office Ergonomics*. London: CRC Press, 2017. 280 s. ISBN 97814987447943.
- [7] KRUPAŘ, V.; BRTKOVÁ, J. *Syndrom bolestivého ramena*. Praha: Apotex, 2001. 100 s.
- [8] MIXA, T.; GILBERTOVÁ, S. ...[et al.]. Fyzioterapie a prevence nemoci z povolání přímo ve výrobě. In: *Sborník konference Aplikované ergonomie*. Praha, 2019. <http://ergonomickakonference.cz/sbornik/>.
- [9] NORDIN, M.; ANDERSSON, G. B. J.; POPE, M. H. *Musculoskeletal Disorders in the Workplace*. St. Louis, 1997. 669 s. ISBN 0-8016-7984-2.
- [10] WARIS, P. Occupational cervicobrachial syndromes. *Scand. J. Work Envir. Health*. 1989, vol. 15, s. 54-59.
- [11] WILSON, A. *Effective Management of Musculoskeletal Injury: A Clinical Ergonomics Approach to Prevention, Treatment, and Rehab*. Edinburgh: Churchill Livingstone, 2001. 275 s. ISBN 9780443063534.

6.4 Problematika MSD na vybraných kancelářských pracovištích v potravinářském výrobním podniku

Cílem tohoto dílčího úkolu v rámci projektu byl výzkum vlivu používání drobných ergonomických pomůcek na vývoj zdravotního stavu (MSD) u zaměstnanců, kteří sami uváděli problémy v oblasti MSD. Jednalo se o zaměstnance v kancelářích výrobního podniku, kde probíhá zpracování a výroba potravin, nacházející se ve Zlínském kraji.

Organizace, ve které probíhalo toto šetření, nemá ve svých standardech, ani cílech zahrnutou ergonomickou problematiku pracovních míst a pracovního prostředí. Rovněž její zaměstnanci neabsolvuji žádné speciální školení zaměřené na problematiku MSD či ergonomie. Ergonomie v rámci řešení kancelářského pracovního místa je pouze zmíněna v zákonném vstupním školení BOZP. V organizaci neprobíhají kontroly ergonomických řešení, ať kancelářských nebo výrobních prostor. Organizace je ovšem změně nakloněna a vítá spolupráci s Výzkumným ústavem bezpečnosti práce, v. v. i.

6.4.1 Průběh řešení dílčího úkolu projektu

Výsledkem řešení úkolu mělo být zjištění aktuální situace na základě subjektivního vnímání ergonomických aspektů a dalších faktorů zaměstnanci na vybraných, převážně kancelářských pracovištích. O výsledcích šetření byl informován „Senior management“ organizace. Subjektivní hodnocení zaměstnanců, která byla získávána pomocí dotazníkových šetření, vycházela především z časové aplikace drobných ergonomických pomůcek na jednotlivých pracovištích a pracovních místech. Dotazníky byly aplikovány po dohodě s vedením podniku a jednotlivými zaměstnanci ihned po ukončení testování pomůcek v listopadu 2021. Zaměstnanci pro testování pomůcek (6) byli vybráni na základě druhu pracovního místa (kancelář) a pohovoru. Jejich charakter práce představoval nízkou fyzickou zátěž. Pracovní úkoly zahrnovaly psaní emailů, práce s tabulkovými procesory, práce s daty apod. Ve všech případech se jednalo o zaměstnance, kteří dlouhodobě sedí, tj. více než 75% své pracovní doby, a občas pociťují počínající zdravotní potíže - syndrom karpálního tunelu a bolesti páteře.

Vyplnění vstupních dotazníků v tištěné podobě, předcházela prezentace s informacemi o projektu a úvodem do ergonomické a MSD problematiky.

Průběh projektu (časový rámec)

01. 07. 2021	Předání /instruktáž vstupního formuláře. Provedení úvodní instruktáže, vyplnění vstupního dotazníku a předání pracovní pomůcky
30. 07. 2021	Ověření vhodnosti výběru pracovní pomůcky/výměna pracovní pomůcky
01. 11. 2021	Vyplnění dotazníku a reakce na dotazy Dotazník k hodnocení ergonomických pomůcek a příslušenství

Respondenti šetření

Respondent č.	Muž/Žena	Věk	Aktuální pracovní pozice	
			Název	Počet let práce na pozici
1	Žena	38	Kvalitářka	10
2	Žena	30	HR generalista	4
3	Žena	52	Mzdová účetní	25
4	Muž	53	Vedoucí výroby	2
5	Muž	42	Ředitel	4
6	Muž	45	Vedoucí údržby	3

Zdroj: Kristýna Vavrečková, 2021

6.4.2 Subjektivní hodnocení a komentáře respondentů při předání a zpětném převzetí drobných ergonomických pomůcek 1. 07. 2021 – 1. 11. 2021

- a) Předání drobných ergonomických pomůcek pro práci na počítači, včetně zaškolení k použití těchto pomůcek:

1	PC vybavení zajišťuje IT oddělení, které na ergonomickou stránku moc nehledí a směrodatná je pouze cena.
2	Nejvíce „chtěnou“ položkou k zapůjčení byl podsedák.

3	Všichni respondenti si ovšem společně rozdělili pomůcky, vítali, že si mohli vybrat a domluvit se.
4	Všichni respondenti chtěli vyzkoušet i jiné ergonomické pomůcky.
5	Respondenty neodradily ani „netradiční“ tvary kancelářských myší.
6	Neorientujeme se při výběru ergonomických pomůcek.

Zdroj: Kristýna Vavrečková, 2021

b) Odevzdání drobných ergonomických pomůcek po období od 1. 07. 2021 do 1. 11. 2021:

1	Celkově se dá konstatovat: Všichni respondenti se vyjadřovali kladně a se zapůjčenou pomůckou byli spokojeni.
2	V rámci projektu se respondenti vyjádřili, že by ocenili zajištění, nebo alespoň příspěvek, ergonomické pomůcky zaměstnavatelem.
3	Respondenti, kteří měli zapůjčenou kancelářskou myš (č. 1,2,4,5), si stejný typ chtějí pořídit. Nebo by byli rádi za její ponechání.
4	Respondent č. 6, který měl zapůjčen podsedák, uvedl zmírnění bolesti zad.
5	Respondent č. 3, který měl zapůjčenou podložku pod myš, uvedl zmírnění bolesti zápěstí.
6	Zaměstnanci by uvítali školení/edukaci ze strany zaměstnavatele při výběru ergonomického kancelářského vybavení i ergonomii obecně.

Zdroj: Kristýna Vavrečková, 2021

c) Celkové vyhodnocení šetření u zaměstnanců podniku

Výstupní dotazníky projektu byly vyplněny úplně, což potvrdilo ochotu a vysokou angažovanost v tomto šetření. Všichni respondenti byly s výběrem a používáním ergonomické pomůcky spokojeni. Respondenti se vyjádřili pro pokračování testování a zapojení se do dalších šetření Výzkumného ústavu bezpečnosti práce v. v. i.

Žádný z respondentů se nechtěl vrátit ke svému původnímu kancelářskému vybavení. Vedení organizace se rozhodlo pro aplikaci Ergonomického programu společnosti od roku 2022. K tomuto rozhodnutí přispěla interpretace výsledků tohoto ergonomického šetření pro vedení organizace. V rámci tzv. „týdne bezpečnosti“ dojde k výměně všech pracovních myší z „klasických“ za „ergonomické“ u těch zaměstnanců, kteří o změnu projeví zájem.

Všichni respondenti došli k závěru, že je pomůcky „opravdu fungují“ a jejich používání má smysl. Respondenti také ve výstupním dotazníku uvedli výsledné zmírnění svých zdravotních MSD obtíží.

7. ZÁVĚRY A ERGONOMICKÁ DOPORUČENÍ K PREVENCI A ZVLÁDÁNÍ MSD

Žádná doporučení, opatření ani metodické postupy nemohou být úspěšné a účinné, pokud postoj jedinců cílové skupiny bude odmítavý a pracovníci nebudou přesvědčeni o efektivitě těchto opatření. Pracovník musí být jasně seznámen co, kdy, kde a jak má vykonávat a co se od něj očekává.

MSD mají významnou souvislost se špatnou organizací práce, která ovlivňuje čtyři zásadní rizikové faktory MSD při výkonu pracovních činností a osm faktorů organizačního charakteru:

1. náročné pracovní tempo,
2. nevhodně stanovená pracovní činnosti,
3. nevhodné a nepřírozené pracovní pohyby a polohy při práci,
4. nemožnost ovlivnit a kontrolovat vlastní pracovní činnost.

Faktory organizačního charakteru:

1. dlouhá pracovní doba,
2. neúměrné pracovní požadavky,
3. vnucené pracovní tempo,
4. monotónní práce,
5. krátké přestávky,
6. nejistota zaměstnání,
7. elektronické monitorování,
8. absence účasti pracovníků při změnách organizace pracovních činností a řešení budoucího stavu.

Praxe jednoznačně prokazuje, že mnohokrát i triviální změny a zásahy do organizace práce (přestávky na jídlo a oddech, rotace pracovních míst, reorganizace a případné zkracování pracovní doby, ergonomické vybavení pracovišť, vhodné nástroje a zařízení apod.) a uspořádání pracovišť (optimalizace, ekonomika a efektivita pracovních pohybů), vedou k zjevným zlepšením a ke snížení zátěže pracovníka. Současně je možno potvrdit, že tato opatření vedou prokazatelně k růstu pracovních výkonů a efektivit. Proto je nezbytné v tomto smyslu působit na vedení podniků, aby považovala tyto náklady za investice do lidských zdrojů, které se mnohokrát vrátí. To znamená také určitou osvětu u těchto vedoucích pracovníků, kteří jistě nebudou řešit detaily problematiky, ale měli by mít základní představu o potenciálních poškození zdraví svých zaměstnanců. Následující jednoduché schéma tuto představu definuje na cílových tělesných strukturách:

- I. Poruchy bederní páteře:
 - o zvedání břemen (obecně) a nepřírozené pohyby,
 - o rotační pohyby v nepřírozené poloze a ohýbání se,
 - o celotělové vibrace.
- II. Poruchy krční páteře a ramenních kloubů:
 - o kombinace repetitivní práce rukou a paží ve vysokých polohách s použitím síly, která ovlivňuje i svaly v oblasti ramen a krku,

- trvalá poloha způsobující statické tahy krčních a ramenních svalů (například práce nad hlavou v rámci montážních prací v pásové výrobě nebo také práce ve stavebnictví).

III. III. Poruchy rukou, zápěstí a loktů:

- množství různých rizikových faktorů, ke kterým je možné zařadit například opakující se práce rukama a zápěstím s použitím síly a vibrace způsobené ručním nářadím.

Neexistuje jednoznačný a jediný soubor opatření a doporučení pro všechny typy pracovních systémů a pracovních činností, kterým by bylo možné komplexně řešit celou širokou a vzájemně provázanou problematiku MSD. I když je závěrečný soubor návrhů a opatření určen především zaměstnavatelům, může posloužit každému, kdo řeší tyto problémy na jakékoliv úrovni. Tito cíloví uživatelé, po vlastní specifikaci dílčího problému, provedou výběr relevantních položek, a přiměřeným způsobem vytvoří návrh celkového řešení. Velkým přínosem seznamu opatření a doporučení je systematický přístup, který po studiu této kapitoly vyloučí opomenutí některého důležitého, ale nenápadného prvku celkového řešení. Ergonomická řešení v této publikaci jsou pojímána holisticky a jako významný aspekt v rámci celého systému bezpečnosti a řízení podniku. Tím se stává závěrečný seznam systematickým nástrojem hodnocení a řešení problematiky MSD.

Seznam opatření a doporučení k řešení MSD

Na základě výše uvedených poznatků, literárních pramenů a vlastních šetření v podnicích lze doporučit pro prevenci a zvládání MSD následující preventivní doporučení a opatření:

1. Důsledné a cílené provádění vstupních lékařských prohlídek před prvním vstupem pracovníka na pracoviště a před samotným výkonem pracovní činnosti. Cílem je objektivní posouzení fyzických a psychických předpokladů jedince, zhodnocení jeho individuálních dispozic (např. anatomické a funkční anomálie pohybového systému, poúrazové stavy páteře, rukou a předloktí) a identifikace vrozených predispozic spojených s možným vznikem MSD, eliminace zhoršení již existujících zdravotních problémů s ohledem i na předchozí zaměstnavatele a konkrétní pracovní činnosti.
2. Výkon periodických zdravotních prohlídek, zdravotních prohlídek před každým přesunem pracovníka mezi jednotlivými pracovišti a objektivní posouzení zdravotních problémů konkrétního pracovníka se zohledněním konkrétního druhu pracovní činnosti, pracovních operací a úkonů, včetně identifikace potenciálních problémů a omezení posuzovaného pracovníka.
3. Zaměřit se na omezování nadměrné pracovní zátěže v souvislosti s intenzitou, frekvencí, trváním pracovní činnosti a možných nepříznivých dopadů pracovních podmínek na zdravotní stav pracovníků (optimalizace pracovní činnosti).
4. Hodnocení pracovních podmínek ne pouze jednorázové, ale opakované (periodické) a uplatňovat připravený a řízený systém, včetně:
 - analýzy obsahu jednotlivých činností (procesů), která spočívá v pochopení podstaty systému, organizaci a řízení činnosti, v propojení a intencích pravomoci a odpovědnosti na konkrétní osoby,
 - posouzení podmínek nároků a faktorů, které s konkrétní činností souvisí,
 - posouzení organizačních, personálních, sociálních, provozních, technických, mikroklimatických, bezpečnostních a jiných situačních vlivů,

- analýzy výkonnosti a spolehlivosti lidského činitele (management, kompetence a postoje jedince), souvisejících rizik (možné důsledky selhání lidského činitele, stav zařízení, režim, poruchy, mimořádné situace),
 - kvantitativního a kvalitativního hodnocení jednotlivých faktorů pracovních podmínek v souvislosti s různými hledisky a kritérii:
 - o možnosti přesunu společných a sdílených úkolů a odpovědností mezi jednotlivými pracovníky, zastupování v důsledku vzniku různých situací, vyžadování režimu práce a odpočinku (přestávky na jídlo a oddech, bezpečnostní přestávky),
 - o reflexe intenzity a dynamiky práce (možné problémy v rámci střídání činností k omezení monotonie, vnuceného pracovního tempa a vysokých nároků na příjem informací, nepředvídané poruchy atd.),
 - o omezení kumulace zátěžových pracovních expozic u jednotlivých pracovníků - úkoly, nároky, synergické efekty, kompenzace, vlivy a účinky dominantních složek zátěže, případně dalších faktorů a vlivů v rámci různých situací a vzniklých stavů souvisejících s prací,
 - o hodnocení subjektivně vnímané úrovně zátěže, v souvislosti s individuálními schopnostmi a adaptačními dispozicemi jednotlivých pracovníků,
 - o získávání relevantních informací a identifikace nadlimitní zátěže,
 - o klasifikace, případně kvantifikace dominantních rizik a jejich negativních důsledků na pracovní výkonnost a zdraví pracovníků,
 - o hodnocení vlivů podmínek a dalších zátěžových faktorů - firemní kultura, vertikální a horizontální interpersonální vztahy, hodnotová orientace, formy a vlivy motivace, sociální programy, struktura a kvalita naplňování potřeb a mimopracovní faktory.
5. V procesu změn v souvislosti s hodnocením fyzické a psychické zátěže je nutné vycházet ze skutečnosti, že rizikovým faktorem je nejen úroveň zátěže objektivní (měřitelná), ale též subjektivně vnímaná zátěž, tedy jak na pracovní nároky reaguje lidský organismus.
6. Uplatňovat a aplikovat některé z vybraných široce používaných metod a technik objektivní identifikace zdrojů a příčin nadměrné fyzické a psychické pracovní zátěže, odhalování nevhodných pracovních poloh při konkrétní pracovní činnosti a nestandardních postupů:
- *metody pozorování* - nestandardizované podle různých časových, protokolárních, tematických a vyhodnocovacích postupů (momentové pozorování, snímky pracovního dne, analýzy četnosti operací, úkonů, událostí, chyb, Reesova metoda – záznamy momentálních projevů v bezpečnosti práce),
 - analýzy pracovní činnosti - *profesiogramy*,
 - *dotazníky*,
 - *řízení, resp. strukturované rozhovory*, se zaměřením na subjektivní vnímání a hodnocení pracovních podmínek,
 - *workshopy*,
 - *brainstormingy*,
 - *skupinová hodnocení*,

- *metody získávání informací od pracovníků*: metoda kritických událostí (Critical Incident Technique - CIT) a metoda výpovědí o nestálých událostech (Incident Recall - IR),
 - *analýza postupů, operací a procesů* - Balanced Scorecard, Six sigma (si klade za cíl identifikovat a odstranit příčiny defektů a chyb v procesech výroby a obchodu) a jiné, hodnocení informačních toků a komunikačních procesů,
 - *monitorování kritických a náročných činností*,
 - *sledování průběhu pracovní zátěže v čase*,
 - *aplikace a rozbor videozáznamů činností*,
 - *metody hodnocení pracovního chování a jednání pracovníků* - metoda 360°, škálové hodnocení, klasifikační stupnice pro hodnocení pracovního chování (BARS) a jiné,
 - *analýzy podle modelu Excellence* (měření výkonosti),
 - *Development Centre*,
 - *Assessment Centre*,
 - *spolehlivostní analýzy, metody kauzální analýzy rizik* – škálové, bodovací, vytváření pořadí, srovnávací, stromy událostí (ETA), stromy chyb (FTA), analýza chyb a následků (FMEA), statické analýzy, metody analýzy rizik MORT, SHARP, HRA a jiné *komplexní metody identifikace procesů a rizik*.
7. Prosazovat a průběžně uplatňovat v rámci přípravy nových záměrů, projektových a realizačních činností, modernizačních a inovačních aktivit a procesů, osvědčené a nové poznatky proaktivní ergonomie v kontextu obsahu a zaměření základních (fyzická, psychická - kognitivní a organizační ergonomie) a speciálních oblastí ergonomie (myoskeletální, psycho - sociální, účastnická a rehabilitační), s cílem odstranění možných příčin vzniku poškození zdraví již ve fázi projektového návrhu pracoviště.
 8. Průběžně a cíleně uplatňovat principy reaktivní ergonomie s cílem zvýšit efektivnost a optimalizaci stávajícího systému člověk - stroj (technika) - pracovní prostředí a prevence možných poškození muskuloskeletálního systému v důsledku dlouhodobého, nadměrného a jednostranného zatížení.
 9. Eliminace působení nežádoucích účinků pracovního prostředí, nevhodných a nebezpečných pracovních postupů na zdraví pracovníků. Prostředkem může být cílené a systematické zapojování co největší skupiny pracovníků do procesů optimalizace, zefektivňování a pozitivního ovlivňování každé činnosti související s naplňováním pracovních úkolů, a s nimi spojených procesů a dílčích úkonů.
 10. Zabezpečovat ergonomickou shodu pracovišť s požadovanými parametry prostřednictvím průběžného uplatňování minimalizace, případně úplné eliminace univerzálnosti pracovišť, včetně zařizovacích předmětů, strojů a zařízení, tedy s respektem k antropometrické různorodosti mužů a žen.
 11. Respektování a důsledné prosazování principů "Ergonomické organizace pracoviště" tak, aby:
 - materiál a používané nářadí měly stálé místo,
 - materiál a používané nářadí byly umístěny v blízkosti, nejlépe přímo před zaměstnancem (v zóně normálního pracovního pohybu),

- tvary podnosů a zásobníků pro předměty a součástky, umožňovaly jednoduché a rychlé uchopení a vyjmutí a byla zajištěna eliminace tlaku na určité pohybové struktury (například zápěstí ruky),
- byly všude, kde to charakteristika součástek a rozpracované výroby dovolují, místo odkládání nástrojů použity skluzy,
- rozmístění ovládacích prvků (páky, tlačítka, kolečka) bylo řešeno tak, aby manipulace s nimi byla prováděna v nejvhodnější poloze těla a nejjednoduššími pracovními pohyby.

12. V rámci navrhování nových pracovišť a při změnách stávajících pracovišť, je nezbytné zohledňovat níže uvedené aspekty a přístupy:

- rozměry lidského těla a možnosti pohybu jeho jednotlivých částí,
- počet pracovníků, kteří se budou nacházet v posuzovaném pracovním prostoru,
- individuální charakteristiky pracovníků na daném pracovišti (pohlaví, věk, fyzická zdatnost, zdravotní omezení v souvislosti s možným handicapem apod.),
- bezpečnostní a hygienické předpisy, směrnice a nařízení, které se týkají konkrétního druhu pracovní činnosti, pracovního prostředí, pohlaví a věku pracovníka,
- psychologicko-fyziologické informace,
- nezbytná doba pobytu v pracovním prostoru,
- četnost využívání pracovního prostoru,
- charakter vykonávané pracovní činnosti v pracovním prostoru,
- pracovní polohy,
- vybavení pracoviště a další podmínky a faktory práce na daném pracovišti.

13. V rámci koncepcí záměrů a při inovativních aktivitách je nutné klást důraz na eliminaci:

- zbytečných a duplicitních úkolů, které lze delegovat na jiné pracovníky,
- nevhodných, nevhodně a nebezpečně umístěných ovladačů a sdělovačů,
- překonávání zbytečně dlouhých vzdáleností v rámci pracoviště,
- nepodstatných a neefektivních činností prováděných pracovníky na pracovišti (optimalizace časových nároků),
- nejasně (zmatečně) definovaných pracovních instrukcí,
- nepořádku na pracovišti,
- nadměrné fyzické a psychické pracovní zátěže.

14. Prosazovat cílenou a periodickou edukační činnost u pracovníků (k ergonomickým zásadám a principům, fyziologickým a psychologickým aspektům práce, včetně přístupů k prevenci muskuloskeletálních onemocnění) se zaměřením na:

- druhy pracovních ploch souvisejících s pracovním prostorem s ohledem na dosahy horních končetin (maximální a optimální pracovní prostory a prostory pro obě ruce),
- funkční a rozměrové parametry pracoviště (výška pracovní roviny, pohybový prostor, zorný prostor),
- zásady optimálního uspořádání pracoviště,

- fyziologické (vhodné – sed, stoj a jejich kombinace) a nefyziologické (nevhodné) pracovní polohy a rizika s nimi spojená,
 - příčiny a důsledky nadlimitní zátěže a nevhodné pracovní polohy pracovníka při výkonu pracovní činnosti,
 - psychosociální aspekty práce, včetně problematiky vedení a řízení lidí v pracovním systému, rizik spojených se stresem, monotónních činností, vnučeného pracovního tempa, nočních prací, směnových prací na směny a prací v nepřetržitém provozu,
 - principy zdravé životosprávy a psychohygieny,
 - vybavení pracovišť a v této souvislosti na základní bezpečnostní požadavky,
 - počítačová a terminálová pracoviště, jejich vybavení, prostorové uspořádání a parametry,
 - nové trendy v projektování pracovišť na základě inovativních a progresivních ergonomických přístupů,
 - specifické problémy související s konkrétním pracovištěm a konkrétním druhem pracovní činnosti.
15. Průběžně a soustavně přizpůsobovat pracovní podmínky vlastnostem, schopnostem, omezením a potřebám pracovníků s tím, že je nezbytné zajistit přijatelnou a udržitelnou úroveň produktivity, kvality, bezpečnosti a zdravotní nezávadnosti práce jednotlivých pracovníků a pracovních a týmů. V tomto smyslu je nezbytné:
- zabezpečovat dodržování legislativních požadavků, včetně tvorby a aplikace interních předpisů v oblasti pracovních podmínek, bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, hygieny práce, ergonomie, péče o zaměstnance a kontroly jejich plnění,
 - snižovat pracovní rizika se zaměřením na eliminaci ohrožení zdraví a života pracovníků, materiálních hodnot a životního prostředí,
 - dlouhodobě rozvíjet psychické a fyzické dispozice u pracovníků,
 - věnovat se uspokojení psychických, sociálních a fyzických potřeb pracovníků na základě znalostí jejich potřeb a očekávání, podkladů ze zaměstnaneckých průzkumů, individuálních podnětů a připomínek jednotlivců a pracovních kolektivů.
16. Prevence a eliminace nežádoucí psychosociální nepohody pracovníků, snížení stresové zátěže v důsledku dlouhodobého časového tlaku a vysokých požadavků na koncentraci (vigilanci - bdělost). V souvislosti s relaxačními (odpočinkové, regenerační) přestávkami je nezbytné zajistit:
- analýzu stávajícího stavu rozdělení pravomocí a odpovědností v rámci organizační struktury, systematizace funkčních míst a konkrétních pracovních náplní pracovníků na jednotlivých stupních řízení,
 - stanovení, aplikaci a vymahatelnost vzájemné zastupitelnosti pracovníků na funkčních místech (operativní a perspektivní personální zálohy),
 - přenesení pravomocí a odpovědností (delegování) s ohledem na možné individuální problémy delegujícího a delegovaného pracovníka,
 - periodickou analýzu příčin a důsledků nežádoucí fluktuace pracovníků, a na jejím základě zajistit operativní změny v systému, v pracovních procesech, v chování a vztazích mezi pracovníky,

- nastavení a respektování pravidelných přestávek na jídlo a oddech, relaxačních přestávek, bezpečnostních přestávek na pracovištích kategorie 2R, 3 a 4,
- stanovení jasných a jednoznačných pravidel interní komunikace (vertikálně i horizontálně), organizování pracovních porad, meetingů, workshopů a s nimi spojených pravomocí a zodpovědnosti,
- nastavení motivací v pracovním procesu,
- stanovení zásad hodnocení pracovníků v rámci motivací a pohovorů vedoucích s pracovníky,
- metodiku zvládání konfliktů na pracovišti,
- zásady, pravidla a efektivní management týmové práce.

17. Zabezpečovat kompatibilitu anatomických, antropometrických, fyziologických a biomechanických charakteristik člověka se statickými a dynamickými parametry fyzické práce s cílem eliminace nadměrné, jednostranné a dlouhodobé fyzické zátěže pracovníka při výkonu pracovní činnosti. V rámci těchto zásad:

- **Uspořádat pracovní místa tak, aby:**
 - lokalizace pracovního místa odpovídala principu, že pracovník zde vykonává základní pracovní operace,
 - přímé zdroje informací (tj. zrakem sledovaná místa a sdělovače) byly viditelné ze základní pracovní polohy,
 - výška manipulačních rovin nad podlahou, resp. nad sedadlem a rozměry dosahových ploch v stoje i vsedě, odpovídaly tělesným rozměrům pracovníka,
 - umístění ovládačů na technickém, často používaném zařízení, nebylo příčinou nepříjemných (nefyziologických) pracovních poloh,
 - prostorové podmínky pracoviště (plocha, světla, výška) umožňovaly volný pohyb, snadný přístup k pracovnímu místu a pohyb okolo něj, včetně možnosti potenciálního úniku v případě mimořádné události,
 - v případě potřeby manipulace s objemnějšími předměty a materiálem, byl na pracovním místě dostatečný prostor pro umístění palet, kontejnerů a přepravek,
 - bylo přihlédnuto k možnému nepříznivému působení faktorů pracovního prostředí (fyzikální, chemické, biologické a jiné).
- **Zajistit vhodné a dostatečné vybavení pracovního místa tak, aby:**
 - pracovní místa, u nichž je základní pracovní poloha trvale vsedě, byla vybavena pracovním sedadlem s nastavitelnou výškou sedáku a se zádivou opěrou,
 - pracovní místa, u nichž je základní pracovní poloha trvale vstoje a nevyžaduje se trvalé sledování chodu zařízení, byla vybavena sedadlem jednoduché konstrukce pro krátkodobý odpočinek,
 - pracovník měl k dispozici všechny nezbytné ruční, elektrické, či pneumatické nástroje a pomůcky, jejichž používáním nedochází k nežádoucím pracovním polohám,
 - pracovní místa, na nichž je zvýšená pracovní rovina, byla vybavena pracovními sedadly se zvýšeným sedákem, odpovídající výšce pracovní roviny nad podlahou a zrakovým požadavkům, včetně opěry dolních končetin,

- v případě nutnosti přemísťování, zvedání, upínání a uvolňování výměnných částí technického zařízení, těžkých obrobků a materiálů byly součástí technického zařízení mechanizační prostředky, jejichž používání nesmí být příčinou nepříjemných pracovních poloh,
- pracovní místo, kde jsou zvýšené zrakové nároky, bylo vybaveno vhodným typem svítidla,
- pracovní místa byla vybavena otočnými, popřípadě pojíždějícími sedadly v pásové a proudové výrobě (na montážních linkách) s trvalým, či přerušovaným sedem a v případech, kdy provádění pracovních úkonů je spojeno s natáčením trupu nebo s prováděním úkonů mimo optimální dosah paží,
- kancelářský a dílenský nábytek typem, rozměry a uspořádáním odpovídal základním pracovním operacím s ohledem na pohyby, přístupnost a dosah rukou,
- kabiny pracovních pojíždějících strojů byly vybaveny sedadlem, výškově stavitelným a nastavitelnou zádivou opěrou, případně pomocným sedadlem pro spolujezdce.
- **Vyžadovat důsledně zásady a kritéria bezpečné manipulace s břemeny s tím, že je nezbytné:**
 - provést prokazatelným způsobem zaškolení a praktické ukázky bezpečné manipulace s břemeny před samotnou manipulací s břemenem,
 - respektovat směrné hmotnostní limity pro zvedání a přenášení břemen ženami, muži a mladistvými (při praktické výuce), dále zohlednit energetický výdej a srdeční frekvenci a vyvarovat se:
 - o zvedání předmětů nad hlavu,
 - o skládání předmětů z hora bez předchozího zjištění jejich hmotnosti,
 - o manipulace s břemenem bez předchozího zajištění dostatečného prostoru pro manipulaci, s případnou pomocí,
 - o rotace trupu při manipulaci s břemenem,
 - o naklánění a natahování po zvednutí břemene nad překážku, která je v cestě.
 - Před každým zdvihem:
 - o zkontrolovat trasu, po které má být s břemenem manipulováno,
 - o odstranit každou možnou překážku,
 - o se seznámit s manipulovaným břemenem (tvar, teplota, skupenství, chemické vlastnosti atd.),
 - o použít vhodnou obuv a osobní ochranné pracovní prostředky.
 - Provádět zdvih za dodržení následujících podmínek:
 - o postavit se přímo k břemenu co nejbližší,
 - o najít rovnováhu při rozkročených nohách,
 - o provést dřep a ohnout nohy v kolenou,

- o držet záda maximálně vyrovnaná,
 - o nadechnout se a zadržet dech,
 - o stáhnout břicho,
 - o do polohy stůj se dostat se vzpřímenou páteří,
 - o zvedat se plynule a kontrolovat dech.
- Břemena po přenesení neukládat přímo na podlahu, ale umístit na podložku s ohnutím nohou v kolenou a vzpřímenými zády.
- **Zajistit základních ergonomické principy u repetitivních (opakujících se) činností prováděných rukama a zápěstím, v této souvislosti:**
 - redukovat počet pohybů za pracovní směnu, a kde je to možné, zavádět automatizaci a robotizaci činností.
 - Udržovat neutrální polohy zápěstí:
 - redukovat úklony a ohýbání zápěstí,
 - vyhnout se rotačním pohybům zápěstí.
 - Snižovat vynakládání velkých svalových sil rukama:
 - o a podle možností snížit na minimum hmotnost ručně manipulovaných břemen a používaného nářadí,
 - o a eliminovat používání nářadí a nástrojů, které způsobují tlak v oblasti dlaně nebo prstů,
 - o a vyhnout se opakovanému a silovému tlaku prstů.
 - Vhodně přizpůsobovat dosahové vzdálenosti ručně manipulovaného materiálu a tím se vyhnout manipulaci nad výškou ramen a eliminovat repetitivní práci, která vyžaduje zapažení.
 - Vyhýbat se nevhodným (nefyziologickým) pracovním polohám (statické polohy, vysoké frekvence, časté změny polohy).
 - Zajistit:
 - o výběr vhodného nářadí a nástrojů,
 - o kontrolu přenosu vibrací na ruce,
 - o stanovit maximální dobu práce s vibrujícím nářadím a nástroji,
 - o omezení trvalého držení nářadí a nástrojů na minimum.
 - Zajistit výběr a používání vhodného OOPP ve smyslu eliminace nutnosti využívání větší síly (např. při používání různého nářadí a nástrojů v ochranných rukavicích).
 - Reflektovat při výkonu pracovní činnosti zásadu „ohýbat nářadí, ne zápěstí“.
 - Redukovat s ohledem na statické zatížení zápěstí hmotnost a zajistit vhodnou velikost držáků používaného nářadí, vyhnout se zvedání a extenzi loktů při manipulaci s těžkými nástroji, používat držáky a balancéry (pružinový závěs, závěsné vyvažovací zařízení vhodné při práci s těžším nářadím ideální pro montážní práce. Přepětím pružiny se vyrovnává tíha tělesa zavěšeného na

balancéru. Po nastavení balancéru zůstává zavěšené nářadí vždy ve stejné poloze).

- Eliminovat používání nářadí a nástrojů, které způsobují útlak struktur v dlani nebo u prstů ruky.
- Snížit ovládací síly nářadí a nástrojů.
- Používat přednostně nářadí a nástroje, které jsou ovládány celou rukou, ne jen prsty.
- Používat optimální velikost úchopových částí nářadí a nástrojů podle charakteru pracovníků, kteří pracovní činnost vykonávají (ženy, muži, malé a velké ruce), doporučený rozměr pro kulaté držadlo je 3 - 5 cm (šroubovák - běžná manipulace rukou), pro přesnou práci 0,75 - 1,5 cm (držení prsty).
- Vyloučit ostré hrany.
- Vyhnout se repetitivnímu ovládání nástrojů a nářadí, které jsou spouštěny prsty a preferovat nářadí a nástroje ovládané čtyřmi prsty, ne pouze jedním.
- Zajistit při používání nářadí a nástrojů izolaci rukou proti chladu, teplu a vibracím.
- **Uplatňovat cíleně základní ergonomické zásady pro manipulační činnosti, včetně:**
 - snižování množství a periodicity manipulovaného materiálu na minimum,
 - racionalizace a optimalizace manipulačních úkonů s břemeny a manipulačními vozíky,
 - redukce hmotnosti ručně manipulovaného materiálu a materiálu manipulovaného ručními manipulačními vozíky na minimum,
 - optimalizace dráhy a minimalizace frekvencí manipulace,
 - důrazu na kvalitu ukládání materiálu s ohledem na jeho výšku, dostupnost, s cílem omezení následných nevhodných pracovních poloh při manipulaci.
- **Respektovat a zohledňovat ergonomické rizikové faktory pro jednotlivé části lidského těla při organizaci pracovních činností a procesních změn a v této souvislosti eliminovat:**
 - polohu charakterizovanou flexí $\geq 45^\circ$ a extenzí $\geq 45^\circ$ (měření úhlů ohnutí k rovině středu zápěstí),
 - polohu charakterizovanou ulnární deviací (jakýkoliv zřetelný odklon od palce) a radiální deviací (jakýkoliv zřetelný odklon směrem k palci),
 - sílu, která je spojována s klíčovým úchopem $\geq 0,9$ kg (užitkové síly rovné nebo větší než 0,9 kg), při úchopu prsty kolem objektu (pracovního nářadí a nástroje),
 - tlak jednoho nebo více prstů ruky na jeden povrch nebo objekt, pokud jsou užitkové síly větší nebo rovné 0,9 kg,
 - sílu palce při silném stlačení, který přesahuje nebo se dotýká ukazováčku, pokud je užitná hodnota 4,5 kg nebo více,
 - jakoukoliv sílu nebo rizikový faktor polohy udržované po dobu trvání ≥ 10 s,
 - jakoukoliv sílu nebo rizikový faktor polohy vyskytující se více než 30 krát za minutu,

- rotace předloktí, které představují rotaci plus 45°, resp. minus 45° od neutrální polohy (neutrální poloha je dána polohou předloktí 15° od dlaně ruky směrem dolů),
- plnou extenzi, v úhlu $\geq 135^\circ$ (úhel loketního kloubu mezi předloktím a paží),
- sílu $\geq 4,5$ kg u jedné paže a 6,8 kg u obou paží, vynakládanou na paži nebo přímo paží,
- jakoukoliv sílu nebo rizikový faktor polohy pro loket, rameno, hlavu a krk trvající ≥ 10 s,
- kumulativní faktor kterékoliv kombinace síly nebo rizikových faktorů pro loket, rameno, hlavu a krk trvající $\geq 2/\text{min.}$,
- polohu paže za tělem (loket za zády),
- zvednutí paže v případě, že úhel paže a trupu je $\geq 45^\circ$,
- zvednutí ramen do úrovně uší,
- předklon krku v úhlu $\geq 30^\circ$ od trupu - vpřed (flexe),
- jakýkoliv záklon (extenze),
- jakýkoliv úklon do strany,
- otočení krku v úhlu $\geq 20^\circ$.

18. Dodržování stanovených rozměrů pohybového prostoru horních končetin ve směru největší kolmé vzdálenosti od pracovníka nahoru, dolů, před sebe, vpravo nebo vlevo. Tyto principy použít při projektování pracovišť, při změnách uspořádání stávajících pracovních prostorů, při umísťování ovladačů, výběru náradí a při provádění pracovních úkonů (zde v závislosti na míře opakování pracovních úkonů - časté, občasné a zřídka, a s ohledem na to, zda se jedná o pracoviště určené pro ženy nebo pro muže).
19. Vytvářet podmínky pro omezení pracovních úkonů, které vyžadují statické držení součástí a materiálu během montáže, aby bylo eliminováno menší krevní zásobování svalů a tím zvyšování jejich únavy, jejímž následkem je pokles koordinačních schopností pracovníka.
20. Eliminovat nevhodné držení těla a nevhodné pracovní polohy při konkrétních pracovních činnostech udržováním vhodných zorných podmínek (zorná vzdálenost, zorný úhel, zorný prostor a intenzita osvětlení).
21. Poskytnout pracovníkům při výkonu dominantní pracovní činnosti vsedě vhodný typ pracovní židle, která bude respektovat antropometrické charakteristiky člověka, anatomické, fyziologické a biomechanické aspekty pohybového systému, charakter a druh pracovní činnosti.
22. Provádět periodickou kontrolu vhodnosti nastavení pracovní židle s ohledem na výšku sedu (výška sedáku je přibližně o 3 - 5 cm nižší než výška podkolení v sedě, obvyklá výška sedáku je 42 - 53 cm, chodidla se opírají celou plochou o podlahu), na sklon sedací plochy (3 - 5° směrem dozadu), na nastavení opěrky zad (při správném nastavení podporuje vzpřímené držení těla a zlepšuje stabilitu) a područek (přibližně 3 cm vyšší než je výška lokte nad sedadlem). Cílem tohoto opatření je eliminace zvýšené únavy, stresu a možných zdravotních problémů souvisejících s dlouhodobým výkonem pracovní činnosti v nesprávné pracovní poloze vsedě.
23. Zajistit nastavení optimální výšky pracovní roviny pro práci ve stoje (u mužů v rozmezí 1120 - 1180 mm, u žen 930 - 1080 mm) a vsedě (u mužů 220 - 310 mm, u žen 210 - 300 mm nad sedadlem). Účelem opatření je zabezpečení vhodných výškových poměrů pro různý fyzický

vzrůst pracovníků, v kontextu umožnění bezproblémové práce jak „malé ženě“, tak „velkému muži“.

24. Identifikovat, vyhodnocovat a odstraňovat ergonomická rizika (v rámci zavedení komplexního systému prevence rizik a přizpůsobování práce technickému pokroku) k prevenci onemocnění pohybového aparátu (MSD) a v této souvislosti zajistit:
- dostatečný zácvek a dodržování stanovených ergonomických zásad při organizaci a výkonu pracovních činností,
 - vhodnou a cílenou rotaci pracovníků a souběžně optimalizaci požadavků na flexibilitu pracovníků,
 - variabilitu úkolů a pracovních poloh spojených s konkrétními pracovními činnostmi,
 - maximálně možnou volnost pracovníků při výkonu pracovních činností - individuální volba,
 - zařazování a různorodost mentálních stimulačních úloh do pracovních úkolů,
 - vhodné formy stimulace a motivace v systému efektivního vedení lidí při výkonu pracovních činností,
 - plánování, zavádění a vymahatelnost používání vhodného druhu a typu mechanizace, automatizace a robotizace, s cílem eliminace (alespoň částečné) počtu repetitivních pracovních úkonů,
 - prosazování a efektivní využívání všech principů a výhod týmové práce,
 - zavádění a používání vhodného typu pracovních nástrojů a nářadí,
 - eliminaci malé úkolové variability, opakovaného vynakládání velkých svalových sil a vysokého počtu jednostranných pohybů, s cílem snížení až odstranění rizik spojených s jednostranným nadměrným zatěžováním malých svalových skupin, zejména rukou a předloktí,
 - provádění cílené a periodické osvěty mezi pracovníky v oblasti prevence MSD, kvalitní lékařské pracovní péče, rehabilitace a vhodných kompenzačních cvičení.
25. Prosazovat cíleně a důsledně uplatňovat řešení problémů spojených se znovu začleněním pracovníků s onemocněním pohybového aparátu do pracovního procesu.
26. Zajišťovat výkon plánovaných a neplánovaných kontrol při důsledném dodržování zásad a kritérií spojených s prevencí před možnými zdravotními problémy pracovníků ve smyslu zásady: "Důvěřuj, ale prověřuj".
27. Zajišťovat analytickou činnost v rámci získávání relevantních a objektivních informací k optimalizaci pracovních podmínek, pracovních úkonů a jednotlivých pracovních činností tak, aby:
- byly správně pochopeny všechny pracovní operace,
 - byly identifikovány a definovány vzájemné vztahy a ovlivňující faktory.
28. Zajistit zjednodušení a zefektivnění práce, zvýšení bezpečnosti, definování časových norem, zvyšování produktivity, efektivity a okamžitého efektu, v návaznosti na kvalitu analytických dat. V tomto smyslu:
- kvantifikovat analyzované veličiny,
 - posoudit důsledně a objektivizovat stávající normování práce,

- přerozdělit objektivně (spravedlivě, nezaopatřeno) a racionalizovat obsah pracovních činností.
29. Jasně definovat a popsat modely optimalizace (ještě před jejich aplikací v praxi) aby ze strany pracovníků, kterých se změna dotýká, nedošlo k nedorozuměním a nepochopením. Velký význam přitom má zejména vizuální management a zaučení.
 30. Eliminovat plýtvání s časem (eliminace nepotřebných částí a úseků práce), včetně udržování motivace jednotlivých pracovníků a pracovních kolektivů, před změnou konkrétní pracovní operace, je nezbytné zodpovědět následující otázky:
 - Proč je tato změna pracovní operace potřebná?
 - Proč se provádí právě na tomto místě?
 - Proč ji provádí právě tento člověk? (slučování nebo reorganizace práce).
 - Proč se provádí právě v tomto čase?
 - Proč je prováděna právě tímto způsobem? (Optimalizace práce).
 31. Organizovat a řídit časové studie, jejichž cílem je zkoumat strukturu a velikost jednotlivých složek spotřeby času. Účelem je minimalizace, zefektivnění a optimalizace fyzické námahy a psychického vypětí u pracovníků při jimi vykonávaných pracovních činnostech na základě poznání parametrů pohybů, analýzy základních principů ekonomie pohybů a vytváření nových, efektivnějších pracovních postupů.
 32. Zajistit využívání video analýz k co nejobektivnějšímu a nejpresnějšímu získávání relevantních údajů spojených s výkonem konkrétních pracovních činností, s pracovními polohami, neproduktivními a neefektivními postupy a s nežádoucími pracovními úkony s ohledem na bezpečnost a ochranu zdraví při práci, hygienu práce, pracovní prostředí a ergonomické zásady.
 33. Při řešení problematiky repetitivních činností (sekvence pohybů), uchopení, přemístění nebo umístění předmětů, využívat MOST (Maynard Operation Sequence Technique), nejproduktivnější z metod pohybových studií.
 34. Při řešení problematiky kusové, hromadné a sériové výroby a v logistice, k zajištění objektivního přístupu při přesném časovém a normovém měření výkonu práce (středně zručný, zaučený pracovník, který může sledovaný výkon provádět dlouhodobě bez nadměrné únavy), využívat metodu předem určených časů MTM (Methods Time Measurement).
 35. Využívat vizuální (obrazové a popisné cílené metodické plakáty) a fyzickou (praktické ukázky relaxačních a posilovacích cvičení) edukační činnost pro pracovníky, se zaměřením na vhodné a doporučené, případně na nevhodné, nesprávné a nedoporučené pracovní postupy, na zaujímané fyziologické a nefyziologické pracovní polohy při výkonu konkrétní pracovní činnosti.
 36. Provádět důsledné audity pracovních postupů, uspořádání a vybavení pracovních míst, s cílem eliminovat zbytečné, resp. neproduktivní pracovní pohyby (např. časté a nežádoucí otáčení, natahování, ohýbání trupu těla, vícenásobné odebírání a rychlé opětovné pokládání předmětů, přemisťování věcí z jedné ruky do druhé a další) u konkrétních pracovních činnostech.
 37. Podporovat pozitivní myšlení zlepšením stávající oboustranné komunikace a poskytovat trvale zpětnou informační vazbu jako předpoklad motivačního myšlení a chování pracovníků.
 38. Vytvořit předpoklady k minimalizaci ergonomických rizik u zdrojů jejich původu (fyziologické a psychologické rizikové faktory práce) včasnými a odpovídajícími manažerskými zásahy, a tím přispívat k prevenci MSD.

39. Přispět k eliminaci ohrožení zdraví a bezpečnosti pracovníků (při optimálním pracovním výkonu) důsledným vyžadováním podnikové koncepce BOZP mimo jiné také přizpůsobováním a úpravami systému prevence MSD podle měnících se podmínek, událostí, personálních změn, progresivních myšlenek a nápadů.
40. Vytvořit osvětové informační tabule a nástěnek na jednotlivých pracovištích s následujícím tematickým obsahem k problematice:
- bezpečných a zdraví neohrožujících pracovních postupů,
 - nevhodných pracovních poloh a s nimi spojených zdravotních problémů,
 - optimalizace pracovních úkonů a tím snížení fyzického a psychického zatížení pracovníků,
 - cvičení a rehabilitace k uvolnění exponovaných míst na těle při výkonu konkrétní pracovní činnosti,
 - bezpečných hmotností, počtů pohybů (opakování) a časových limitů stanovených (doporučených) s přihlédnutím k pohlaví a věku pracovníka,
 - přestávek při práci, bezpečnostních a technologických přestávek,
 - eliminace dalších specifických pracovních rizik ohrožujících zdraví pracovníků s ohledem na konkrétní pracoviště, specifika pracovní činnosti a pracovní náplně.
41. Využívat cílená odborná školení, přednášky a workshopy pro skupiny ohrožených pracovníků zaměřené na:
- legislativní a interní předpisy, zásady, postupy (procesy) a pravidla prevence MSD s ohledem na jimi vykonávané pracovní činnosti,
 - aktuální stav poznání řešené problematiky,
 - preventivní a kontrolní činnosti,
 - názory, připomínky a podněty jednotlivců,
 - optimalizaci pracovních podmínek, procesních postupů a pravidel prevence zdravotních rizik, včetně eliminace MSD ve smyslu snižování nadměrné fyzické a psychické zátěže při práci.
42. Vyžadovat dodržování zásad bezpečného chování na pracovišti a zajistit eliminaci vykonávání činností jednotvárně a jednostranně zatěžujících organismus.
43. Zařazovat do pracovního procesu více pracovních přestávek a mikropřestávek, zlepšit organizaci pracovní doby, rotaci na pracovních místech a nezbytné změny na pracovištích. Do organizace pracovních činností zapojit více pracovníků.
44. Eliminovat vnucené pracovní tempo odstraňováním nefyziologických pracovních poloh a respektem k věku pracovníků (starší pracovníci).
45. Vyvíjet tlak na cílené vzdělávání studentů (budoucích pracovníků) v problematice MSD (zaměření na manipulaci s břemeny, nevhodné - nefyziologické pracovní polohy při práci, repetitivní činnosti, vhodnou organizaci pracovní činnosti, ergonomické uspořádání pracoviště, psychickou zátěž a stres, systém preventivních opatření a cviků souvisejících s prevencí MSD).

8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] SLAMKOVÁ, E.; DULINA, Ľ.; TABAKOVÁ, M. *Ergonómia v priemysle*. Žilina: GEORG knižárstvo 2010. 262 s. ISBN 978-80-89401-09-1.
- [2] GILBERTOVÁ, S.; MATOUŠEK, O. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. Praha: GRADA Publishing, 2002. 240 s. ISBN 80-247-0226-6.
- [3] BEDRNOVÁ, E.; NOVÝ, I. ...[et al.]. *Psychologie a sociologie řízení*. Praha: Management Press, 2007. 790 s. ISBN 978-80-7261-169-0.
- [4] KRULIŠ, J. *Jak vítězit nad riziky*. Praha: Linde, 2011. 558 s. ISBN 978-80-7201-835-2.
- [5] GREGOR, M.; MIČIETA B. *Produktivita a inovácie*. Žilina: Slovenské centrum produktivity Žilina, 2010. 320 s. ISBN 978-80-89-16-5.
- [6] HELANDER, M. *Guide to the Ergonomics of Manufacturing*. London: Taylor and Francis, 1995. ISBN 07484-0122-9.
- [7] ARNOLD, J. ...[et al.]. *Psychologie práce pro manažery a personalisty*. Brno: Computer Press, 2007. ISBN 978-80-251-1518-3.
- [8] MATOUŠEK, O. *Bezpečnost práce při manipulaci s břemeny*. Praha: VÚBP, 3M, 2006.
- [9] SMUTNÁ, M.; DULINA, Ľ. *Metódy a softvérová podpora v priemyselnej ergonómii*. Žilina: Slovenská ergonomická spoločnosť, 2010. 126 s. ISBN 978-80-970525-6-0.
- [10] DI MARTINO, V.; CORLETT, N. *Work Organization and Ergonomics*. Geneva: International Labour Office, 1998. ISBN 92-2-109518-5.
- [11] MATOUŠEK, O. *Hodnocení psychické, fyzické a senzorické pracovní zátěže*. Praha: VÚBP, 3M. 2004.
- [12] BRANHAM, L. *7 skrytých důvodů, proč zaměstnanci odcházejí z firem*. Praha: Grada Publishing, 2009. 256 s. ISBN 978-80-247-2903-9.
- [13] DE VITO, J. A. *Základy mezilidské komunikace*. Praha: Grada Publishing, 2008. 512 s. ISBN 978-80-247-2018-0.
- [14] HITTMÁR, Š. *Manažment*. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, EDIS – vydavateľstvo ŽU, 2011. 303 s. ISBN 978-80-554-0434-9.
- [15] MAYNARD, H. B. *Industrial Engineering Handbook*. New York: McGraw-Hill Book Company, 1963.
- [16] MALÝ, S.; KRÁL, M.; HANÁKOVÁ, E. *ABC ergonomie*. Praha: Professional Publishing, 2010. 386 s. ISBN 978-80-7431-027-0.
- [17] CHUNDELA, L. *Ergonomie*. Praha: ČVUT, 2001. ISBN 80-01-02301-X.
- [18] SABLÍK, J. *Ergonómia*. Bratislava: SVŠT, 1990. ISBN 80-227-0299-4.
- [19] ČERKALA, E.; LALÍK V. *Pracovné prostredie v praxi environmentálneho manažéra*. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 2012. 222 s. ISBN 978-80-228-2393-7.
- [20] KUBÍKOVÁ, M.; SLAMKOVÁ, E. *Využitie digitálneho modelovania pri projektovaní pracoviska. Produktivita*. 2006, č. 1. ISSN 1335-5961.
- [21] HATÍAR, K.; COOK, M. T.; SAKÁL, P. *Trendy manažovania ergonomických podnikových programov*. In: 8. medzinárodná vedecká konferencia *Trendy v systémoch riadenia podnikov*. Košice, 2005, ISBN 80-8073-358-9
- [22] NEKONEČNÝ, M. *Motivace pracovního jednání*. Praha: Management Press, 1992. 257 s. ISBN 80-85603-01-02.
- [23] ARMSTRONG, M. *Řízení lidských zdrojů*. Praha: Grada Publishing, 2008. 800 s. ISBN 978-80-247-1407-3.
- [24] HITTMÁR, Š.; VESELÝ, J. *Personálne riadenie alebo práca vedúceho z pohľadu bývalého podnikového riaditeľa*. Žilina: Žilinská univerzita, 2011. 111 s. ISBN 978-80-554-0336-6

- [25] BĚLOHLÁVEK, F. *Desatero manažera*. Brno: Computer Press, 2003. 90 s. ISBN 80-7226-873-2.
- [26] LEVENTHAL, G. S. What should be done with equity theory? In: GERGEN, G. K.; GREENBERG, M. S.; WILIS, R. H. (ed). *Social Exchange: Advances in theory and research*. New York: Plenum 1980.
- [27] TYLER, T. R.; BIES R. J. Beyond formal procedures: the interpersonal context of procedural justice: In: CARROL, J. S. (ed). *Applied Social Psychology and Organizational Settings*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1990.
- [28] JAQUES, E. *Equitable Payment*. London: Heinemann, 1961.
- [29] GEBAUER, Julie. *Towers Perrin: Reconnecting with Employees: Quantifying the value of engaging your workforce*. London: Towers Perrin, 2005.
- [30] ARMSTRONG, M. *Odměňování pracovníků*. Praha: Grada Publishing, 2007. 448 s. ISBN 978-80-247-2890-2.
- [31] ROBBINS, S. P.; COULTER, M. *Management*. Praha: Grada Publishing, 2004. 600 s. ISBN 80-247-0495-1.
- [32] BARTOLOME, F. Nobody Trusts the Boss Completely: Now What? *Harvard Business Review*. 1989, no. March-April, s. 135 – 142
- [33] KRIŠŤAK, J.; KYSEL, M. Ergonomické usporiadanie pracoviska. In: *Zborník referátov medzinárodnej vedeckej konferencie Manažment Ľudského potenciálu*. Žilinská univerzita v Žiline, 2005. S. 329-337. ISBN 80-8070-360-4.
- [34] LORKO, M. *Ergonómia v o výrobe*. Prešov: TU, FVT, 2001, ISBN 80-7099-692-7.
- [35] CHENGULAR, S. N.; RODGERS, S. H.; BERNARD, T. E. *Kodak's Ergonomic Design for People at Work*. Eastment Kodak Company, 2004. ISBN 0-471-41863-3.
- [36] LEŠKOVÁ, A. Ergonomické aspekty projektovania pracovísk. *Transfer inovácií*. 2004, č. 7.
- [37] FREIVALDS, Andris. *Biomechanics of the upper limbs: Mechanics, Modeling and Musculoskeletal Injuries*. Florida: CRC Press, 2011. S. 411-455. ISBN 978-1-4200-9120-5.
- [38] CHOOM-NAM, O. ...[et al.]. Musculoskeletal disorders among operators of visual display terminals. *Scand. J. Work Envir. Health*. 1995, vol. 21, no. 1, s. 60-64.
- [39] PASCARELLI, E. F.; KELLY, J. J. Soft tissue injuries related to use of the computer keyboard. *JOM*. 1993, vol. 35, no. 5, s. 522-529.
- [40] HATJAR, K. Individuálne nastavenie pracovnej stoličky vo vzťahu k výške stola na pracoviskách pacientov, s postihnutím muskuloskeletálneho systému súvisiacim s prácou, v rámci ergonomicky orientovaných rehabilitačných programov. *EuroRehab*. 2001, vol. XI.
- [41] VYSKOTOVÁ, J. (2011) *Ergonomie pro zdravotnické pracovníky*. Ostrava: Ostravská univerzita, 2011..
- [42] BATHAM, Ch.; YASOBANT, S. A risk assessment study on work-related musculoskeletal disorders among dentists in Bhopal, India. *Indian Journal of Dental Research* [online]. 2016, vol. 27, no. 3 [cit. 2021-05-06]. Dostupné z: <http://www.ijdr.in/text.asp?2016/27/3/236/186243>. ISSN 0970-9290.
- [43] SLAMKOVÁ, E.; DULINA, Ľ.; MALCHO, M. Priemyselná ergonómia: študijné materiály k vzdelávaciemu kurzu. Žilina: SLCP, 2003.
- [44] DULINA, Ľ. *Návrh modelu pre analýzu faktorov ovplyvňujúcich produktivitu práce výrobnej organizácie*. Žilina, 2007. Dizertační práce. Žilinská univerzita, SjF, KPI.
- [45] GILBERTOVÁ, S.; GLIVICKÝ, V. Disfunkce krční páteře ve vztahu k pracovní poloze. *Pracovní lékařství*. 1991, roč. 43, č. 1, s. 13-16.

- [46] POPE, M. H. ...[et al.]. *Occupational low back pain assessment, treatment and prevention*. St. Louis: Mosby Year Book, 1991. 325 p.
- [47] BERNARD, B. P. ...[et al.]. *Musculoskeletal disorders and workplace factors*. Ohio: NIOSH, 1997. 600 p.
- [48] BOMBARDIER, C. ...[et al.]. A guide to interpreting epidemiological studies on the etiology of back pain. *Spine*. 1994, vol. 185, no. 19, s. 2047-2056.
- [49] CORBETT, J.; McDONALD, N. *Epidemiology of work related diseases*. Montreal: BMJ Publishing Group, 1995. 495 p.
- [50] DOSTÁL, C. Epidemiologické aspekty bolesti v zádech. *Česká revmatologie*. 1995, roč. 3, č. 3, s. 122-127.
- [51] JANDA, V.; KRAUS, J. *Neurologie pro rehabilitační pracovníky*. Praha: Avicenum, 1997.
- [52] JANDA, V. Treatment of chronic back pain. *J. Man. Med.* 1992, vol. 6, p. 166-168.
- [53] PHEASANT, S. *Ergonomics, work and health*. London: The Macmillan Press, 1992. 358 p.
- [54] HILDEBRANT, V. H. Medical screening in the prevention of low back pain. In: *The international conference on occupational musculoskeletal disorders and prevention of low back pain*. Milano, 1990.
- [55] JANDA, V. *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch: učební text*. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků, 1982.
- [56] JANDA, V. Muscles and cervicogenic pain syndromes. In: GRANT, R. ...[et al.]. *Physical therapy of the cervical and thoracic spine*. New York: Churchill Livingstone, 1988. S. 153-166.
- [57] JUNGHANS, H. *Die Wirbelsäule in der Arbeitsmedizin: Teil II.: Einflüsse der Berufsarbeit auf die Wirbelsäule*. Stuttgart: Hippokrates Verlag, 1979. 395 s.
- [58] MARAS, W. S. Occupational low back disorder causation and control. *Ergonomics*. 2000, vol. 43, no. 7, s. 880-902.
- [59] SCHULDT, K. On neck muscle activity and load reduction in sitting postures. *Scand. J. Rehab. Med.* 1988, suppl. 19, 49 p.
- [60] RINGDAHL, K. H. On assessment of shoulder exercise and loadelicited pain in the cervical spine. *Scand. J. Rehab. Med.* 1986, suppl. 14, 40 p.
- [61] LEWIT, K. *Manipulační léčba v rámci léčebné rehabilitace*. Praha: NADAS, 1990. 426 s.
- [62] MELIN, E. Neck-shoulder loading characteristics and work technique. *Ergonomics*. 1987, vol. 30, no. 2, s. 281-285.
- [63] GILBERTOVÁ, S. Back school in workplace health promotion. *Homeostasis*. 1977, vol. 38, 3, p. 120-122.
- [64] JANDA, V.; GILBERTOVÁ, S., HERBENOVÁ, A. *Back school: racionální přístup k prevenci bolesti zad*. (Grant IGA, MZ). Praha, 1995.
- [65] JANDA, V.; VÁVROVÁ, M. Senzomotorická stimulace. *Rehabilitácia*. 1992, roč. 25, č. 3, s. 14-25.
- [66] ARMSTRONG, T. J. A conceptual model for work-related neck and upper-limb musculoskeletal disorders. *Scand. J. Work Envir. Health*. 1993, vol. 19, p. 73-84.
- [67] PATKIN, M. The clinical pathology and problems of diagnosis in overuse syndrome. In: *Abstracts of the fifth Annual Scientific Meeting of Rehabilitation Medicine*. Adelaide, 1985.

9. PŘEHLED OBRÁZKŮ

Obrázek číslo:	Název obrázku:	Umístění obrázku:
1.1.	Příklad možného poškození segmentu L5/S1 pod vlivem zatížení při zvedání břemene o hmotnosti 34 kg	28
2.1.	Zdvíhání břemena - analogie mezi mechanismem a člověkem	33
3.1.	Rozdíl silového působení na páteř v závislosti od způsobu zvedání břemena	33
4.1.	Držení páteře vstaje a vsedě	42
5.1.	Rotační pohyby zápěstí s vynaložením velkých svalových sil	44
6.1.	Práce spojená s nepříznivými polohami horních končetin	44
7.1.	Práce s rukama nad úroveň ramen	44
8.1.	Práce v hlubokém předklonu	44
9.1.	Práce spojená s dlouhodobým úklonem a záklonem hlavy	45
10.1.	Práce spojená s rotací trupu	45
11.1.	Práce ve velké horizontální vzdálenosti od těla	45
12.1.	Práce s nedostatečnou oporou dolních končetin a zad	45
13.1.	Práce spojená s dlouhodobým tlakem na určité pohybové struktury	46
14.1.	Práce na kolenou	46
15.1.	Práce ve stoje s vibračními nástroji	46
16.1.	Práce v předklonu s vibračními nástroji	46
17.1.	Objektivní a subjektivní rizikové faktory	47
18.1.	Roviny a směry lidského těla	51
19.1.	Vztah mezi stimulací, osobností člověka, motivační strukturou a motivací	60
20.1.	Základní předpoklady výkonnosti a spolehlivosti lidského činitele	61
21.1.	Matice důležitosti a naléhavosti úloh	65
22.1.	Základní funkce podnikového managementu	67
23.1.	Struktura času změny a časových ztrát	69
24.1.	Sekvence obecného přemístění	72
25.1.	Sekvence řízeného přemístění	72
26.1.	Schéma ergonomického systému	78
27.1.	Kroky výběru pracovníků	82
28.1.	Logika propojení jednotlivých činností personálního řízení	86
29.1.	Základní schéma procesu přípravy a samotného hodnocení pracovníků	93
30.1.	Systém managementu rizik	95
31.2.	Upravení pracovní pozice v sedě	104
32.2.	Vhodné a nevhodné rozmístění komponent na pracovišti pod úrovní výšky srdce pracovníka	104
33.2.	Úhly zorného pole ve vertikální rovině pro pracovní polohu sed a stoj	106
34.2.	Úhly zorného pole v horizontální rovině pro pracovní polohu sed a stoj	107
35.3.	Oblasti manipulačního prostoru v horizontální rovině	118
36.4.	Arteria vertebralis	141
37.6.	Profesionálně podmíněná onemocnění horních končetin	169

10.PŘEHLED TABULEK

Tabulka číslo:	Název tabulky:	Umístění tabulky:
1.1.	Změny fyziologických ukazovatelů podle namáhavosti práce	18
2.1.	Faktory ovlivňující vznik CTD	34
3.1.	Směnový, roční a minutový energetický výdej pro muže a ženy	36
4.1.	Směnový, roční a minutový energetický výdej podle věkových skupin chlapci	37
5.1.	Směnový, roční a minutový energetický výdej podle věkových skupin dívky	37
6.1.	Limity srdeční frekvence	37
7.1.	Výběr z americké normy WAC 296-62-05174	48
8.1.	Tabulka akčních indexů OWAS	52
9.1.	Tabulka časových vlivů pracovních postojů	52
10.1.	Zařazení stupně MTM podle doby trvání operace	73
11.1.	Přístupy a způsoby vedení lidí	87
12.2.	Optimální výška pracovní roviny	103
13.2.	Pracovní třídy podle zrakové náročnosti	105
14.2.	Přehled nejvýznamnějších pravidel ekonomie pohybů v rámci parametru pohybu - rychlost	110
15.2.	Přehled nejvýznamnějších pravidel ekonomie pohybů v rámci parametru pohybu - přesnost	110
16.2.	Přehled nejvýznamnějších pravidel ekonomie pohybů v rámci parametru pohybu - námaha	110
17.2.	Typy ručních a nožních ovladačů	111
18.2.	Typy zrakových sdělovačů	113
19.2.	Typy sluchových a hmatových sdělovačů	113
20.3.	Rozměry pohybového prostoru horních končetin	118
21.3.	Rozměry pedipulačního (nožního) prostoru	120
22.4.	Individuální rizikové faktory a dispozice ovlivňující vznik CTD	130
23.4.	Faktory pracovní zátěže a pracovních podmínek ovlivňující CTD	130
24.4.	Vliv organizace práce, psychologických a sociálních faktorů na vznik CTD	131
25.4.	Individuální rizikové faktory (konstituční) bolesti zad	133
26.4.	Individuální rizikové faktory (posturální, tvarové a strukturální) bolesti zad	134
27.4.	Individuální rizikové faktory (psychosociální a ostatní) bolesti zad	134
28.4.	Profesionální rizikové faktory (psychosociální a chemické) bolesti zad	134
29.4.	Profesionální rizikové faktory (těžká fyzická práce, polohová a pohybová zátěž, fyzikální faktory) bolesti zad	135
30.6.	Zdravotní a ergonomické aspekty práce s PC	173
31.6.	Subjektivní obtíže pacientů z počítačových pracovišť	176
32.6.	Vybrané predispoziční faktory onemocnění krční páteře u skupiny žen	177
33.6.	Onemocnění horních končetin u pacientů z počítačových pracovišť	178
34.6.	Subjektivní obtíže u vybraných profesí	181

11. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci

CIT – Critical Incident Technique (technika kritických incidentů) – kvalitativní metoda vyšetřování

CRT – Cathode Ray Tube (katodová trubice) – označuje typ monitorů

CTD – Cumulative Trauma Disorder – poškození z opakovaného namáhání

COVID-19 – Coronavirus Disease – pandemie koronaviru

EEG – elektroencefalografie – metoda záznamu časové změny elektrického potenciálu způsobeného mozkovou aktivitou

EDM – elektrodermatografie – měření a zaznamenávání elektrického odporu kůže

EMG – elektromyografie – měření elektrické aktivity svalu a nervu

EN – evropská norma

ETA – Event Tree Analysis – analýza stromu událostí

EU-OSHA – European Agency for Safety & Health at Work - Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci

FMEA – Failure mode and Effects Analysis – analýza možného výskytu a vlivu selhání

FTA – Fault Tree Analysis – analýza stromu poruch

HDP – hrubý domácí produkt

HRA – Human Reliability Analysis – analýza lidské spolehlivosti

IEA – International Ergonomic Association – Mezinárodní ergonomická asociace

ILO – International Labour Organization - Mezinárodní organizace práce

IR – Incident Recall (Report) – záznam případu

LCD – Liquid Crystal Display – označuje typ monitorů

LTV – léčebná tělesná výchova

MORT – Management Oversight and Risk Tree – dohled nad řízením a strom rizik

MOST – Maynard Operation Sequence Technique – systém měření práce

MSD – Musculoskeletal Disorders – muskuloskeletální poruchy

MTM – Methods Time Measurement - systém dopředu stanovených časů

NIOSH – National Occupational Safety & Health – Americký národní institut ochrany zdraví při práci

OCD – Occupational Cervicobrachial Disorders – syndrom komprese krčních kořenů v souvislosti a prací

OLED – Organic Light – Emitting Diode – označuje typ monitorů

OOPP – osobní ochranné pracovní prostředky

OWAS – Ovako Work Analysis System – metoda umožňující posouzení fyzické zátěže odvozené z postoje během práce

PLIBEL – Plan För Identifiering av Belastningsfaktorer – metoda identifikace poškození svalověkosterního aparátu

REBA – Rapid Entire Body Assessment – analýza hodnocení pracovních poloh

RTG – rentgen

RSI – Relative Strenght Index – index relativní síly

RULA – Rapis Upper Limb Assesment – nástroj pro rychlé hodnocení horních končetin

SED – Surgace – conduction Electoron – emitter Display – označuje typ monitorů

SF – srdeční frekvence

SHARP – Systematic Human Action Reliability Procedure – systematický postup analýzy lidského chování

UEWMSDs, též WRULD – Upper Extremity Work-related MSDs – muskuloskeletální obtíže způsobené prací horních končetin

VDT – Visual Display Terminals – označuje typ monitorů

VDU – Visual Display Units – označuje typ monitorů

WERA – Workplace Ergonomic Risk Assessment – pozorovací metoda zahrnující širokou škálu ergonomických faktorů

WHO – World Health Organization – Světová zdravotnická organizace

WMSD, též WRMDs – Work-related Musculoskeletal Disorders – muskuloskeletální poruchy způsobené prací