Stanislav Malý a kolektiv

Ergonomické stresory pod kontrolou aneb Ergonomie – jak na to

Stanislav Malý, Lenka Svobodová, Jiří Tilhon, Iveta Mlezivová

Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i.
Praha 2016

Publikace představuje jeden z výstupů projektu TB03MPSV008 *„Ergonomické stresory a rizika, jejich prevence v pracovních činnostech s využitím holistického přístupu“*, který byl řešen v období 4/2015 – 9/2016 Výzkumným ústavem bezpečnosti práce, v.v.i., s finanční podporou Technologické agentury České republiky v rámci programu BETA.

Řešitelský tým projektu: RNDr. Stanislav Malý, Ph.D., Ing. Iveta Mlezivová, Irena Maclová, PhDr. David Michalík, PhD., MUDr. Eva Hanáková, Ing. Lenka Svobodová, Ing. Jiří Tilhon, Hana Hlavičková, Jakub Růžička.

Zpracovali: RNDr. Stanislav Malý, Ph.D., Ing. Lenka Svobodová, Ing. Jiří Tilhon, Ing. Iveta Mlezivová

Recenzovali: Ing. Miloš Paleček, CSc. (odborník v oblasti BOZP); František Pippich (odborník v oblasti projektování a designu, člen České ergonomické společnosti, z.s.)

Anotace:

Publikace nabízí podnikové sféře a managementu firem ve zjednodušené formě základní poznatky a inspiraci pro zvyšování efektivnosti výroby a služeb, optimální výkonnosti, kvality, spolehlivosti a zejména pro zvyšování úrovně bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na konkrétních pracovištích. Jednotlivé kapitoly mají za cíl napomoci zavádění ergonomických zásad do praxe, motivovat a napomáhat zvyšování kultury bezpečnosti a prosazování lidského práva na bezpečné a zdravé pracovní prostředí. Elektronická verze publikace je oproti tištěné verzi rozšířena o ergonomický slovník a o přehled aktuálních literárních zdrojů s anotacemi.

Klíčová slova: ergonomické stresory, bezpečnost a ochrana zdraví při práci, ergonomie, pracovní podmínky, ergonomické faktory, rizika, pracovní místo, stres

Abstract:

The publication offers the business sector and company managements in simplified form the basic knowledge and inspiration for improving efficiency of production and services, optimal performance, quality, reliability, and especially for improving the level of occupational health and safety at particular workplaces. Individual chapters are intended to help the introduction of ergonomic principles into practice, motivate and help improve the safety culture and the promotion of the human right to safe and healthy working environment. The electronic version of the publication is extended by ergonomic vocabulary and an overview of current literary resources with abstracts.

Keywords: ergonomic stressors, occupational safety and health, ergonomics, working conditions, ergonomic factors, risks, workplace, stress

Vzor citace:

MALÝ, Stanislav; SVOBODOVÁ, Lenka; TILHON, Jiří, MLEZIVOVÁ, Iveta. *Ergonomické stresory pod kontrolou aneb Ergonomie - jak na to*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2016. 254 s. ISBN 978-80-87676-27-1.

© Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i., 2016

ISBN 978-80-87676-26-4 (print)

ISBN 978-80-87676-27-1 (e-book)

Obsah

Předmluva 11
Úvod 15
1 Proč mluvit o ergonomii. 21
1.1 Hodnocení pracovišť 22
1.2 Ergonomický design pracovišť. 25
1.3 Pohybový – kosterní a svalový aparát 28
1.3.1 Připravenost k výkonu 30
1.3.2 Vnucené pracovní polohy 32
1.3.3 Fyzická zátěž. 39
1.3.4 Ruční manipulace s břemeny 41
1.3.5 Onemocnění pohybového aparátu 43
1.4 Stres – psychická a duševní zátěž 46
1.5 Předávání informací a školení. 50
2 Ergonomické faktory spojené s pracovištěm 53
2.1 Tepelná pohoda organismu 54
2.2 Mikroklimatické podmínky 55
2.2.1 Teplota prostředí 56
2.2.2 Vlhkost 58
2.2.3 Proudění vzduchu 58
2.3 Větrání 59
2.4 Odsávání 61
2.5 Osvětlení 61
2.6 Hluk 68
2.7 Vibrace 72
2.8 Nářadí a strojní zařízení 75
2.9 Dispoziční uspořádání pracovního prostoru. 78

3 Ergonomické faktory spojené s pracovním místem 83
3.1 Charakteristiky dílenského pracoviště 83
3.1.1 Práce vstoje 83
3.2 Charakteristiky kancelářského pracoviště 87
3.2.1 Správný způsob sezení 87
3.2.2 Kancelářský stůl 93
3.2.3 Kancelářská židle 96
3.3.1 Monitor 103
3.3.2 Klávesnice 105
3.3.3 Počítačová myš 106
3.3.4 Tiskárny, skenery 106
3.3.5 Zvuková zařízení a videokamery 107
3.3.6 Přenosný počítač 108
3.4 Zdravotní problematika práce s počítačem 108
3.4.1 Muskuloskeletální potíže 109
3.4.2 Oční zátěž 111
3.4.3 Uspořádání pracoviště 113
Závěr 119
Aktuální literární zdroje s anotacemi 121
Slovník 159
Literatura 247

Seznam tabulek a obrázků

Tabulka 1.1 Hodnoty vzrůstu populace 25
Tabulka 1.2 Orientační tabulka pro hodnocení pracovních poloh 36
Tabulka 1.3 Limity pro manipulaci s břemeny 42
Tabulka 2.1 Příklady doporučeného osvětlení 63
Tabulka 2.2 Kontrolní list vhodnosti osvětlení 66
Tabulka 2.3 Kontrolní list hodnocení hluku 71
Tabulka 2.4 Kontrolní list pro hodnocení působení vibrací 74
Tabulka 3.1 Kontrolní list pracoviště s dlouhodobým stáním 86
Tabulka 3.2 Kontrolní list správného posedu u stolu na kancelářské židli 92
Tabulka 3.3 Kontrolní list posouzení kancelářského stolu 95
Tabulka 3.4 Kontrolní list posouzení kancelářské židle 101
Tabulka 3.5 Kontrolní list posouzení uspořádání pracoviště 114

Obrázek 0.1 Grafické znázornění mnohooborové ergonomie 15
Obrázek 0.2 Ergonomické stresory 16
Obrázek 0.3 Vztah mezi BOZP a ergonomií 17
Obrázek 1.1 Příklad možného vyhotovení popisného kontrolního listu 23
Obrázek 1.2 Náčrt rozměrových dispozic 26
Obrázek 1.3 Obratle a meziobratlové ploténky 29
Obrázek 1.4 Zobrazení odchylek od denního průměru biologického cyklu 31
Obrázek 2.1 Znázornění kombinace druhů osvětlení 62
Obrázek 2.2 Příklady špatného a správného vedení ručního nářadí ... 76
Obrázek 3.1 Druhy sezení 90
Obrázek 3.2 Zásady správného způsobu sezení 91
Obrázek 3.3 Příklady špatných a správných poloh hlavy a rukou 110
Obrázek 3.4 Pravidla správného sestavení pracoviště s počítačem ... 112

Obrázek 1.3, zdroj: https://www.anatomicke-pomucky.cz/modely-obratlu/122-model-lidskych-bedernich-obratlu-tri-spojene-pruzne-4053083001279.html , http://www.smsystem-peltramova.cz/vyhrez-plotenek-pricina-bolesti-zad

Další obrázky, zdroj: VÚBP, v.v.i., Ing. Jiří Tilhon

Předmluva

Publikace reaguje nejen na aktuální požadavek většího propojování výzkumu a praxe, ale také na potřebu prohlubování vzájemné informovanosti obou sfér, ale i dalších aktérů, kteří se v pracovních systémech a v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci pohybují.

Ergonomie je značně složitý, multidisciplinární vědní obor. Nechceme nikoho podceňovat, ale dle našich zkušeností je pro většinu podnikatelů a manažerů v převažujících malých a středních podnicích komplexní teoretická znalost dané problematiky dle současných poznatků a publikovaných vědeckých prací i následné provedení efektivní aplikace všech ergonomických pravidel, složitých propočtů v běžné praxi téměř nadlidský úkol. Zaměstnavatelé si pod pojmem ergonomie většinou vybaví tvarované nářadí (rukojeti), racionální uspořádání pracoviště, manipulaci s břemeny, případně uspořádání pracoviště pro práci s počítači.

Současná ergonomická metodologie prochází neustálým vývojem. Existuje několik stovek metod, které se zabývají optimalizací výkonnosti, kvality a spolehlivostí pracovních systémů, které hodnotí a posuzují ergonomické parametry jak v systémech již probíhajících, tak při navrhování nových. Složitost problematiky také umocňují národní a evropské závazné i doporučující zásady a požadavky. Cílem ergonomických aktivit v praxi musí být optimalizace pracovních systémů s ohledem na kapacity, dispozice technologií a zejména lidí, jejich dispozic fyzických, fyziologických, senzorických i mentálních. Dlouhodobé nerespektování vědecky i obecně prakticky prověřených ergonomických faktorů (optimální soulad technického, ekonomického, organizačního a lidského faktoru) a zásad vede k selhávání zejména člověka – lidského faktoru. Důsledky jsou potom jak na straně firmy (snižování kvality, výkonnosti, produktivity, konkurenceschopnosti; zvyšování nákladů a ztrát), tak na straně samotných pracovníků (poškození zdraví, nemocnost, úrazovost).

Autoři publikace mají v této souvislosti na paměti, že většina firem v Česku spadá do kategorie mikro a malých podniků, případně středních podniků (podíl malých a středních podniků na celkovém počtu aktivních podnikatelských subjektů v roce 2015 činil 99,83 % a podíl zaměstnanců malých a středních podniků na celkovém počtu zaměstnanců podnikatelské sféry v ČR byl 58,9 %). Podnikatelé v této sféře nemají často čas ani jiné kapacity, aby se dopodrobna zabývali touto oblastí nebo aby najímali odborné firmy pro zajištění požadovaných ergonomických standardů.

Do oblasti ergonomických stresorů lze zahrnout různé aspekty celého pracovního dne. Toto rozpětí plně odpovídá stavu a úrovni poznání oboru

ergonomie. A pochopitelně to vyplývá i ze samotného názvu, neboť řecké slovo *ergon* znamená práce a slovo *nomos* označuje zákon, pravidla. Ergonomie je tudíž nauka o zákonitostech lidské práce. Za tvůrce tohoto spojení bývá označován polský vědec Wojciech Jastrzebowski, který jej roku 1857 užil v titulku své knihy Nástin ergonomie. Ačkoli k výraznému rozvoji ergonomie dochází již s industrializací, nepanuje stále shoda nad jednoznačnou definicí pojmu ergonomie. Všechny praktické přístupy sice směřují k cíli nalezení jakési rovnováhy mezi výkonovou kapacitou člověka a podmínkami pracovního úkolu se zohledněním pracovních podmínek, přičemž základem celého tohoto systému člověk – stroj – prostředí je právě člověk. Vyjádřit tento vztah jednoduchou definicí se ale zatím nedaří.

Vzhledem k ozřejmění nebezpečnosti ergonomických stresorů bude muset čtenář místy strpět jisté teoretizování, bez kterého není možné objasnit pozadí a příčiny nebezpečnosti stresorů a pochopit, proč je důležité mít konkrétní stresor pod kontrolou. To je obzvláště důležité v rovině vzájemného pochopení při poukazování na ergonomické nedostatky na pracovišti. Obě strany, stěžovatel a jeho nadřízený, si musí rozumět. Musí vědět, o čem stěžovatel mluví, musí umět stresor nejen pojmenovat, ale hlavě znát jeho nebezpečí, aby mohla být doceněna možná rizika. Je totiž skutečností, že ergonomické důsledky nevhodného pracovního prostředí, organizace práce, špatného řešení ovládacích a manipulačních prvků, rozmístění zařízení na pracovišti apod. se projeví nikoli bezprostředně (jako úrazy), ale až s mnohaletým odstupem (jako nemoci z povolání). V tom spočívá jistá záludnost ergonomie, či spíše ignorování ergonomických požadavků. S ohledem na trend neustálého prodlužování produktivního věku, tj. oddalování odchodu do důchodu, a s přihlédnutím ke stále se navyšujícím problémům nízké pohybové aktivity stále širší části obyvatelstva, je nanejvýš nutné doplnit stávající systém péče o ergonomická řešení o vlastní znalostní a dovednostní aktivity osob. Tj. všech lidí, nejen zaměstnanců. Ergonomické zásady musíme rozeznávat jak v zaměstnání, tak i ve školách, na ulicích, v dopravních prostředcích, v obchodech, a všude jinde; a zvláště doma, ve svých dílnách i u svých počítačů.

Ergonomie je všude kolem nás. Proto se tato publikace bude snažit jednotlivé ergonomické aspekty přiblížit a napomoci poznání, že jde o společnou platformu pro vytváření přívětivého prostředí, což je v zájmu jak uživatelů, tak i poskytovatelů. Záměrem je vytvoření podmínek vzniku základny pro vzájemné porozumění těch, kteří mají možnost a snahu pro ergonomii něco udělat – praktici, různé osoby, a ti, kteří mají možnost toto úsilí podpořit či umožnit – majitelé, zaměstnavatelé. K podpoře vzniku této základny přispívá nejen přiložené CD, ale hlavně internetové stránky-

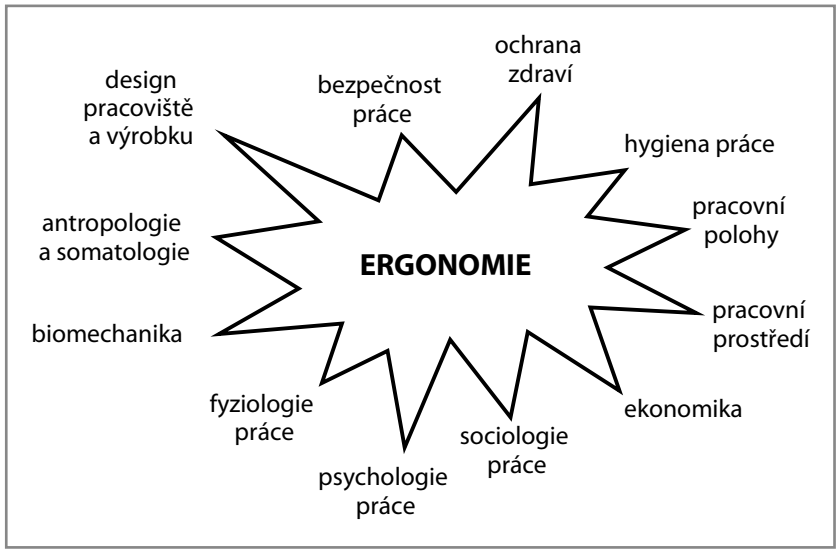
VÚBP, na nichž je uvedená publikace dostupná v elektronické a průběžně aktualizované podobě:

http://projekty.vubp.cz/ergonomicke-stresory/
a také http://ergonomie.vubp.cz

Úvod

Ačkoli se o vztahu zdraví a podmínek práce hovořilo již ve starém Egyptě či v řeckém a římském období a ačkoli první definování pracovních podmínek a patologie pochází až od italského lékaře 17. století Bernardina Ramazziniho, který si všímal respiračních poruch či vlivu pracovních poloh, teprve s nástupem industrializace dochází k významnějšímu rozvoji disciplín souvisejících s ergonomií a zvláště ke sjednocování jejich náhledů, závěrů a požadavků. S rozvojem ergonomie se vyvíjí i náhled na její definování. Mezi prvními definicemi byla definice Mezinárodního úřadu práce: „Ergonomie = polidštění práce". Mezinárodní organizace práce nahlížela na ergonomii buď jako na oblast vědeckých a technických znalostí ve vztahu člověka a jeho práce nebo jako na ukazatel využívání těchto vlastností k dosažení vyšší úrovně vzájemné adaptace mezi člověkem a jeho prací. Jednoduchou definici navrhl švýcarský lékař, profesor Etienne Grandjean: „Ergonomie = přizpůsobení práce člověku", trochu komplexnější definici navrhla Mezinárodní ergonomická společnost: „Ergonomie je vědecká disciplína založená na porozumění interakcí člověka a dalších složek systému. Aplikací vhodných metod, teorie i dat zlepšuje lidské zdraví, pohodu i výkonnost".

Ergonomie je dnes vnímána jako multioborová problematika (viz obrázek č. 0.1), sdružující poznatky řady vědních disciplín. Není smyslem této pub-



Obrázek 0.1 Grafické znázornění mnohooborové ergonomie

likace široce a vyčerpávajícím způsobem popsat a uvést všechny aspekty ergonomie či přiblížit zásadní tvrzení všech kooperujících disciplín v rámci multifaktoriálních podmínek různých pracovišť. Jak již bylo uvedeno, cílem je vytvořit návod pro uživatele, aby věděl, na co se při hodnocení svého pracoviště zaměřit, které aspekty vzít v úvahu a proč. A na pozadí vybraných zdůvodnění bychom pak mohli hledat konkrétní informace z mnohooborového pojetí ergonomie.

Z tohoto úhlu pohledu je pro představivost názornější přiblížení ergonomie z pohledu nikoli oborů ale z hlediska faktorů jako ergonomických stresorů (viz obrázek č. 0.2). Za faktory pracovního prostředí lze označit fyzikální, chemické a biologické činitele, prach, fyzickou zátěž, zátěž teplem i chladem, psychickou i zrakovou zátěž a další rizikové faktory, stejně jako faktory sociální, hygienické a bezpečnostní. Tyto faktory mají nebo mohou mít vliv na zdraví, a zpravidla na člověka působí souběžně, neboť tvoří

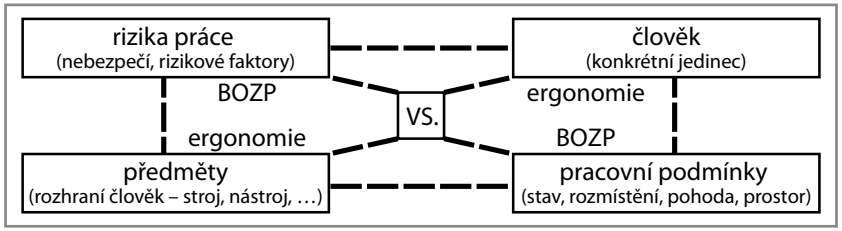
Obrázek 0.2 Ergonomické stresory

souhrn materiálních podmínek pracovního prostředí. Vedle specifického působení faktorů, které mohou být zdrojem či příčinou pracovního úrazu, nemoci z povolání, profesionální otravy či jiného poškození zdraví z práce, lze definovat i faktory, které nevyvolávají nemoc z povolání, ale jen onemocnění, a na kterých se velkou měrou podílejí mimopracovní vlivy, které však od pracovních nelze jednoznačně odlišit. Jsou to nejčastěji různé neurotické příznaky, poruchy zažívání či poruchy srdečněcévního systému.

Z hlediska faktorů lze na ergonomii a její požadavky nahlížet jako na bezpečnost práce a ochranu zdraví při práci (dále jen jako BOZP). Vzhledem k blízkosti BOZP a ergonomie bude i struktura a řazení jednotlivých kapitol odpovídat hodnocení rizik v rámci BOZP. To znamená, že nejdříve si budeme všímat:

- charakteristik budovy – místnosti, tj. dopadajícímu světlu a umělému osvětlení, výměně vzduchu, klimatickým podmínkám, výměně a proudění vzduchu apod.;
- dispozičního uspořádání v místnosti a jiných podmínek práce, jako jsou např. volnost komunikačních ploch a rozmístění pracovišť, psychická pohoda, směnnost, vliv okolních pracovišť s technologickou, chemickou či biologickou zátěží, apod.;
- dispozičního uspořádání pracoviště a charakteru vykonávané práce, tj. hodnocení pracovních ploch a pracovních míst, hodnocení namáhavosti vykonávané práce z hlediska fyzické námahy, práce ve vnucených pracovních polohách apod.

Toto hodnocení však budeme posuzovat z jiného úhlu pohledu. V rámci BOZP vyhledáváme nebezpečné faktory, hodnotíme rizika pracovních podmínek, a to vše ve smyslu vytvoření vhodného pracoviště pro pracovníky. V ergonomii je přístup obdobný, nicméně zcela opačný. Nevytváří se vhodné pracovní podmínky pracoviště, ale potřebám pracovníka se dimenzují konkrétní prvky pracoviště a místa výkonu práce. Jak je patrné z obrázku č. 0.3, systém BOZP a ergonomie mají shodný základ, jen důraz je položen



Obrázek 0.3 Vztah mezi BOZP a ergonomií

na něco jiného. Základní vztah ‚pracovní podmínky – rizika práce' známý z BOZP, je doplněn vztahem ‚předměty – osoby'. Přitom za předměty je zde považováno rozhraní mezi pracovníkem a technickým zařízením nebo kabinou stroje či jen sedadla, rukojetí nástroje, ovládacími prvky zařízení či spotřebiče, výstražnými světelnými či zvukovými prvky zařízení apod. Pochopitelně, všechny posuzované osoby se vyskytují v rámci základního vztahu ‚pracovní podmínky – rizika práce' a všechny posuzované předměty jsou součástí pracovních podmínek a nositeli rizik práce.

Ačkoli se tedy v rámci ergonomie budeme bavit o rizikových faktorech či budeme se dotýkat kategorizace práce, je třeba vnímat základní posun ergonomie od BOZP v tom smyslu, že BOZP se snaží vytvářet vhodné pracovní podmínky na pracovišti jako celku, kdežto ergonomie se snaží definovat vhodné pracovní podmínky konkrétního pracovního místa pro konkrétního pracovníka. Protože:

Ergonomie znamená přizpůsobení pracoviště člověku,
nikoli člověka pracovišti.

1 Proč mluvit o ergonomii

Jak je naznačeno v úvodu, souvisí ergonomie s BOZP. Ale posunuje ji směrem k jednotlivci, individualizuje ji, nepůsobí retrospektivně. Jejím cílem je vytvořit efektivní pracovní místa a pomáhat předcházet zdravotním problémům souvisejícím s prací. A tento cíl naplňuje ergonomie úpravou pracovního místa a způsobu provádění práce. Tím umožní plně využít schopnostní, znalostní a dovednostní potenciál pracovníka, což optimalizuje a zefektivňuje požadovaný výstup.

Aby bylo možno využít tohoto přínosu, musí se z pracovišť odstranit všechny zatěžující vlivy. Pracovníci nesmí být nevhodně přetěžováni, musí mít k dispozici vhodné pracovní prostředky, pracovat ve vhodném pracovním prostředí, což obnáší nejen maximální možné snížení rizikových faktorů, ale i navození vhodného prostředí pomocí motivace a vedení lidí. Jedná se o vytvoření různých rovnováh, na které se běžně v rámci technologických úprav nemyslí. Např. při náhradě staré technologie novou, kterou majitel zavádí z důvodu zvýšení produktivity práce, snížení vstupů a výrobních nákladů, ale i za účelem snížení fyzické námahy pracovníka, musí myslet – vybalancovat obavy zaměstnanců ze ztráty zaměstnání, obavy ze zvládnutí nové technologie, pracovních postupů, ovládání zařízení (tj. psychickou zátěž), zvýšenou zátěž na soustředění (mentální zátěž), na pozorování (smyslovou zátěž) apod. Přezíravý postoj se může takovému podnikateli vrátit v odporu zaměstnanců, ovzduší strachu, nejistot, v negativním pracovním ovzduší, čili ve sníženém výkonu i snížené kvalitě produkce. Vložené investice tak budou částečně promrhány.

Ergonomie se mimo jiné snaží o odstranění úrazů vznikajících z opakovaného zatížení (CTD – Cumulative Trauma Disorders) tím, že se zaměřuje na pracovní podmínky (opakování úkonů, vyvinutí potřebné, ale nadměrné síly, práce s extrémními pohyby v kloubech, výskyt statických poloh, atd.), na organizaci práce (s důrazem na odpočinek), dále na individuální rizikové faktory a psychologické a sociální faktory. Na tomto místě snad jen drobnou poznámku k uvedenému opakování úkonů. Jde o významný rizikový faktor, kdy i zdánlivě slabá zátěž určitých partií těla spojená s mnohonásobně opakovanou monotónní (a duševní) prací může vyvolat změny ústící do nemocí z povolání (RSI – Repeated Strain Injures je považována za nejčastější skupinu onemocnění u pracovníků s počítači). V dnešní době se na jednotlivých pracovištích setkáváme se stavem, kdy se pracovník mnohdy přizpůsobuje svému pracovišti, trpělivě snáší stávající úpravu a design pracoviště, s poškozeným či nevhodným druhem nábytku a zařízení, nevhodnou velikostí zobrazovacích terminálů či monitorů s těžko čitelnými znaky, poškozeným či opotřebovaným ovládacím prvkům a spínačům, nevhodně řešeným nástrojům,

nevhodně umístěným informačním tabulkám a pokynům apod. Přitom stačí jednoduchá úprava přenastavením stolů, židlí, úpravou vybavení s ohledem na vykonávanou práci, chod a tempo vykonávaných činností, úprava zvyklostí, změna dopadu přirozeného osvětlení, výměna informačních tabulek a bezpečnostního značení, a poměry na pracovišti se výrazně změní. A bude-li se jakákoli úprava opírat o postřehy a náměty samotných pracovníků, změní se situace k lepšímu. Výhoda takového redesignu pracoviště je zřejmá. Zaměstnavatele nestojí žádné výdaje či jen minimální, pracovníci mají lepší pocit – jejich návrhy byly vyslyšeny a realizovány, jsou ve větší psychické pohodě – pracoviště nevykazuje problémové aspekty, a jsou zdravější – ubyly rizikové faktory.

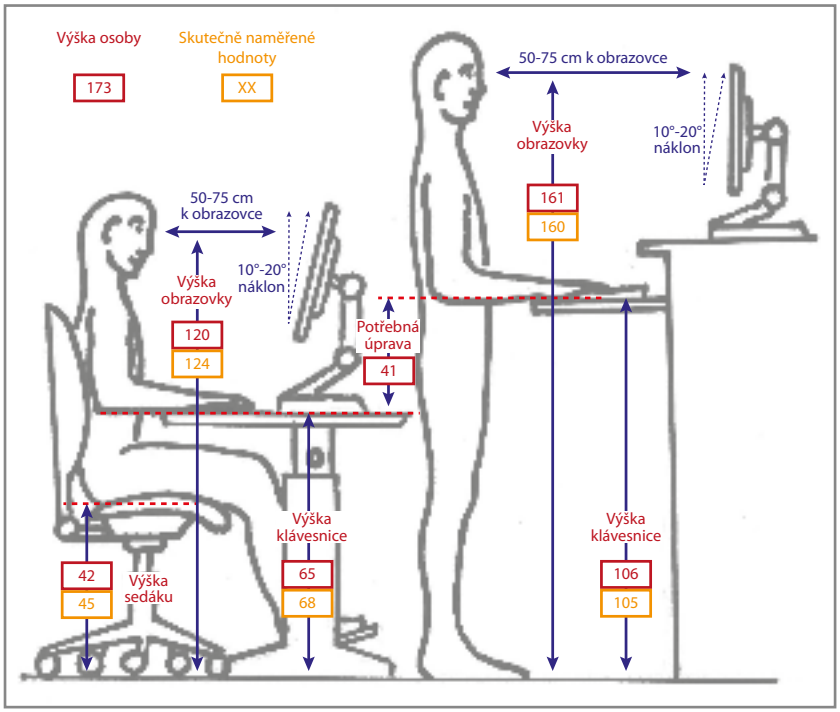
Ergonomie je často spojována s finančními nároky. Ano, pořízení nových strojů či lepšího vybavení není jistě zadarmo. Ale ergonomie začíná u organizace práce a uspořádání pracovišť. A to lze pořídit zdarma. Vůlí a úsilím vlastních pracovníků. A výsledek v podobě úspor času, práce a její fyzické náročnosti se brzy ukáže jak ve snížených nákladech a nárůstu produktivity, tak i ve zdravotní kondici zaměstnanců. A také v jejich lepší psychické pohodě, která se opět promítne do chuti k práci, do její vyšší kvality a efektivity.

Mějme na paměti, že práci vykonávají stále starší a starší ročníky – už se neodchází do důchodu v 50 letech, jako v minulém století, (cílem strategie Evropa 2020 je 75% podíl pracujících osob ve věku 20–64 let), že se zpřísňují požadavky právních předpisů, práce je technizována, což s sebou nese i nároky na nové zaučování pracovníků, že je pracovník mnohdy vystaven jen jednostranné zátěži s menším podílem celkové a přirozené fyzické námahy, že je práce charakterizována sedavým způsobem – ale naše těla byla stvořena k pohybu. Není v silách pouhé bezpečnosti práce postihnout všechny aspekty. Proto si pomáhá hygienickými limity k ochraně zdraví a ergonomickými zásadami.

1.1 Hodnocení pracovišť

Před samotným provedením ergonomického návrhu se musíme seznámit s plánem zřízení nového pracoviště, nebo musíme provést vlastní analýzu stávajícího pracoviště. Tj. analýzu:

- pracovního prostoru (dostatek místa pro pohyb a manipulaci s materiálem, rozmístění strojů a zařízení, …),
- pracovního prostředí (osvětlení, mikroklima, hluk, …),
- organizace práce (pracovní doba, úkoly, odpočinek pracovníků vč. bezpečnostních přestávek, …),
- náplně práce (zvláště s ohledem na věk, pohlaví, zdravotní stav, dispozice konkrétního pracovníka) a
- školení (systém předávání informací – vstupní a opakovaná školení, odborný výcvik, instruktáže, předávání informací o změnách, opatřeních, nápravách, zlepšení apod.).



Obrázek 1.1 Příklad možného vyhotovení popisného kontrolního listu

Mnoho podkladů je zanesených v interních dokumentech provozovatele (postupy, pravidla, pracovní doba a přestávky, technické vybavení a zařízení), v právních předpisech (zdravotní a hygienické limity, požadavky na bezpečnost, organizaci, odbornou a zdravotní způsobilost) v technických předpisech (technické limity, požadavky na organizaci, odbornost), v návodech výrobců (technická data, požadavky na obsluhu, údržbu). Jiné podklady se musí doplnit v rámci hodnocení (rozměrové charakteristiky konkrétní vs. požadované, vybavení pracoviště vs. požadavek, provedení vs. funkčnost apod.). K ergonomickému hodnocení je možné použít šablony obrysů lidského těla (např. od společnosti Bosch), nebo si vytvořit vlastní obrázky pracoviště, jako je na obrázku 1.1, (od Egotron Inc.), k zanesení reálných hodnot.

Při hodnocení pracovišť a následném návrhu designu se berou mimo jiné v potaz i antropometrické charakteristiky pracovníků. Každý z nás je jinak vysoký, jinak široký. Výrobci, ale i tvůrci právních a technických norem stanovují jednotlivé hodnoty šířek či výšek nábytku nebo prostoru s ohledem na průměry těchto hodnot. Vznikl tak jakýsi průměrný člověk, kterému jsou přizpůsobeny šířky komunikací, který nepropadne stanoveným nejmenším otvorem, neprostrčí končetinu vymezenou štěrbinou, dosáhne do určité výše apod. Jenže, průměrný člověk má průměrné velikosti nejen celkové výše, ale i jednotlivých částí těla, tomu proporcionálně také váží atd. Reálný člověk však nemá proporcionální ani míry jednotlivých částí těla (např. paží, prstů ruky, nohou) ani váhy či obvodů hrudníku, pasu či boků. To je jeden z důvodů, proč i ergonomická židle a ergonomický stůl nezaručují, že bude pracovník pracovat v souladu s ergonomickými pravidly. Protože bylo pracoviště navrženo obecně, nikoli s ohledem na pracovníka a jím prováděnou práci. Není zpravidla možné navrhovat pracoviště pro jednotlivce, ale obecně navržené pracoviště musí být dalšími pomůckami dotvořeno pro konkrétního pracovníka. Jednoduše: pracuje-li u obslužného pultu standardní velikosti stojící pracovník nadměrné výšky, je vhodné pult zvýšit, a také všechny prvky na pultě (např. zobrazovací jednotku). Přijde-li na odpolední směnu kolega menšího vzrůstu, místo výkonu práce se podloží stupínkem a on si může jednotlivé prvky na pultu přiblížit, přisunout k sobě a snížit z nastavené výšky pro vysokého kolegu.

O tom, že je otázka průměrného jedince složitá, svědčí několik hodnot. Průměrná výška britských mužů je 174 cm, amerických 175,5 cm, čeští muži průměrně dorůstají do výše 177,8 cm, při váze 82,1 kg, a české ženy do výše 164,9 cm (tj. rozdíl 12,9 cm), při váze 68,4 kg. S ohledem na hodnoty vzrůstu mladší generace (u mladých žen do 24 let věku: 167,9 cm, s váhou 60,8 kg, u chlapců do 18 let: cca 180 cm) lze očekávat příchod vyšší populace do zaměstnání. V tabulce č. 1.1 jsou uvedeny některé hodnoty s ohledem na průměrnou populaci (50. perc. = percentil) a se zohledněním minoritních nadměrných vzrůstů (90. – 99. perc.). Evropská výška je vybrána z ČSN EN 547-3 Bezpečnost strojních zařízení – Tělesné rozměry – Část 3: Antropometrické údaje.

Jestliže jsme pochopili, že výrobci různých zařízení, strojů, nástrojů, ovládacích prvků, kabin, míst práce, dimenzují tyto prostory a prvky s ohledem na jakousi univerzální průměrnou postavu, popřípadě zohledňují podmínky práce s ohledem na předem stanovené místo práce, pak rozumíme požadavku na zaměstnavatele, aby zohlednil konkrétní tělesné a další charakteristiky svých zaměstnanců a umožnil tím výkon práce na jím ergonomicky navržených a přizpůsobených pracovištích.

Tabulka 1.1 Hodnoty vzrůstu populace

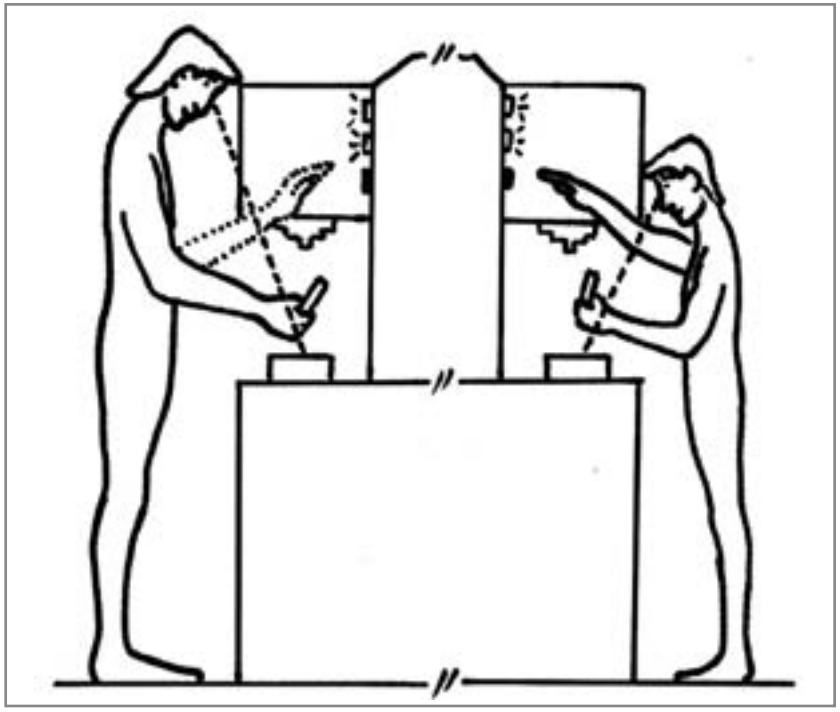
Populace	Pohlaví	výška [cm]					
		50. perc.	90. perc.	95. perc.	97. perc.	99. perc.	50. percentil 15 – 24 let
česká	muž	177,8	-	-	-	-	180,0
	žena	164,9	-	-	-	-	167,9
	muž	180,0	189,5	-	191,5	-	-
evropská	muž i žena	-	188,1	-	-	194,4	-
evropská a americká	britský muž	174,0	-	185,5	-	-	-
	americký muž	175,5	-	187,0	-	-	-
připočítání 2 cm (výška podrážky obuvi):							
česká	-	-	191,5	-	-	-	-
evropská	-	-	190,1	-	-	196,4	-

Jestliže jsme pochopili, že výrobci různých zařízení, strojů, nástrojů, ovládacích prvků, kabin, dimenzují tyto prvky s ohledem na jakousi univerzální průměrnou postavu, popřípadě zohledňují podmínky práce s ohledem na předem stanovené místo práce, pak rozumíme požadavku na zaměstnavatele, aby zohlednil konkrétní tělesné a další charakteristiky svých zaměstnanců a umožnil tím výkon práce na jím ergonomicky navržených a přizpůsobených pracovištích.

Vedle rozměrových charakteristik postav, posuzování zaujímaných pracovních poloh jsou hodnoceny i detaily, jako je postavení rukou, zvláště, jde-li o vnucené polohy. Již při samotném hodnocení stávajících pracovišť je vhodné využít časový prostor pro individuální pohovor, vysvětlení zásad správné pracovní polohy. Zaměstnanci nám zpravidla sami dají za pravdu, že mají nějaké zdravotní problémy, což zpětně napomáhá při vzájemné komunikaci.

1.2 Ergonomický design pracovišť

Ergonomický design pracovišť znamená zdravé, efektivní a bezpečné pracoviště, na kterém nedochází k únavě. To zvyšuje produktivitu práce. Abychom navrhli pracoviště za přijatelných ekonomických podmínek, nemůžeme obvykle vzít v úvahu nejvyšší či nejnižší postavu pracovníka. Návrh pracoviště se týká 90% rozpětí uvažovaného kolektivu, tj. od 5 % do 95 %. Pro zbylé osoby se pak uplatňují zvláštní opatření. Na obr. 1.2 je znázorněn základní problém výskytu dvou pracovníků extrémního vzrůstu.



Obrázek 1.2 Náčrt rozměrových dispozic

První, vyšší pracovník, z pracovního místa a pracovního postoje nevidí řádně na pracovní prostor. Ve výhledu mu brání samotné zařízení, navíc, samotné pracovní místo je pro něj vcelku nízko. Druhý, nižší pracovník, sice na pracovní prostor vidí dobře, ale je pro něj vysoko a k ovládacím spínačům se musí významně natáhnout. Řešení pro menšího pracovníka je zřejmé. Podložení místa stání zlepší jeho možnost manipulace v pracovním prostoru a umožní mu snadnější dosah k ovládacím spínačům. Většího pracovníka lze „zmenšit" tím, že mu bude poskytnuta polovysoká židle, na které může při práci sedět. Sešli-li by se oba takoví pracovníci u jednoho zařízení, polovysoká židle by mohla řešit problém obou. U vysokého pracovníka bychom museli brát ohled na prostor pro nohy sedícího pracovníka. Není možné, aby seděl u zařízení se široce roztaženými stehny, u nižšího pracovníka bychom museli dbát na opatření židle podložkami pro nohy. Není možné, aby jimi „klátil jako malé dítě". Nejideálnější by navíc byla polovysoká stolička s výškovou nastavitelností.

Vycházíme-li z tělesných proporcí pracovníků, návrh pracoviště se určuje v závislosti:

- na druzích či typech prováděných úloh a způsobu jejich provedení,
- na zaujímaných pracovních polohách a četnosti úkonů v těchto polohách,
- na množství a pořadí prováděných úkolů,
- na používaném zařízení a charakteristikách práce s ním.

Při návrhu pracoviště se musí myslet nejen na samotný výkon práce pracovníka (snížení fyzické námahy, zlepšení klimatických podmínek či zátěží pracovního ovzduší), ale i na zlepšení podmínek práce (možnost změny pracovní polohy, možnost krátkých přestávek, přiměřenost pracovních úkolů a času na jejich zvládnutí), které s sebou nesou i dostatečnou teoretickou přípravu, tj. školení a předávání vhodných informací. Pochopitelně, vedle zvládnutí ergonomických parametrů musí být zvládnuty i samotné požadavky na BOZP. Výsledkem ergonomického designu pracoviště je:

- efektivnější pracovní výkon (zlepšením návaznosti práce se zvýší optimalizace vykonávané práce, sníží se čas prodlev, např. optimalizací uspořádání pracoviště, rozmístění jeho jednotlivých prvků),
- přátelské pracovní prostředí (bezpečné pracovní prostředí prosté negativních vlivů, přizpůsobené pracovníkovi – fyziologicky, jeho schopnostem – úkolově, a s příjemným prostředím a s vhodnými sociálními podmínkami),
- bezpečné pracovní prostředí (naplnění základních požadavků BOZP a estetického prostředí vytvoří předpoklad pro pracovní pohodu pracovníka a pro plnění úkolů bez stresu a z něj pramenících pochybení a selhání ústících do pracovních úrazů).

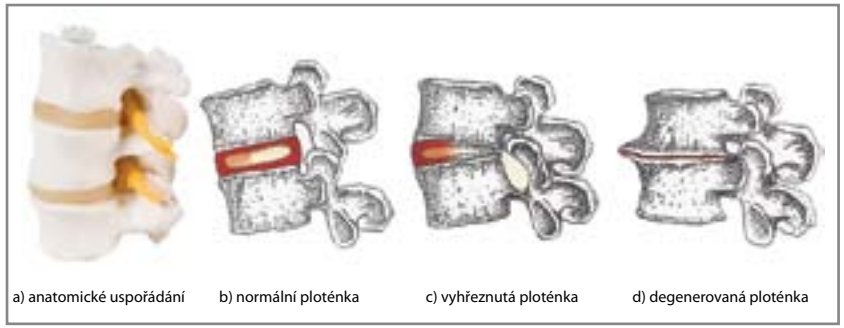
Je potřebné zdůraznit, že i na dobře navrženém pracovišti může dojít k problémům, neboť pracoviště jsou navržena na běžné opakující se pracovní úkoly a na rozměrově průměrné pracovníky. Jakákoli mimořádně vykonávaná činnost na takovém pracovišti, navíc nadměrně vysokým či extrémně malým pracovníkem, hrozí vznikem problému. Může jít jak o problém v rámci bezpečnosti práce (vznik úrazu), tak ergonomie (vznik nemoci z povolání v důsledku dlouhodobě nevhodných podmínek práce). Návrhem ergonomického pracoviště nedochází k vyřešení všech ergonomických problematik. Je zde strana samotného pracovníka, jeho dispozic, problematika změny výkonnosti v důsledku stárnutí, kdy již není schopen srovnatelného silového výkonu, pohyblivosti, soustředěnosti, kdy dochází k slábnutí zraku, sluchu, či schopnosti vnímání nových informací. Je zde také otázka pracovního kolektivu, vedení a pochopitelně i problematika soukromého života pracovníka, jeho psychického rozpoložení již v čase příchodu do práce či v průběhu pracovního dne.

1.3 Pohybový – kosterní a svalový aparát

S jistou nadsázkou lze říci, že základním kamenem naší kostry je páteř. Na ní je posazena hlava, jsou na ní zavěšena žebra, včetně horních končetin, je spojena s pánví a tak i dolními končetinami. Páteř je zkrátka spojnicí mezi horní a dolní částí těla a je tak jednou z nejvytíženějších tělesných partií. Protože krční část páteře nese hlavu, hrudní část páteře je nepohyblivá, nese největší zátěž mezi horní a dolní částí těla bederní páteř.

Páteř je tvořena obratli, jejichž středem prochází mícha. Z ní odstupují jednotlivé nervy (viz obr. 1.3 a). Obratle nenaléhají jeden na druhý. Je mezi nimi jakýsi polštářek – meziobratlový disk, ploténka (viz obr. 1.3 b). Tato ploténka je neustále stlačována při jakémkoli pohybu, podle toho, jak se obratle vůči sobě postaví. Občas se může stát, že je ploténka mírně vytlačena ze svého postavení, a při rychlém pohybu těla zpět se nestačí navrátit na své místo a je obratli sevřena (viz obr. 1.3 c). S ploténkami je spojen ještě jeden problém, a tím je stárnutí. Ploténky se postupně opotřebovávají, v průběhu dne se jejich tloušťka snižuje, věkem tuhnou a trvale se zmenšují (viz obr. 1.3 d). Proto starší lidé říkají, že "rostou do země", proto jsme po probuzení o něco málo větší, než když jdeme spát. Z toho plynou jednoduché závěry. Pracovníci by se měli vyvarovat rychlých pohybů, a prací v extrémních předklonech. Což ostatně platí pro jakékoli klouby a polohy horních či dolních končetin. Druhý závěr je také zřejmý. Pracovníci by měli při práci využívat opory, a to při práci v extrémních polohách nebo při práci vykonávané v limitních polohách po delší dobu. Konkrétně to znamená, že je cílem ergonomického snažení navrhnout práci pracovníka v rovném držení těla (vč. rovného držení hlavy), s volně visícími pažemi (ne zvednutá ramena), s úhlem mezi paží a předloktím přibližně mezi 70° až 90°. Práce v trvalých či častých předklonech či hlubokých předklonech by měla být vyloučena, stejně tak dlouhodobá práce s otočením či vytočením trupu. Při sezení je nutné podpořit bederní páteř vhodně tvarovanou opěrkou zad (a dodržovat zásady správného sezení).

Rovné držení těla umožňuje správné krevní zásobení všech vnitřních orgánů a tkání. Budeme-li sedět ve skrčené poloze, budou vnitřní orgány stlačeny (velmi časté při špatném způsobu sezení u stolu) stejně jako důležité cévy, nervy a svalové skupiny. Různým stlačením (např. o hranu stolu) trpí nejen cévy a nervy, ale i šlachy svalů, kterými jsou svaly připojeny ke kostem. Otlaky šlach a jejich pouzder, jednostranná námaha, nedostatečný čas relaxace vede k jejich poškození zánětem, doprovázeným poruchami prokrvení a následným zjizvením. Jakékoli poškození nebo onemocnění kloubů a dalších tkání je označováno pojmem muskuloskeletální poruchy. Bylo



Obrázek 1.3 Obratle a meziobratlové ploténky

doloženo, že postihují milióny pracovníků po celé Evropě, a způsobují zaměstnavatelům náklady ve výši miliard eur (přímé i nepřímé výdaje na léčbu bolestí v oblasti bederní páteře se ve Velké Británii odhadují na více jak 11 mld. amerických dolarů ročně, v USA překračují 210 mld. dolarů). Obvykle zasahují krk, záda, ramena a horní končetiny, týkají se i dolních končetin. Znamenají dlouhodobou nepřítomnost v práci, někdy i ztrátu zaměstnání a invaliditu. Muskuloskeletální poruchy, i další následky, se projevují s odstupem času, což značně ztěžuje nalezení konkrétního nevhodného ergonomického aspektu. I proto je nutné, aby všichni, nejen zaměstnavatelé, dbali o ergonomická pravidla a zásady v místě svých aktivit. Navíc je třeba zdůraznit, že zpravidla neexistuje jedna příčina, ale jde o kombinaci několika příčin. Mezi fyzické příčiny a organizační faktory muskuloskeletálních poruch se zahrnují:

- práce v rychlém tempu,
- opakované nebo prudké pohyby,
- nepřirozené nebo statické polohy,
- dlouhé sezení nebo stání ve stejné poloze,
- manipulace s břemeny, zejména při naklánění a vytáčení trupu,
- vibrace, špatné osvětlení nebo chladné pracovní prostředí,
- vysoké pracovní nároky nebo nízká míra samostatnosti,
- nízká spokojenost s prací,
- obezita (behaviorální rizikový faktor; závěsný aparát střev je v oblasti bederní páteře).

Výčet potvrzuje skutečnost, že naše tělo bylo vytvořeno pro pohyb, a jakékoli trvalé a neměnné pracovní polohy nejsou vhodné. Proto je potřebné pracovní polohy střídat, práci přerušovat vhodnými krátkými přestávkami. Nejde zde o bezpečnostní přestávky podle právních předpisů, jde o "minutové"

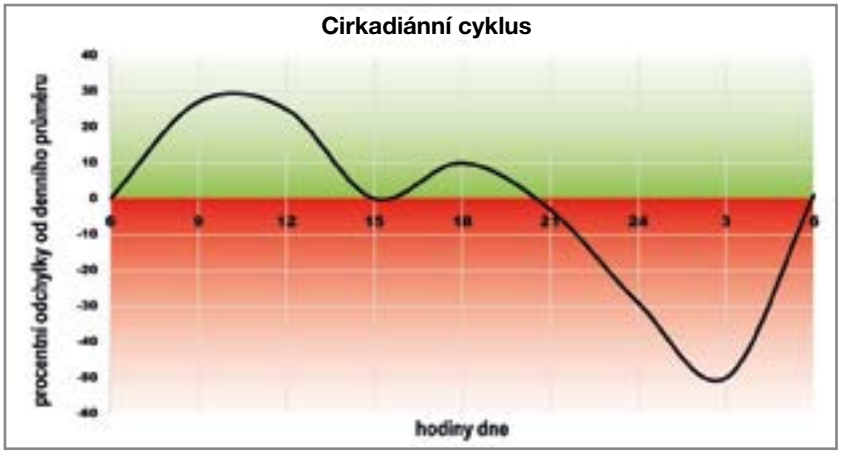
přestávky k relaxaci, uvolnění, protažení, procvičení. Mezi nejrizikovější pracovní činnosti z hlediska bolestí bederní páteře jako velmi častého muskuloskeletálního onemocnění patří práce stavebních dělníků, zemědělců, řidičů, obsluh strojů, kontrolorů ve výrobních halách, elektrikářů, montérů a zdravotních sester. Navíc se stále více objevují důkazy o tom, že muskuloskeletální poruchy souvisí i s psychosociálními faktory (poslední dvě položky výčtu). Je to pochopitelné. Bude-li zaměstnanec celou pracovní dobu přenášet jedno břemeno za druhým, bude nejen trpět celkovou fyzickou zátěží či alespoň jednostrannou fyzickou zátěží, ale bude výrazně nespokojen s takovou organizací práce. Přitom pořízení vozíku by vyřešilo všechny nedostatky, a mělo by navíc výrazně pozitivní vliv na všechny ostatní pracovníky. Zvláště, když by bylo uvažované opatření projednáno s pracovníky předem, aby byli pracovníci sami zapojeni do vyhledávání a řešení problémů pracoviště.

1.3.1 Připravenost k výkonu

Na tomto místě bychom mohli trochu odskočit k problematice připravenosti člověka k podávání výkonu. Zřejmě všichni víme, že připravenost k podávání výkonu není žádnou konstantní veličinou, že se naše schopnost podávat výkon a soustředit se na něj mění, a to dost výrazně. Nejlepší období máme ráno (před sedmou hodinou dochází k nárůstu krevního tlaku), okolo 10. hodiny se nacházíme ve stavu vysoké bdělosti, před polednem se připravenost k výkonu snižuje, po obědě je nejnižší (je zcela nevhodné pořádat dlouhotrvající nedynamické porady po obědě), k večeru se naše schopnost podávat výkon zvyšuje (okolo 17. hodiny máme největší svalovou sílu) a nejnižších hodnot dosahuje v noci (noční směny by měly mít jiné požadavky na výkon než denní směny (viz obr. 1.4).

K adaptaci na práci v noci dochází postupně, obvykle po 2 až 4 týdnech. Do té doby nedochází k adaptačním změnám a deficit spánku se rychle vyrovnává odpočinkem v následujících nocích. Někteří lidé se na práci v noci adaptují dobře, jiní mají zdravotní problémy. Jsou prokázána psychosomatická onemocnění (vředové choroby žaludku a dvanáctníku, poruchy trávicího ústrojí, nemoci srdce a cév), větší frekvence neuróz, subjektivní potíže.

Člověk je sice schopen vlastní vůlí ovlivnit svoji přirozenou schopnost k podávání výkonu, ale jen za cenu rychlejší únavy. Ale i tento prostor je omezený. Překonat tuto hranici pak lze pouze buď emočním vybičováním se (se všemi negativními důsledky), nebo užitím drog (ty však na pracoviště rozhodně nepatří, viz zákon č. 379/2005 Sb.). Z rozborů příčin úrazovosti lze doložit, že únava je významný faktor výskytu chybných úkonů, stejně tak jako přehnaná vůle a výkon práce pod vlivem emocí. Práce v noci je pokládána za rizikový faktor psychické zátěže (viz vyhláška č. 432/2003 Sb.).



Obrázek 1.4 Zobrazení odchylek od denního průměru biologického cyklu

Tak jako vše, co se týká lidí, není výše uvedený denní cyklus (tzv. cirkadiánní) stejný u všech. Někteří jedinci jej mají posunutý o 1 až 2 hodiny dopředu (tzv. skřivani), jiní dozadu (tzv. sovy). I proto mnoha lidem vyhovuje tzv. klouzavá pracovní doba. Stejně jako se ve spánku střídají se fáze REM (Radpid Eye Movement, cca 5-10 min) – povrchového spánku s fází NREM (non-REM – cca 70-80 min.) – hlubokého spánku, střídají se v průběhu dne fáze výkonnosti (cca 90minutová) a fáze zklidnění (cca 20minutová). Vedle cirkadiánního cyklu se u žen vyskytuje lunární cyklus, který s sebou nese různé, ale opět značně individuální, změny fyzické i psychické připravenosti k podání maximálních či optimálních výkonů. Obecně platí, že těsně před menstruací dochází k poklesu fyzické i psychické výkonnosti, s jejím nástupem však pohotovost organismu rychle stoupá. Ačkoli je pravda, že u některých žen tyto výkyvy nejsou nijak výrazně patrné, je nutné s jejich existencí počítat a brát je v úvahu.

S připraveností pro výkon také souvisí problematika:

- motivace (vztah člověka k oboru práce, společenské uznání, podpora aktivit);
- vztahů na pracovišti (pracovní kolektiv, přístup vedoucího);
- charakteristik pracoviště a práce (otázka hygienických limitů, viz nařízení vlády č. 361/2007 Sb., a hodnocení rizikové práce, viz vyhláška č. 432/2003 Sb.);
- individuální vlastnosti (odolnost vůči rušivým vlivům, zátěži, přetížení);
- fyzického věku (u starších: zhoršení koordinací pohybu či jemné motoriky, prodlužování reakční doby; u mladších: impulsivnost, riskant-

nost, přeceňování, některé činnosti jsou mladistvým zakázány, viz vyhláška č. 180/2015 Sb.);
- zdravotního stavu (obecně se zhoršuje s přibývajícím věkem, zdravotní stav podléhá periodickým kontrolám v rámci poskytování pracovnělé kařských služeb, viz zákon č. 373/2011 Sb., s vyhláškou č. 79/2013 Sb.);
- kvalifikační způsobilosti: znalost širších souvislostí, nejen samotného technologického postupu, je nutností pro výkon samostatné práce (nepředávání potřebných informací vhodnou formou způsobuje nejen stres se všemi jeho zdravotními důsledky, ale je hlavní příčinou všech chybných úkonů a rozhodnutí, nehod a pracovních úrazů);
- vhodností práce podle pohlaví: ženy jsou menšího vzrůstu, s menší svalovou hmotou (vhodné snížení celkové fyzické zátěže), s menším počtem červených krvinek (jsou proto vnímavější ke škodlivinám), s větším rozsahem kloubních pohybů (výhoda pro jemnou koordinaci prstů a rukou); některé činnosti jsou těhotným ženám, ženám, které kojí, a matkám do konce 9. měsíce po porodu zakázány, viz vyhláška č. 180/2015 Sb.);
- pravidelného pracovního tempa (s ohledem na rovnoměrné rozvržení pracovních úkolů).

1.3.2 Vnucené pracovní polohy

Pracovní činnost se vykonává v určitém postavení těla. Tomu se říká pracovní poloha. Pracovní polohy jsou: vstoje, vsedě, vkleče, dále známe pracovní polohy předkloněné, s vytočeným trupem, s rukama zdviženýma nad hlavou apod. Některé z uvedených poloh jsou nepřijatelné pro trvalou práci, některé pracovní polohy jsou nepřípustné např. pro těhotné ženy. Pracovní polohy jsou dány jak charakterem práce, tak i designem pracoviště a jeho rozměrovými parametry. Těmito faktory vnucené držení těla je považováno za nevhodný postoj či polohu těla a postihuje jak celou postavu, tak výrazně namáhá některou část těla – zpravidla trup a horní končetiny, krk a hlavu, nebo naopak nohy a chodidla. Mezi nejčastější podmínky ovlivňující a vynucující pracovní polohu patří:
- nevhodný návrh pracoviště a nevhodné zařízení – nevhodná výška stolu, jeho sklon, nevhodná výška sedadla, jeho tvarování, nevhodné či chybějící opory zad, horních končetin, nevhodný či žádný prostor pro nohy, nevhodné nožní pedály či ruční ovladače;
- nevhodné prostorové uspořádání – omezený prostor pro pohyb a práci (např. nízký strop, práce v potrubí, šachtách, nádržích), nemožnost změny pracovní polohy (trvalý výkon práce vstoje, vsedě, vkleče apod.);

- nevhodný tvar nástrojů a pomůcek – nevhodné umístění často používaných věcí (mimo běžný dosah pracovníka), nevhodná pozice sledovaných zařízení (špatný skon obrazovek či jejich umístění), špatné rukojeti nástrojů či jejich celkové řešení nebo nevhodnost pro vykonávanou práci;
- nevhodné držení předmětů – držení zátěže (statická práce), posouvání a přenášení břemen v pracovní směně (kumulovaná zátěž), přidržování materiálu v čase opracovávání (ruce nepatří do pracovního prostoru stroje či zařízení), držení a ovládání nástrojů rukou (nevhodné tvary, doba držení pák, stisku tlačítek, vč. vyvíjené síly apod.).

Za polohu vstoje se považuje nejen stání v jedné pozici bez pohybu, ale i stání s příležitostnou chůzí. Podstatou je, že je pracovník stále na nohou, např. prodavači, číšníci, kadeřnice, pekaři, instalatéři, dílenští pracovníci. Důvodem zdravotních komplikací je např. skutečnost, že veškerá váha těla spočívá na páteři a nohou, rychle se unavují svaly nožní klenby, která se postupně snižuje (roli sehrává i nevhodná obuv či tvrdost podlahy), že je zhoršený průtok žilní krve (dochází k městnání krve, která není k srdci vytláčena tlakem krve, ale je vytláčena změnou tlaku svalů při pohybu, který ale výrazně chybí), že zvýšený hydrostatický tlak krve zvyšuje vznik otoků nohou (vč. snížení pružnosti žil s dalším zhoršením průtoku krve), což může vést k vzniku křečových žil či bércovým vředům. Městnání krve v nohou však vyvolává sníženou distribuci krve, a tak omezuje i přívod kyslíku do mozku (pocit únavy), což ve spojení s klimatickými podmínkami může vést ke ztrátě vědomí.

Sezení je subjektivně nejpohodlnější pracovní polohou. Držení těla je snazší, nohy jsou odpočaté, pocit únavy je nízký. Menší je i zátěž na krevní oběh a výdej energie. Je typické pro kancelářské pracovníky, řidiče, některé pracovníky linkové výroby či opraváře spotřebičů. Jak již bylo připomenuto, tělo bylo stvořeno pro pohyb, a tak dlouhodobé sezení má svá značná negativa. Proto by měla být práce vsedě kompenzována vhodnou sportovní aktivitou (ve volném čase, o přestávkách), měla by být přerušována vnucenou pohybovou aktivitou (dojít ke kopírce, ke kolegům apod.). Nejzávažnějším důsledkem sedavého zaměstnání je snížená činnost srdce a zvýšená náchylnost k určitým nemocem kardiovaskulárního systému. Negativa dlouhodobého sezení vycházejí i z pozice, ve které se nachází trup sedící osoby.
- Při obvyklé poloze vsedě jsou zadní svaly zad zřídka užívány, avšak namáhají se při zapojení v příčném pohybu plotének a také pánve, což může vést k problémům se zády. Rovná záda či mírně vzad nakloněná záda, vyžadují statickou práci svalů (tj. svaly jsou dlouhodobě stažené, a v důsledku toho méně zásobené krví, která skrz ně

nemůže volně protékat jako při jejich dynamické práci). V této pozici je často zjišťována nevhodná poloha hlavy. Nikoli však v důsledku samotného sezení, ale uspořádáním dalších prvků pracoviště (nevhodná výška monitorů, potřeba sledovat klávesnici apod.) nebo nekontrolovaným podvědomým přibližováním hlavy k místu vykonávané práce (ohýbání hlavy k desce stolu, přibližování hlavy směrem k monitoru apod.).

– Velmi často je trup ohnut směrem dopředu nad pracovní prostor. Tento druh sezení výrazně negativně působí na páteř a její přirozené zakřivení, zvyšuje tlak na ploténky, stlačuje orgány břišní dutiny, jejichž tlaku bránice ustupuje, což utlačuje plíce a způsobuje snížení srdečního tepového objemu. Zvýšený tlak na břišní orgány snižuje jejich prokrvení i funkci a mohou se objevit jak zažívací, tak i gynekologické problémy, může způsobit nedostatečnou funkci jater a jiných orgánů. Tento způsob sedu je typický pro pracovníky administrativy, duševních či manuálních profesích, je také vynucen krátkozrakostí nebo špatným osvětlením.

Jistým druhem práce vsedě je dřep. Práci v této poloze lze vidět u zahradníků, podlahářů, malířů, údržbářů a jiných pracovníků, kteří vykonávají práci v blízkosti podlah či ve výškově omezených prostorech. K udržení rovnováhy těla v takovéto pracovní pozici je nutné značné množství statické práce svalů (jejich smrštěním nebo stálým pasivním natažením), záda jsou trvale ohnuta (což snižuje krevní zásobení plotének a umožňuje jejich vyhřeznutí), poloha je doprovázena nadměrným ohnutím v kolenou (což namáhá meniskus, výrazně snižuje krevní oběh nohou, zvláště v důsledku tlaku stehen na lýtka), je doprovázena i stlačením hrudníku směrem ke stehnům (stlačení břišních orgánů) a prací se svěšenýma rukama.

Alternativou této pracovní polohy je práce vkleče. Nejčastěji je využívána u zahradníků či podlahářů, ale i dlaždičů, silničářů, truhlářů, horníků a mnoha jiných, kdo potřebují vykonat práci u podlahy či v prostorech se sníženým stropem. Problémem je velký tlak na kolenní klouby a významný podíl svalů na statické práci při udržení rovnováhy těla.

Nejméně se vyskytující pracovní polohou je práce vleže. Ta je charakteristická pro pracoviště, kdy je pracovní předmět přístupný zespodu, pracovní prostor je nízký (šachty, rozvody). Specifikem práce vleže je nevýhodná poloha rukou ve vztahu k tělu (ruce natažené před hlavou při lehu na břiše) či nad hlavou (při lehu na zádech), což způsobuje další statické namáhání svalů doprovázené jejich sníženým krevním zásobením. Důsledkem je brzká únava rukou a jejich bolestivost. Přitom ruce se unaví tím rychleji, čím výše je třeba držet paže, a čím těžší je předmět či nástroj, se kterým je práce vykonávána. Práce s rukama nad hlavou může být vykonávána i v podřepu, vsedě či ve stoje.

Protože únava rukou pochází od vykonávané statické práce svalů, objevuje se i u profesí, které nepracují vysloveně s rukama nad hlavou. Jde o řemesla či profese, kde je potřebné držet ruce a prsty v nepohodlné – pokrčené pozici (písařky, pokladní, práce s kancelářskou technikou). Známe tyto základní polohy rukou a paží při práci:

– paže visí dolů téměř vertikálně, předloktí je ohnuté horizontálně, ruce pracují na úrovni pasu podél těla či před tělem,
– paže směřují mírně kupředu a do stran, předloktí je ohnuté nahoru, ruce pracují na úrovni hrudi,
– paže směřují výrazně kupředu či do stran až po horizontální rovinu,
– pohyb či držení paží je spojeno se zvedáním ramen.

Při určitých pracovních úkonech je práce prováděna s otáčením trupu do stran, nebo s otáčením horní části těla oproti pánvi. Tyto pozice vyžadují statickou činnost svalů trupu a částečně i dalších svalových skupin, což podporuje vznik problémů se zády a únavu. Má-li v takové poloze pracovník vynaložit tělesnou sílu, je to velmi vysilující. Takováto práce často vyžaduje i významné otáčení hlavy do stran.

Otáčení hlavy do stran vyžaduje statické namáhání svalů krku a hlavy a velice často způsobuje bolestivé stavy, tuhnutí svalů a strnulost krku. Samotné nevhodné postavení hlavy vůči trupu lze sledovat i při práci s mikroskopy (sklonění hlavy kupředu) nebo při pozorování obrazovek (hlava vystrčena vpřed, nebo zakloněna, popř. otočena stranou – podle nastavení obrazovky, podle blízkosti obrazovky, rozeznatelnosti detailů, osvětlení atd.).

Ke snížení namáhavých pracovních poloh a statické práce svalových skupin v důsledku držení a vedení nástrojů a ručních přístrojů, nebo ovládání technických zařízení a strojů, slouží ergonomické zásady, které jsou zpravidla implementovány do technických norem, kterými se řídí návrh a konstrukce jednotlivých produktů výrobcem. Uživatel takových výrobků nemá mnoho možností, tyto charakteristiky (např. rozměry) a vlastnosti (např. povrchová úprava) měnit.

Při hodnocení pracovní polohy se hodnotí všechny vykonávané pohyby se sledováním jejich doby trvání a četnosti opakování v jednom cyklu a následně v rámci celé pracovní doby. Zjišťuje se tak kumulativní zátěž. Smyslem je zmapovat prováděnou činnost k definování možných úprav či nutných okamžitých změn, a to opět s ohledem na okamžitou i kumulativní zátěž. Pro potřeby hodnocení se pracovní polohy rozeznávají jako přijatelné

(není třeba je měnit), podmíněně přijatelné (lze je provádět po určitou dobu či za určitých podmínek) a nepřijatelné (musí být nahrazeny; délka práce nesmí překročit 30 minut), viz tab. 1.2 (ve smyslu požadavků ČSN EN 1005-4+A1 a nařízení vlády 361/2007 Sb.).

Tabulka 1.2 Orientační tabulka pro hodnocení pracovních poloh

1. KROK

Polohy	**hodnocení**	**nepřijatelná**		**podmíněně přijatelná**	
část těla	**pohyb - poloha**	**statická**	**dynamická**	**statická**	**dynamická**
trup	předklon	> 60°	> 60° ^ ≥ 2 min^{-1}	40°- 60° bez opory → 2A	>60° ^ < 2 min^{-1} → 2C
	záklon	≥ 2 min^{-1} bez opory celého těla	---	s oporou těla →2B	> 2 min^{-1} → 2C
	výrazný úklon - pootočení	> 20°	>20° ^ ≥ 2 min^{-1}	> 20 ° ^ ≥ 2 min^{-1}	> 20° ^ < 2 min^{-1} → 2A
hlava – trup	předklon	> 25° bez opory	> 25° ^ ≥ 2 min^{-1}	25°- 40° ^ < 2 min^{-1}→ 2E	25°- 40° s podporou → 2D
	záklon	bez opory hlavy	≥ 2 min^{-1}	< 15° ^ ≥ 2 min^{-1}→ 2E	---
	úklon a rotace	>15°	> 15° ^ ≥ 2 min^{-1}	< 15° ^ ≥ 2 min^{-1}→ 2E	---
HK	nevhodná poloha	zpětné ohnutí paže, krajní, zevní	---	---	---
	vzpažení	Rotace paže, zvednuté rameno	---	40°- 60° bez opory → 2D	40°- 60° ^ < 2 min^{-1} → 2D
	zapažení	> 60°	> 60° ^ ≥ 2 min^{-1}	---	≤ 2 min^{-1} → 2E
	extrémní polohy kloubů	cca max. rozpětí	cca max. rozpětí ^ ≥ 2 min^{-1}	---	cca max. rozpětí ^ ≤ 2 min^{-1}
DK	polohy kloubů	---	cca max. rozpětí ^ ≥ 2 min^{-1}	---	cca max. rozpětí < 2 min^{-1} → 2E
	rotace kloubů vnější či vnitřní DK	---	≥ 2 min^{-1}	---	≥ 2 min^{-1}
	rotace kloubů vnější či vnitřní	---	≥ 2 min^{-1}	---	≤2 min^{-1}
	extrémní polohy kloubů	cca max. rozpětí – koleno, krk	---	---	---
	extrémní flexe kolena, kotníku	vnitřní, zevní rotace	---	---	---
	extrémní polohy kloubů	Max. rozpětí	---	---	---

2. KROK

2A	Více než maximálně přijatelný čas držení v minutách
2B	Bez opory trupu (zádové opěry)
2C	Stroj používán po dobu delší jak ½ pracovní směny
2D	Musí být dodržen maximálně přijatelný čas držení
2E	Nepřijatelné, je-li stroj používán po dobu delší než ½ pracovní směny

Charakteristika úkolu

Rameno	**Loket**	**Zápěstí**	**Ruka**
Abdukce více 45°	Stočení více 60°	Ohnutí více 45°	Uchopení úzkým rozpětím
Ohnutí více 70-80°	Supinace více 60 °	Natažení více 45°	Stisk
Natažení více 20°	Ohnutí, natažení více 60	Radiální vychýlení více 15°	Palmární uchopení
Další pohyby a polohy	Další pohyby a polohy	Ulnární vychýlení více 20°	Hákové uchopení
		Vhodné pohyby	Vhodné pohyby

Poznámka:
>60° ^ < 2 min-1 → 2C úhel (trupu, hlavy, končetiny) větší jak 60° a držený po dobu do dvou minut; pro hodnocení je nutné v druhém kroku posoudit stanovené kritérium

Samotné hodnocení se provádí jako dvojkrokové, s definováním jednotlivých poloh těla a poté s hodnocením podmínek, za jakých lze polohu těla považovat za přijatelnou, podmíněně přijatelnou a nepřijatelnou Přitom platí, že doba práce v podmíněně přijatelných polohách nesmí překročit 160 minut a nesmí být delší než 1-8 minut v závislosti na typu polohy.

Mezi základní opatření ke snížení práce ve vnucených pracovních polohách je zamezení práce, nebo významné omezení takové práce, když:

- je tělo udržováno po dlouhou dobu v jedné pozici,
- je tělo výrazně nakloněno vpřed nebo ohnuto či vytočeno, zvláště při manipulaci s břemeny,
- je hlava výrazně nakloněna vpřed (úhel větší než 30° – bez opory či možnosti střídat polohu, po dobu déle jak 2 hodiny za směnu), či dlouhodobě otočena do strany nebo zakloněna,
- jsou ramena držena ve zvýšené poloze (nejsou volně svěšena dolů),
- je vykonávána práce s rukama nad hlavou déle jak 2 h za směnu,
- nejsou lokty v pozici vedle těla,
- jsou zápěstí a prsty udržovány v ohnuté poloze či vyhnuté z osy předloktí,
- stisk prstů vyžaduje sílu vyšší 18 N po dobu delší 2 hodin za směnu či k držení předmětu (nepodepřeného) o váze 0,9 kg,
- držení nepodepřeného předmětu o váze nad 4,5 kg sevřenou rukou (dlaní), nebo stiskem ruky o síle nad 45 N déle než 2 hodiny za směnu,
- jsou zvedána břemena těžší než 11 kg nad úroveň ramen, pod úrovní kolen nebo s nataženými pažemi více než 25× za směnu,
- jsou zvedána břemena těžší než 4,5 kg častěji než dvakrát za minutu,
- jsou stále opakovány stejné pohyby krkem, lokty, zápěstím nebo rukama s malou nebo žádnou změnou (po několika vteřinách) déle než 2 hodiny za směnu (je nutný čas jak na relaxaci – např. prstů, tak odreagování – např. při monotónní práci),
- je práce vykonávána s využitím plného rozsahu kloubního pohybu,
- je práce vykonávána v dřepu či v kleku po dobu déle jak 2 hodiny za směnu,
- je vykonávána intenzivní činnost s použitím tlačítek déle než 4 hodiny za směnu,
- je užíván telefon (držení v ruce) v rozmezí 4-6 h za pracovní směnu,
- jesou prosezeny více jak ¾ pracovní doby,
- je práce vykonávána za pomoci úderů (nárazů) rukou (dlaní) nebo nohou (patou nebo kolenem) k překonání odporu, více než 10krát za hodinu, déle než 2 hodiny za směnu,
- jsou používány ruční nástroje s vysokou úrovní vibrací více než 30 minut za směnu, či ruční nástroje se střední úrovní vibrací více než 2 hodiny za směnu.

Výše uvedený přehled slučuje požadavky opatření ke zlepšení vyhodnocených nevhodných poloh a opakovatelnosti pohybů s opatřeními pro úpravu nevhodných hodnot rukou vyvíjených sil – vč. opakovaných úderů, či hodnocení obtížnosti zvedání předmětů, jakož i účinek vysokých vibrací na ruce a paže (jedny z nejčastějších problémů v podnikové praxi).

1.3.3 Fyzická zátěž

Posuzování fyzické zátěže se provádí ve smyslu nařízení vlády č. 361/2007 Sb., a pro posouzení kategorizace práce ve smyslu limitů stanovených vyhláškou č. 432/2003 Sb. Samotné posouzení je spojené s měřením akreditovanou laboratoří, a proto dost složitě uchopitelné v praxi. Ani zaměstnanci, ani zaměstnavatel nejsou schopni určit, zda jsou stanovené limity již překračovány, či zda je vše v pořádku. Přitom jde o dost podstatný faktor práceschopnosti zaměstnanců, zvláště z hlediska jejich dlouhodobé připravenosti k práci, z hlediska udržitelnosti výkonu i z hlediska možného poškození zdraví.

Při posuzování fyzické zátěže se rozlišují celková fyzická zátěž a lokální svalová zátěž, se zohledněním pracovních poloh. Patří sem i problematika manipulace s břemeny.

Celková fyzická zátěž je definována při fyzické práci konané velkými svalovými skupinami při zatěžování více jak 50 % svalové hmoty. Jenže, kosterních, příčně pruhovaných svalů je cca 640, a na jednom dynamickém pohybu, např. ruky, se podílí několik z nich. Některé jako hlavní, jiné pohyb vyvažují, další k němu pomáhají. Aby byl pohyb plynulý a přesný. Zároveň jde o pohyb v rámci nějaké polohy, takže se zde uplatňuje i práce svalů, které svojí statickou činností udržují tělo v dané pracovní poloze. Odhadnout, kolik procent svalové hmoty se zapojí při zvednutí knihy ze stolu, je pro laika nemožné. Lze napovědět, že lze různými podpůrnými prostředky svalovou práci zjednodušit, nicméně, nejsou-li vhodně nastaveny, mohou naopak svalovou práci zvýšit a ztížit.

Lokální svalová zátěž se stanovuje jako procento vynakládané celkové síly (% Fmax). Přípustný hygienický limit je pro dynamickou práci stanoven na 70 % Fmax a u statické složky na 45 % Fmax. Pro práci drobných svalů ruky je stanoven průměrný hygienický limit 110 pohybů za minutu při průměrné směnové hodnotě vynakládaných sil 3 %, nebo pro 90 pohybů za minutu

6 % Fmax. Blíže viz uvedené právní předpisy. Problém je v tom, že jde o jedincem vynakládanou sílu (významně individuální a rozdílnou dle fyzického věku jedince i podle pohlaví – žena je asi o 30 % až 40 % slabší než muž),a že není žádná jednotná Fmax, ze které by se dalo vypočítat příslušné procento.

Akreditovaná laboratoř při hodnocení lokální svalové zátěže:

- měří tahy a tlaky pák rukojetí a jiných ovladačů, hmotnosti břemen, pomůcek a používaného nářadí;
- měří vynakládané svalové síly;
- měří dobu působení síly a to jak v průběhu pracovního pohybu, tak i úkonu a celé operace;
- hodnotí pracovní polohy těla a rozsahy pohybů končetin;
- počítá střídání pracovních pohybů při prováděných úkonech;
- sleduje četnost opakování pohybů a to jak z hlediska jedné časové jednotky, tak i z hlediska celé směny;
- posuzuje střídání pracovních operací v průběhu pracovní doby.

K možnému orientačnímu a velice hrubému odhadu, jak z hlediska vynakládaných sil malých svalových skupin posoudit vynakládané síly na pracovišti, lze použít tyto hodnoty:

- průměrná síla stisku prstů je 100 N;
- průměrná síla stisku ruky je 400 N u muže (max. 500 N) a 300 N u ženy;
- průměrná síla v tahu v sedě je 300–550 N (maximální může být až 1100 N);
- tlak (natahující se paže) v sedě je účinnější než tah (zapojují se svaly ramene);
- při ovládání páky v sedě lze definovat síly tahu k sobě o velikosti 540–560 N, při tlaku od sebe o velikosti 550–600 N, při tlaku dolů o velikosti 150–200 N a při tlaku nahoru o velikosti 200–250 N;
- průměrná statická síla ohnuté paže (90° k paži) je 150 N.

Námaha při statické práci, např. při držení břemene v ruce s nataženou paží, nebo práce v podřepu, předklonu apod., je asi 5krát větší, než dynamická námaha. proto statická práce vyžaduje 3krát až 4krát delší dobu na svalovou relaxaci.

Jeden z možných způsobů, jak lze snížit svalovou náročnost, aniž by management znal konkrétní hodnoty vynakládané svalové síly lze uplatněním některých níže uvedených opatření:

- používání různých podpěr pro udržení požadované pracovní polohy (užití např. pohyblivých podpěr předloktí odstraní potřebnou sílu svalů ramen k držení předloktí, navíc dojde i ke svěšení ramen, která jsou při držení předloktí podvědomě nadzdvižena;
- používání různých prostředků ke snížení vynakládaných sil (vozíky, přepravníky);
- používání vhodných pracovních nástrojů a nářadí;
- umožnění střídání prací, rotací pracovišť v rámci směny.

Větší variabilita práce spočívající ve výkonu odlišných pracovních úkonů umožňuje zapojení různých svalových skupin v rámci hodnocené směny, a tak snižuje celkovou zátěž i lokální svalovou zátěž. Rotace pracovníků tak přispívá k jejich psychické pohodě odstraněním jednotvárnosti, ať již z hlediska práce na jednom pracovišti, tak i z hlediska výkonu jednoho druhu práce.

1.3.4 Ruční manipulace s břemeny

Součástí hodnocení pracovních poloh a celkové fyzické zátěže je i hodnocení ruční manipulace s břemeny. Jde o posouzení, zda nejsou překračovány jednotlivé limity pro manipulaci s břemeny, viz tabulka 1.3 (ve smyslu limitů nařízení vlády č. 361/2007 Sb., a vyhlášky č. 180/2015 Sb.), vč. kumulativních hodnot pro manipulaci. Ačkoli je schopnost nosit v průběhu pracovní směny břemena závislá na fyzické zdatnosti jedince a dá se tak „natrénovat“, vliv na přetížení svalů, vykonávání statické práce, zvýšenou zátěž na zádové svaly a páteř či meziobratlové ploténky je shodný. Proto se musí při zvažování dlouhodobé udržitelnosti vykonávané práce při přemisťování břemen vzít v úvahu tato zátěž (zvláště s ohledem na stále starší generaci pracovníků na jedné straně a sníženou fyzickou schopnost nastupující generace na straně druhé) a její vliv na zdravotní stav pracovníků. Proto je vhodné, nahradit četnou ruční manipulaci s těžkými či objemnými břemeny za manipulaci pomocí technických prostředků. Ke snížení zátěže ruční manipulace s břemeny lze přijmout opatření:

- snížení hmotnosti břemene – např. snížením počtu najednou přenesených jednotek v balení (přebalení na menší jednotky);
- změna způsobu přenášení – dodržování zásad správného zvedání a přenášení břemen (snížení ohýbání, neohýbání se na stranu, nepřetáčení trupu, nenošení břemen na velkou vzdálenost, nošení břemen s rovnými zády) a zásad pevného úchopu (používání rukojetí);
- změna způsobu přemisťování břemene – manipulace více osobami, použití pomůcek (lana, popruhy) či technických prostředků (vozíky, dopravníky);
- kontrola ukládání břemen – těžká břemena jsou ukládána v nižších částech skladovacích zařízení, na krajích palet – ne ve středu (nejsou-li uložena samostatně);

- kontrola rozmístění skladů – zřízení příručních skladů v blízkosti výrob;
- kontrola manipulace s břemeny na pracovišti – neotáčení se za břemenem, neohýbání se k břemenu či s břemenem (užití zvedáků kontejnerů s manipulovanými břemeny).

Tabulka 1.3 Limity pro manipulaci s břemeny

Manipulace	muži	ženy	těhotné	po porodu	chlapci	dívky
občas	50 kg	20 kg	10 kg	10 kg	20 kg	15 kg
často	30 kg	15 kg	5 kg	5 kg	15 kg	10 kg
kumulace	10 000 kg	6 500 kg	2 000 kg	2 000 kg	5 500 kg	4 000 kg
vsedě	5 kg	3 kg	2 kg	2 kg	4,5 kg	2,5 kg
tažení vozíku	280 N	250 N	115 N	250 N	150 N	115 N
tlačení vozíku	310 N	220 N	160 N	220 N	200 N	160 N

Poznámka

občas	celková doba manipulace je kratší než 30 minut za 8hodinovou směnu
často	celková doba manipulace je delší jak 30 minut za 8hodinovou směnu
kumulace	součet všech manipulovaných břemen za 8hodinovou směnu (při delších směnách se přičítá 5 % limitu za každou hodinu navíc)
po porodu	označuje ženy po porodu do konce 9. měsíce
chlapci a dívky	limity pro mladistvé

Tabulka 1.3 uvádí hygienické limity, které mohou být mírně odlišné od některých rad a doporučení uvedených jinde v textu. Rady a doporučení zpravidla vycházejí z dobré praxe a přístupů v některých vyspělých zemích. Některé vyspělé země limity pro manipulaci s břemeny nemají, jiné je mají pojaty jinak a výrazně přísněji, než v ČR. Pro nás jsou závazné limity uvedené v právních předpisech, ostatní přijaté či uplatněné limity jsou jen výrazem většího ohledu zaměstnavatele k vlastním zaměstnancům.

1.3.5 Onemocnění pohybového aparátu

Z pohledu základní funkčnosti kosterního aparátu, svalů a vlivů jednotlivých pracovních poloh na činnost svalové soustavy či na orgány těla je zřejmé, že nevhodné pracovní polohy s nevhodně koncipovanými pracovními činnostmi dříve či později vyústí ve zdravotní komplikace. Závažnost těchto komplikací je individuální a závislá nejen na vykonávané práci a pracovních podmínkách, ale i na osobním životě jedince, na jeho aktivitách ve volném čase. Je obtížné určit, které podmínky a u kterého zaměstnavatele jsou tím rozhodujícím faktorem. Z hlediska nemocí z povolání je odpovědným poslední zaměstnavatel, u kterého byla nemoc z povolání zaměstnanci uznána. Mezi onemocnění a zdravotní komplikace pohybového aparátu lze řadit níže uvedené zdravotní problémy.

Bolest krční páteře bývá nejčastěji udávaným onemocněním zvláště mezi kancelářskými pracovníky a těmi, kdo výrazně při práci používají výpočetní techniku (a tím zvláště namáhají horní polovinu těla: krk, zádové svaly, ramena, horní končetiny). Vedle individuálních predispozicí (pohlaví, věk) patří mezi rizikové faktory zejména doba trvání nepřerušené či trvající práce (struktura přestávek), vliv prostředí (např. nevhodné umístění monitoru, počítačové myši a klávesnice, nucená rotace hlavy) a psychosociální prostředí (organizace práce, stres), úroveň expozice (vysoké nároky, opakované neměnné úkony, biomechanické faktory) a stereotyp (délka a způsob sezení – vpřed nakloněná, předsunutá hlava, chybné používání počítačové myši a klávesnice). Krční páteř sestává ze 7 krčních obratlů a dosahuje vysoké pohyblivosti, přičemž pohyb je možný ve všech směrech. V horní části je významným prvkem při celkové orientaci těla vůči hlavě, v dolní části pak má blízký vztah k horním končetinám. Vedle páteře obsahuje množství měkkých tkání, kloubní pouzdra, vazy, svaly, které mohou být přetíženy a stát se nositeli bolesti nevhodným držením těla, ramen, hlavy, změnami na páteři. Pod pojmem cervikobrachiální a cervikokraniální syndrom jsou zahrnovány vztahy mezi bolestí krční páteře a ramen, mezi bolestí hlavy, ztuhlým krkem a bolestí krční páteře. Problémy dlouhodobého sezení s předkloněnou hlavou a zvýšenou hrudní kyfózou mohou vyústit ve zvýšenou ztuhlost hrudní páteře se zvýšenou citlivostí hrudní kosti a mezižeberních svalů, což má za následek omezení dýchání.

- Cervikobrachiální syndrom je způsoben blokádou (např. funkční blokádou 1. žebra) s bolestí, která vyzařuje ze šíje do ramene nebo do různých částí horní končetiny, někdy až do prstů. Bolest může být závislá na určitém pohybu nebo poloze hlavy, nebo jejím pohybu (otočení či úklon hlavy). Předpokladem ke vzniku blokád je předsu-

nuté držení hlavy, práce s předklonem hlavy, zkrácení svalů ramenního pletence, celkové chabé držení těla.

Za hlavní zdroje chronických bolestí bederní páteře jsou považovány opakovaná rotační zátěž (urychluje degeneraci meziobratlových plotének) a kumulovaná kompresivní mikrotraumata (degenerace plotének a meziobratlových kloubních spojení). Další bolesti jsou spojeny s degenerativními změnami na páteři z důvodu různých onemocnění páteře (např. spondylóza), nebo s tlakem na sedací nerv (nervus ischiadicus), jehož bolest vystřeluje až do nohou. Velmi častá je bolestivost bederní páteře v důsledku vyhřezlé ploténky, zúžení páteřního kanálu, poruchy statiky páteře či orgánových onemocnění. Mezi nejrizikovější faktory bolestí bederní páteře patří dlouhodobá, kumulativní expozice páteře činnostem jako je zvedání, posouvání a tahání těžkých břemen, pracovní postoj jako hluboký předklon, opakované předklony, vytáčení do stran a natahování. Uplatňují se i ostatní faktory, tak jak byly zmíněny u bolestivosti krční páteře, tj. individuální predispozice. Jako doplňkový faktor jsou označovány vibrace, zvláště při řízení a statických pracovních úkonech.

Bolestivé stavy na horní končetině (rameno, loket, zápěstí, dlaň, prsty) jsou další často se vyskytující nemoci z povolání muskuloskeletální soustavy. Přitom počet případů nezadržitelně stoupá. Často jsou bolesti zapříčiněny rizikovými faktory přispívajícími k bolestem jak krční tak bederní páteře (zvláště onemocnění ramenního kloubu – časté u pracovníků pošty, skladníků, pokladních, zdravotních sester). Mezi rizikovými faktory se uplatňují vibrace, mechanické prvky jako ostré či tvrdé hrany (zvyšují tlak), nadměrné pohyby v zápěstí, četnost nadměrně se opakujících pohybů ruky nad zápěstím aj. Mezi často řešené zdravotní problémy při dlouhodobém přetěžování patří:

- Zánětlivé změny ve spojení šlachy s kostí (entezopatie), které mohou vygradovat až ve snížení pracovní výkonnosti. Zánět šlach (tendinitis), šlachových pochev (tendovaginitis) a šlachových úponů na kosti (entezitis) se projevuje bolestí popř. otokem a z akutní formy může přejít do chronické, kdy dochází k poruchám prokrvení tkáně a její vazivové přestavbě. Příznaky jsou mírnější, zato léta trvající. Nejčastějšími příčinami jsou nedoléčená zranění (hlavně vzniklých sportem, kdy je léky tlumena bolest) a částečné trhliny šlach z opakovaných mikrotraumat, která vedou k degeneraci z nedostatečného prokrvení a k dalšímu snižování pevnosti vedoucímu k úplnému přetržení.
- Tenisový loket (radiální epikondylitida) je velmi časté onemocnění u 1–3 % české populace, objevující se na dominantní končetině převážně mezi třetí až pátou dekádou. Projevuje se bolestí na zevní straně lokte při aktivní činností přetěžovaných svalů, kterou si postižený umí sám nahmatat, nicméně, za klidu se bolest ztrácí. Při maximálním úchopu bolest může vyzařovat na předloktí nebo na paži. Postupně dochází ke snížení svalové síly a ke zhoršení jemné motoriky. Jde o důsledek jednostranného přetížení svalů předloktí a svalů paže upínajících se nebo začínajících v tomto místě, zvláště stereotypní práce (psaní na počítači, šroubování, utahování matek, zednické práce, aj.) nebo z nezvyklé činnosti (např. štípání dříví). Po šesti týdnech trvání bolestí je forma označena za chronickou, dochází k organickým změnám metabolickými a toxickými vlivy. V pozdějších obdobích vznikají obtíže již při malém zatížení končetiny, při podávání ruky a jejím stisknutí, při krájení chleba či zvedání malého šálku kávy.
- Golfový, nebo také oštěpářský loket (epikondylitis ulnaris) je obdobné onemocnění, které postihuje vnitřní stranu lokte. Bolest se z místa původu šíří na předloktí nebo až do zápěstí, typická je citlivost při zmáčknutí pěsti. Stav se zhoršuje při přenášení břemene a otáčením předloktí.
- Syndrom kubitálního tunelu je vyvolán útlakem nervu (nervus ulnaris) ve štěrbině na vnitřní straně lokte v důsledku vazivových změn a ztluštěním svalu v důsledku dlouhodobého přetěžování. Opět se projevuje brněním či mravenčením a zvýšenou citlivostí na přední straně předloktí.
- Syndrom karpálního tunelu (syndrom canalis carpi) patří k nejčastějším úžinovým syndromům. Nachází se na spodní straně zápěstí, kde se pod vazivovým překlenutím vytváří tunel, kterým prochází šlachová pouzdra a nerv (nervus medianus). V případě např. nárůstu okolní tkáně třeba vlivem zánětu nebo v důsledku stahu okolních svalů, dojde k útlaku nervu a vzniku pocitu mravenčení v ruce (někdy i s buzením ze spánku). Obtíže mohou být provokovány vzpažením (např. držením se v dopravním prostředku), v pozdějších stádiích je narušena jemná motorika ruky (poškození motorických vláken), není možné vykonávat ani hrubší práci (úchop kuchyňského hrnce), snižuje se svalová síla palce. Vedle např. kuchařů se problém výrazně objevuje u přetížení ruky vlivem práce s počítačovou myší.

Bolestivé stavy na dolní končetině mají obdobné příčiny jako bolestivé stavy na horní končetině. Nejsložitějším kloubem dolní končetiny a celého lidského těla je kolenní kloub. Bolestivost kloubu (z ergonomických příčin, nikoli vlivem úrazu a poškození menisků či vazů) je způsobena jak anatomickými charakteristikami na úrovni čéšky a jejího závěsného aparátu (velmi

laicky řečeno, čéška je samostatná kůstka před samotným kolenním kloubem), tak drobnými poraněními přímými nárazy či tlaky, které mohou být příčinou pozdějších trvalých poruch (patelofemorální poruchy). Na kolenní kloub má negativní vliv chování v průběhu života. V mládí dochází k výraznému přetěžování, střední věk se zvláště vyznačuje přehlížením nutnosti rekondice a špatnou volbou pohybových aktivit, vyšší věk se pak vyznačuje ztrátou chuti k pohybu. Tyto nevhodné pohybové návyky (zejména nedostatek dynamického pohybu, statické přetížení v nevhodných polohách) jsou faktory přetěžování. Zejména sedavá zaměstnání se skrčenými koleny a nohama pod židlí, práce v dřepu, podřepu, nákleku apod. Aktivity jako chůze bez zátěže břemenem, cyklistika nebo běžecké lyžování mají na kolenní kloub pozitivní vliv. Problém kloubů spočívá ve skutečnosti, že jsou kloubní plochy kostí pokryty chrupavkou. Ta však nemá ani cévní zásobení, ani nervové zakončení. Vyživována je obdobně jako ploténka nasáváním vyživující tekutiny v rámci svého dynamického stlačování a odlehčení. Postupná degradace tloušťky chrupavky (od měknutí chrupavky, přes vznik rozvláknění a trhlin, až po trvalý defekt) vede ke zvýšenému dráždění kostní plochy kloubu za vzniku bolesti.

1.4 Stres – psychická a duševní zátěž

Stres je synonymem pro externí vlivy působící na člověka, a ovlivňující jeho psychiku a schopnosti. Tento vliv může být pozitivní (eustres – např. šťastné události) nebo negativní (distres – např. hektické prostředí, vysoká hlučnost, pracovní přetížení). Přemíra vnějších vlivů je pociťována jako únava, vyčerpání nebo schvácení. Přecházení těchto příznaků rozvrácení přirozené rovnováhy mezi napětím a uvolněním má za následek psychosomatické potíže či přímo dysfunkce, podrážděné reagování na sebemenší podněty, mohou se objevit i duševní nemoci či postižení pohybového aparátu (v důsledku zvýšeného svalového napětí). V důsledku nepřetržitého stresu dochází k oslabení imunitního systému a roste náchylnost k častějšímu onemocnění. Při neustálém vypětí jsou uvolňovány stresové hormony, které prodlužují stresovou odezvu organismu z minut na dny, kardiovaskulární, endokrinní, nervový systém pracují na nejvyšším stupni, svaly jsou napjaty, psychika vybičována – následkem je neustálé napětí, nervozita, nespavost až chronická celková únava, známá jako syndrom vyhoření. Tato zátěž koresponduje s nedostatečnou životosprávou (nadměrná konzumace kávy, alkoholu, jídel rychlého občerstvení či jídel požitých narychlo, u kuřáků se významně zvyšuje počet vykouřených cigaret apod.), což má výrazný negativní dopad na zdravotní stav jedince. Proto je v dnešní hektické době stále důležitější nalézt přirozenou cestu ke zklidnění a udržení rovnováhy. Vzhledem k tomu, že stres je přirozenou součástí reakce člověka na vnější podněty (příprava k akci), měl by být kompenzován fyzickou aktivitou. Není však možné odejít si z práce na půl hodiny zaběhat (odpovídající fyzická odpověď na stresovou reakci). Přesto je možné, se projít po chodbě, usednout do klidného místa k uvolnění, k soustředění na vlastní dech a jeho zklidnění koncentrací na nádech a výdech (i kuřáci, aby si mohli zapálit cigaretu, musí nejprve zklidnit svůj dech a zkoordinovat činnost, což jim napomáhá k rychlému uklidnění – takže ne cigareta, ale zklidnění dechové frekvence a úprava hloubky dechu je zklidňuje), k vytěsnění negativních myšlenek a reakcí myšlením na zcela jiné, a od daného problému i práce odtažité věci.

Podle výzkumu v členských státech Evropské unie trpí příznaky stresu každý třetí pracovník. Dělení stresorů je různé. Lze je definovat jako pracovní a mimopracovní, ale lze je seskupit na fyzické – působí přímo na tělo, či mentální – působí na duševní stav.

Mezi mimopracovní stresory patří např.:

- rodina – rozvod, stěhování, výchova dětí, vztah s rodiči, aj.;
- přátelé – kvalita a vztah s nimi, aj.;
- volný čas – množství a jeho kvalita, jednotlivé záliby, aj.;
- denní rytmus – vstávání, uléhání, stravovací návyky, aj.;
- emoce – způsob jednání a chování, aj.;
- uznání – pocit sebeúcty, uplatnění, prospěšnosti, ale i hrdosti na svoji práci, pracovní pozici a kvalifikaci, na svého zaměstnavatele, aj.

Mezi fyzické stresory patří např.:

- vliv prostředí – klima a ovzduší na pracovišti, pachy, osvětlení, hluk, vibrace, aj.;
- nepřizpůsobené pracoviště tělesným rozměrům a možnostem;
- práce v nevhodných postojích a polohách těla;
- fyzicky náročná manipulace s břemeny – zvedání, přenášení, přesunování či držení aj.;
- noční směny.

K pracovním stresorům např. patří:

- šikana – mobbing = spolupracovníci, bossing = vedoucí, staffing = obsazování funkcí;
- informace – kvantita vs. kvalita, školení;
- zkušenost, zručnost, znalost – oceňování, podpora;
- organizace práce – čas (rychlejší vyřizování objednávek), postupy, změna činnosti a technologie, snižování stavů;

- nebezpečí, rizika – zařízení, materiály, postupy;
- vliv prostředí – osvětlení, klima, emise, směny;
- psychické zatížení.

Jako příklady mentálních stresorů lze uvést např.:
- vzhled a stav pracoviště;
- způsob práce – monotónnost, trvalé soustředění, náročnost, přesnost, rychlost, výkon, rozvrh, vyžadovaná administrativa, aj.;
- nedostatek či přebytek rozhodovacích pravomocí, vyžadování samostatné práce či úsudku, obava z neúspěchu a selhání apod.;
- reorganizaci výroby – jistota zaměstnání, snižování stavu, zavádění nové technologie (technostres zahrnuje všechny potíže spojené s prací s počítačem a jinou technikou);
- nedostatek podpory od kolegů, rodiny, přátel, či důvěry vedoucích;
- problémy s nadřízenými, kolegy, členy rodiny či jinými osobami (problémy si pracovníci obvykle přenáší ze soukromého života do pracovního a naopak).

Mezi možná opatření ke snížení psychické zátěže patří úprava podmínek na pracovištích, přizpůsobení požadavků pracovníkům – je-li to možné. Zaměstnavatel, resp. příslušný vedoucí pracovník musí při tom vycházet ze schopností konkrétního pracovníka, jeho dovedností a povahových charakteristik. Je vhodná vzájemná domluva a shoda. Odstranění či snížení zátěže na straně zaměstnavatele je jen jedna strana protistresových opatření. Druhou stranu tvoří samotný přístup konkrétního jedince. Jeho snahou by mělo být zlepšit svoji schopnost odolávat stresu. Nejde zde o doporučování pravidelných návštěv psychologa, ale o výraznou změnu volnočasových aktivit, vytvořením takového času počínaje. Mezi základní možnosti snížení nebo odstranění psychické zátěže patří:
- organizace krátkých přestávek – spíše více krátkých, několikaminutových, k odpočinku a relaxaci, cca po hodině či dvou práce (instalace počítačových programů, které administrativním pracovníkům ve zvolených intervalech připomenou a navrhnou uvolňovací a relaxační cviky);
- pestrost práce – variabilita, kreativita, možnost změny, rozšíření počtu prováděných operací (např. i o pomocné práce);
- přizpůsobení práce – nepřetěžování (stanovení reálných výrobních cílů a časového režimu, náhrada pásové výroby za adresné dopravníky – či zvolnění tempa na dlouhodobě udržitelnou mez), klouzavá pracovní doba, zkrácený pracovní úvazek;
- jasné vymezení povinností a odpovědností pracovníků daného pracovního místa, vymezení stylu vedení a úkolování lidí, pravidel jednání a odměňování;
- přizpůsobení pracovišť – manipulace s břemeny na co nejkratší vzdálenost, možnost záměny práce vstoje a vsedě, snížení fyzické náročnosti u těžké práce, oddálení přístrojů u kancelářské práce (pracovník musí dojít k tiskárně, k rychlovarné konvici či kávovaru pokud možno do jiné místnosti), apod.;
- vhodná organizace školení a včasného předávání potřebných informací;
- přijetí opatření pro zvládání stresu (nelze-li se mu při organizování práce vyhnout) – dodatečné přestávky, dostatečné volno, poradenství ke zvládání stresu (vč. vhodně zaměřených školení, např. time-management), team-buildingové akce (zvláště sportovního charakteru a to i v průběhu krátkých přestávek v práci; ale k uvolnění patří i hudba a zpěv), péče o pracovní prostředí a zdravý životní styl (čistota, nové vybavení kanceláří, podpora zdravého stravování apod.);
- organizace volnočasových aktivit – plánování aktivit (sportovní či společensky prospěšné) trávení času s rodinou a dětmi, věnování se koníčkům, aj.

Některá z výše uvedených opatření jsou výslovně zahrnuta do rámcové směrnice 89/391/EHS, do obecných povinností zaměstnavatele, viz kodifikované znění nařízení Evropského parlamentu a Rady 1137/2008.

Z výzkumu provedeného v roce 2015 Eurofoundem vyplývá, že psychické stresory nabývají významných rozměrů. Podle něj:
- 16 % pracovníků (dlouhodobá úroveň) se obává, že v následujících 6 měsících může přijít o práci;
- 21 % zaměstnanců uvádí jako stresující prodloužení pracovní doby (8 % její zkrácení);
- 34 % zaměstnanců uvádí nárůst úkolů a povinností (pouhá 3 % jejich pokles), přitom 36 % zaměstnanců soustavně pracuje pod tlakem termínů a 33 % uvádí vysokou rychlost práce, 33 % pracovníků uvádí, že zpravidla nemá dostatek času na provedení práce;
- 64 % zaměstnanců si nemůže měnit rozvržení pracovní doby;
- 32 % pracovníků má pracovní den delší než 10 hodin alespoň 1krát v měsíci, 52 % zaměstnanců pracuje alespoň jednu sobotu v měsíci, 30 % zaměstnanců pracuje i v neděli (trend se zvyšuje), 21 % zaměstnanců pracuje na směny a 19 % zaměstnanců pracuje v noci;
- 14 % pracovníků uvádí, že si ve svém volnu dělají starosti v souvislosti s prací, nicméně aby si splnili pracovní povinnosti, pracuje 45 %

pracovníků ve svém volném čase, přičemž 3 % to dělají denně, 7 % několikrát za týden a 13 % několikrát za měsíc;
- 21 % pracovníků se po práci cítí příliš unaveno na vykonávání domácích prací, 11 % práce brání věnovat čas rodině;
- 3 % pracovníků uvádí, že rodinné a pečovatelské povinnosti mají nepříznivý dopad na jejich práci;
- 28 % mužů a 35 % žen uvádí, že v práci většinou nebo vždy skrývají své pocity.

1.5 Předávání informací a školení

Jak bylo dříve vzpomenuto, je problematika předávání informací řazena do psychické a duševní zátěže. Pracovník nemá bez potřebných informací dostatečný přehled o svých možnostech, o svých právech a povinnostech, nemá dostatečný přehled o očekáváních svých nadřízených, ale i kolegů. Samozřejmě je tím vytvořen prostor pro jeho vlastní aktivitu, opřenou o jeho vlastní zkušenosti z předchozích zaměstnání, vyvěrající z jeho vlastního temperamentu a způsobů jednání. Je zřejmé, že ne vždy se takový způsob jednání a konání musí shodovat s kulturou práce v dané společnosti, ne vždy může být chování přípustné pro ostatní pracovníky, ne vždy bude v souladu s místními zvyklostmi k přístupu kolegů. Vzniká tak zbytečné napětí v kolektivu, nepochopení, komentování nevhodných aktivit ironickými poznámkami apod. Nedostatečné či vůbec žádné školení tak má mimo samotné důsledky v rámci bezpečnosti práce dopady i na psychiku jedince a na fungování kolektivu.

Každý nový zaměstnanec musí být zaměstnavatelem proškolen. A to ať je novým zaměstnancem v rámci celého podniku, nebo novým zaměstnancem v rámci přeřazení na jinou práci či jiné pracoviště, vč. rozšíření stávajících pracovních povinností, nebo v rámci školení při instalaci nové technologie (viz zákon č. 262/2006 Sb.). Požadovanou součástí takového školení je identifikace úkolů a jejich širších souvislostí, nutných pro samostatnou práci školeného. Školený musí pochopit nejen požadované kroky pracovního postupu, ale i důsledky jeho nedodržení – důsledky na kvalitu práce či výrobku, nikoli na setrvání v zaměstnání. Tím se školení podílí na vybudování pocitu vlastní odpovědnosti za svoji práci, ke kolektivu, k zaměstnavateli, ale i hrdosti na odvedenou práci. Což vše pozitivně působí na psychiku pracovníka a pevnost jeho postojů.

Zaměstnavatel by měl dbát, aby školení prováděla osoba s odpovídajícími znalostmi, zkušenostmi či dovednostmi. Kromě samotného provedení školení by měla být pozornost věnována jeho přípravě, stanovení cíle a účelu, obsahu a metody, zjištění úspěšnosti – porozumění přednášené problematice (diskuzí, testováním, přezkoušením) a zjištění zpětné vazby – především srozumitelnosti a dostatečnosti předaných informací. Pro zaměstnavatele je sice přitažlivé prezentovat při kontrolách a auditech zpětnou vazbu spokojenosti účastníků s prostředím, organizačním zajištěním školení, hodnocením odborné úrovně lektora, avšak důležitější jsou informace, zda pracovníci pochopili prezentované informace, zda jim byly podány srozumitelně a jednoznačně. Jde o zpětnou vazbu pro školitele (stížnost na přílišnou odbornost školení neznamená vypuštění celých bloků informací, ale jejich podání přijatelnější formou), jakým způsobem pojmout příští školení, jakým způsobem informaci podat. Školitel musí být tak trochu showman, komik, glosátor, musí zaujmout.

Předávání informací není jen otázka povinného školení a jiných školicích akcí. Informace se předávají i v rámci krátkých pohovorů, oznámení, pomocí jednoduchých plakátů, symbolů či krátkých varovných tabulek. Tyto formy však mají doplňující informační hodnotu a není možné jimi nahrazovat samotné školení, které musí poskytnout komplexní informace o pracovišti, o jeho vybavení, o vykonávané práci, o požadavcích na vhodné chování a o požadavcích na kvalitu pracovního výstupu.

Z výzkumu provedeného v roce 2015 Eurofoundem vyplývá, že se organizovaných školení mohlo zúčastnit 45 % zaměstnanců se smlouvou na dobu neurčitou, v porovnání s 31 % zaměstnanců se smlouvou na dobu určitou. Přitom nejmenší přístup ke školení uváděly osoby samostatně výdělečně činné (19 %). Navíc 10 % pracovníků uvádí, že není vůbec nebo nepříliš dobře informováno o zdravotních a bezpečnostních rizicích spojených s vykonávanou prací (u zaměstnavatelů do 10 zaměstnanců je podíl takových pracovníků 12 %, u středních podniků jde o 10% podíl a u velkých podniků o 9% podíl zaměstnanců).

2 Ergonomické faktory spojené s pracovištěm

Ergonomické faktory spojené s pracovištěm jsou faktory, které jsou dány jak samotnou budovou a její charakteristikou (pronikání přirozeného osvětlení, možnost přirozeného větrání, centrální klimatizace, apod.), tak vybavením jednotlivých pracovních prostor (ústřední topení, umělé osvětlení, ventilační či klimatizační jednotky, apod.) s uplatněním vlivů z provozovaných technických zařízení nebo prováděných činností (chemická a biologická zátěž, hluk, vibrace, teplota, aj.). S pracovištěm je spojená i samotná organizace práce (práce na směny v noci, monotónnost atd.). Vzhledem k předpokládanému rozsahu této publikace budou přiblíženy jen některé aspekty vybraných faktorů. Obecně platí, že mnohé faktory jsou ošetřeny péčí Ministerstva zdravotnictví v právních předpisech, viz např. nařízení vlády č. 361/2007 Sb a č. 272/2011 Sb., nebo jsou uvedeny v technických normách – např. ČSN EN 12464-1.

Ve světle první kapitoly a zvláště onemocnění pohybového aparátu a psychické zátěže jsou zajímavé výsledky průzkumu Dublinské nadace, který byl proveden na přelomu tisíciletí v členských zemích EU a o rok později u přistupujících zemí k EU. Z tohoto průzkumu vyplynulo, že ze 159 miliónů pracovníků v EU jich 83 % pracuje jako zaměstnanec a že za posledních 10 let (opakování průzkumu) nedošlo k zásadnímu zlepšení pracovních podmínek. Mezi nejčastější problémy spojené s prací patří:

- bolesti v zádech (33 % respondentů);
- stres (28 % respondentů);
- bolesti krčních a bederních svalů (23 % respondentů);
- celková únava (23 % respondentů) – v přistupujících zemích označeno spolu s muskuloskeletálními poruchami častěji;
- stoupající intenzita práce – přes 50 % pracovníků je pod tlakem příliš napjatých časových limitů, nejméně 25 % z jejich celkové pracovní doby;
- v přistupujících státech cítí 40 % pracovníků, že pracují v riziku (oproti 27 % pracovníků v členských zemích EU);
- počet pracovníků užívajících počítač vzrostl za uplynulých 10 let na 41 % (do tohoto čísla nebyly zahrnuty přistupující země, jejichž závislost na počítačích byla hodnocena jako menší);
- přímá spojitost mezi špatnými a škodlivými pracovními podmínkami, vycházející z vysoké intenzity práce (a stále stoupající intenzity) a opakované práce, při expozici fyzikálním rizikovým faktorům (hluk, vibrace, nebezpečné látky, horko, chlad, nepohodlné pozice apod.) – expozici jsou více vystaveni dočasní pracovníci než stálí (na dobu určitou pracovalo v zemích EU jen 18 % zaměstnanců);

- měnící se povaha práce – je stále více řízena požadavky zákazníka než výrobními cíli;
- za subjekt zastrašování (násilí, harassment vyhrožování – zneužívání postavení) se označilo až 15 % pracovníků.

Jak bylo naznačeno v prvé kapitole, většina těchto nelichotivých výsledků je spojena s pracovištěm, jeho charakteristikou, s charakterem práce a celkovou organizací práce. A je zvláště na zaměstnavatelích, nakolik se podmínky práce zlepší. Pozitivní trend byl jednotlivými zaměstnavateli mnohde nastaven, což se projevilo i ve výsledcích šestého průzkumu pracovních podmínek (opakuje se každých 5 let) v EU z roku 2015:

- 67 % dotázaných pracovníků uvedlo, že alespoň "někdy" byli zapojeni do zlepšování organizace práce nebo pracovních procesů ve svém oddělení nebo organizaci;
- 28 % pracovníků uvádí, že jim nadřízený „vždy" pomáhá a podporuje je, přičemž 31 % uvádí, že k tomu dochází „většinou";
- 22 % zaměstnanců uvádí nárůst svého vlivu na svoji práci;
- 20 % zaměstnanců si může libovolně volit začátek a konec pracovní doby v rámci stanoveného rozpětí (pružná pracovní doba), zatímco 6 % zaměstnanců si stanovuje pracovní dobu samo;
- 23 % pracovníků (oproti 31 % v roce 2000) uvádí, že je práce ohrožuje na jejich zdraví, přičemž častěji to uvádějí muži (27 %) než ženy (19 %).

2.1 Tepelná pohoda organismu

Odhlédneme-li na chvíli od vnějšího prostředí, které na člověka působí, je potřebné připomenout si, se značným zjednodušením, že je naše tělo kompatibilním systémem vnitřních rovnováh. Jsou-li tyto jednotlivé rovnováhy neporušeny, je člověk zdráv, cítí se v optimální pohodě.

Jednou z těchto rovnováh je udržování tělesné teploty těla, která je vnímána jako tepelná pohoda. Teplota těla je organismem (hypothalamem) udržována v úzkém rozpětí cca 35–42 °C (při 42 °C se již začínají srážet bílkoviny – stav neslučitelný se životem). Samotná hodnota teploty jádra je udržována na hranici 37 °C s denním kolísáním asi o 0,5 °C (nejnižší teplota je ve tři hodiny ráno, nejvyšší okolo 18. hodiny, viz cirkadiánní cyklus). Jestliže teplota např. tělesnou činností stoupá, zvyšuje se prokrvení kůže a vzniklé teplo je přejímáno z pokožky do chladnějšího okolí. Při tom dochází i k pocení, které ochlazuje povrch kůže. Je-li teplota prostředí méně chladná (tropické podnebí, práce u zdrojů sálavého tepla), je tento proces ochlazování těla zpomalený a méně účinný. A může dojít k přehřátí organismu. Naopak, klesá-li teplota lidského těla, je teplo produkováno a dodáváno svalovými pohyby – svalovým třesem (zpravidla při dosažení teploty 35,5 °C, při náhlém a významném poklesu teploty). Za stav tepelné pohody je pokládán rovnovážný stav, při kterém nedochází ani k tvorbě tepla svalovým třesem, ani k jeho snižování pocením. Za hranici tepelné pohody lze označit průměrnou teplotu na povrchu těla v rozmezí 35,8 °C – 37,3 °C, při které všechny tělesné orgány fungují optimálně. Nechtěný pokles teploty pod hranici 35 °C je považován za podchlazení, zvýšení teploty nad 37 °C za přehřátí (anebo za obrannou imunitní reakci organismu).

Vedle vnějších podmínek může být tepelná regulace ovlivněna vědomým chováním člověka. Vyhledávání stínu, zmírnění tempa práce a její fyzické namáhavosti v teplých letních dnech, odívání se do lehkých a vzdušných oděvů a naopak vytápění chladných prostor, používání více vrstev oblečení, zahalování běžně odkrytých částí těla, ale i pití teplých nápojů. V rámci pracovněprávních vztahů se od zaměstnavatele požaduje, aby tyto zcela přirozené ochranné mechanismy podporoval a činnost zaměstnanců a jejich oděv přizpůsoboval teplotním podmínkám na pracovišti, aby tyto teplotní podmínky řídil (úprava organizace činností, technická změna klimatu pracovního prostředí, používání ochranného oblečení). A v případě nutné práce mimo optimální teplotní podmínky chránil zdraví svých zaměstnanců distribucí ochranných nápojů. V zimě k ohřátí, v létě k náhradě ztráty minerálů (v potu je obsaženo 0,4–0,04 g/l soli, pocením tělo ztrácí cca 800–2500 g/h) – blíže (viz nařízení vlády 361/2007 Sb.).

2.2 Mikroklimatické podmínky

Z každodenní osobní zkušenosti víme, že klimatické podmínky mají výrazný vliv na naši pohodu – tepelnou pohodu organismu. A ta má významný vliv na kvalitu a rychlost naší práce. Na druhou stranu víme, že vnímání klimatických podmínek je individuální. Přesto lze definovat optimální mikroklimatické podmínky pro pobyt a práci člověka. K tomuto druhu ergonomických faktorů patří:

- teplota prostředí (ovlivňuje tepelnou pohodu člověka),
  - emise tepla do prostředí způsobená prouděním teplého vzduchu (přímotopy) či sáláním (výrobní prostředek a technologie),
  - sdílení tepla vyzařovaným dalšími osobami (mnoho lidí na malém prostoru);
- relativní vlhkost prostředí (ovlivňuje odpařování potu);
- rychlost proudění vzduchu (podporuje zejména ztráty tepla konvekcí a odpařování potu);
- velikost produkce metabolického tepla (podle pracovního energetického výdeje),

- vznik tepla uvnitř těla,
- výdej tepla ochlazováním (odpařovaní potu);
– termický odpor oděvu (podle počtu vrstev oděvu).

2.2.1 Teplota prostředí

Teplota prostředí má výrazný vliv na tepelnou pohodu organismu. Proto, mění-li se tělesná teplota těla v důsledku vykonávané práce či poměrů na pracovišti, musí být vracena zpět, na optimální teplotu. Za tu se považuje teplota povrchu těla 37,0±0,8 °C. Nicméně, ta se mění v závislosti na fyzické činnosti, při které vzniká teplo a jeho výdej, což dosažení uvedeného cíle komplikuje. Obecně se udává, že k udržení optimální tělesné teploty přispívá teplota pracovního prostředí: např. u kanceláře je to 22 °C (udává se minimální teplota kanceláře 20 °C a maximální pokojová teplota 26 °C). Navíc, vnímáni tepla je výrazně individuální záležitostí a závisí i na dalších faktorech. Nicméně, objektivně bylo prokázáno a doloženo, že zvýšení teploty pracovního prostředí z 24 °C o 1 °C má za následek snížení výkonu práce o 4 %, či že se zvýšení teploty pracovního prostředí z 19 °C na 29 °C projeví 40% nárůstem úrazovosti.

Práce vykonávané v horkém prostředí a za horkých dnů jsou doprovázeny základní tepelnou výměnou uvnitř těla a výdejem tepla do prostředí v rámci jeho ochlazování. Tento proces je závislý na vnějších klimatických podmínkách, proto trvale pracovat v horku a v horkém počasí může jen organismus dobře aklimatizovaný (fyzicky schopný) a zdravý. Adaptace organismu na horko znamená:

– zvýšení tělesné teploty (za aklimatizovaného je pracovník pokládán po 3 týdnech práce na pracovišti, viz nařízení vlády č. 361/2007 Sb.; na život v tropickém podnebí je zapotřebí několik měsíců);
– a regulace ochlazování pocením (hygienický limit pro ztrátu tekutin dýcháním a pocením je 3,9 litu za osmihodinovou směnu – blíže nařízení vlády č. 361/2007 Sb.).

K zajištění odpočinku pracujících v horkých prostředích je možné organizovat přestávky, přičemž lze rozlišit přestávku na:

– svalovou regeneraci, při které může pracovník zůstat na pracovišti a přestávka slouží jen ke snížení námahy a stresu, jestliže energetický výdej nepřesahuje 200–250 W/m^2, přičemž se doporučuje větší počet krátkých přestávek než naopak;
– ochlazení, s opuštěním pracoviště do míst s nižší teplotou – výpočet přestávky se provádí zvlášť pro neaklimatizovaného a aklimatizovaného pracovníka, viz nařízení vlády č. 361/2007 Sb.

K zajištění ochrany pracovníků pracujících v chladných prostředích (pod 4 °C) se organizují 10minutové bezpečnostní přestávky v ohřívárnách – bližší hygienické a bezpečnostní podmínky v nařízení vlády č. 361/2007 Sb.

Řešení tepelné zátěže pracovníků by mělo být přednostně prováděno technickou a technologickou úpravou. To zahrnuje např. instalaci zábran proti horku, síťových clon, izolaci či obklady vedení, chlazení vodou či vzduchovými sprchami, instalováním klimatizace. Vhodná volba řešení závisí na prostředí, technologii a způsobu práce. Není-li možné zaměstnance ochránit technickým či organizačním řešením, je potřeba vybavit je ochrannými pracovními prostředky – oděvy se stanovenými tepelně izolačními vlastnostmi. To platí i pro pracovníky na venkovních pracovištích, kde je třeba dbát jejich ochrany před působením chladu (při práci v prostředí pod -30 °C, může být nechráněná kůže exponována max. 10 minut), nebo slunečního záření. A platí to i pro ochranu pracovníků před působením slunečního záření, které otepluje uzavřený prostor – instalace zastínění oken, prosklených ploch či střech, větráků a klimatizačních jednotek apod., vč. možné distribuce ochranných nápojů.

Do této problematiky patří i ochrana částí těla, zvláště rukou, před působením tepla držených předmětů či před nechtěným dotekem s teplým povrchem technických zařízení. Ve smyslu normy EN 407 je odolnost rukavic proti kontaktnímu teplu stanovena tak, že po 15vteřinovém působení tepla se vnitřní teplota rukavic zvýší o 10 °C. Při tom se nebere v úvahu, zda dojde k teplotní degradaci materiálu.

V zemích ležících v pásmech subtropického klimatu se organizují programy k zamezení přehřátí pracovníků v horkých letních dnech. S těmito programy se lze setkat při návštěvách těchto zemí, ale není potřebné je v plné míře aplikovat v našem podnebném pásmu. Nicméně, není od věci se inspirovat některými opatřeními. Například odlišení letní a zimní sezóny při zajištění přirozeného větrání, kontrola odvětrávacích a odsávacích systémů (vč. klimatizace a proškolení zaměstnanců k používání těchto instalací), posunutí urgentní práce do časových pásem před očekávané zvýšení denní teploty, rozdělení pracovní zátěže na více pracovníků, omezení provozu technických zařízení jako zdrojů tepla (dle možností i jejich vypnutím, odstíněním či včasným přemístěním do samostatných prostor), sledování stavu přehřátí organismu pracovníků (vč. zajištění odchodu k lékaři, podávání ochranných nápojů), umožnění zkrácení pracovní doby či její posun (je-li to možné), rozhodně však nepřipustit práci přesčas.

2.2.2 Vlhkost

Vlhkost vzduchu je závislá na teplotě. Uvádí se jako hodnota v procentech, přičemž relativní 100% vlhkost vzduchu udává, že vzduch je plně nasycen vlhkostí (procentní poměr skutečného množství páry ve vzduchu k maximálně možnému množství při dané teplotě). Čím vyšší je teplota vzduchu, tím více vody může absorbovat. Z hlediska konstantního obsahu vody platí, že se stoupající teplotou vlhkost vzduchu klesá (protože se zvětšuje rozdíl mezi skutečným množstvím páry a maximálně možným množstvím k plnému nasycení). Což je vysvětlení, proč je ve vyhřívané místnosti suchý vzduch. Pracovní prostředí však mohou vysušovat různá provozovaná technická zařízení, nejen topení. A často tato technická zařízení exhalují do pracovního prostředí nejen teplo, ale i prachové částice, chemické škodliviny, prach, ozón aj.

Z hlediska optimálního pracovního prostředí se udává relativní vlhkost vzduchu 40–60 % (v limitních hodnotách pak v rozmezí 20–80 %). Vyjádřeno jednou hodnotou, pro člověka je nejoptimálnější 60% relativní vlhkost. Suchý vzduch umožňuje šíření alergenů, prachu a nečistot (v létě je sušší vzduch než v zimě), způsobuje suché sliznice, náchylnější k vnějším vlivům. Ale i nadměrná vlhkost přináší ztížené dýchání a zvyšuje riziko vzniku plísní, zvláště v místech úniků tepla, tj. místech s vysokými rozdíly tepla a chladu.

2.2.3 Proudění vzduchu

Proudění vzduchu ovlivňuje pocitovou teplotu. Čím je rychlost proudění vyšší, tím více pociťujeme jeho chladicí efekt. Velmi vysoký proud vzduchu pociťujeme jako průvan, v oblasti hlavy a níže zpravidla při rychlosti 0,2 m/s. Proto by rychlost proudění vzduchu neměla přesahovat 0,15 m/s, a na pracoviště přiváděný vzduch by měl odpovídat teplotě vzduchu v místnosti.

Jiným problémem může být užívání ventilátorů. Usměrnění toku vzduchu vyšší rychlostí, jakkoli stejně teplého jako okolní, způsobí vnímání chladu, nicméně zdravotní následky vlivu trvalého proudu vzduchu na konkrétní část těla, např. dutiny, záda, jsou negativní. Ventilátory je tak nutné provozovat přerušovaně, s menší intenzitou – snížit proud vzduchu, popř. zamezit déletrvajícímu nebo dokonce dlouhodobému či trvalému nasměrování ventilátoru na konkrétní osobu, např. zástěnou.

Otázka proudění vzduchu se týká i klimatizačních jednotek. Ty ochlazují místnost a její teplo vyvádějí ven. Tím se liší od ochlazovačů, které jsou bez tohoto vývodu horkého vzduchu. Chlazený vzduch produkovaný klimatickými jednotkami může v horkých letních dnech nabýt až extrémních hodnot. Během krátké doby expozice může být proud chladného vzduchu nejen pociťován jako průvan, ale jako nežádoucí chladný vzduch a při přetrvávání expozice může vyvolat nejen problémy pohybového aparátu, ale i různá onemocnění z nachlazení. Je tudíž otázkou vhodné nastavení klimatizačních jednotek, a to jak v rámci jejich používání (tj. nenastavování na minimální teploty), tak zvláště při jejich dimenzování a instalaci. Základní chybou je instalace tak, aby byla klimatizační jednotka směrována na pracovníka, či na jeho pracoviště, neboť pod vlivem takto instalované klimatizace se nedá dlouhodobě pracovat.

2.3 Větrání

Přivádění čerstvého vzduchu do místnosti je nutným předpokladem pro vytváření vhodného pracovního prostředí:

- upravuje mikroklima (teplotu, relativní vlhkost);
- odstraňuje škodliviny z ovzduší (pachy, prachy, plyny, aerosoly a jiné chemické látky);
- snižuje koncentraci mikroorganismů v uzavřeném prostoru;
- přivádí kyslík (jeho potřeba není zpravidla tak nutná, jako výměna kysličníku uhličitého – CO_2).

Přiváděný vzduch však musí být přiměřeně teplý a vlhký a nesmí způsobovat průvan. Zároveň s přiváděným vzduchem je odváděn původní, obohacený o vydechovaný kysličník uhličitý. Jeho koncentrace v čerstvém vzduchu je cca 0,03 %, ale ve vydechovaném vzduchu má koncentraci cca 4 %. Hodnocení koncentrace CO_2 na pracovišti vychází z vyhlášky č. 20/2012 Sb., která stanovuje jeho hladinu na úroveň 1 500 ppm – hladina byla zvýšena z původní přísnější hodnoty 1 000 ppm. Původní hladina tak více odpovídala skutečnosti, že při koncentraci nad 0,12 % CO_2 v ovzduší na pracovišti, není již vzduch pociťován jako čerstvý. Zaměstnanci při překročení stanoveného limitu nejsou tak soustředěni na svoji práci a snižuje se tak efektivita i produktivita práce.

Běžné koncentrace CO_2 jsou neškodné, se zvyšující se koncentrací (např. dlouhodobé nevětrání) může způsobovat bolesti hlavy, závratě, dýchací obtíže a ospalost (5% koncentrace), při dalším zvýšení pak křeče, bezvědomí a smrt (10% koncentrace). CO_2 je plyn, těžší než vzduch, který se v krvi váže na krevní barvivo hemoglobin 6krát pevněji než kyslík – tak kyslík nemůže přecházet z plic do krve. Navíc, CO_2 patří mezi kyselé látky, takže zvyšuje kyselost krve. Její rovnováha je přitom udržována v drobném rozmezí pH od 7,35 do 7,45, tj. krev je mírně zásaditá. Nárůst kyselosti je okamžitě neutralizován např. vápníkem, což je ale základní stavební prvek kostí, kloubních chrupavek či chrupu. Vápník se vyskytuje i ve stěně cév, kde se na něj váže

cukr, další z kyselých látek. Mezi nemoci z překyselení organismu se počítají např. chronická únava, přecitlivělost a trvalá podrážděnost, otoky, degenerativní poškození kloubů a dále pak nemoci jako alergie, ekzémy, astma a mnohé jiné.

Potřebnou výměnu vzduchu zajišťuje větrání. Je mnoho způsobů větrání. Tím základním je přirozené větrání, při němž dochází k výměně vnitřního teplého vzduchu za chladnější venkovní. Jsou-li teploty vyrovnány, výměna vzduchu se neuskutečňuje (naopak v zimě je největší). Na výměně vzduchu se také podílí rychlost větru. Ten nabývá širokého rozmezí mezi 0–30 m/s, pročež i objemy výměny vzduchu jsou rozdílné. Protože přirozená ventilace závisí na rozdílu tlaků vzduchu, může k ní docházet nejen v rámci cíleného otevření oken, ale i různými netěsnostmi a škvírami v oknech (přetlak na jedné straně, podtlak na druhé), přičemž množství vzduchu, které místnost opouští je shodné s množstvím vzduchu, které do místnosti vstoupí.

V pracovních prostorách bez významného pracovního zatížení, je dostatečná míra vzduchu na osobu v množství 30 m^3/hod. Takového množství výměny vzduchu můžeme dosáhnout u budov se špatně izolovanými okny (staré budovy) i bez větrání. Po výměně oken za moderní, s utěsněnými spoji, již větrat musíme. Otevření oken je účinným prostředkem větrání pro menší místnosti s několika málo osobami. U větších místností je účinnější větrat pomocí ventilačních otvorů v různých výškách protilehlých stěn (samočinné větrání je typické např. pro sklady hořlavých kapalin), nebo ventilačních otvorů a výduchových šachet, které mohou být opatřeny rotačními hlavicemi či ventilátory. Tyto systémy již umožňují i kontrolu kvality vzduchu a jejich nezávislost na povětrnostních podmínkách.

Nejkomplexnější výměnu vzduchu zajišťují vzduchotechnická zařízení. Ta nejen že nejsou závislá na povětrnostních podmínkách, ale představují ucelený systém úpravy a distribuce přiváděného vzduchu. Vnější vzduch je nasáván, filtrován, ohříván či chlazen (dle vnější teploty), zvlhčován či sušen. Pohonnou jednotkou je ventilátor, který zajišťuje výměnu vzduchu. Filtrování vzduchu může nabývat různých technických parametrů čistoty vzduchu podle počtu a velikosti sledovaných částic, vzduch je čistší, bez prachu, pylu, škodlivých látek či choroboplodných mikroorganismů, pod kontrolou je i koncentrace CO_2. Filtry se musí pravidelně kontrolovat, čistit a měnit, stejně tak i celý systém rozvodů. Ventilace zároveň umožňuje nastavení režimu výměny různého objemu vzduchu (např. šestinásobná nebo desetinásobná výměna vzduchu, tzv. havarijní), tj. koriguje vyrovnanost mezi vzduchem přiváděným a vzduchem odváděným.

2.4 Odsávání

Odsávání lze považovat za způsob větrání, protože dochází k náhradě odtaženého vzduchu vzduchem novým (jinak by vznikl podtlak). Nicméně, smyslem není přivedení čerstvého vzduchu do místnosti, smyslem je odstranění znečištěného, kontaminovaného vzduchu nebezpečnými látkami z daného pracovního prostoru. K zachycení a odstranění znečištěného vzduchu z pracovního ovzduší může dojít:

- z každého zařízení individuálně (jedno místo vzniku škodlivin);
- ze zařízení ve skupinách (jsou-li zdroje rozmístěny daleko od sebe);
- centrálně.

Zřízení odsávacích zařízení, tak jako celá problematika větrání a vzduchotechniky je vysoce odbornou záležitostí. Nejúčinnějším způsobem zachytávání a odvádění škodlivin je individuální záchyt. Pro skupinové či centrální odsávání je obvykle používán jen jeden separátor nebezpečných látek a ventilátor. Při instalaci odvětrávacího zařízení by měly být dodržovány tyto zásady:

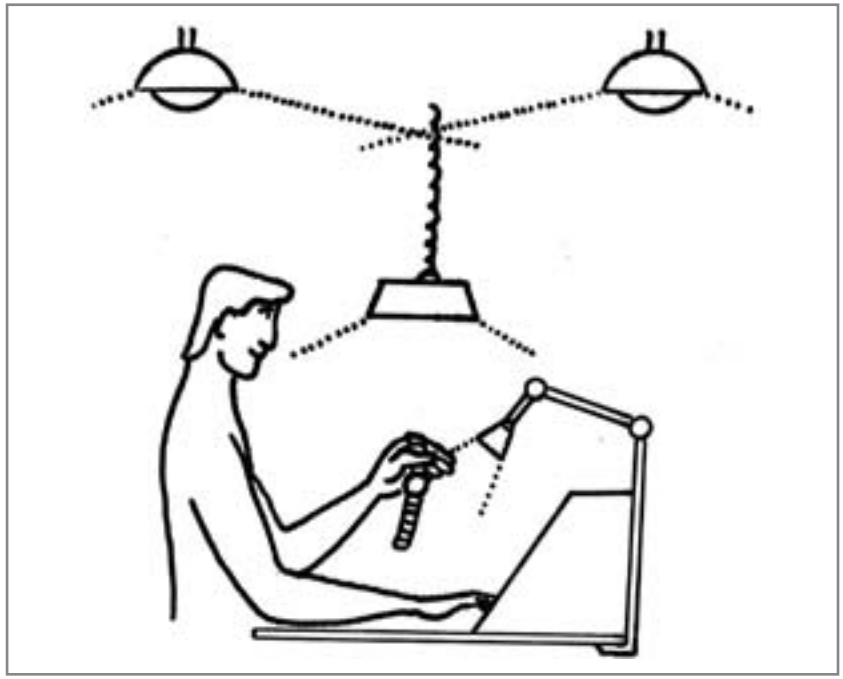
- zachytávat by se mělo co nejblíže místu vzniku škodlivin;
- zachycený vzduch musí být veden mimo místo činnosti pracovníků;
- odsávání a směřování proudu vzduchu musí vést jedním směrem (zabránění víření);
- využití termálních efektů snižuje náklady na provoz (např. zdroj znečištění je i zdrojem tepla, např. při svařování, broušení);
- objem odtaženého vzduchu musí být nahrazen stejným objemem čistého vzduchu.

V této publikaci je problematika uvedena s cílem zdůraznění některých základních zásad, na které by si měl zadavatel práce umět dohlédnout, aby pak po uvedení zařízení nebyl nepříjemně překvapen.

2.5 Osvětlení

Příjemné pracovní prostředí je spoluvytvářeno jeho vhodným osvětlením. Ačkoli se preferuje denní osvětlení, nevylučuje se umělé osvětlení. Lidské oko má rozsáhlé adaptační schopnosti na změny osvětlení. Vidíme za bezměsíčné noci (cca 0,0003 lx) stejně jako za plného slunečního světla (max. 100.000 lx). Přechod mezi takovýmito intenzitami světla je ovšem složitý a vcelku dlouhodobý proces. Závisí na rozkladu zrakového pigmentu rodopsinu (což trvá asi 1 minutu, ale i pak může pochod ještě dalších 10 minut doznívat – při zavření očí vidíme tmavý obrys posledního viděného objektu)

nebo jeho syntéze (děj probíhá pomaleji a dvoufázově – zvykání na tmu trvá v prvé fázi několik minut; hlavní efekt druhé fáze nastane za cca 20 minut, ale citlivost se dál postupně zvyšuje ještě asi hodinu).



Obrázek 2.1 Znázornění kombinace druhů osvětlení

Z tohoto pohledu se jakékoli výrazné změny intenzity osvětlení práce nedoporučují a jsou významně rušivým elementem, který by mohl vést i ke vzniku úrazu v důsledku nedostatečného vidění. Navíc je potřebné si uvědomit, že v šeru lidské oko ztrácí schopnost prostorového vidění (zvlášť významné pro řidiče). To může vést k nesprávnému vnímání informací, k nepřesným pohybům, ke snížení intenzity a kvality práce, k úrazům a havarijním situacím. Za snížené intenzity osvětlení, jsou-li kladeny zvýšené požadavky na zrakovou ostrost, stáčejí okohybné svaly oko tak, aby světlo dopadalo na periferii sítnice, kde je větší nahromadění tyčinek. Trvá-li takováto zátěž delší dobu, může přechodně nastat i obrna okohybných svalů. Obecně platí, že je práce při nedostatečném osvětlení provázena bolestmi hlavy, únavou, pálením a slzením očí.

Nejlépe je lidské oko adaptováno na denní sluneční světlo. Jeho intenzita však v denním i ročním období značně kolísá. Dopad přirozeného osvětlení do budov je navíc omezen okny (např. jejich velikostí, počtem, sklonem), členěním stavby, blízkostí a výškou okolních budov atd. Proto je nutné ať již trvale, či po určitou část pracovní doby používání umělého osvětlení. Aby kombinace obou těchto světelných zdrojů nepůsobila rušivě, měly by být podobného spektrálního složení. V rámci ergonomie je pozornost soustředěna na intenzitu osvětlení, rovnoměrnost osvětlení a oslnění. Intenzita osvětlení se řídí zrakovou obtížností vykonávané činnosti a nároky na zrakovou pohodu, blíže viz ČSN EN 12464-1 a ČSN EN 12464-2.

Tabulka 2.1 Příklady doporučeného osvětlení

Osvětlení		prostoru [lx]	místa [lx]
Druh prostoru	Konkrétní pracoviště, prostor, činnost		
Chodby a uličky	schodiště, uličky s obsluhou	150	200
	šatny, koupelny, toalety, archivy	200	300
Výrobní provozy	práce u strojů, ovládací plošiny	300	500
	kritické zóny, knihařská práce, expedice	500	750
	řezání a povrchová úpravu, šití	750	
	kontrola barev, kvality, jemná mechanika	1.000	
	hodinářství, práce s drahými kameny	1.500	
	oceloryt	2.000	
Kanceláře	zakládání dokumentů	300	
	čtení, psaní, zpracovávání dat	500	
	technické kreslení	750	
Laboratoře		500	
	vyšetřovny, sály*	1.000	

Poznámka:
* operační pole 10.000-100.000 lx

Pod pojmem umělé osvětlení si zpravidla nejprve představíme osvětlení místnosti a poté i osvětlení v místě výkonu práce (na pracovním stole, na pracovní ploše u strojního zařízení apod.). Tím vlastně kombinujeme dva typy osvětlení, které se vzájemně podporují a vhodně zvyšují psychickou pohodu na pracovišti. Jde o plošné osvětlení, které může vytvářet pozadí pro lokální osvětlení místa provádění pracovního úkolu (viz obr. 2.1). Touto kombinací se docílí stavu, kdy je místo práce významně osvíceno, a pracovní

prostředí je také přiměřeně osvětleno. Je-li např. dostatečné osvětlení prostoru např. 250-300 lx (kancelář), lze místně osvítit stůl pro čtení na 400 lx, aniž by oči trpěly přechodem mezi více a méně osvětleným prostorem.

Rozdíl mezi osvětlením prostředí a místa činnosti by neměl být příliš veliký, aby pracovníci vstupující z chodby (např. 150 lx) do laboratoře (např. 750 lx) nebyli oslněni a naopak, při odchodu z laboratoře nevcházeli do potemnělého prostoru (první kroky by byly nejisté, vrávoravé, byla-li by chodba úzká, či s rozmístěným zařízením, hrozí kolize a vznik úrazu). V tabulce 2.1 jsou uvedeny příklady doporučeného osvětlení prostoru a doporučeného osvětlení konkrétního pracovního místa. Tento rozdíl osvětlení lze použít i v případě přechodů mezi různě osvícenými prostory (viz příklad chodba-laboratoř).

Rovnoměrnost osvětlení je dána poměrem mezi maximální a minimální hodnotou intenzity světla v daném prostoru. Zaručuje, že nevzniknou rušivé stíny a velké kontrasty, při nichž by sítnice musela měnit svoji citlivost. Od určité úrovně již vysoká intenzita osvětlení nemůže působit další zlepšování pracovního výkonu. Naopak, zhoršují oční pohodu pracovníků i jejich orientaci v prostoru (předměty nevrhají stíny), způsobují oslnění (na sítnici dopadá větší jas, než odpovídá její okamžité citlivosti). Zdrojem oslnění bývá jak světlo přímé, tak světlo odražené. Zvláště od lesklých ploch či zrcadel. Přímému oslnění bráníme vhodnými kryty osvětlovacích těles a jejich správným umístěním, viz obr. 2.1 (cca 300 mm nad horizontálním směrem pohledu, pokud možno shora, mírně zezadu a zleva – pro praváky).

Zdrojem umělého osvětlení jsou nejčastěji žárovky (klasické, s odporovým drátem, či LED žárovky) a zářivky (rtuťové výbojky, klasické či kompaktní, tzv. úsporné žárovky). Světelný tok žárovek je plynulý, u klasických žárovek doprovázený značným vývinem tepla (až 95 % dodané energie). Proto žárovky s vyšší intenzitou osvětlení mohou ovlivnit mikroklima pracoviště a tak tepelnou pohodu lidí. V zářivkách vlivem tlaku rtuťových par vzniká ultrafialové záření, jehož účinkem se rozzáří vrstva fluorescenčního materiálu uvnitř zářivkového tělesa. Tímto materiálem je dáno zabarvení zářivek. Dnešní amalgámové zářivky jsou již bez rtuti a umožňují efekt stmívání. Zářivky, jejichž vlnová délka má podobné spektrum jako sluneční světlo (tzv. denní) umožňují lepší rozlišování barev. Jistou nevýhodou zářivek je skutečnost, že vydávané světlo není plynulé. Střídání period rozžínání a zhášení (podle period střídavého proudu) může vyvolávat jak zdravotní komplikace u vnímavých jedinců, tak hlavně stroboskopický efekt. Při něm dochází ke zkreslenému vidění pohybu, který je vnímám jako trhaný, zpomalený, opačný nebo není vnímán vůbec. Užití zářivek k osvětlení některých pracovních míst (zvláště točitých strojů) je třeba zvážit (užití dvojice zářivek, kdy zhasnutí jedné střídá rozsvícení druhé, je základním řešením osvětlovacích těles, stroboskopický efekt lze potlačit napájením proudem o větším kmitočtu – cca 30 Hz, tak jak je tomu u kompaktních zářivek). V roce 2009 Evropská komise významně zasáhla do trhu spotřeby žárovek rozhodnutím o potlačení výroby klasických žárovek ve prospěch zářivek (klasické, kompaktní). Postupně však trh zaplnily LED žárovky (Light-Emitting Diode, česky elektroluminiscenční dioda, neboli polovodičová elektronická součástka), jejichž výhodou je okamžitý přechod na plný výkon (u kompaktních zářivek trvá přechod několik sekund), extrémně dlouhá životnost (oproti klasickým žárovkám i 100násobná) a až 98% provozní účinnost. Při běžném používání LED osvětlení (např. 500 lx) nehrozí žádné nebezpečí. Je však skutečností, že potenciál LED žárovek je značný, jsou schopny překračovat bezpečnostní limity a v tom případě i poškodit zrak (ale to je problematika na straně výrobců a regulačních orgánů).

Pro uživatele je podstatné orientovat se v základních nebezpečných účincích světla. Světelné záření (elektromagnetické vlnění v rozsahu cca 400-750 nm) o vysokých intenzitách může způsobit tepelné poranění sítnice (problém se běžně netýká žádných osvětlovacích zařízení), UV záření a infračervené záření může způsobit šedý zákal (je nutné používat ochranné brýle), modré světlo ovlivňuje zrakovou pohodu. Právě modré světlo je často spojováno s LED osvětlením modré barvy, ale vyskytuje se i u zářivek. Sítnice oka není schopna dostatečně dobře rozlišovat jemné detaily či barvy v modrém světle (po krátkém záblesku modré barvy nelze dobře rozeznat ostatní barvy). Protože se oko snaží lépe zaostřit cíl pozorování, dochází ke zvýšené námaze okohybných svalů, což při déletrvající námaze vyvolá bolesti hlavy. Řešením problému může být jednoduchá výměna za LED bílé světlo. Dalším zdravotním problémem oka je samotné oko a jeho funkce. Na zrakové ostrosti se podílí akomodace oční čočky, která lomí světelný paprsek, aby dopadal na sítnici. Oční čočka je proto pružná a umožňuje rozeznávat kritické detaily (např. rozdíl mezi písmeny B–D či mezi písmenem O a číslicí 0). Pružnost však vlivem metabolických změn slábne za vzniku krátkozrakosti či dalekozrakosti. Vzhledem k náročnosti některých prací z hlediska pozorovaného předmětu (velikost, kontrast, jas, doba pozorování) je nutné užívat korekční pomůcky (brýle, kontaktní čočky) již od čtvrt dioptrie.

Nevhodné osvětlení způsobuje:

- přetížení okohybných svalů (s výskytem jejich přechodné obrny);
- výskyt nepříjemných subjektivních obtíží (bolesti hlavy, nespavost, ospalost, únava, pálení a slzení očí, světloplachost);
- výskyt psychických potíží, deprese, dřívější nástup únavy;
- zhoršení pracovního výkonu, kvality, efektivity práce;

- snížení bezpečnosti práce;
- snížení celkové odolnosti organismu.

K možnosti posouzení vhodnosti instalovaného osvětlení pracoviště lze použít kontrolní list (viz tabulka 2.2). Otázky kontrolního listu jsou koncipovány tak, aby byl žádoucí stav označen kladnou odpovědí. K lepšímu využití je vhodné doplnit uvedený seznam otázek o problematiku specifik vlastního posuzovaného pracoviště. Součástí dotazníku jsou i možné příklady řešení k přijetí opatření při výskytu záporných odpovědí. Tyto příklady slouží pro inspiraci, nikoli pro jejich nepromyšlené uplatňování.

Tabulka 2.2 Kontrolní list vhodnosti osvětlení

Kontrola vhodného osvětlení		ANO	NE
1.	Je osvětlení na pracovištích dostatečné pro efektivní a přesné provádění úkolů?		
2.	Existují velké změny osvětlení kolem pracovního prostoru?		
3.	Jsou v pracovním prostoru viditelné stíny, které mohou ovlivnit účinnost a přesnost práce?		
4.	Je osvětlení na komunikacích, v sociálních místnostech a skladech přiměřené pro bezpečný pohyb a zpozorování překážek (otvory v podlaze, předměty ležící na zemi, schody, kluzké povrchy nebo rozlité kapaliny, hrany plošin atd.)?		
5.	Jsou barvy pracovního prostředí, předmětů lidské pokožky zobrazeny pod exitujícím umělým osvětlením přirozeně?		
6.	Jsou bezpečnostní barvy rozeznatelné pod exitujícím umělým osvětlením?		
7.	Mohou lesklé nebo jasné zdroje/povrchy znesnadnit viditelnost předmětů?		
8.	Existuje v pracovním prostoru rušivý odražený jas (zrcadlové odrazy od hladkých, zářivých nebo lesklých povrchů), který mění zrakové podmínky práce?		
9.	Dopadající světlo nemění barvy pozorovaných předmětů, nebo je tato změna akceptovatelná (nezáleží na ní, není nositelem informace o kvalitě apod.).		
10.	Vyskytuje se na pracovišti viditelné blikání světla?		
11.	Jsou rotující části strojů během normálního provozu za exitujícího umělého osvětlení vnímány jako nehybné, je jejich pohyb vnímán jako trhaný, přerušovaný (tj. existuje stroboskopický jev)?		
12.	Vyskytují se stížnosti zaměstnanců na špatnou viditelnost, ostré světlo nebo nevhodné osvětlení na pracovišti?		
13.	Jsou v zorném poli zaměstnanců nadměrné kontrasty vedoucí k únavě nebo stálé opakované adaptaci očí?		
14.	Pracují pracovníci v zátěži očí (mikroskopy a zobrazovací jednotky nad 6 hodin za směnu, práce s UV, IR zařením, v temné komoře, s laserem)?		

<u>Možné způsoby řešení při výskytu záporných odpovědí:</u>

- Pravidelná měření intenzity a rovnoměrnosti osvětlení v prostoru přidělené práce a v okolním prostoru pracoviště.
- Pravidelná měření intenzity a rovnoměrnosti osvětlení v komunikačních prostorách, chodbách, schodištích atd.
- Soulad s diagnostickým programem připraveným projektantem osvětlení, včetně frekvence výměny žárovek a intervalů úklidu místnosti a způsobu čištění.
- Soulad s principy projektu osvětlení, jako např. úpravy pracoviště, typ a specifikace žárovek (výkon, barva světla a index podání barev), povrchové úpravy (odraz, barva, mat nebo lesk).
- Použití přídavného místního nebo lokalizovaného osvětlení na pracovištích, kde jsou vyžadovány vysoké úrovně osvětlení.
- Vyšší míra používání nepřímého osvětlení a místního osvětlení pro eliminaci stínů v prostoru přidělené práce.
- Vyhýbání se lesklým povrchům na pracovištích (stoly, jiný nábytek atd.)
- Vyhýbání se blikání a stroboskopickému jevu.
- Posouzení nutnosti práce s oční zátěží, jejího časového omezení, možnosti rotace pracovníků na pracovištích.
- Pravidelné používání kontrolního seznamu nebo provádění rozhovorů se zaměstnanci o problémech s osvětlením.
- Výměna typu osvětlení.

Jak bylo postupně uvedeno, špatné osvětlení přispívá k únavě pracovníků (bolest hlavy, očí, slzení, rozmazané či dvojité vidění, poruchy vidění), což se může velmi negativně odrazit v úrazovosti na daném pracovišti, ve vnucených pracovních postojích pracovníků (aby lépe viděli) i v jejich psychické nepohodě, psychickém vypětí a dřívější únavě. Přitom špatné osvětlení nespočívá jen v samotné intenzitě osvětlení či nedodržení přechodu mezi jednotlivými intenzitami, ale i v nezabránění odrážení světla od okolních stěn či

vybavení, v neřešení výrazných kontrastů mezi objektem pozorování a pozadím, změny barev, popřípadě neřešením vrhání či vzniku stínů, problémům oslnění, kmitání a míhání světla za vzniku stroboskopického efektu. S osvětlením a viděním je úzce spjata i oční zátěž, kterou představuje např. dlouhodobé soustředěné pozorování blízkého předmětu, sledování či vyhledávání kritických detailů, používání zvětšovacích zařízení (např. mikroskop), sledování obrazovek, apod. Práce, při které je významně zatížen zrak, vyžaduje správně osvětlené pracoviště. Je třeba se zamyslet nad intenzitou a rozvržením umělého osvětlení, aby nepůsobilo kontraproduktivně. Jde nejen o rovnoměrnost intenzity osvětlení, samotnou intenzitu či kvalitu osvětlení, ale i o vytvoření vhodných ploch pro uvolnění zrakového napětí. Proto je cílem správného řešení světelných podmínek na pracovišti vytváření optimálních pracovních podmínek a tím dobré pracovní pohody. Protože jen tak lze zabránit zrakové únavě, popř. poškození zraku, a zvýšit produktivitu práce.

2.6 Hluk

Za hluk je pokládán jakýkoli zvuk, vnímaný jako rušivý. Zvuk je vlnění o frekvenci 16 Hz až 20 kHz (nižší frekvence jsou infrazvuk, vyšší ultrazvuk). Zvuk je významným nositelem informací, je komunikačním prostředkem, je nosičem různých výstražných či poplachových signálů.

Při přemíře zvukových informací se vyčerpává fyziologická schopnost reakce na zvukové podněty. Projevuje se tzv. nadhraniční útlum, doprovázený bolestmi hlavy, únavou a vyčerpáním, poruchami spánku. Rušivé účinky hluku ovlivňují duševní činnost a pohodu, zhoršují soustředění, vyvolávají emoční labilitu a jiné stavy, pozorované u stresu. Nepříznivý vliv hluku byl pozorován i u novorozených dětí (nižší porodní hmotnost a vyšší rychlost srdeční tepové frekvence) u matek, které byly v práci vystaveny působení hluku (zvuková vlna se přenáší přes břišní stěnu na plodovou vodu). Vedle těchto negativních vlivů může zvuk o vyšších intenzitách způsobit i přímé poškození sluchu. A to dvěma způsoby. Nenadálým působením zvuku vysoké intenzity, který může vyvolat tzv. akutní akustické trauma (protržení bubínku) s trvalou nedoslýchavostí nebo hluchotou, anebo dlouhodobým působením hluku různě vysoké intenzity (čím déle hluk působí, tím nižší intenzita je k poškození sluchu potřebná). Dlouhodobé působení hluku vyvolá sluchovou ztrátu způsobenou poškozením převodního ústrojí ve středním uchu i smyslových buněk ve vnitřním uchu.

Z projevů a působení škodlivého hluku se z ergonomického a z hygienického hlediska zajímáme o:

- kmitočet, který určuje výšku zvuku (v Hz), neboť hluk o vyšším kmitočtu je škodlivější než hluboké zvuky;
- intenzitu, čili množství akustické energie, udávanou v decibelech (dB);
- dobu trvání hluku (např. týdenní, měsíční), blíže viz ČSN ISO 1999.

Pro pracovní prostředí je stanovena základní hladina hluku 85 dB, která je hygienickým limitem zohledňující ochranu sluchu proti poškození hlukem (zaměstnavatel musí zajistit, aby zaměstnanci používali poskytnuté osobní ochranné pracovní prostředky). Jednotlivé hygienické hladiny jsou stanoveny i pro vysokofrekvenční hluk, ultrazvuk, infrazvuk a nízkofrekvenční hluk, blíže viz nařízení vlády č. 272/2011 Sb. Protože hluk má i celkové účinky na organismus, projevující se jako stres, jsou pro různé druhy práce, klasifikované podle nároků na psychickou zátěž, komunikaci a soustředění, uplatňovány korekce. Ty se od základní hladiny odečítají. Níže uvedený přehled ukazuje nejen tyto korekce, ve smyslu požadavků na hlučnost konkrétních provozovaných pracovišť a požadavků na klid pro optimální výkon práce, ale v závorce přibližuje i příklady vnímání zvuku člověkem (jako kontrast mezi požadovanou úrovní ticha a vnímanou úrovní hluku):

- 45 dB - práce s převahou tvořivého myšlení (30 dB je úroveň šepotu; 40 dB odpovídá tlumenému hovoru, běžnému šumu v místnosti, tikotu hodin);
- 50 dB – práce spojená s velkým soustředěním (odpovídá šumu obracení stránek, tiché pracovně, tzv. klidu);
- 55 dB – práce vyžadující pozornost, soustředěnost;
- 65 dB – práce vyžadující možnost snadného dorozumění (60 dB je úroveň běžného hovoru);
- 70 dB – práce s trvalým sledováním a kontrolováním sluchem (70 dB je úroveň mírného hluku, je vydávána televizí, doléhá z hlučné ulice)
- 75 dB – práce s trvalým příjem sluchových informací;
- 80 dB – práce fyzická, s nároky na přesnost, soustředění (80 dB vydává vysavač, jde o velmi silnou reprodukovanou hudbu);
- 85 dB – práce fyzická, bez nároků na duševní soustředění, kontrolu sluchem, dorozumívání řečí;
- 90 dB – práce bez nároků na duševní a smyslovou činnost, ve zvlášť zdůvodněných případech (např. silný hluk, jedoucí vlak; 100 dB vydává např. sbíječka, přádelna, maximální hluk motoru; 110 dB je slyšitelných při živé rockové hudbě, v kovárně kotlů – jedná se o velmi silný hluk; 120 dB je úroveň hluku startujícího proudového letadla ve vzdálenosti 300 metrů; 130 dB je prahem bolestivosti; 140 dB způsobuje akustické trauma, jde o úroveň hluku startujícího proudového letadla ve vzdálenosti 10 metrů; 160 dB je slyšitelných při výstřelu pistole).

V přehledu je uveden práh bolestivosti (130 dB). Prahem slyšitelnosti je 1 dB. Pracoviště akustického studia vykazují zvuk na úrovni 20 dB – tzv. hluboké ticho, bezvětří. Je nutné podotknout, že takováto úroveň ticha sice může být po určitý čas vnímána jako oddychová, nicméně, člověk v takovém klidu brzy znejistí a znervózní. Takovéto ticho není vhodným trvalým pracovním prostředím.

Jak vyplývá z přehledu, na pracovištích se může stát, že některé hlasem poskytované informace či zvukové varovné signály nemusí být slyšet, nebo nemusí být vždy slyšet. Proto je vhodné úroveň zvuku na pracovištích upravit. A jedině v případě intenzity varovných signálů je přípustná úprava zvyšováním. Ostatní úrovně se musí snížit. Při přijímání opatření je vhodné mít na paměti dva aspekty. Tím prvním je samotná hlučnost nějakého technického zařízení, tím druhým je přenos zvuku. Jelikož je zvuk vlnění, nese se prostorem a je jím buď pohlcován (měkké materiály), nebo odrážen (tvrdé materiály). Vzniká tak ozvěna, známá z hor, z prázdné místnosti. Tak jak odraz zvukového vlnění ovlivníme zaplněním místnosti nábytkem, položením koberce, jak odraz zvukového vlnění ovlivníme ve školních třídách umístěním nástěnek na zdi třídy, vyvěšením výkresů apod., tak můžeme ovlivnit přenos či spíše roztříštění a pohlcení zvukového vlnění na pracovištích.

Mezi základní opatření ke snížení hlučnosti a vlivu hluku na pracovištích patří:

- technická, spočívající ve výměně hlučných zařízení za tišší, nebo použití tlumících zařízení (podložky pod motory, kryty – zakrytí motorů), izolace hlučného zařízení (výstavba protihlukových stěn – rozčlenění výrobní haly přepážkami z měkkého materiálu či obložení stěn i stropů absorpčním materiálem); jsou uplatňována již při návrhu a konstrukci nových zařízení, nových výrobních prostor (užití izolačních pórovitých materiálů, obkladů, kompaktních stěn, zdvojených podlah, zvukotěsných dveří a oken apod.);
- organizační, spočívající na omezení počtu exponovaných osob, na časovém omezení expozici hluku (převedením pracovníka do tišší či izolované části, spuštění krátkodobého chodu zařízení v čase nepřítomnosti pracovníka – je-li to možné), umístění hlučnějších míst (výtahová šachta) v sousedství k méně často využívaným místům či místům, která nevyžadují zvláštní protihluková opatření (sklady, šatny, čekárny, kuchyně, denní místnosti), provádění pravidelné údržby (opotřebované či uvolněné součástky jsou příčinou výskytu hluku), vyhodnocování kvality sluchu pracovníků (lékařská péče);
- informační, spočívající ve školení o rizicích poškození sluchu a opatřeních ke snížení rizika, spočívající v poučení o výběru a poskytování osobních ochranných pracovních prostředků (od 80 dB) a vyžadování jejich používání (od 85 dB), v prevenci prostřednictvím výuky, předávání vhodných informací (i se zaměřením na mimopracovní aktivity – soustavné užívání sluchátek na cestách do a z práce, školy apod.), péčí o kvalitu poskytovaných pomůcek a důrazném vyžadování jejich používání.

Hlučnost na pracovišti se zjišťuje měřením. Nicméně, k možnosti posouzení hlučnosti, zda ji už měřit či nikoli, lze použít kontrolní list (viz tabulka 2.3). Otázky kontrolního listu jsou koncipovány tak, aby byl nežádoucí stav označen kladnou odpovědí. K lepšímu využití je vhodné doplnit uvedený seznam otázek o problematiku specifik vlastního posuzovaného pracoviště. Součástí dotazníku jsou i možné příklady řešení, k přijetí opatření při výskytu kladných odpovědí. Tyto příklady slouží pro inspiraci, nikoli pro jejich nepromyšlené uplatňování.

Tabulka 2.3 Kontrolní list hodnocení hluku

Kontrola hlučnosti prostředí		ANO	NE
1.	Vyskytují se trvale vysoké hodnoty hluku jako důsledek pracovních procesů (např. dopad kovu na kov, stroje, atd.)?		
2.	Vyskytují se vysoké hodnoty hluku jako důsledek hluku okolí, který proniká objekty, z jiného pracovního prostředí?		
3.	Může provozní hluk přehlušit poplachové signály?		
4.	Je hluk tak hlasitý, že je nutné hovořit zvýšeným hlasem nebo na nižší vzdálenost mezi osobami?		
5.	Zvedáte bezděčně hlas, když hovoříte s lidmi po opuštění vašeho pracoviště?		

Možné způsoby řešení při výskytu kladných odpovědí:

- Zjištění úrovně expozice zaměstnanců; kontrola přípustných expozičních limitů stanovených v právních předpisech.
- Zavádění technických kontrolních mechanismů, které snižují hlukové emise (např. izolace vibračního stroje nebo komponenty z jejich okolí, namontování tlumičů k ventilátorům, atd.).
- Umísťování zdrojů hluku dále od zaměstnanců.
- Omezování času stráveného v hlučných prostorách.
- Montování krytů kolem strojů, aby se snížilo množství vydávaného hluku.

- Zavádění bariér nebo stěn pro zahrazení přímé dráhy zvuku.
- Identifikace zón ochrany sluchu a jejich vyznačení bezpečnostními značkami, které ukazují, že se musí nosit chrániče sluchu.
- Poskytování vhodné ochrany sluchu (po konzultaci se zaměstnanci nebo jejich zástupci).
- Zajišťovat používání ochrany sluchu.
- Zajišťovat, že prostředky ochrany sluchu jsou účinné a jsou řádně udržovány.
- Poskytování informací, instrukcí a školení.
- Zajišťování pravidelných kontrol sluchu pro všechny zaměstnance vystavené vysokým hodnotám hluku.

Jak bylo uvedeno, poškození sluchu není závislé čistě na intenzitě, ale na délce trvání expozici hluku. K poškození sluchu sice může dojít okamžitě, v rámci náhlého intenzivního zvuku nad hranicí 130 dB (protržením bubínku), častěji však k poškození dochází postupně. Dochází k pozvolnému zhoršování sluchu, které je však doprovázeno i projevy stárnutí organismu. Je proto nutná spolupráce s lékařem k vlastnímu rozlišení, zda ztráta sluchu odpovídá přirozenému stárnutí či životnímu stylu (např. již zmíněný soustavný poslech hudby ze sluchátek), či je urychlena pracovními podmínkami. Mezi základní příznaky poškození sluchu se řadí nedoslýchavost, šelest (psychoakustické poškození na úrovni centrální nervové soustavy), závratě, bolesti v uších. A jedinou účinnou pomocí k zamezení dalšího poškozování sluchu a předejití jeho úplné ztrátě, je odstranění zdrojů hluku. K hodnocení účinků hluku na pracovištích lze využít uvedený kontrolní list. K lepšímu vystižení potřeb posuzovaného pracoviště je vhodné doplnění níže uvedeného kontrolního listu o charakteristiky posuzovaného pracoviště.

2.7 Vibrace

Pod pojmem vibrace rozumíme mechanické kmitání či chvění tuhého či pružného tělesa nebo prostředí. Zvláštní skupinu vibrací tvoří mechanické rázy – otřesy, kdy jde o náhlou změnu síly, polohy, rychlosti, a které vyvolávají přechodové vzruchy. Z ergonomického hlediska se sledují místo působení, dominantní směr působení a frekvence, neboť odezva organizmu na účinek vibrací závisí na intenzitě vibrací a na délce jejich působení na organizmus. Hygienické expoziční limity (v Hz) jsou stanoveny rozdílně, v závislosti na místě působení: 128 Hz pro ruce, 100 Hz pro horní část páteře a hlavy, 114 Hz pro celotělové působení vertikální a horizontální hladiny zrychlení, blíže viz nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Významnou roli sehrává časové působení vibrací (viz ČSN EN ISO 5349-1). Dlouhodobé působení vibrací vyvolává poškození nervů a cévního zásobení, ale i krátkodobá expozice může vyvolat nepříznivou odezvu organismu. Exponované osoby, i v závislosti na individuálních předpokladech, trpí snížením pozornosti a zhoršeným vnímáním, což se projevuje ve snížené pracovní výkonnosti. Při práci s vibrujícími nástroji (sbíječka apod.), při které dochází ke zvýšení svalového napětí, dochází i k umocnění účinku vibrací. Je proto vhodné organizovat častější přestávky či zkrátit samotnou dobu výkonu takové práce jednou osobou. Dalším zesilujícím negativním faktorem je chladné a vlhké počasí. Při vibracích dochází k zúžení cév. Stejným způsobem však tělo reaguje na chladné a vlhké počasí, aby si udrželo tepelnou pohodu. Vibrace negativně působí:

- na cévy (vasoneuróza je způsobena již při 30 Hz, např. pneumatickými nástroji či vrtačkami, které mívají amplitudu až 100 mm a sílu zpětného rázu i 800 N, a je doprovázena odkrvením prstů, v pozdější fázi pak jejich zčervenáním až zmodráním – tzv. Raynaudův fenomén, s výskytem brnění, mravenčení, snížení citlivosti prstů);
- na nervy (okolo 100 Hz, s projevy bolestí svalů předloktí, prstů, poruch reflexů a motoriky a s projevy úžinových syndromů, viz 1. kap.);
- na klouby, šlachy a svaly (vibrace již o nízké frekvenci – 30 HZ a vysoké amplitudě – 1 mm způsobují nekrózy a artrózy s projevem bolestivosti, zarudnutí, otoků, zhoršující se hybnosti);
- na rovnováhu těla (celkový projev při problémech s rovnováhou těla).

Jiným fenoménem jsou celotělové vibrace. Např. při jízdě v dopravních prostředcích se uplatňují vibrace o frekvencích do 500 Hz. Přitom rezonančních oblastí je několik. Nejdůležitější je oblast okolo 5 Hz, ve které dochází k rezonančním pohybům hlavy a celého těla, ovlivnění smyslových orgánů, především očí (neostré vidění) a celé páteře (vliv na meziobratlové destičky, zvláště v oblasti bederní páteře, ale i krční). Velmi ohroženou skupinou jsou tak řidiči stavebních nákladních automobilů a stavebních speciálních technických prostředků či nakladačů, prostředků, zemědělské a lesnické techniky.

Mezi opatření ke snížení zátěže vibracím patří opatření:

- technická, spočívající v návrhu a konstrukci technických zařízení s nižšími hodnotami vibrací (frekvenci, amplitudě, uložením na vhodných tlumicích členech – pěnová pryž, plovoucí podlaha, změna upevnění k pevným konstrukcím – přenášení vibrací, apod.), použití tlumicích materiálů absorbujících vibrace (antivibrační rukojeti atd.);
- organizační, spočívající v organizování přestávek, ve snížení počtu hodin práce s vibrujícími nástroji během směny, v zajištění tepelné

pracovní pohody (sušárny oděvů, vyhřívané kabiny), v montáži aperiodických sedadel, správném nastavení sedadel na hmotnost řidiče, stylu pomalejší jízdy na nerovném povrchu, vyhlazení nerovného povrchu (hrboly, přejezdy spojů či kolejnic apod.), upřednostnění elastických pneumatik, dodržování základních zákazů (např. zákaz instalace zařízení o kmitočtu 4–8 Hz v obytných budovách);

– informační, spočívající ve vysvětlení mechanismů působení vibrací a zesilujících faktorů zužujících cévy (chlad, vlhkost, kouření) a projevech příznaků, používání osobních ochranných pracovních prostředků a opatření k zajištění tepelné pracovní pohody (rukavice s omezeným přenosem vibrací, teplé pracovní oděvy aj.).

K možnosti posouzení působení vibrací lze použít kontrolní list (viz tabulka 2.4). Otázky kontrolního listu jsou koncipovány tak, aby byl ne žádoucí stav označen kladnou odpovědí. Vzhledem k výrazné variabilitě pracovišť je vhodné níže uvedený kontrolní list doplnit o problematiku specifik vlastního posuzovaného pracoviště. Součástí dotazníku jsou i možné příklady řešení, k přijetí opatření při výskytu kladných odpovědí. Tyto příklady slouží pro inspiraci, nikoli pro jejich nepromyšlené uplatňování.

Tabulka 2.4 Kontrolní list pro hodnocení působení vibrací

Kontrola působení vibrací		ANO	NE
1.	Provádí se (často nebo po dlouhou dobu) práce, při které mohou být pociťovány jasně patrné vibrace při stání nebo sedění?		
2.	Provádí se (často nebo po dlouhou dobu) práce pomocí ručního mechanického nářadí a zařízení, které může vytvářet vibrace?		
3.	Jsou používaná rukou držená vibrující nářadí bez antivibračních rukojetí?		
4.	Je práce organizována bez častých přestávek?		
5.	Je vibrující zařízení pevně spojené s pracovištěm obsluhy bez prostředků snižujících přenos vibrací?		
6.	Není vyžadováno ani kontrolováno používání antivibračních rukavic a jiných ochranných prostředků proti vibracím.		
7.	Není zajištěn lékařský dohled nad zdravotními následky vibrací.		
8.	S vibračními nástoji se na venokvních pracovištích pracuje stejně intenzivně jak v létě, tak v zimě či za chladu.		

Možné způsoby řešení při výskytu kladných odpovědí:

• Zjištění úrovně expozice zaměstnanců vibracím; kontrolování přípustných expozičních limitů stanovenými právními předpisy.

• Utlumení vibrací pracoviště (sedadla, podlahy).

• Vyhýbání se zařízením a nástrojů, které vytváření vibrace.

• Snižování času stráveného prací se zařízeními vytvářejícími vibrace.

• Používání správných nástrojů (vybavených izolovanými nebo šetrnými rukojeťmi atd.) a zajišťování jejich řádné údržby.

• Používání zařízení a nástrojů podle pokynů.

• Zajišťování odpovídajícího školení a informací.

• Poskytování ochranných rukavic pro zajištění ochrany před vibracemi rukou – paží.

• Zajišťování používaní ochranných rukavic a jejich řádné údržby.

• Udržování v teple při práci, zejména rukou v teple; provádění cvičení rukou.

• Zajišťování pravidelných lékařských kontrol

2.8 Nářadí a strojní zařízení

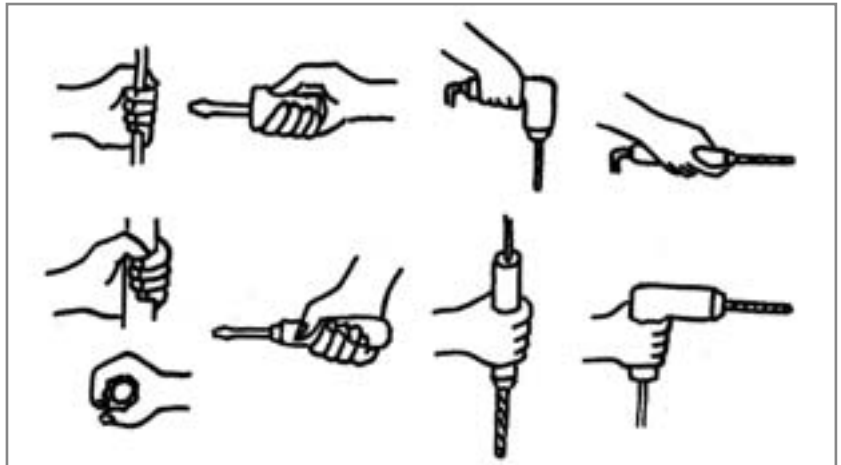
Dobře ergonomicky navržené používané nářadí (zde myšlena ručně vedená zařízení, nástroje a nářadí k ruční práci a ručnímu použití) přispívá k efektivní práci. Umožňuje dobré držení a vedení, snadnou manipulaci. Svým vlivem na pracovníka mu umožňuje dlouhodobou činnost bez zátěží na organismus (teplo, vibrace, hluk, emise) a nevynucuje si nepřirozené polohy těla při práci.

Většina ručních nástrojů obsahuje zdroj tepla případně chladu. U některých nástrojů se tato teplota přenáší i na povrch zařízení, což může být uživatelem považováno za nepříjemné, či dokonce pociťováno bolestivě, případně může způsobit popálení pokožky. Zpravidla se jedná o popálení teplem, nikoli chladem. K nepopálení se o teplý či chladný povrch nám zpravidla pomáhá práh bolestivosti našeho těla. Ten je nižší, než prahové hodnoty pro vznik popáleniny (v případě úměrně teplých povrchů). Pro plast či dřevo je to 55 % prahové hodnoty pro popáleniny, v případě oceli a hliníku 72 až 75 % prahové hodnoty. Hraniční teploty mohou ovlivnit následující faktory:

– délka kontaktu doteku s povrchem či časové rozpětí kontaktu;
– teplotní inertnost materiálu (kombinace hustoty, kalorické vodivosti a zvláštní termické kapacity materiálu);
– chemicko-fyzikální složení materiálu;
– vlastnosti a struktura povrchu (hrubý, hladký).

Důležitou součástí nástroje je jeho vlastní ergonomické provedení. Některá nářadí nedoznala změny po staletí (už Keltové používali obdobné tvarování ručního nářadí), nicméně, dnešní tlak na vědecký přístup k definování nejvhodnějšího tvaru přináší i do této problematiky nové metody a nezvyklá tvarová řešení. Při výběru vhodného nářadí je třeba dbát na základní atributy dobré rukojeti, která:

- musí být dobře uchopitelná (celou rukou, nikoli pouze prsty – nejedná-li se o jemnou manipulaci);
- musí být dostatečně dlouhá, aby na rukojeť působila celá dlaň a tím i síla ruky (viz obr. 2.2 b);
- musí být dostatečně široká – přiměřený průměr rukojeti (větší do dlaně, menší při držení prsty – špetkou), viz obr. 2.2 a;
- může být tvarovaná (různé prolisy, výstupky – zpravidla ochranné) – uplatňuje se u technických zařízení, u zařízení větších hmotností, ale i u nožů, kleští apod.;
- nesmí být tvarovaná pro úchop – tvarování omezuje použití nářadí různými osobami, protože je vytvarované na konkrétní velikost ruky a ostatním se špatně drží (což je nebezpečné při silových úchopech);
- musí mít měkčený povrch, aby se zabránilo vzniku útlaků – stlačitelný uchopovací povrch zlepšuje přilnavost k ruce (úchop, pevnost), či přenosu vibrací.



a) celou dlaní b) držení šroubováku c) držení vrtačky vertikálně d) držení vrtačky horizontálně

Obrázek 2.2 Příklady špatného a správného vedení ručního nářadí

Mezi základní, neopomenutelné atributy ergonomicky správného vedení ručních nástrojů patří:

- nestrkat prsty mezi jednotlivé pohyblivé části držadel (kleště, nůžky apod.);
- používat nástroje s co nejmenším zakřivením pracovní části (snížení zátěže na zápěstí při vedení nástroje);
- změna nástroje při změně činnosti – nástroj vhodný pro jednu činnost nemusí být vhodný i pro jiné použití;
- při vedení nástroje držíme lokty u těla;
- při vedení nástroje nevytáčíme zápěstí (viz obr. 2.2 c a d);
- při vedení nástroje udržujeme rovný postoj (neskláníme se, nekroutíme se);
- při volbě nástroje volíme ten, při kterém pracují velké skupiny svalů (ramen, paží, na úkor svalů ruky a prstů);
- při práci nemáme přívodní kabel před tělem, pod rukou, přes rameno;
- používají se jen odborně navržené nástroje, z kvalitních materiálů,- vhodné pro praváky a vhodné pro leváky dle vůdčí ruky;
- nepoužívají se nářadí s vyčnívajícími ostrými hranami, nářadí poškozená, nekompletní či špinavá;
- nepoužívají se nářadí, která vyvíjí tlak na zápěstí, nebo pro jejichž vedení je třeba vynaložit mnoho síly;
- nepoužívají se nářadí nerovnoměrně vyvážená;
- nepoužívají se nářadí s kluzkými držadly;
- místo práce musí být vhodně osvětleno, nesmí vrhat stín na místo výkonu práce, nesmí odrážet světlo z okolních prostor či vlastního stolu, nesmí oslňovat (svítit do očí);
- místo práce musí být v přiměřené pracovní rovině podle vyvíjené síly (jemná mechanika (stůl cca v úrovni prsou), běžná síla práce (stůl cca ve výšce pasu), těžká práce (pilování, řezání – stůl cca ve výši boků, kyčlí).

Některé z uvedených charakteristik pro nářadí platí i pro práci se stroji a velkými technickými zařízeními. Zde je nutné, aby místa výkonu práce byla dostatečně výškově přístupná. Menším pracovníkům se místo práce podkládá podstavcem, vysocí pracovníci mohou užít polovysokou sedačku (je-li nutné snížit jejich velikost pro vhodné postavení k práci či zlepšení viditelnosti), osvětlovací zařízení nesmí svítit zaměstnancům do očí, ovládací prvky zařízení musí být lehce přístupná bez nutnosti natahování se. Nožní ovladače se musí ovládat z jedné roviny. Jsou-li umístěná výrobcem např. 10 cm nad úrovní podlahy, musí být výškový rozdíl nahrazen stupínkem, na kterém pracovník stojí oběma nohama.

2.9 Dispoziční uspořádání pracovního prostoru

Jedním z faktorů psychické pohody člověka na pracovišti je samotný vzhled pracoviště. Prvotní celkový příjemný dojem vytváří určitá volnost a uspořádanost prostoru, osvětlení, čistota podlah a uspořádanost věcí na odkladních místech, celkové osvětlení, kvalita ovzduší a hlučnost. Později si člověk všímá čistoty na římsách, kabelech vedení a rozvodech, čistoty zdí, přístupnosti jednotlivých míst a pracovišť, oddělení pochůzných míst od pojízdných cest, bezpečnostních a jiných prvků pracovišť podle svého zaměření a potřeb. Tento první i druhý dojem spoluvytváří celkovou psychickou pohodu pracovníka a přispívá k plnění jeho úkolů.

Celkovému uspořádání pracovišť by měl management věnovat dostatečnou pozornost. Je zřejmé, že plýtvání prostorem si nemůže dovolit. Ale je rozdíl, zda vymezený prostor pro pohyb je dostatečný k činnosti nebo vhodný k činnosti. Pracovník sice může projít půlmetrovým prostorem, ale optimální šíře takové cesty je přece jen o něco větší. Právní předpisy a technické normy udávají minimální šířky takových komunikací či pracovního prostoru, ale jakékoli naddimenzování takových rozměrů je pro pohodu pracovníků rozhodně přínosnější. Mezi základní rozměry pracovišť patří (blíže viz ustanovení nařízení vlády č. 101/2005 Sb. a č. 361/2007 Sb., nebo technických norem ČSN 26 9010 a ČSN 73 5105):

- objemový prostor na zaměstnance: min. 12m^3–18 m^3 podle fyzické náročnosti práce;
- světlá výška prostoru: min. 2,5 metru při ploše do 20 m^2 či 3,25 m při ploše nad 2000 m^2;
- podchodná výška pod vedením, lávkami, svítidly: min. 2,1 m;
- výška optimální pracovní roviny pro práci vstoje: v rozmezí 0,8–1,0 m;
- výška optimální pracovní roviny pro práci vsedě: v rozmezí 220 až 310 mm nad sedákem pro muže a v rozmezí 210 až 300 mm nad sedákem pro ženy;
- šíře spojovací cesty pro trvalou práci: min. 1,0 m, nesmí být zúžena v žádném místě stabilním zařízením;
- komunikace pro pěší nebo pro provoz: min. 1,1 m se zajištěním bezpečného prostoru pro pěší;
- komunikace pro pěší: min. 0,6 m pro jednosměrný provoz bez přenášení břemen až po min. 1,15 m pro obousměrný provoz s přenášením břemen;
- šířka obslužných a montážních průchodů: min 0,6 m, nesmí být zúžena v žádném místě zařízením;
- optimální výška polovysoké židle u pracovní roviny: 58–72 cm u stolu o výšce 88–93 cm, 73–81 cm u stolu o výšce 104–109 cm, a 82–91 cm u stolu o výšce 111–119 cm;
- optimální výše pracovní roviny stojícího pracovníka: pro jemnou práci mužů 100-115 cm a 90-105 cm žen, pro hrubou práci mužů 85–100 cm a 80–95 cm žen;
- optimální vzdálenost místa práce od očí stojícího pracovníka: pro jemnou práci 35 cm, pro hrubou práci 60 cm;
- optimální výška sedáku židle u pracovního stolu: 45 cm (běžné rozmezí 42–53 cm) u stolu o výšce 75 cm (běžné rozmezí 68–76 cm);
- optimální výškový dosah sedící osoby (výška stehen–výška ramen): 62,5–100,0 cm pro postavu 155 cm vysokou, 64,5–107,0 cm pro postavu 175 cm vysokou a 65,5–110,5 cm pro postavu 185 cm vysokou (vždy ze sedáku ve výši 45 cm nad zemí);
- minimální a maximální výškový dosah stojící osoby: 80–180 cm;
- optimální výše úložných prostorů pro sedící postavu (výška kolen = minimální výška, výška nosu = optimální výška, nad hlavou = maximální výška): 56,5–119,0–135,0 cm pro postavu 155 cm vysokou, 57,5–128,0–146,0 cm pro postavu 175 cm vysokou a 58,5–133,0–152,0 cm pro postavu 185 cm vysokou (vždy ze sedáku ve výši 45 cm nad zemí);
- optimální výška pracovní roviny pro nenamáhavou práci s výškou závěsné skříňky nad touto rovinou: 95 cm s volným prostorem o výšce 50 cm k zavěšené skříňce hloubky 40 cm;
- minimální vzdálenost pro odsunutí židle: 0,8 m.

Výše uvedené rozměry, ať již uvedené jako minimální či optimální, je nutné chápat jako vodítko. Pracoviště musí být přizpůsobeno charakteristikám pracovníka, jeho výškám, jeho možnosti dosahů. Není možné, aby pracovník vykonával práci na špičkách za neustálého natahování se k ovládacím spínačům apod. Z výše uvedeného vyplývají základní aspekty vhodného vyřešení dispozičního uspořádání:

- definování pracovní polohy, s ohledem na vynaloženou sílu při práci, celkovou fyzickou námahu či jednostrannou zátěž, intenzitu a jemnost práce (vzdálenost očí od místa – předmětu práce), možnosti střídat práci vsedě a vstoje či při práci vstoje využít polovysoké sedačky;
- definování optimální pracovní výšky, s ohledem na druh vykonávané práce a na průměrné velikosti pracovníků, s přizpůsobením místa práce pracovníkům s extrémními tělesnými rozměry;
- definování optimálního manipulačního prostoru, s ohledem na vy-

konávané činnosti, rozměry manipulovaného materiálu či předmětů, pohybových možností pracovníků, vč. zvážení časové náročnosti za účelem optimalizace četnosti pohybů, délky dráhy pohybu, přesnosti pohybu a efektivnosti pohybu;
- definování optimálních zorných a světelných podmínek při práci, při kterém je třeba zvážit zorný úhel, viditelnost míst informací (budíky, měřidla) a signalizace (chodu zařízení, havárie) a ovládacích zařízení, vzdálenost očí od místa práce a druh činnosti, dostatečnost osvětlení či nutnost přisvícení místa práce.

Dispoziční uspořádání vybavení a technického zařízení na pracovišti by mělo vytvářet přijatelné vnímání zaplnění prostoru s dostatečně širokými komunikacemi a přístupy k vytvořeným pracovištím a pracovním místům. I zde by prostory pro prováděnou práci měly být dostatečně široké, umožňující přiměřený pohyb pracovníka a snadnou manipulaci s materiálem. Ta by neměla být výrazně namáhavá, pracovník by se neměl zbytečně otáčet, natahovat, shýbat (např. při přemístění nového materiálu na místo práce a pak pro odložení vyrobeného kusu). Vhodné dimenzování pracovního prostoru je složitý proces. Jeho zvládnutí však přináší snížení fyzické námahy pracovníka (vyšší efektivita práce, snížení únavy, snížení možnosti chyb a úrazů), zlepšení psychické zátěže (zvýšení psychické odolnosti) a zlepšení zdravotní kondice (dlouhodobé udržitelnosti výkonu práce).

3 Ergonomické faktory spojené s pracovním místem

Ergonomické faktory spojené s pracovním místem budou přiblíženy na příkladu kancelářského a dílenského pracoviště. Aby bylo možné zde uvedené informace použít i na jiná pracoviště, budou popsány i zásady pro organizaci pracovišť stojícího pracovníka a jeho práce. Mnoho aspektů charakteristických pro dílenská, výrobní, laboratorní či administrativní pracoviště bylo uvedeno v předchozích kapitolách. Jsou spojeny jak s celkovou charakteristikou pracovního prostoru, vybavením a uspořádáním technických zařízení, tak s organizací práce a jejími podmínkami, jakož i vyžadováním výsledků práce.

3.1 Charakteristiky dílenského pracoviště

Charakteristiky dílenských pracovišť jsou zpravidla dány používanými zařízeními. Při dodržení zásad uspořádání pracovišť, podmínek práce (osvětlení, odsávání prachu atd.) lze jako další hlavní problém spatřovat způsob výkonu práce (námahy, celkové fyzické zátěže či jednostranného zatěžování) a zaujímané pracovní polohy. Oběma těmto skupinám ergonomických faktorů se přiměřeně rozsahu této publikace věnovaly prvé dvě kapitoly. Další potřebné podrobnosti budou čtenářům dostupné v elektronické podobě na stránkách VÚBP, v. v. i., v rámci aktualizací této publikace.

3.1.1 Práce vstoje

Pro práce na dílenských pracovištích je charakteristická pozice vstoje. Z pohledu pohybového aparátu je práce vtoje s uplatněním pohybu velmi zdravou pracovní polohou (na rozdíl od práce vsedě). Umožňuje střídavé namáhání jednotlivých svalových partií, podporuje krevní oběh a přirozenou pohybovou aktivitu člověka. Naproti tomu práce vstoje bez možnosti pohybové aktivity s sebou přináší významnou zátěž na páteř a dolní končetiny při nesení celé váhy těla, jakož i na cévy dolních končetin. Krátkodobými důsledky stání na tvrdé podlaze může být pocit bolestivosti nohou, doprovázený nepatřičnými pohyby, rozptylováním se (ztráta koncentrace), změnou způsobu chůze (první kroky). V delším časovém odstupu se mohou začít objevovat problémy v důsledku městnání krve v žilách nebo zvýšením tlaku mezitkáňové tekutiny, doprovázené bolestivostí a otoky nohou, což může přinést vznik křečových žil a chronickou nedostatečnost prokrvení nohou. Objevují se i problémy z přetížení svalů, poškození jejich funkce a poškození ohebnosti páteře. Ke zmírnění námahy dolních končetin je potřebné řešit jak otázku vhodné obuvi – v tomto případě podešve a její měkkosti, jakož i preferování bot s nízkým podpatkem (cca 3 cm), tak otázku rohoží,

které by měly být měkké a příjemné na stání (rozhodně nesmí být kluzké), musí však odolávat používaným látkám popř. být odolné vůči působení vysokých teplot (např. při svařování) a musí umožňovat přiměřený úklid, aby se nestaly druhotným zdrojem pracovních úrazů.

Na stav páteře má významný vliv pracovní postoj. Zpravidla nejde dlouhodobě zachovat optimální postoj rovných zad s uvolněnými rameny (více v přední pozici), mírně předkloněnou hlavou a s mírně rozkročenýma a v kolenou pokrčenýma nohama. Pracovníci se zpravidla musí ke svým pracovním místům sklánět, ať již z důvodu vyvinutí potřebné síly, či z důvodu lepší viditelnosti. Řešením není ani asymetrický postoj (přenášení váhy na jednu nohu s předsunutím druhé), který při dlouhodobém používání zvyšuje nerovnoměrnou zátěž segmentů páteře. Ke snížení negativního vlivu dlouhodobého stání je vhodné využít:

- možnost provádění práce vsedě
  - výškově nastavitelná pracovní sedadla pro zvýšený sed s plochou pro opření nohou (výška sedadla 745–905 cm);
  - výškově nastavitelnými sedačkami pro stání s oporou (menší sedačka tvaru misky či sedla s předním sklonem, cca 15°–30°) – vhodné pro občasné použití;
- jinou organizaci práce s přecházením mezi jednotlivými místy práce (výměna stání za pohyb);
- možnosti stupaček (cca 20 cm vysoké) k položení nohy – a střídání nohou (změna polohy těla a postavení záměnou stojné nohy);
- provádění přešlapování na místě, přenášení váhy z pat na špičky či nakročování k místu úkonu (zvláště namísto předklánění);
- provádění cviků k uvolnění svalů, prokrvení, relaxaci.

Mezi nevhodné pracovní polohy pro stojící pracovníky patří i práce spojená s vytáčením trupu. Vyskytuje-li se taková práce, a je nutná, je lepší práci uzpůsobit tak, aby pracovník mohl sedět na otočné židli.

Důležitým prvkem pro vytvoření pracoviště pro stojícího pracovníka je otázka dodržení pracovních rovin, aby nepracoval se skloněnou či zakloněnou hlavou, aby práci mohl vykonávat se vzpřímenými zády, bez nadměrného prohnutí v bederní oblasti, s mírně pokrčenými koleny, volně svěšenými rameny a rukama ohnutýma v lokti v pravém úhlu. Vzhledem k tomu, že výška pracovní roviny závisí na druhu práce, charakteristikách výrobku, používaných nástrojích a rozměrových dispozicích člověka, je nutné využít možnosti nastavení pracovních rovin (např. stolů) či přizpůsobení pevně daných pracovních rovin (stroje, zařízení) člověku (blíže viz nařízení vlády č. 361/2007 Sb.):

- přizpůsobit výšku pracovní roviny výšce loktů pracovníka (nejsnadnější pohyby lze provádět v oblasti mezi boky a lokty):
  - 5–10 cm nad úrovní loktů pro práci s nároky na jemnou koordinaci pohybů (cca úroveň prsou);
  - 10–15 cm pod úrovní loktů pro manuální činnost (cca úroveň pasu až boků);
  - 15–40 cm pod úrovní loktů pro těžkou fyzickou práci (cca úroveň boků až pod kyčle – dosahu volně svěšené ruky);
  - pracovní výška by neměla přesáhnout výšku 180 cm od podlahy (práce s nadměrně vztyčenou rukou);
  - pracovní rovinu je vhodné naklonit (pro čtení např. 33°, pro lehčí manuální práci sklon menší – sklon výrazně příznivě ovlivňuje vzpřímené držení těla);
  - pracovní rovina by měla poskytovat možnost výškového nastavení (cca v rozsahu 25 cm);
- sledované roviny ve vztahu k očím pracovníka:
  - vzdálenost mezi sladovaným objektem a očima cca 50-75 cm;
  - předklon trupu je vhodný do 10°–15° (problematika přiblížení místa práce vzpřímeně stojícímu člověku);
- přizpůsobit tvar pracoviště rozměrům lidského těla:
  - vytvořit dostatečný prostor pro kolena (min. 10 cm), zvláště při umožnění přisednutí k místu práce, technickému zařízení);
  - vytvořit dostatečný prostor pro nohy 15 cm s šířkou 13–15 cm; stojí-li či sedí-li pracovník v blízkosti místa práce (čelní stěny technického zařízení).

Používá-li pracovník k ovládání zařízení ovladače, nesmí být ovladače ovládány lokty či koleny (při trvalé práci), ovládací síly musí odpovídat normám (např. nařízení vlády č. 361/2007 Sb.), ovládání nožních ovladačů nesmí být spojeno s nerovnoměrným rozložením hmotnosti těla na dolní končetiny (nutnost podložit místo ovládání stupátkem tak, aby bylo místo postavení pracovníka v úrovni s nožním ovladačem).

Pro hodnocení dostatečnosti podmínek práce na pracovišti s trvalým stáním je možné využít kontrolní list uvedený v tabulce 3.1. Otázky jsou koncipovány tak, aby všechny požadované odpovědi byly kladné. Před použitím je vhodné doplnit kontrolní list o otázky postihující specifika pracoviště. Součástí dotazníku jsou i možné příklady řešení, k přijetí opatření při výskytu záporných odpovědí. Tyto příklady slouží pro inspiraci, nikoli pro jejich nepromyšlené uplatňování.

Tabulka 3.1 Kontrolní list pracoviště s dlouhodobým stáním

Kontrola pracovišti s dlouhodobým stáním		ANO	NE
1.	Máte-li stát po celou pracovní směnu, máte podlahu opatřenu měkkou rohoží?		
2.	Máte-li stát po celou pracovní směnu, máte obuv s měkkou podrážkou a nízkým podpatkem?		
3.	Můžete si při práce sednout (židle, stolička)?		
4.	Používáte-li polovysokou sedačku, máte opěrku pro nohy?		
5.	Používáte-li stoličku, můžete se přisunout k místu výkonu práce, aniž byste museli sedět s roztaženými stehny, vytáčet trup či hlavu?		
6.	Vidíte dostatečně dobře na místo výkonu práce?		
7.	Máte-li ovládací panel orientovaný horizontálně, je max. ve výši vašich loktů (není příliš nízko – pod dosahem svěšené ruky?		
8.	Jsou ovládací prvky lehce dosažitelné (bez naklánění, vytáčení trupu, nadměrného zdvižení ruky – nad úroveň ramen)?		
9.	Jsou ovládací páčky lehce ovladatelné (max. 10 N)?		
10.	Jsou nožní ovladače lehce ovladatelné (max. 150 N)?		
11.	Jsou nožní ovladače instalovány tak, že se k jejich užití nemusí zdvihat noha (jako při našlapování na schody)?		
12.	Máte-li ovládací panel orientovaný vertikálně, je max. ve výši očí?		
13.	Je pracoviště dostatečně osvětlené (intenzita)?		
14.	Můžete si místo výkonu práce přisvítit (integrovaným osvětlením, lampičkou)?		

Možné způsoby řešení při výskytu záporných odpovědí:

- Pořízení polovysoké židle či sedačky.
- Pořízení rohoží, stupaček, podložek.
- Pořízení obuvi s měkkou podrážkou.
- Pořízení výškově nastavitelného vybavení či prvků (stojany, držáky)
- Úprava technických parametrů ovladačů, spínačů, pák, technických prostorů pro dolní končetiny.
- Výměna osvětlení.

3.2 Charakteristiky kancelářského pracoviště

Za kancelářské pracoviště lze z ergonomického hlediska považovat i práce v laboratořích a jiných specializovaných pracovištích s převládající prací vsedě. Základem je pochopit, že správný sed je jen jeden a tomuto posedu se musí přizpůsobit práce a organizace dalších prvků v místnosti. Příkladem budiž zubní ordinace. Někteří zubaři si pacienta na zubařském křesle doslova položí, a mají jeho hlavu ve výši svých loktů, jiní zubaři si sednou k sedícímu pacientovi bokem a vytočí se k němu trupem, často i hlavou. Navíc drží pracovní pomůcky ve vztyčených rukách a ruce samotné drží vlastní statickou prací svalů – nepoužívají opěrky předloktí aj.

3.2.1 Správný způsob sezení

Pracovat vsedě je přáním mnoha lidí. Přitom samotná práce vsedě je pro náš organismus nezdravá a významně zátěžová. Naše tělo se nemůže přirozeně pohybovat, převážná práce svalů je statická (viz 1. kapitola). Navíc jsme v průběhu svého života získali mnoho nezdravých návyků při sezení, jakož i v přirozeném držení těla, což se při dlouhodobém sezení na pracovních židlích projevuje. Toužíme-li po práci vsedě, měli bychom respektovat základní ergonomická doporučení k omezení zátěže a oddálení zdravotních problémů. Protože zdravotní problémy dříve či později ve většině případů přijdou. Jsou totiž spojeny s přirozeným stárnutím organismu a jeho degenerativními změnami. Vzhledem ke stále se prodlužujícímu věku dožití, kterému se přizpůsobuje i prodlužování produktivního věku, je opravdu důležité, aby se zdravotní problémy pohybového aparátu dostavily co nejpozději.

Naléhavou informaci o tom, že špatně sedíme (nebo že jsme zaujali jakoukoli jinou nevhodnou pracovní polohu), dostáváme od vlastního těla. Je důležité naučit se poslouchat tyto signály a zamýšlet se nad jejich příčinami. Pro nás samotné není žádoucí dospět k názoru, že za naše bolesti z nevhodných pracovních poloh může někdo druhý (a s uspokojením pokračovat v práci ve špatné pracovní poloze), není vhodné čekat, až se z prvních příznaků vyklube onemocnění (nelze vyléčit spotřebováním krabičky léků). Takže je jen na nás samých, zda svému tělu pomůžeme aktivně bojovat proti degenerativním změnám tím, že jej nebudeme zbytečně přetěžovat, jednostranně zatěžovat, že budeme procvičovat i další svalové skupiny, nebo zda mu to ztížíme svými nezdravými pracovními návyky a pro tělo bezohledným způsobem života. Pykat budeme jen my sami.

Otázka zdravého sedu začíná ve vyřešení zdánlivého paradoxu. Tím je neustálé zdůrazňování potřebnosti tzv. rovných zad. Hovoří-li se o vzpřímeném sedu či stoji, jde o vyrovnání zad se vztyčenou hlavou a rameny postavenými poněkud dozadu, což znamená s lopatkami co nejblíže u sebe. Tím

se docílí, že paže visí podél trupu a mírně se dostávají za naše tělo. Udržení takovéto polohy při dlouhodobém sezení je značně namáhavé pro zádové svaly, postupně je bolest pociťována jak v zádech, tak na hrudním koši. Proto spíše sedíme v mírně předkloněné poloze, která je pro zádové svaly méně namáhavá. Jenže přináší větší zátěž pro meziobratlové ploténky a jejich větší opotřebení. Jenže to v dané chvíli nebolí, a tak si to málokdo uvědomuje. Je nutné si neustále uvědomovat, jak sedíme, a vracet se do polohy rovných zad jako „výchozí" pracovní polohy (viz obr. 3.2). Protože práce vsedě s sebou přináší neustálé přibližování těla k místu výkonu práce (či sledování), ať již nakloněním trupu, či jeho ohnutím nebo alespoň předsunutím hlavy (vč. pozice s vystrčenou bradou), je nutné si takovou pozici uvědomit a okamžitě zaujmout „výchozí" polohu.

Vedle pracovní pozice, ve které se nakloníme nad břemeno a rukama jej zdviháme směrem k tělu a současně se narovnáváme, je největší zátěží tlaku na meziobratlové destičky právě sezení s ohnutými zády (tlak na vnitřek meziobratlových plotének odpovídá asi 1,5násobku tlaku při sedu s rovnými zády). Navíc v této pozici dochází k útlaku břišních orgánů (s doprovodným omezením průtoku krve) a jejich vytlačování proti hrudní dutině (bránice je slabý plochý sval), což má negativní vliv na kapacitu plic a tím i bohatost okysličení krve. A samozřejmě to má negativní vliv na zrak, neboť oko musí stále zaostřovat na blízký cíl. A také na nohy, neboť předkloněná poloha vyvíjí větší tlak na stehna a jejich tlak na sedák, zvláště na jeho přední hraně. Tím se více utlačují cévy v podkolenních jamkách. A utlačují se o to více, když v této pozici zasuneme nohy pod sedák židle. Dalo by se shrnout: „… a tragédie byla dokončena". Když takto někdo sedí chvilku, třeba i záměrně, nebo jeho sed chvilkově splňuje jen některé z těchto pozic, lze říci, že to tělu i pomáhá. Právě proto, že je tělo stavěné k pohybu a jen při pohybu správně fungují všechny systémy (tj. hlavně krevní oběh a tak zásobování kyslíkem, živinami, hormony, odplavení zbytků metabolismu buněk), je „neposednost" na židli (tzv. dynamický sed) hlavním faktorem udržení zdravé kondice.

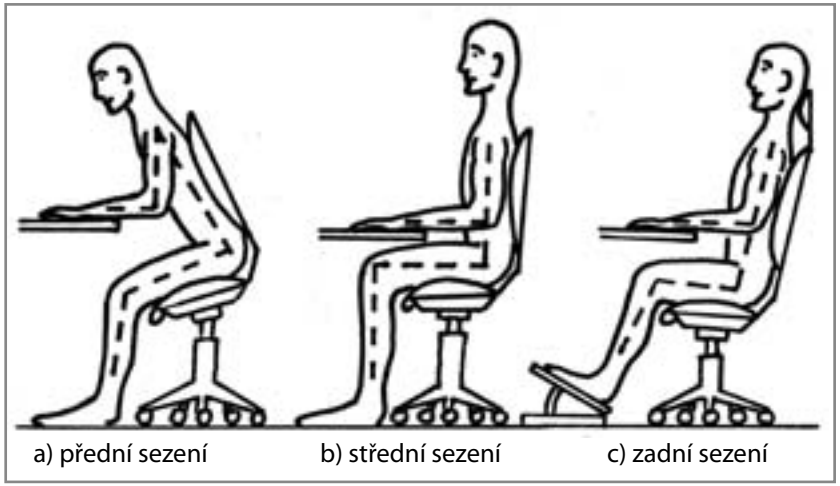
Dynamický sed patří mezi alternativní způsoby sezení. Jde o to, že zpravidla nelze užívat prvky alternativního sezení po celou pracovní dobu, neboť nedovolují pevný sed, či neumožňují hluboké soustředění. Základem je totiž sed bez opory zad, popř. sed na vratkém podkladě, který nutí uživatele aktivně udržovat rovnováhu, nebo při správné pracovní poloze zapojovat určité svalové skupiny. Příkladem může být:

- klekačka (která může být vybavena i opěrkou zad) – přenesením váhy se sedacích hrbolů na kolena dochází k překlopení pánve dopředu, vzpřímení zad, zlepšené držení v krční oblasti, aktivují se břišní, hrudní i zádové svaly, uvolní se tlak na břišní orgány a sníží se překrvení (ale váha spočívá na kolenou, která jsou pokrčena v ostřejším úhlu, poloha neumožňuje výraznější změny poloh);
- gymball – klasický prvek pro dynamické sezení, jímž je přiměřeně měkce nafouknutý míč (je důležité vybrat správnou velikost, což je uvedeno v doprovodném letáku – orientačně: výška postavy minus 100), který je neustále nestabilním sedacím prvkem a nutí uživatele vyrovnávat jeho pohyb, hlavně ale při této činnosti podporuje optimální sklon pánve při sedu (je obtížné přehodit nohu přes nohu – oblíbený a výrazně nezdravý sed žen);
- balanční čočka – je nafukovací polštářek na sedák židle spojující výhody gymbolu, (dynamického sedu) s výhodami sezení na pevném sedáku a podporuje prvky dynamického sezení (je nenáročná na místo, na uložení, je „hravá");
- overball – je nafukovací balónek menší než gymball a lze jej použít jak na sedáku židle, tak jako podložku bederní části páteře či zad vložením mezi záda a opěrku zad židle.

Vedle používání prvků pro alternativní či dynamické sezení je důležitá pohybová aktivita. K jejímu dosažení je potřebné dělat drobné přestávky v práci k protažení se či projití se. V kanceláři to znamená umístit mimo dosah rukou všechna technická zařízení, která se používají jen několikrát denně (např. tiskárna, s nutností dojít si pro vytištěný dokument), či nahrazení telefonních jednání s kolegy za osobní kontakt, provádění krátkých přestávek v práci k protažení končetin a zad, využít odchodu na toaletu či do kuchyňky k několika minutám volného pohybu.

Protože je dnešní práce činností vykonávanou vsedě, převážně sedíme nejen 8 hodin v práci, ale i další hodinu v dopravních prostředcích, a posléze další 3 a více hodin buď u vlastních počítačů či u televize, je potřebné znát aspekty správného sedu a dodržovat je. A k tomu slouží i výše uvedené zásady. Jim by měla vévodit myšlenka: „Můžete-li, neseďte!". Tak jako ve všech částech této publikace i nyní vyjdeme ze znalostí našeho těla, abychom si uvědomili důsledky jak zaujímaných poloh, tak i ergonomických přístupů výrobců. Rozeznáváme tři druhy sezení (viz obr. 3.1):

- Přední sezení je charakterizováno nikoli sedem na předním okraji židle, ale sezením, při kterém je trup nakloněn vpřed a sedadlo židle mírně skloněno kupředu. Opěrka zad tlačící na záda uživatele by měla podporovat rovné držení těla. Nicméně, uživatelé spíše sedí s ohnutým trupem, takže u nich dochází nikoli k úlevové pozici, ale k přetěžování zad statickým zatížením zádových svalů a ke zvýšenému tlaku na meziobratlové destičky. Navíc se v této pozici více zatě-

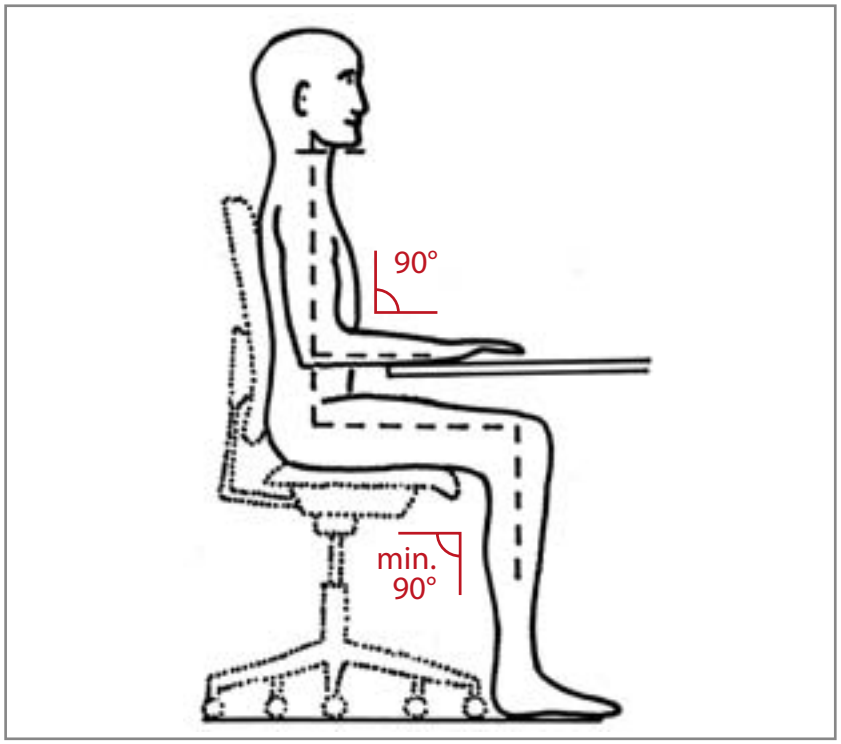


Obrázek 3.1 Druhy sezení

žují ramena sedacích kostí, stehenní kosti, roste tlak na dolní končetiny a chodidla, a to v důsledku sklouzávání hýždí ze sedáku směrem dopředu, k čemuž významně dopomáhá tlak zádové opěrky.

– Střední sezení je charakterizováno sedem na sedacích hrbolech sedací kosti. Správná podpora zad umožňuje úlevové sezení, lze však sedět i s trupem nakloněným vpřed či s ohnutým trupem (vždy pouze za cenu zvýšení statické zátěže zádových svalů a meziobratlových plotének). Otázka výše zatížení střední části stehenních kostí je spojena s tím, zda na podlaze spočívá celé chodidlo, nebo pouze přední část plosky – špičky nohou.
– Při zadním sezení je trup skloněn v úhlu nad 95°. Jde o nejméně únavnou polohu vsedě, tzv. odpočinkovou (vhodnou pro relaxaci, sledování monitorů – obrazovek, pro koncepční práci charakterizovanou zvažováním alternativ, pro sledování přednášek, telefonování apod.). Při této poloze je tlak na meziobratlové ploténky nejmenší, je snížen tlak na břišní orgány. Při nesprávném podepření pánve však vede k oploštění bederní lordózy (vyhnutí páteře vpřed), protože je pánev překlopena dozadu. Poloha je běžně nevyužitelná při práci s počítačem, čtení, psaní (nutnost užití specifických držáků a stojanů), kdy se vyžaduje značné předsunutí hlavy a významně omezuje pohyb jak hlavy, tak i paží, což zvyšuje zátěž při práci rukou.

Správný způsob sezení na židli je definován dvěma jednoduchými pravidly. Pravidlem rovných zad a pravidlem pravých úhlů (viz obr. 3.2). Pravidla vycházejí ze vzpřímeného sezení a držení hlavy, s volně svěšenými rameny, ohnutím horních končetin v lokti v úhlu 90° a s dlaněmi v ose předloktí, ohnutím dolních končetin v koleni v úhlu 90° a s položením celých chodidel na podlahu. Záda jsou při sedu vhodně podpírána v bederní oblasti opěrkou. Nedosahují-li nohy podlahy, musí být podloženy opěrkou. Při tom je možné zvýšit úhel v kolenou. Stejně tak je možné zvýšit úhel mezi trupem a dolními končetinami při sklopení zádové opěrky k zadnímu sezení. Pak je důležité udržení vhodného předklonu hlavy opěrkou hlavy (sklon max. do 15°).



Obrázek 3.2 Zásady správného způsobu sezení

K ověření správného způsobu sezení na kancelářské židli u kancelářského stolu lze využít otázky kontrolního listu viz tabulka 3.2. Tabulka je koncipována tak, že kladné odpovědi vyjadřují požadovaný stav. Za tabulkou jsou uvedeny možnosti opatření ke zlepšení nevhodného stavu.

Tabulka 3.2 Kontrolní list správného posedu u stolu na kancelářské židli

Kontrola správného sedu na kancelářské židli u stolu		ANO	NE
1.	Sedíte na celé ploše sedáku (od opěrky zad)?		
2.	Netlačí Vás sedák v podkoleních jamkách (2-3 cm od nich)?		
3.	Neomezují Vás ze strany opěrky rukou?		
4.	Svírají stehna a holeně pravý úhel v kolenou?		
5.	Máte nohy na zemi (celou plochou od špičky po patu)?		
6.	Svírá trup se stehny pravý úhel?		
7.	Opíráte se o opěrku zad celými zády?		
8.	Máte a cítíte oporu v oblasti bederní páteře?		
9.	Nemáte pocit, že Vás něco vytlačí ze židle?		
10.	Nemáte pocit, že sklouzáváte za židle?		
11.	Máte předloktí opřena o opěrky rukou?		
12.	Netlačí Vás opěrky rukou (na bocích, u zápěstí atd.)?		
13.	Máte i při opření rukou volně svěšená ramena?		
14.	Neomezuje délka opěrek rukou přisunutí židle ke stolu?		
15.	Máte dostatek prostoru při zasunutí židle pod stůl?		
16.	Máte lokte ve výši pracovního stolu?		
17.	Svírají paže a předloktí ohnuté v lokti pravý úhel?		
18.	Máte ruce položeny na stole a lokte na opěrkách rukou?		
19.	Netlačí Vás hrana stolu do zápěstí, předloktí?		
20.	Umístíte-li na stůl uvažované pomůcky, bude na něm dostatek místa pro Vaše ruce (min. dlaně, zápěstí) a další volný prostor (min. formátu 2× A4)?		

Možné způsoby řešení při výskytu záporných odpovědí:

- Zaujměte sed v poloze pravých úhlů (kolena, trup, lokte).
- Upravte nastavení prvků židle.
- Prověřte vhodnost používané kancelářské židle / nebo zvolte jinou židli.
- Použijte podložku nohou.
- Prověřte vhodnost kancelářského stolu.

Ke správnému způsobu sezení na závěr opět zdůrazněme dvě nejdůležitější myšlenky. Výzvu: Nemusíte-li, neseďte, a dobrovolný příkaz: Zaujměte „výchozí“ polohu vždy, když si uvědomíte, jak špatně sedíte.

3.2.2 Kancelářský stůl

Požadavky na současný kancelářský stůl jsou rozsáhlé. Kancelářský stůl musí poskytovat dostatek místa pro psaní, pro položení notebooku nebo počítače s monitorem, klávesnice s počítačovou myší, tiskárny či skeneru, telefonu či faxu, pro odložení vedené agendy a práci s ní apod. Pracovní stoly typu stolek pod psací stroj (110 × 50 cm) již dnes nemají své racionální uplatnění. V kancelářích se stále uplatňují sestavy buď vytvořené ze starších typů stolů jejich přisunutím k sobě (nejčastěji ve tvaru písmene “L“, či písmene “U“), nebo se takové sestavy získávají v rámci nového vybavení kanceláře. Kromě samotné plochy stolu se dbá i na dostatek úložného prostoru, ať již zakoupením stolu se šuplíky či skříňkou, nebo doplněné pojízdnými kontejnery, či s nástavbou sestavy poliček. Stůl by však měl vždy poskytovat takové pracovní místo, aby u něj pracovník mohl sedět nebo stát se vzpřímenými zády a hlavou, tj. pracovní deska by měla být ve výši loktů a zorné pole ve výši očí.

Kancelářský stůl by měl zohledňovat převažující práci. Stůl písařky by jistě měl být vybaven výsuvnou deskou pro klávesnici, držákem dokumentů, stůl pro úředníka vyřizujícího spisy by měl mít dostatečné či členěné prostory pro zpracovávanou agendu, stůl pro používání počítače by měl mít možnost prostorové a výškové úpravy jednotlivých prvků. Je-li prováděna kombinovaná činnost (zpravidla), je vhodné mít stůl dostatečně velký a vhodně členěný, aby umožňoval rozdělení pracovní plochy pro konkrétní převládající činnost. Mezi základní charakteristiky kancelářského stolu patří:

- povrch stolu musí být matný – nesmí odrážet dopadající světlo do očí uživatele (nejsou vhodné leštěné stoly, barvy se doporučují spíše světlé);
- stůl by měl být výškově nastavitelný – k dosažení výšek 60–85 cm (dle výšky uživatele);
- pracovní deska stolu by měla poskytovat možnost naklonění a výškového nastavení, je-li to pro práci potřebné (technické kreslení aj.)
- stůl nesmí mít ostré hrany – hrany musí být oblé, na straně uživatele nejlépe opatřené měkčeným materiálem;
- stůl musí poskytovat dostatečný prostor (uvedené rozměry odpovídají požadavkům nařízení vlády č. 361/2007 Sb.);
  - mezi dolní hranou pracovní desky a sedákem židle pro stehna sedícího uživatele (min. 20 cm – z tohoto hlediska je zpravidla nevhodný centrálně umístěný šuplík pod deskou stolu);
  - pro kolena sedícího uživatele (min. 50 cm volného prostoru pod deskou stolu od přední hrany);

- stůl musí poskytovat dostatečný prostor pro nohy pracovníka (min. 50 cm mezi bočnicemi stolu – skříňkami, kontejnery apod.);
– stůl být dobře čistitelný.

Různé prameny udávají různé výšky stolu. Navíc některé měří výšku stolu od podlahy, jiné od výšky sedáku židle. Při uvedení rozměrů s tolerancemi je pak takřka nemožné provést výpočet vhodné výšky. Nicméně výška stolu musí být přizpůsobena pracovníkovi, proto by měla být nastavitelná, nikoli pevná. Výška pracovní desky musí odpovídat úrovni loktů správně sedícího pracovníka (vzpřímený sed, pravé úhly, nohy na podlaze či podložce). Takovému požadavku vyhovuje deska stolu ve výši v rozmezí 60–80 cm. Proto by měla být výška stolu nastavitelná (běžně do 76 cm). Minimální doporučená délka stolu je 120–150 cm, šířka 75–80 cm (aby bylo možné přenastavit prvky na stole, zvláště monitor, v závislosti na vykonávané práci).

K zajištění lepší pracovní pohody lze kancelářský stůl doplnit některými přídavnými zařízeními:

– podložka pod monitor/držák monitoru k nastavení monitoru do výše očí sedícího pracovníka (může být integrovaný, polohovatelný, otočný);
– podložka pomáhající vzpřímenému držení těla a vztyčenému držení hlavy, snižující zátěž na krční páteř a svaly krku, šíje a ramenního pletence;
– držák dokumentů k umístění přepisovaných textů (umístěný v těsné blízkosti monitoru – některé jsou upevňovány k monitoru, jiné stojí na stole), polohovatelný ve třech rovinách, popř. doplněny posuvným pravítkem;
– držák snižující námahu krční páteře, napomáhající optimálně držet tělo a snižující zrakovou zátěž, způsobenou častou akomodací při střídavém sledování monitoru a dokumentace;
– deska pro klávesnici a myš, tj. výsuvná deska s aretací polohy (nebo s kloubovým mechanismem), zpravidla pod pracovní deskou stolu, vzhledem k uživateli ve výši jeho loktů, před samotnou klávesnicí musí být volný prostor alespoň 8 cm pro oporu rukou, nebo je jejich opora zajištěna opěrkami předloktí židle či pohyblivými opěrkami předloktí;
– podložka pod nohy (opěrka chodidel) musí být poskytnuta v případech, že pracovník při nastavení židle k výšce stolu (nelze-li výšku stolu měnit) nedosáhne nohama na zem (celou plochou chodidla), musí být dostatečně široká s nastavitelným úhlem sklonu, výškou a vybavena oboustranně protismykovým povrchem;
– podložka omezující statickou zátěž dolních končetin;
– pohyblivé opěrky předloktí, tj. žlábkové opěrky na kloubovém mechanismu umožňující neomezený pohyb předloktí – rukou v horizontální rovině zvyšují pracovní komfort při dlouhodobé práci snížením potřeby statického držení předloktí svaly paží a ramene a snížením zátěže krční páteře.

K posouzení kancelářského stolu může posloužit níže uvedený kontrolní list (viz tabulka 3.3). Odpovědi kontrolního listu jsou koncipovány tak, aby požadovaný stav vyjadřovaly kladné odpovědi. Vzhledem k významné variabilitě pracovních stolů, co do velikosti pracovní plochy nebo dalšího členění úložnými prostory, je vhodné doplnit kontrolní list o otázky zohledňující právě posuzovaný stůl.

Tabulka 3.3 Kontrolní list posouzení kancelářského stolu

Posouzení kancelářského stolu		ANO	NE
1.	Je konstrukce stolu pevná a stabilní?		
2.	Má stůl možnost výškového nastavení[1)]?		
3.	Je pracovní deska stolu rovná a pevná (neprohýbá se)?		
4.	Je možné sklopit pracovní desku stolu – či její část[1)]?		
5.	Má pracovní deska stolu zaoblené či zkosené hrany?		
6.	Má pracovní deska stolu měkčené hrany[1)]?		
7.	Je velikost pracovní desky dostatečná (cca 70×150 cm)?		
8.	Neomezují podpěry pracovní desky prostor pro nohy[3)]?		
9.	Neomezují boční podpěry či stěny stolu volný pohyb nohou[4)]?		
10.	Je pracovní deska stolu ve výši loktů sedící osoby[5)?]		
11.	Je pracovní deska opatřena policemi či jinými přídavnými prvky[1)]?		
12.	Nezmenšují přídavné prvky (pevně připojené) velikost pracovní desky?		
13.	Umožňují police nastavení monitoru do výše očí[2)]?		

Poznámka:
1) prvek není nezbytně nutný – je přípustná záporná odpověď
2) je vhodné
3) prostor mezi deskou stolu a sedákem židle min 20 cm pro zasunutí kolen a stehen pod stůl
4) alespoň 50 cm šíře
5) osoba sedí v pozici pravých úhlů (kolena, trup, lokty), má nohy na zemi či na podložce

Možné způsoby řešení při výskytu záporných odpovědí:

• Zvolte jiný stůl.

Uvedený možný způsob řešení při výskytu záporných odpovědí plně odpovídá variabilitě odpovědí, kdy i záporná odpověď může být přijatelná. Při tomto vyjádření tolerance již není moc možností, jak dále akceptovat nevhodné ergonomické vlastnosti stolu.

3.2.3 Kancelářská židle

Aby židle mohla uživateli poskytovat možnost dlouhodobé práce vsedě, musí odpovídat jeho antropometrickým parametrům. Nicméně, musí zároveň odpovídat charakteristice převažující práce. Proto definování vhodné židle musí začínat v tomto bodě. Jak již bylo uvedeno, byl pro potřeby návrhu vhodné židle vytvořen jakýsi průměrný člověk. Takto definované tělesné rozměry jsou výrobci židlí (stolů, kuchyňských linek, skříní a skříněk, postelí a jiného nábytku a zařízení, vč. strojního) respektovány, a navrhované a vyráběné židle jsou z tohoto hlediska ergonomické. Zvolí-li si uživatel židli jen podle vzhledu, nemusí si vybrat židli, která pro něj ergonomická.

Jak již bylo naznačeno v části o správném sezení, židle nesmí omezovat uživatele v zamýšlené práci. Omezujícími prvky by mohly být opěrky rukou (nemožnost přisunout se ke stolu, pohodlně se usadit či vstát), může to být opěrka zad svojí výškou (bederní opěrka na úrovni lopatek) či šíří na úrovni zad (omezení pohybu ramenou), popř. nevhodně zvolené rozpětí výškové nastavitelnosti židle (vzhledem k vlastní výšce). Dalším pohledem je zvážení, jakou činnost na židli budeme provádět. Zda bude převládat práce administrativní či koncepční.

Administrativní práce je představována činnostmi jako psaní, studium podkladů a jejich třídění, práci s počítačem (klávesnice, notebook). Je spojena s předním a středním typem sezení (viz obr. 3.1), který by se měl odrazit v požadavcích na kancelářskou židli: zádová opěrka nižší (stačí pod lopatky) s výraznou podpěrou v bederní části páteře, nebo opěrka vyšší k poskytnutí krátkodobého oddychu (nebo i hruškovitého tvaru k možnému volnému pohybu v ramenou při manuální činnosti – např. laboratoře), opěrka rukou buď žádná, nebo krátké opěrky (k podepření předloktí v loketní části, umožňující přisunutí židle ke stolu (s žádoucím podsunutím předního okraje židle pod přední okraj stolu o 10–15 cm).

Koncepční práce je představována činnostmi jako relaxace, přemýšlení, čtení, trvalé sledování obrazovky. Je spojena se zadním způsobem sezení a tak s požadavky: vysoká, vzad skloněná opěrka zad s opěrkou hlavy, dlouhé široké opěrky rukou pro předloktí popř. i dlaň ruky. Rozdíl mezi kancelářskou židlí a kancelářským křeslem je v tom, že se křesla vyznačují pevně daným úhlem mezi sedákem a opěrkou zad. Navíc, opěrku zad nelze výškově nastavit, a tak ani bederní opěrku, nelze nastavit podle hloubky sedu.

Nastavit nelze ani výšku loketních opěrek, mnohdy ani výšku opěrky hlavy či její sklon apod. To je značně omezující (křeslo je vytvořeno pro určitou výšku uživatele), a v případě alternativního užití zcela nevyhovující. Protože nelze změnit sklon zádové opěrky, v případě středního sezení při práci u stolu sedí uživatel bez opory zad. Navíc nelze sedák křesla podsunout pod pracovní stůl (pro dlouhé opěrky rukou), takže uživatel sedí spíše na přední hraně sedáku.

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

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

Zohlednění typu práce, pracovních poloh a vhodných antropometrických údajů zaměstnance požaduje i nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. Obecně platí, že je vhodné vybírat židli tak, aby:

- židle byla dostatečně stabilní a volně pojízdná (pětiramenná základna s kolečky odpovídající svou tvrdostí tvrdosti podlahy);
- čalounění židle poskytovalo dostatečný odvod tepla – bylo prodyšné;
- sedák nevyvíjel tlak na spodní stranu stehen (výškové nastavení, měkkost), zvláště aby byl na přední straně zakulacen směrem dolů;

- loketní opěrky nebránily volnému usednutí či vstávání, přisunutí židle ke stolu, poskytovaly dostatečnou a přiměřeně měkkou oporu předloktí, poskytovaly oporu při vstávání;
- zádová opěrka poskytovala dostatečnou oporu bederní páteři (tvarování zádové opěrky) a nebránila pohybům lopatek a ramenou (je-li požadováno);
- opěrka hlavy poskytovala dostatečnou oporu (je-li potřebná).

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

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

- Židle musí být stabilní, což zajišťuje pětiramenný kříž podnoží, viz ČSN EN 1335-1, při dosedu, zejména prudkém či tvrdém, musí být dosed tlumen či odpružen.
- Typ koleček musí odpovídat vlastnostem povrchu podlahy (tvrdá podlaha, měkčená kolečka – kolečka s nízkým odporem nemohou být bezpečně používána na tvrdém povrchu), židle se musí volně pohybovat ať obsazená či neobsazená, ale musí mít dostatečný odpor, aby v důsledku neúmyslného postrčení při sedání nedošlo k jejímu úplnému odsunutí, viz ČSN EN 1335-2.
- Montážní články a konstrukční spoje musí být odolné proti změnám mikroklimatických podmínek, nesmí se zhoršit funkčnost jednotlivých článků či pevnost a celistvost spojů. U konstrukce nesmí dojít k deformitám či ke změně polohy nastavitelných prvků. Konstrukce musí umožnit kdykoliv nastavit či změnit polohu sedadla a zádové opěrky, otáčecí mechanismus musí být ovladatelný bez nutnosti otáčení páteře nebo celého těla.
- Konstrukce a spoje nesmí mít ostré hrany, otřepy, mazané mechanické spoje musí být překryté, švy potahového materiálu nesmí způsobovat otlaky, židle nesmí mít ostré či tvrdé hrany. Uživatel se nesmí o židli poranit, zašpinit nesmí utrpět žádné otlaky, pociťovat útlak.
- Potahový materiál by měl být dostatečně drsný (zajišťující odpor proti sklouzávání ze sedáku), porézní (umožňující odvádění potu), a prodyšný, neměl by na styku s tělem uživatele vytvářet nepříjemné tepelné pocity. Musí být snadno čistitelný, jako ostatní části židle. Příliš měkké čalounění neposkytuje trupu dostatečnou oporu (v pozdějším čase, v důsledku zapojování některých zádových svalů dojde k pociťování nespokojenosti), přílišně tvrdé čalounění vede k vbrzku pociťované nespokojenosti v oblasti hýždí a kostrče. V oblasti sedacích kostí by se čalounění nemělo poddat do hloubky větší než 1,5–2,0 cm.
- Sedák by měl mít v předozadním směru konkávní zakřivení, se středem 10 cm od nejvíce vystouplého bodu bederní opěrné části zádové opěrky při jeho vertikální poloze. Úhel sklonu sedáku by se měl pohybovat v rozsahu od -2° do min. -7° dozadu (pro přední sezení je potřebný sklon kupředu, tj. sedák by měl být polohovatelný), výška nad zemí by měla být v rozsahu 420–510 mm (cca o 3-5 cm níže než je podkolení jamka uživatele), hloubka v rozmezí 400–420 mm (pro sedícího: při plném opření zad s mezerou mezi přední hranou sedáku a podkolení jamkou 2–3 cm, max. 5–10 cm; příliš dlouhý sedák stlačuje lýtka, příliš krátký sedák stlačuje zadní část stehen) a šířka 400–500 mm (měl by umožňovat změnu posedu; je žádoucí měnit v průběhu dne posed na židli).
- Zádová opěrka by měla poskytovat oporu různým částem zad. Vyšší zádová opěrka by měla mít přední konvexní zakřivení v křížové oblasti, které pozvolna přechází do rovné nebo konkávní plochy. Výška horní hrany výškově nastavitelné opěrky by měla být minimálně ve výši 480 mm nad sedákem. Šířka v bederní oblasti by měla být min. 330 mm a v hrudní oblasti min. 380 mm. Sklon zádové opěrky musí umožňovat oporu zad uživatele v rozsahu 90° až 110° vůči rovině sedáku. Opěrka zad by měla být nastavitelná jak výškově, tak předozadně. Je-li opěrka zad z kovového rámu se síťovinou, měla by být za ní přítlačná opěrka bederní páteře.
- Výška bederní opěrky by se měla pohybovat mezi 200 až 300 mm, přičemž výška maximálního vyboulení bederní opěrky by se měla pohybovat mezi 170 až 280 mm nad sedákem a hloubka bederní opěrky v místě maximálního vyboulení by se měla pohybovat mezi 20 až 50 mm.
- Opěrka hlavy by měla být ve výši 685–845 mm nad sedákem a měla by umožňovat pohodlné opření hlavy o týlní kost, při relaxačním opírání nesmí docházet k velkému (nepříjemnému) záklonu hlavy. Je nezbytná při záklonu zádové opěrky nad 115°.
- Opěrky rukou by měly být ve výši 200–250 mm od sedáku, o šíři 40–60 mm a délce 200–300 mm. Musí umožnit vzepření se na nich

(nesmí být vratké, vyviklané), a musí být v případě potřeby odnímatelné. Měly by být výškově nastavitelné (19–25 cm nad sedákem – příliš vysoké opěrky zvyšují zátěž trapézových svalů a ramenních pletenců) a měly by umožňovat i boční odsunutí od sedáku židle ke zvětšení šíře sedáku (na vzdálenost 45–52 cm), nebo být odnímatelné. Pro umožnění přisunutí židle ke stolu by měly končit 10–15 cm od předního okraje sedáku.

Ergonomická židle splňuje na 80 předepsaných požadavků. Označení kterékoli na trhu dostupné židle jejím prodejcem za ergonomickou lze považovat za odpovídající jen v přiměřeném rozsahu. Ergonomičnost tak spíše než prodejce musí definovat kupující právě tím, že ví pro jaké účely a pro koho danou židli kupuje. Rozhodně je vhodné židle vybírat ne podle obrázku, ale dlouhodobým (několik desítek minut) posezením v ní – protože v ní pak budeme sedět po celou pracovní dobu. Ve spojitosti s výběrem vhodné židle se definuje 6 ergonomických požadavků:

- bezpečnost: židle nemá být příčinou úrazu či nehody;
- přizpůsobitelnost: rozměry židle mají vyhovovat antropometrickým rozměrům nejméně 90 procent uživatelů;
- komfort: sedadlo a zádová opěra mají být přizpůsobitelné a polstrované tak, aby vyhovovaly fyziologickým potřebám uživatelů;
- praktičnost: potahy mají být prodyšné a snadno čistitelné;
- pevnost: židle a ovladače (sedadla, zádové opěry apod.) mají být pevné a trvanlivé;
- vhodnost pro práci: židle má vyhovovat specifickým požadavkům pracovní činnosti a pracovního prostředí.

Výběr kancelářské židle nelze podcenit. Její nevhodné prvky ve vztahu k vykonávané práci či k pracovníkovi nelze napravit. Proto je třeba věnovat výběru židle zvýšenou pozornost. Je možné užít uvedený kontrolní list (viz tabulka 3.4). Otázky jsou koncipovány tak, aby jejich kladné zodpovězení vyjadřovalo požadovaný stav. Některé označené odpovědi připouští i možnou zápornou odpověď jako akceptovatelnou. To je důvod, proč na konci seznamu otázek nejsou uvedena možná opatření k nápravě zjištěného stavu, vyjma doporučení k pořízení nové židle.

Tabulka 3.4 Kontrolní list posouzení kancelářské židle

Posouzení kancelářské židle		**ANO**	**NE**
A.	**Podstavec židle**		
1.	Má židle 5ti ramenný kříž (zajištění stability)?		
2.	Odpovídá tvrdost koleček podlahové krytině?		
3.	Otáčí se kolečka i po zatížení volně a tiše (pohyb do všech stran)?		
4.	Je hydraulický píst plně funkční (nadzdvihává sedák)?		
5.	Je možné nadzdvižení sedáku tak, že má sedící osoba nohy ve vzduchu?		
6.	Je možné otáčení sedáku kolem osy pístu?		
7.	Je židle stabilní, nekýve se?		
8.	Jsou ovládací prvky nastavení židle viditelné a přístupné?		
9.	Jsou ovládací prvky opatřeny symbolem druhu nastavení[1)]?		
10.	Jsou všechna provedená nastavení prvků židle pevná a stabilní (nedochází k samovolnému posunu, přenastavení)?		
B.	**Sedák**		
11.	Je sedák dostatečně hluboký (netlačí na podkolení jamky[3)])?		
12.	Je sedák dostatečně široký (šíře boků mezi opěrkami)?		
13.	Je sedák skloněn mírně dozadu (není pocit sklouzávání)?		
14.	Je sedák po stranách vyvýšený (ve středu mírně propadlý)?		
15.	Je sedák oblý na straně podkoleních jamek?		
16.	Je sedák přiměřeně tvrdý – měkký (dle délky sezení)?		
17.	Je sedák polstrovaný (odvod tepla a potu)?		
18.	Je sedák vybaven mechanismem houpání[2)]?		
19.	Je sedák vybaven předozadním posunem (od opěradla)[1)]?		
C.	**Opěrka zad**		
20.	Je opěrka zad dostatečně vysoká (dle účelu užití židle)?		
21.	Je opěrka zad dostatečně široká (dle účelu užití židle)?		
22.	Není omezen žádoucí pohyb paží a ramen vzad?		
23.	Není omezen žádoucí záklon sedící osoby?		
24.	Je opěrka zad polstrovaná – není-li síťová?		
25.	Je opěrka zad dostatečně měkká?		

26.	Je opěrka zad (či rám síťované opěrky) tvarovaná v oblasti bederní páteře?		
27.	Je síťovaná opěrka doplněna bederní opěrkou - pásem[1)]?		
28.	Je síťovaná opěrka doplněna nezávislou bederní opěrkou)?		
29.	Je nezávislá bederní opěrka pružná, na okrajích měkká?		
30.	Je nezávislá bederní opěrka polohovatelná (1-2 polohy[1)])?		
31.	Je opěrka zad vertikálně rovná či na středu mírně vypouklá?		
32.	Je opěrka zad výškově nastavitelná[2)]?		
33.	Je možné „odtlačit" zádovou opěrku záměrným tlakem zad[2)]?		
34.	Je možné měnit pevné nastavení sklonu opěrky zad[2)]?		
35.	Je možné při pevném nastavení opěrky zad přenastavit sklon sedáku[1)]?		
D.	**Opěrky rukou**		
36.	Je židle opatřena opěrkami rukou[2)]?		
37.	Jsou opěrky rukou měkké, netlačí do předloktí?		
38.	Jsou opěrky rukou bez ostrých hran?		
39.	Mají opěrky rukou oblé konce na straně zápěstí?		
40.	Jsou opěrky rukou dostatečně široké (min. 5 cm)?		
41.	Jsou opěrky rukou dostatečně dlouhé (alespoň ½ předloktí)?		
42.	Jsou opěrky rukou nastavitelné do stran od sedáku[2)]?		
43.	Jsou opěrky rukou výškově nastavitelné[1)]?		
44.	Umožňuje opěrka rukou otočení kolem osy (1-2 polohy)[2)]?		
E.	**Opěrka hlavy**		
45.	Je židle vybavena opěrkou hlavy[2)]?		
46.	Je opěrka hlavy polstrovaná, dostatečně měkká[1)]?		
47.	Je opěrka hlavy výškově nastavitelná[1)]?		
48.	Umožňuje opěrka hlavy nastavení předo-zadního sklonu[4)]?		

Poznámka:

1) prvek je vhodný
2) prvek není nezbytně nutný – je přípustná záporná odpověď
3) při sedu od opěradla židle je přední hrana sedáku 2-3 cm od podkoleních jamek
4) předklon opěrky hlavy alespoň 15°

Možné způsoby řešení při výskytu záporných odpovědí:

• Zvolte jinou židli.

3.3 Externí zařízení při práci s počítačem

Pro práci na počítači jsou používaná různá externí – periferní zařízení. Počítačová myš, klávesnice, monitor, tiskárny, skenery, reproduktory, kamery aj. Jejich používání, nastavení a rozmístění na pracovní ploše či v jejím okolí má některé zákonitosti, které je potřebné z hlediska muskuloskeletálních zdravotních problémů akceptovat, stejně tak z hlediska psychické pohody pracovníka.

3.3.1 Monitor

Problematika monitorů s sebou přináší nutnost vyřešení jak muskuloskeletálních otázek, tak i otázek zrakové pohody. Proto by při výběru monitoru měly být vždy zvažovány otázky jeho výškové nastavitelnosti, regulaci sklonu (vychýlení o 5° nahoru a 20° dolů), optimální velikosti (spíše preferovat velikost 17" a více) a technického provedení (spíše LCD než CRT).

Starší CRT (Cathode Ray Monitor) monitory měly výhodu, že vyzařovaný elektronový paprsek byl na stínítku (obrazovce) zobrazován tak, že byl dobře pozorovatelný ze všech úhlů a v jakémkoli rozlišení. To u LCD (Liquid Crystal Display) monitorů s displejem z tekutých krystalů není dosažitelné. Významně kvalitní je z tohoto pohledu plazmová obrazovka využívající ultrafialové záření. Má velký jas, pozorovací úhel, rozlišovací schopnost, ale i cenu. Výhodou LCD a plazmových monitorů je jejich ploché provedení, což snižuje jejich prostorovou náročnost, která se promítla i do možnosti čelního postavení monitoru na pracovní ploše stolu.

Otázka postavení monitoru k uživateli je důležitá. Umožňuje udržení zásad správného sezení uživatele a nezpůsobuje další problémy. Monitor proto má být výškově nastavitelný, aby jeho horní hrana byla v úrovni očí uživatele (nebo cca 2 cm nad touto linií), má být otočný a sklopitelný, aby se upravil odraz dopadajícího světla mimo oči uživatele. Centrální postavení před uživatelem umožňuje práci bez nutnosti otáčení hlavy či celého trupu. Používají-li se dva monitory, měly by být seřazeny buď tak, že jejich sousedící kraje budou v centrálním pohledu pracovníka, nebo bude v centrálním pohledu pracovníka jeden monitor (ten hlavní nebo větší) a druhý bude vedle něj jako doplňkový.

Vzdálenost monitoru od očí uživatele je cca 50–75 cm, v závislosti na velikosti monitoru či prováděné práci (práce s tabulkovými procesory, s vyhledáváním příslušných hodnot ve velkých přehledových tabulkách klade velké nároky na zrak – monitor by měl být dostatečně velký, 19" či spíše 21", popřípadě přemístitelný blíže k očím uživatele, protože zvětšení znaků snižuje celkovou práci s tabulkou zmenšením její zobrazované části). Správ-

né překontrolování nastavení monitoru lze provést pomocí předloktí (cca 50 cm mezi loktem a konečky prstů) a zrcátka. Při jeho umístění na střed monitoru by měl uživatel vidět své oči.

Důležitou součástí správného nastavení monitoru je jeho nastavení vůči dopadajícímu světlu, zejména vůči přirozenému osvětlení, které může kolísat v rozmezí až 9 řádů. Je proto nutné moci korigovat dopadající světlo žaluziemi (meziokenní, interiérové), roletami či závěsy, k zabránění přímého dopadu světla na monitor nebo na plochu, která tvoří pozadí monitoru. Vedle nevhodného umístění monitoru proti osvětlené zdi patří mezi nevhodné umístění monitoru jeho nastavení proti oknu (přílišný jas), proti tmavému koutu (značný kontrast), proti dveřím (psychicky nevhodné pro uživatele – nevidí, kdo vchází, či co se za ním děje) proti zdrojům umělého osvětlení (zobrazení svítivých bodů na obrazovce, nevhodné odrazy z obrazovky do očí uživatele – oslnění). Protože je poměrně složité nalézt vhodné postavení monitoru při respektování všech zásad nevhodného umístění, je potřebná jeho výšková nastavitelnost a regulace sklonu obrazovky. Proti místnímu oslňování si lze pomoci užitím stínítek připevněných k monitoru.

Ke snadnému způsobu rozlišování zobrazovaných dat jsou důležité parametry monitorů jako rozlišení (vyjádřený počtem zobrazovacích bodů), obnovovací frekvence (parametr důležitý pro RCT monitory – udávala se jako min. 80 Hz), doba odezvy (doba, za kterou se LCD krystal rozsvítí a zhasne – za vyhovující se považuje 25 ms) a pozorovací úhel (spojnice středu obrazovky s místem očí uživatele). Neméně důležité je udržování povrchu obrazovky v čisté podobě, bez prachu či částeček způsobujících lomivost vyzařovaného světla.

Pro snadné rozlišování znaků je důležitá otázka jejich velikosti, což je sice otázka výrazně individuální, nicméně užívání menšího typu písma vede ke zvýšení krevního tlaku a stresu uživatelů. Pro orientační určení vhodné velikosti písma lze použít pravidlo o trojnásobku nejmenší rozlišitelnosti (velikost ještě rozeznatelného písma v mimimetrech vynásobená minimálně třemi) či dvojnásobku typografického bodu (nejmenší rozlišitelná velikost písma 6, velikost písma při práci 12). Dalšími faktory snadného rozlišování znaků je intenzita jasu obrazovky a poměr jasu a kontrastu. Ačkoli se udává minimální jas 32 cd/m^2, řada uživatelů preferuje 100 cd/m^2. Opět je zde otázka výrazné individuální preference (možná i v důsledku zhoršené akomodace oka). Je zřejmé, že vyšší jas způsobuje dřívější oční únavu a posléze bolesti hlavy.

K umístění monitorů patří ještě jeden požadavek. Tam, kde jsou jednotlivá pracovní místa s monitory seřazená za sebou, by měla být vzdálenost mezi výdechem monitoru (zadní stěnou monitoru) a před ní sedícím pracovníkem cca 50 cm, bez ohledu na to, zda pracovník k monitoru sedí bokem, čelem či zády.

Ke snížení zdravotních dopadů při práci u monitoru je nutné vnímat nejen samotnou polohu těla pracovníka (monitor a ostatní prvky musí být přizpůsobeny nutnosti dodržení zásad správného sezení), ale i oční únavu. Soustředěným pohledem na monitor uživatel přestává tak často mrkat, jak je běžné, což vysušuje povrch oka (při mrkání se povrch zvlhčuje slzami). Na druhou stranu, nepřiměřený jas, kontrasty, způsobují slzení očí. Pálení očí, jejich zarudnutí, pocit škubání v očích, pocit zvýšeného tlaku – bolesti očí, ale i bolesti hlavy, přechodné snížení ostrosti zraku, dvojité vidění, šilhání, vyvolávají nevhodné pozorovací podmínky (např. z důvodu blízkého postavení monitoru, jeho přílišného jasu, přílišného jasu či kontrastu pozadí), za přispění cigaretového kouře či v důsledku jiných zátěží (jejich dlouhodobým trváním). To vše má následně negativní odezvu v psychice pracovníka a v jeho podrážděných reakcích, nebo nesoustředěných pracovních výkonech.

3.3.2 Klávesnice

Mezi základní požadavky na klávesnici patří matnost jejího povrchu, aby na ní nevznikaly odrazy dopadajícího světla. Jednotlivé symboly musí být kontrastní proti barvě samotné klávesnice a musí být dobře čitelné. Nečitelnost písmen má být jasným signálem k výměně.

Klávesnice musí být při dlouhodobé práci oddělena od monitoru, aby byla individuálně nastavitelná. Její základní postavení je mezi uživatelem a monitorem, v ose pohledu uživatele. Výškově musí být nastavena v úrovni loktů sedícího (či stojícího) pracovníka, bez ohledu na to, zda je položena na desce stolu, či na výsuvné ploše pod deskou stolu. Vysunovací (či výklopná) deska musí být opatřena mechanismem fixace polohy a musí umožnit současné používání počítačové myši. Také musí poskytnout dostatečnou oporu pro zápěstí a ruce (vzdálenost 8–10 cm mezi předním okrajem desky a předním okrajem klávesnice). Nevhodně umístěná klávesnice způsobuje trvalé napětí, např. držením nadzdvižených ramen, držením a sklonem hlavy či trupu, ale i v předloktí a zápěstí, což přispívá v tlaku na nerv v karpálním tunelu (zánět šlach a šlachových pouzder z přetížení). Lze využít i podpěry předloktí, područky kancelářských židlí. Pro pohodlí lze používat i gelové či jiné měkké podložky (gel je měkký, přizpůsobivý, nezpůsobuje tlakové body jako podložky jiných materiálů).

K zamezení nevhodných pracovních poloh byly konstruovány různé tvary klávesnic, od jejich tvarování až po rozdělení na dvě části. Tyto klávesnice měly odstranit problém rukou vyhnutých oproti ose předloktí (viz obr. 3.3

b), ale nijak výrazně se neuplatnily. K omezení práce v předklonu či s výrazným předklonem hlavy, kvůli sledování kláves, by bylo vhodné naučit se psaní všemi deseti prsty (ale na druhou stranu se tím zvýší pozorování monitoru, což také není nejvhodnější). Důležité je zaměřit pozornost na vlastní styl používání prstů při psaní. Je potřebné vyvarovat se zbytečného napětí v prstech (při pocitu zatuhlosti je vhodné jejich občasné procvičení k uvolnění), ke stisku kláves bychom měli používat co nejmenší sílu. Důležitější je tedy zásada uvolněného psaní, které nenamáhá ani při dlouhodobém psaní, nikoli samotná technika (umění psát všemi deseti prsty).

3.3.3 Počítačová myš

Základním požadavkem na počítačovou myš je její velikost. Ta je odvozena od velikosti dlaně uživatele a je tak výrazně individuálním prvkem (zaměstnavatel by měl nabízet k výběru alespoň ze dvou různých velikostí). Zpravidla je osazena kolečkem a dvěma tlačítky, ale kolečka mohou být i dvě (vertikální, horizontální), tlačítek více (programovatelná tlačítka). Tlačítka musí být snadno a lehce ovladatelná, nesmí klást prstům významný odpor (ovládání myši zapojením svalů předloktí je nepřijatelné). Daleko více než samotné provedení myši je důležité, aby byla kromě své velikosti přizpůsobena i vůdčí ruce uživatele, tj. aby pravák používal myš pro praváky a levák myš pro leváky.

Druhým základním požadavkem je umístění myši. Její základní místo je vedle klávesnice (ale třeba i před ní, je-li užívána častěji), rozhodně však ve stejné výši, na stejné ploše.

K omezení nesprávných pracovních poloh platí to, co bylo uvedeno u klávesnice, zvláště při postavení ruky (viz obr. 3.3 c). Obdobně přínosné je používání podložky (zvláště gelové). Podložku je potřebné volit s ohledem na zápěstí. Uložení zápěstí na vyvýšené tužší místo podložky způsobuje zvýšení tlaku na cévy, šlachy a nerv v karpálním tunelu a může vést ke vzniku syndromu karpálního tunelu (bolestivost, slabost, necitlivost, brnění prstů). K omezení negativního vlivu používání myši patří také její držení a ovládání uvolněnou rukou, lehkým klepáním prstů na tlačítka, ale může sem patřit i možnost střídání rukou při ovládání myši.

3.3.4 Tiskárny, skenery

Tiskárny při své činnosti používají systém zapékání barev. To je provázeno vznikem emisí, které jsou z tiskárny uvolňovány větracími mřížkami spolu s teplem. Velké tiskárny určené pro tisk velkého množství stránek naráz mohou výrazně ovlivnit mikroklima v okolí. Proto by tyto tiskárny neměly být umístěny v těsné blízkosti uživatele. Z ergonomického hlediska je přínosné, musí-li pracovník přerušit práci s počítačem, vstát a dojít k tiskárně. Za zvážení stojí, zda používané velké tiskárny u zaměstnavatele, které mají síťová připojení pro více pracovníků z několika kanceláří, neumístit do samostatné místnosti. Soustavný tisk nejen ovlivňuje mikroklima kanceláře, ale také ruší pracovníky kanceláře svým chodem, častými příchody a odchody ostatních uživatelů tiskárny, klade zvýšené nároky na pracovníky příslušné kanceláře při sledování provozu tiskárny a doplňování papírů a barev do tiskárny, vč. objednávání dostatečných zásob. To má pochopitelně svůj negativní dopad na jejich psychiku.

Uživatel je zvyklý, mít skener takzvaně při ruce, než k jeho použití odcházet na jiné místo kanceláře či místnosti. Nicméně, v případě jeho spojení s tiskárnou pro tisk velkého množství stránek platí výše uvedené, a pohodlí či komfortnost užívání skeneru je druhořadou záležitostí.

3.3.5 Zvuková zařízení a videokamery

Používání zvukových zařízení má některá specifika. Některé monitory nebo přenosné počítače jsou vybaveny integrovanými reproduktory. Jejich hlasité užívání může rušit okolí a přispět k negativním vztahům na pracovišti. Obdobně i používání samostatných reproduktorů, jako periferního zařízení. Je nutné vnímat fakt, že výběr skladeb pracovníkem, který mu pomáhá v práci, v psychické pohodě, nemusí být akceptovatelný pro okolí (např. dechovka, country, punkrock, vážná hudba). Jistou alternativou je používání sluchátek, ale kromě způsobené trvalé zátěže sluchového nervu intenzivním a pulsním zvukem je zde otázka přijatelnosti vyřazení se tímto způsobem z pracovního kolektivu, popřípadě z celého pracovního prostoru, s nemožností adekvátní reakce na hlasové – zvukové stimuly a signály. I na užívání headsetů, stejně tak i využívání skype hovorů, v běžné kanceláři, je třeba si ze strany ostatních spolupracovníků zvyknout.

Používání videokamer s sebou nese také jistá specifika, která mohou významně ovlivnit náladu na pracovišti. Je tím vědomí, že existuje možnost skrytého snímání či monitorování činností. Integrované kamery v těle monitorů je vhodné mít z tohoto důvodu překryté, a odkrýt je jen v rámci užití, např. při skype-hovorech.

Nevhodné a nepromyšlené používání zvukových zařízení a videokamer je hlavně problémem psychické pohody na pracovišti. Špatná nálada na pracovišti nemusí být na první pohled patrná, ale stojí za sníženým výkonem, za podrážděností pracovníků či jejich rozladěním z přemíry stresu (trvale potlačují odpor a nechuť k zavedeným praktikám) a zvyšuje ochotu opustit zaměstnání. Což by zaměstnavatel, s ohledem na vložené investice do pracovníka v rámci jeho školení a zapracování, s ohledem na jeho znalosti, do-

sažené zkušenosti a dovednosti, neměl jen tak přecházet. Protože pracovník je to nejcennější, co má.

3.3.6 Přenosný počítač

Přenosné počítače (notebooky) jsou předurčeny pro práci v terénu, či pro krátkodobé použití (jednání, přednášky, prezentace apod.). Mají proto výklopný monitor s reproduktory, popř. videokamerou, čímž se zpřístupní integrovaná klávesnice s dotykovou ploškou (touchpad, s dvěma klávesami jako u myši) či dotykovým bodem (trackpoint – malý joystick uprostřed klávesnice). Zobrazovací a ovládací část jsou tak velmi blízko sebe. Malá provedení přenosných počítačů jsou bez číslicové sekce klávesnice, nebo jsou klávesy mírně zmenšeny. Monitor přenosných počítačů svojí velikostí odpovídá celkové velikosti počítače. Rozlišovací schopnost pracovníka je tím značně omezena, pro některé pracovní úkony je zcela nevhodná (např. práce s tabulkovými daty). Lze shrnout, že čím menší je takovýto počítač, tím větší dopad má jeho trvalé používání na uživatelovo zdraví. Přenosné počítače jsou vybaveny připojovacími porty, kterými lze počítač doplnit o jednotlivá periferní zařízení. Při kancelářské práci se jako základ pro správné dlouhodobé používání doporučuje připojení monitoru, klávesnice a počítačové myši. Bez jejich použití dochází k významnému přetěžování. Hlava bývá zpravidla v předsunuté pozici, trup skloněný, ruce jsou v nevhodných fyziologických polohách. Není-li možné používat periferní zařízení, zvláště monitor, je vhodné notebook podložit výškově nastavitelným podstavcem (umožňuje i natočení do stran), čímž se horní okraj monitoru výškově více přiblíží k očím uživatele, což přispěje k narovnání trupu i vztyčenému držení hlavy, s přiměřeným předklonem. I u používání přenosných počítačů platí, že by vzdálenost hlavy od monitoru měla být cca 50 cm (vzdálenost loket – špičky prstů), u menších modelů i 40 cm (vzdálenost loket – zápěstí). V současné době je na trhu široký sortiment přenosných počítačů. Trendem je minimalizace váhy (tzv. ultralehké váží 1-2 kg), což je výrazně přínosné při denním přenášení. Jako alternativa pro kancelářské práce se nabízí modely vážící i 5 kg (nevhodné pro denní přenášení) s velkou obrazovkou (17“). Neustálé přibližování notebooků ke kancelářskému použití vede ke zvětšování notebooků (19“ monitor) a možnosti oddělit monitor od klávesnice a umístit jej do stojanu (zvýšit umístění zobrazovací jednotky).

3.4 Zdravotní problematika práce s počítačem

Práce na počítači má několik specifik. Ta jsou dána jak prací se zobrazovací jednotkou, nároky na osvětlení, tak vhodným řešením pracovní roviny, uspořádáním prvků na pracovní ploše, správným způsobem sezení. K tomu pochopitelně zůstávají další podmínky ergonomických faktorů jako mikroklimatu či psychické pohody a dalších.

V průběhu let, počítáno od doby masového rozšíření osobních počítačů, bylo provedeno velké množství různých výzkumných bádání, které měly odhalit buď existenci možného vlivu na lidský organismus, nebo nalézt vazby mezi způsobem práce a výskytem zdravotních potíží. Těmi jsou zpravidla bolest zad a svalů, jejich zatuhlost či naopak ochablost, a to jak svalů zad v dolní či horní oblasti, tak svalů šíje (26 %), ramene (17 %), dolních a horních končetin (41 %), s bolestivostí v lokti (10 %) či zápěstích (22 %):

- bolestivost v bederní oblasti a dolních končetin má vazbu s dlouhodobým sezením;
- bolestivost šíje a ramen má vazbu s polohou paží, hlavy a trupu při sledování monitoru a ovládání klávesnice a počítačové myši;
- bolestivost předloktí, zápěstí a ruky má vazbu s jednostranným přetěžováním čili opakovanými pohyby bez dostatečné relaxace, případně utláčením zápěstí o hranu stolu nebo tvrdou podložku.

Změna těchto vazeb je základem pro zlepšení celkové výdrže při práci s počítači. Vedle již popsaných muskuloskeletálních zdravotních potíží či potíží vzniklých nesprávným způsobem sezení je vhodné blíže zmínit problematiku vhodných pracovních poloh hlavy, rukou a zápěstí a problematiku zrakové zátěže. V rámci provedených výzkumů bylo zjištěno, že u některých jedinců dochází k projevům zdravotních obtíží již po 2 hodinách práce, zřetelně se projevují po 4 hodinách soustředěné práce (zejména potíže spojené se zrakem). Nutné jsou proto krátké přestávky, cca 5minutové, po 20–30 minutách práce.

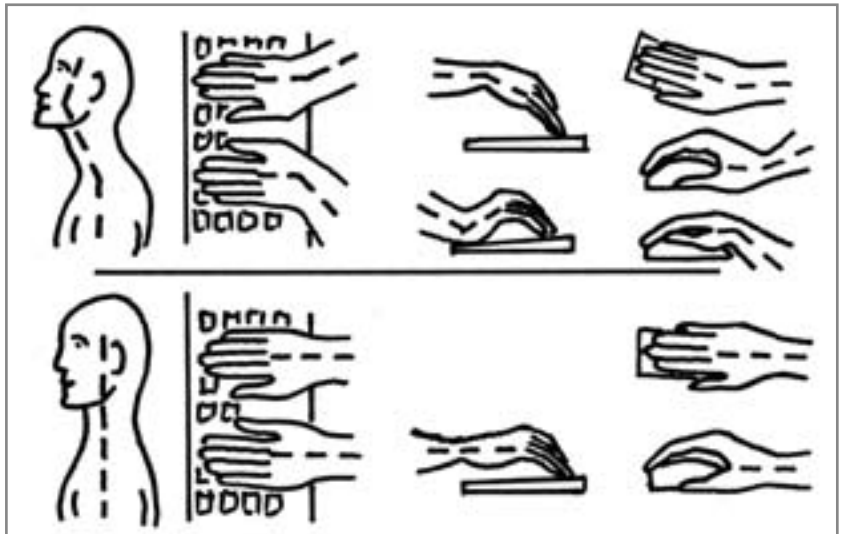
3.4.1 Muskuloskeletální potíže

Činnost u obrazovek je spojena s malým, ale trvalým napětím šíjových svalů, svalů ramen a paží. Je doložen vztah mezi napětím šíjových svalů, které udržují hlavu a její rovnováhu a bolestivostí hlavy. Hlava se při práci s počítačem (ale i při sledování jakékoli obrazovky při jiných činnostech) může nacházet v trvale udržované poloze s předsunutým držením hlavy, s držením zakloněné hlavy, v bočním nerovnoměrném postavení hlavy. Takováto postavení hlavy vyvolávají jak nadměrnou zátěž některých svalů, tak problémy v kloubních spojeních krční páteře, a mohou přerůst v trvale nevhodné držení hlavy (viz obr. 3.3 a). Zátěž se přenáší i na ramena a paže (zvláště při jejich držení v nadzdvižené poloze), což se přenáší i na svaly trupu (otáčení trupu, otáčení či sklánění hlavy, držení nadzvednutého jednoho ramene či jeho vytočení do strany). Důležitý je tak poměr mezi výškou sedadla a výš-

kou pracovní desky stolu, aby nebyla ramena v nadzdvižené poloze a úhel v loktech nebyl vyšší než 90°.

Problematika jednostranného přetěžování horních končetin je spojena se záněty šlach a šlachových pouzder, tj. se syndromy karpálního tunelu. Příčinou je velký počet pohybů prstů bez mikropauz. Když psávaly písařky na psacích strojích, musely vyvinout určitou sílu ke stisknutí klávesy a prst vykonal určitou dráhu při stisknutí. Do této činnosti byly zapojeny svaly předloktí, trvalo určitou dobu, než mohl podobnou činnost vykonat další prst – prsty měly jakési mikropauzy. Psaní na elektrických psacích strojích přineslo zvýšení rychlosti psaní, dráha pohybu klávesy byla výrazně zkrácena, potřebnost tlaku prstu také. Dnešní užívání klávesnice přineslo nejen další snížení potřebného tlaku na klávesu (cca 2 N), přineslo však i výrazné snížení sklonu klávesnice. Psaní a klávesnici již není charakterizováno prací svalů předloktí, ale jen svalů prstů a zápěstí, při výrazném zrychlení psaní. Proto je vhodné prokládat psaní textů mikropauzami k odpočinku svalů ruky. Dalším problémem je držení nevhodných poloh ruky v zápěstí, a to:

- při psaní textů pomocí klávesnice (viz obr. 3.3 b), polohy jsou vyvolány jak nevhodným držením ruky při psaní, tak i nesprávným nastavení sklonu klávesnice;
- při ovládání počítačové myši (viz obr. 3.3 c), polohy jsou vyvolány jak nevhodným držením ruky při ovládání myši, tak jsou vnuceny nevhodnou velikostí myši vůči ruce uživatele či nevhodným celkovým pracovním prostorem pro používání myši (vychýlení ruky do strany až o 10° od středové polohy).



a) postavení hlavy b) ovládání klávesnice c) ovládání myši

Obrázek 3.3 Příklady špatných a správných poloh hlavy a rukou

Vychýlení ruky ze směru osy předloktí v úhlu 30° je pokládáno za nevhodné, vychýlení v úhlu větším než 45° za rizikové. Při stanovování těchto parametrů se vychází z takového úhlu kostí, při kterém jsou nejpříznivější tlakové poměry v kloubních spojeních (hlavy, ramen, loktů a zápěstí) a silové poměry ve svalech (tzv. neutrální poloha). Nejde o polohu, ve které by člověk nemohl pracovat, ale o polohu, která bude negativně spolupůsobit při přirozených degenerativních změnách organismu a uspíší projevy opotřebením těla stářím.

Skupinu objektivně zjistitelných nemocí (RSI – Repetated Strain Injures), které jsou vyvolány mnohonásobně opakovanou jednotvárnou činností i při vynaložení slabých sil, je možné definovat nejen u kancelářské činnosti, ale i při zátěžových pracích (z tohoto úhlu pohledu není rozdíl mezi prací se sbíječkou a prací s klávesnicí počítače), stejně tak při volnočasových a sportovních aktivitách (hra na klavír, ruční šití, práce na zahrádce, tenis apod.). Z hlediska vyhledávání vhodných volnočasových a sportovních aktivit je potřebné zohlednit i tuto skutečnost, zda v rámci oddychu vlastně nepokračujeme v jednostranném přetěžování určitých partií těla.

3.4.2 Oční zátěž

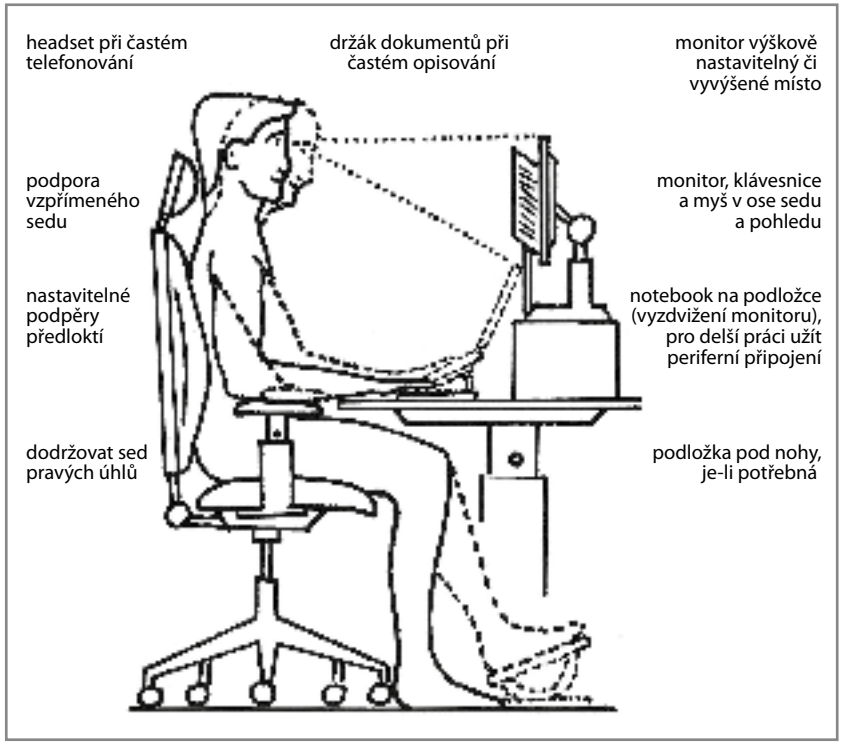
Jakkoli se to zdá na první pohled nemožné, byl definován i škodlivý vztah mezi pohybovou aktivitou a zrakovým vnímáním při práci s počítačem. Závislost spočívá ve vkládání a vyhledávání dat, ať již písařkou či analytikem nebo účetním. Charakter práce spočívá v dlouhodobém sezení v nehybné soustředěné poloze s pozorováním obrazovky – monitoru počítače. Buď za účelem kontroly právě vkládaných dat, nebo za účelem jejich vyhledávání a hodnocení či další práce s nimi. To klade výrazné požadavky na zrakovou pohodu. Ostatní pracovníci, kteří nemusí vykazovat takovéto známky práce, mají volnější možnost k průběžnému odpočinku, podívání se do dálky (nejlépe z okna), mají možnost práci přerušit telefonováním, pracovním hovorem s kolegou, jednáním s kolegou v jiné kanceláři (doporučuje se preferovat před telefonováním), projitím se po chodbě (na toaletu, do kuchyňky či jen v rámci mikropřestávky). Tyto fyzické aktivity prospívají nejen muskuloskeletálnímu aparátu, ale i psychickému odreagování a zrakovému odpočinku.

Pracovníkovi by mělo být umožněno přenastavit si uspořádání svého pracoviště podle aktuálních podmínek, které mohou být závislé i na ročním období a dopadu přirozeného světla do místnosti.

Zraková pohoda není závislá jen na trvalém sledování monitoru, ale i na celkovém osvětlení místnosti. Více než kde jinde se zde uplatňuje odraz

světla v monitoru (nevhodné nastavení vůči oknu, zdroji umělého osvětlení), od pracovních ploch (lesklé, leštěné, tmavé stoly bez matné povrchové úpravy), od zdrojů světla (nevhodně nastavené, osvětlující i oči pracovníka či zrcadlící se v monitoru), závisí na intenzitě. Udává se, že osoby nad 40 let potřebují pro stejnou práci asi o 50 % vyšší intenzitu osvětlení než mladší. Lze tím kompenzovat zhoršenou akomodaci oka, protože se při vyšší intenzitě světla zúží zornice, čímž se zároveň zvětší tzv. hloubka ostrosti oka a zlepší se kontrastní citlivost. Nevýhodou je, že je tato citlivost lepší i když už klesá zraková ostrost a dostavuje se zraková únava. Neúměrné zvyšování intenzity osvětlení tak není dobrou cestou ke zlepšení zrakových podmínek práce (při osvětlení nad 1000 lx se zvyšuje zraková únava).

Z pohledu kvality zraku lze doložit vzájemný vztah mezi muskuloskeletálními a zrakovými potížemi. Ty spočívají ve skutečnosti, že pracovník se zhoršeným zrakem podvědomě upřednostňuje kratší pracovní vzdálenost



Obrázek 3.4 Pravidla správného sestavení pracoviště s počítačem

mezi hlavou a místem pozorování. To znamená, že více uplatňuje pracovní polohy s náklonem trupu, ohnutím trupu či předsunutím hlavy. Proto, bolí-li pracovníka záda či šíje, neměl by vynechat návštěvu u očního lékaře.

3.4.3 Uspořádání pracoviště

Zásady správného uspořádání pracoviště s výpočetní technikou již byly zdůrazněny v předchozích podkapitolách. Pro potřeby zdůraznění těch nejzákladnějších, pro lepší užití v domácích podmínkách, je lze shrnout do níže uvedených pravidel správného sestavení pracovišť (viz obr. 3.4):

- kvalitní dostatečně vysoký a široký pracovní stůl (pracovní deska ve výši loktů);
- pohodlná výškově nastavitelná židle (sedák ve výši podkolení jamky či podložka pod nohy);
- monitor a klávesnice odděleně od sebe, seřazené v ose pohledu;
- monitor umístěn ve výši očí (horní hrana monitoru);
- před klávesnicí dostatečný prostor pro podpěru předloktí (nebo alespoň zápěstí – 8 cm);
- odkladní plochy, popř. úložné prostory pro zpracovávanou agendu v dosahu paží;
- dobré osvětlení;
- dodržování správného sedu (neustálé vracení se do výchozí polohy správného sedu);
- dodržování přestávek pro oční odpočinek, pro relaxaci šlach a svalů.

Tyto zásady lze přetransformovat do „5 P“ prevence při práci počítačových pracovišť:

1) PSYCHICKÁ POHODA
2) PŘESTÁVKY
3) POČÍTAČOVÉ PRACOVIŠTĚ
4) PRVKY ŠKOLY ZAD
5) PRAVIDELNÁ POHYBOVÁ AKTIVITA

K ověření uspořádání pracoviště lze využít kontrolní list (viz tabulka 3.5). Otázky jsou koncipovány tak, aby kladná odpověď označovala požadovaný stav. Vzhledem k značné rozsáhlosti základního souboru otázek je potřebné jejich revidování před samotným použitím, aby odpovídaly charakteristikám posuzovaného pracoviště. Včetně možného rozšíření o specifika posuzovaného pracoviště. Za seznamem se nachází možné příklady řešení nežádoucích stavů označených zápornou odpovědí. Tyto příklady jsou návodné, nikoli vyčerpávající a nejsou určeny pro unáhlenou implementaci.

Tabulka 3.5 Kontrolní list posouzení uspořádání pracoviště

Posouzení uspořádání pracoviště		ANO	NE
A.	**Prostředí na pracovišti**		
1.	Existuje vhodná krytina podlahy (bez otvorů a překážek)?		
2.	Existuje odpovídající mikroklima (teplota, sluneční záření, vlhkost, proudění vzduchu, např. podle národních předpisů, odborníků nebo po konzultaci se zaměstnanci)?		
3.	Je velikost místnosti vhodná pro počet zaměstnanců pracujících uvnitř (např. podle národních právních předpisů)?		
4.	Je místnost osvětlená přirozeným osvětlením?		
5.	Jsou v případě práce se zobrazovací jednotkou okna vybavena žaluziemi, závěsy nebo zábranami proti slunečnímu záření, které mohou eliminovat (nebo minimalizovat) světlo padající na obrazovku?		
6.	Způsobují světelné zdroje, okna a dveře, lakovaný nábytek nebo stěny odrazy na obrazovkách počítačů?		
7.	Narušuje hluk pozornost a verbální komunikaci?		
8.	Brání vedení a kabely zaměstnancům v jejich volném pohybu nebo představují nebezpečí klopýtnutí?		
9.	Mají zaměstnanci dostatečný prostor na to, aby měnili svou polohu?		
10.	Je budova řádně čištěna a udržována?		
11.	Jsou dostupné prostředky pro poskytnutí první pomoci (a učení zaměstnanci k organizování poskytnutí první pomoci)?		
12.	Jsou únikové cesty a nouzové východy řádně označeny a udržovány volné?		
B.	**Zobrazovací jednotka**		
13.	Jsou zobrazení na obrazovce kontrastní, jasně profilované a mají vhodnou velikost s vhodným řádkováním?		
14.	Jsou zobrazení na obrazovce bez kmitání (žádné rozmazání nebo chvění)?		
15.	Je jas nebo kontrast mezi znaky a pozadím snadno nastavitelným uživatelem?		
16.	Může se s obrazovkou pohybovat podle požadavků uživatele (otáčení, naklánění atd.) a může být upevněna v požadované pozici?		

Posouzení uspořádání pracoviště		ANO	NE
17.	Zajišťuje celkové a lokální osvětlení dostatečné světlo a kontrast mezi obrazovkou a pozadím obrazovky?		
18.	Je vzdálenost mezi očima a obrazovkou 50 – 80 cm?		
19.	Je obrazovka bez odrazů, které mohou rušit vidění?		
20.	Je klávesnice oddělená od monitoru, a počítá se s pohodnou polohou trupu, paží a rukou?		
21.	Je prostor před klávesnicí a myší dostatečný pro podepření zápěstí uživatele?		
22.	Jsou klávesnice a myš blízko sebe? Jsou ve stejné úrovni?		
23.	Je povrch klávesnice matný, aby se zabránilo odrazům?		
24.	Mohou být symboly na tlačítkách snadno rozlišitelné; mohou je lidé dobře číst ze správné pracovní polohy?		
C.	**Vybavení pracoviště**		
25.	Je židle stabilní a zajišťuje volné pohyby a pohodlnou polohu těla?		
26.	Je výška židle snadno nastavitelná?		
27.	Podepírá opěrka beder záda v bederní oblasti?		
28.	Je k dispozici v případě nutnosti opěrka ruky, popř. opěrka hlavy?		
29.	Je k dispozici v případě nutnosti podpěra nohou?		
30.	Lze dosáhnout na nejčastěji používané zařízení a jiné předměty na pracovišti bez otáčení hlavy a trupu?		
31.	Zajišťuje výška stolu volný pohyb lýtek a stehen?		
32.	Je držák stránek nastavitelný; může být upevněn v pozici, která zajišťuje uživateli pohodné čtení?		
D.	**Software**		
33.	Splňuje software požadavky přikázané práce?		
34.	Může být software nastaven na úroveň začátečníka?		
35.	Je software poskytován s instrukcemi v mateřském jazyce?		
36.	Poskytuje software informace ve formě uzpůsobené uživateli?		
37.	Má zaměstnanec k dispozici podporu v případě problémů se softwarem?		

Posouzení uspořádání pracoviště		ANO	NE
E.	**Organizace práce**		
38.	V případě nepřetržité práce před obrazovkou, jsou možné bezpečnostní přestávky nebo může zaměstnanec měnit pracovní činnosti?		
39.	Je skutečná délka práce před obrazovkou kratší než šest hodin za den?		
40.	Provádějí zaměstnanci různé úkoly?		
41.	Mohou si zaměstnanci stanovit pořadí, ve kterém jsou prováděny úkoly?		
42.	Cítí zaměstnanci nadměrný tlak na splnění náročných pracovních cílů nebo konečných termínů?		
43.	Zajišťuje zaměstnavatel přiměřené informace, školení a konzultace před vytvořením, udržováním v dobrém stavu nebo zlepšením pracovišť zahrnujících použití počítačů?		
F.	**Ohrožení zdraví**		
44.	Věnuje se pozornost stížnostem zaměstnanců na problémy s jejich zrakem?		
45.	Existuje systematický monitoring zraku zaměstnanců (jak vyžaduje národní legislativa)?		
46.	Jestliže vyšetření u očního lékaře odhalí, že brýle nebo kontaktní čočky používané zaměstnancem nejsou vhodné pro práci se zobrazovací jednotkou, dostane zaměstnanec potřebné brýle pro dobré vidění?		
47.	Jestliže si zaměstnanci stěžují na muskuloskeletální potíže krk, záda, ramena, nohy), provede se ergonomické posouzení?		

Možné způsoby řešení při výskytu záporných odpovědí:

PROSTŘEDÍ NA PRACOVIŠTI
- Provádění pravidelného hodnocení rizik.
- Konzultace se zaměstnanci o vhodných změnách pracovního prostředí.
- Měření a monitorování parametrů prostředí.
- Přizvání odborníků k návrhu (nebo renovaci) pracovišť.

ZOBRAZOVACÍ JEDNOTKY
- Zajištění použití vhodného zařízení pro každý druh pracovní činnosti.
- Zvažování ergonomických aspektů při navrhování (nebo renovaci) pracovišť.

VYBAVENÍ PRACOVIŠTĚ
- Pravidelná údržba zařízení.
- Nová úprava pracovního prostoru (ergonomický zásah).

INTERAKCE ČLOVĚK – STROJ (ERGONOMIE SOFTWARU)
- Školení zaměstnanců pro použití softwaru.
- Aplikování výsledků technického vývoje (aktualizace a doplňování softwaru).

ORGANIZACE PRÁCE
- Poskytnutí vhodných instrukcí o BOZP zaměstnancům.
- Průběžné hodnocení účinnosti preventivních opatření.
- Konzultování se zaměstnanci o rozhodnutích týkajících se organizace práce.
- Monitorování účinků pracovní doby a časových limitů na zdraví.

OHROŽENÍ ZDRAVÍ
- Zlepšení ergonomické funkčnosti vybavení pracoviště, zejména prostorového uspořádání mezi stoly, monitorem a židlí.
- Zlepšení osvětlení, eliminace odrazů a odlesku na zobrazovacích jednotkách.
- Systematické monitorování zdraví zaměstnanců (zejména problémy zraku a muskuloskeletální problémy).

Závěr

Jak již bylo zmíněno, při navrhování ergonomických pracovišť se uplatní velké množství odborníků a specialistů. Avšak, nelze oprávněně požadovat, aby kdekterý zájemce o vytvoření pracoviště podle ergonomických zásad byl vysloveně specialista či odborník, nelze obecně požadovat, aby konkrétní pracoviště posuzovalo množství různých odborníků různých oborů. Je potřebné, aby veřejnost měla dostupný souhrn upotřebitelných rad a pokynů, jak k hodnocení ergonomických aspektů přistoupit. Proto bylo úmyslem této publikace vytvořit jistý nástin, který by problematiku ergonomie zpřístupnil široké veřejnosti k užití a formou odkazů na různé technické či právní normy napomohl v základní orientaci. K dalšímu přiblížení pak slouží internetový portál, kde budou dále rozvíjeny jak teoretické přístupy, tak i uváděny některé konkrétní hodnoty k přímému použití v praxi.

Autoři publikace věří, že vytvoření široké vědomostní základny napomůže přímému rozvoji ergonomie na jednotlivých pracovištích, ať již u zaměstnavatele, nebo v domácím použití. Vedle již zavedené praxe odborně školených ergonomických posuzovatelů tak vznikne potřebná široká základna, která může věcně poukázat na nedostatky na svých pracovištích a se znalostí věci o nich diskutovat se svými vedoucími pracovníky a hledat řešení. Vznikne základna, která bude v rámci odběratelských vztahů hledat výrobky konkrétních charakteristik a svou poptávkou určovat nabídku. Vznikne základna pro předání potřebných informací budoucí generaci v rámci výchovy. Víra autorů ve vznik této vědomostní základny je věcně opřena o základní předpoklad, a tím je vytvoření dostatečně přístupného, přesto však kvalitního textu, s kterým nebude mít veřejnost problém pracovat a který bude dostatečně návodný i vysvětlující. Aby veřejnost upozornil na důsledky ignorování ergonomických zásad a aby jim zároveň poskytl návod na odhalení ergonomických nedostatků a možný způsob jejich řešení.

Aktuální literární zdroje s anotacemi

Klíčová slova:

česky: zdraví a práce, podmínky pracovní, anatomie, schopnosti fyziologické, stresory, ergonomie, metody

anglicky: health and work, working conditions, anatomy, physiological abilities, stressors, ergonomics, methods

Jazykové určení: ČJ, AJ, NJ, FJ

Časové určení: 2014-2015

Dokumenty dostupné v knihovně VÚBP, v.v.i.

BARTOLL, X. Full- and part-time work : gender and welfare-type differences in European working conditions, job satisfaction, health status, and psychosocial issues. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health, 2014, roč. 40, č. 4, s. 370-379 : tab.

Cílem této studie bylo analyzovat rozdíly mezi plným a částečným pracovním úvazkem, pokud jde o pracovní podmínky na jedné straně, a uspokojení z práce, zdravotní stav a s prací související psychosociální problémy v závislosti na pohlaví a státním režimu na druhé straně, a analyzovat roli pracovních podmínek ve vztahu mezi částečným a plným pracovním úvazkem.

Klíčová slova: Evropa, faktory ekonomické, faktory sociální, poměr pracovní, prostředí pracovní, stát sociální, stres

HOVANEC, Michal; ERDÉLYI, Štefan. Metódy posudzovania ergonomických rizík pri údržbe podvozkov koľajových vozidiel. *Bezpečná práca*, 2014, roč. 45, č. 5, s. 16-18.

Článek na téma údržby kolejových vozidel se věnuje především vnuceným pracovním polohám pracovníků a tedy i ergonomických rizikům.

Klíčová slova: metody hodnotící, polohy pracovní, polohy vnucené, posuzování rizik, rizika ergonomická, údržba, vozidla kolejová

MADSEN, Ida E.H. Unnecessary work tasks and mental health : a prospective analysis of Danish human service workers. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 2014, ROČ. 40, Č. 6, s. 631-638 : tab., grafy.

Pracovní úkoly, které jsou považovány za zbytečné nebo nepřiměřené, tzv. „nelegitimní pracovní úkoly", pravděpodobně vedou k vyvolání stresové reakce. Předchozí studie ukázaly, že nelegitimní pracovní úkoly jsou spojeny se zvýšenou mírou uváděného stresu a kontraproduktivním pracovním chováním. V tomto článku autoři zaměřili na budoucí vztah mezi zbytečnými pracovními úkoly (jeden druh nelegitimních pracovních úkolů) a duševním zdravím mezi dánskými pracovníky v sociálních službách. Dále bylo zkoumáno, zda je tato asociace modifikována podle pohlaví, věku, pracovní pozicí a výchozího duševního zdravotního stavu.

Klíčová slova: Dánsko, pracovníci, sužby sociální, stres, studie, úkoly pracovní, zátěž psychická

SADEGHIAN, Farideh. Psychosocial and Individual Characteristics and Musculoskeletal Complaints Among Clinical Laboratory Workers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 2014, roč. 20, č. 2, s. 355-361 : tab.

Muskuloskeletální onemocnění (MSD) jsou významným zdravotním problémem mezi zdravotnickými pracovníky, včetně pracovníků klinických laboratoří. Cílem této studie bylo zjistit výskyt těchto poruch a individuálních a psychosociálních rizikových faktorů mezi těmito pracovníky. Průřezová studie byla provedena u 156 pracovníků v 30 klinických laboratořích ve 3 městech Íránu. Byla provedena vícenásobná regresní analýza. Výskyt hlášených MSD mezi sledovanou populací bylo 72,4% v posledních 12 měsících. Mezi nejrozšířenější MSD patřily bolesti v dolní části zad a krku. Významné vztahy byly zjištěny mezi MSD a věkem, pohlavím, těžkou prací a kontrolou práce.

Klíčová slova: faktory rizikové, laboratoře, onemocnění muskuloskeletální, rizika psychosociální

SHERMA, Rohit; SINGH, Ranjit. Work-Related Musculoskeletal Disorders, Job Stressors and Gender Responses in Foundry Industry. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 2014, roč. 20, č. 2, s. 363-373 : tab., grafy. Dostupný také na WWW: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10803548.2014.11077053>.

Hlavním cílem této práce bylo zjistit pracovní stres, gender reakce a spojitost psychosociálních pracovních stresorů a rozšíření poruch pohybového aparátu souvisejících s prací (MSD) mezi slévárenskými pracovníky. Data byla získána pomocí ergonomického kontrolního seznamu pomocí Likertovy škály. Výsledky této studie ukázaly vysokou prevalenci MSD mezi pracovníky. Mužští pracovníci byli náchylnější k bolestem krku, zatímco dělnice byly více náchylné k MSD v horní části zad a ramen. Ukázalo se, že se MSD související s prací jsou výsledkem interakce více pracovních stresorů a pracovního prostředí a dalších osobních faktorů. ANOVA ukázala, že vnímání pracovních aspektů jako stresorů se mezi muži a ženami významně liší.

Klíčová slova: onemocnění muskuloskeletální, pohlaví, slévárenství, stres pracovní, stresory

SINAY, Juraj; KARDOŠOVÁ, Alica. Využitie metódy CERA pri posúdení rizík podporno-pohybovej sústavy na pracovisku. *Bezpečná práca*, 2014, roč. 45, č. 4, s. 3-8.

Během vykonávání pracovní činnosti se objevují vedle jiných i ergonomická rizika, která mají vliv na pohybový aparát a pohybovou soustavu. Autoři seznamují s metodou (CERA - Composite Ergonomics Risk Assessment), která taková rizika umí identifikovat a posuzovat/vyhodnocovat.

Klíčová slova: aparát pohybový, faktory rizikové, hodnocení rizik, identifikace rizik, metody, rizika ergonomická, soustava pohybová

TANG, K. A reciprocal interplay between psychosocial job stressors and worker well-being? : a systematic review of the „reversed" effect. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health, 2014, roč. 40, č. 5, s. 441-456 : obr., tab.

Práce představuje pro člověka důležitou společenskou roli. Povaha a důsledky pracovního stresu si získaly značný výzkumný zájem. V posledních letech bylo dosaženo značného úsilí k objasnění vztahu mezi pracovními stresory a zátěží na pracovišti nebo interakce nepříznivých pracovních podmínek (stresor) a pracovní pohodou (zátěž). Cílem této studie bylo zjistit rozsah empirické podpory pro vzájemné účinky pracovních stresorů a pracovní zátěže. Autoři provedli systematickou studii relevantní odborné literatury (23 studií) a výsledky z těchto studií využili k vlastním výpočtům.

podmínky pracovní

Klíčová slova: pohoda pracovní, stres pracovní, stresory, zátěž pracovní, zdraví duševní

Databáze ScienceDirect

ACHIM, Adrian-Constantin. Ergo-policing. Improving Safety and Ergonomic Requirements of Human Resources Involved in Police DutiesOriginal Research Article. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 20 March 2014, Volume 124, Pages 20-26.

An occupational health and safety management standard must be designed to ensure a planned and coordinated approach to managing health and safety risks in the workplace. It should include procedures for preventing injuries and illness, and for managing the quick return to work of injured police employees. In law enforcement organizations, ergonomic aspects and safety issues must be tackled with three priorities that are essential for that occupation: officer safety, public safety and avoidance of litigation. Therefore, police officers provide their own safety, protect the citizens and try to make sure that their actions do not create litigation against themselves or their organization. The equipment and workstations designed for the law enforcement personnel to support these priorities has to be effective, safe and reliable.

After implementing an effective ergonomic standard, the Romanian Police should significantly reduce work related injury rates, along with their severity and associated costs. While we do not know exactly how many police organizations offer occupational health and safety programs or what programs they offer, we do know that, in general, the law enforcement field could significantly benefit from adopting a comprehensive health and safety standard.

This paper suggests the implementation of a comprehensive health and safety design standard in police organizations in order to manage properly some ergonomic stressors in police activity and some possible solutions have been proposed. A questionnaire survey was performed on a population of 50 police officers to assess levels of strain associated with a series of potential home and work related stressors. Participants were split into two scoring groups, operative and non-operative officers, on the basis of a general ergonomic checklist in order to identify those stressors.

Keywords: Ergonomics; human resources; occupational health and safety; risk management; reliability

ALHASAN, Mustafa …[et al.]. Work-related Stress, Musculoskeletal Disorder Complaints, and Stress Symptoms among Radiographers in the Northern Part of Jordan. *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*, September 2014, Volume 45, Issue 3, Pages 291-298.

Objective: The aims of this study were to report the variation in work-related stressor (WRS) and musculoskeletal disorder (MSD) complaints across three major hospitals in the northern part of Jordan and to examine the correlations between stressors, MSD complaints, and stress symptoms using a questionnaire. **Methods:** A qualified radiographer distributed a questionnaire in the radiology department at three hospitals, including a governmental public hospital (GH), a university educational hospital (UH), and a private hospital (PH). The questionnaire included demographic, WRS, management and responsibility stressors, stress symptoms, stress relievers, and MSD complaints sections. A total of 74 radiographers (GH = 28, UH = 29, PH = 17) agreed to participate after signing a consent form. **Results:** The average age ranged from 30.8 ± 3.3 to 33.6 ± 1.4 (P = .6), and the average experience ranged from 6.2 ± 2.5 to 8 ± 1.2 years (P = .7) in the hospitals. The number of men was higher than women only in the UH (ratio = 2.6). The number of diploma degree holders was higher than the number of bachelor's degree holders only in the GH (ratio = 3). Stress symptoms such as depression and MSD complaints such as low back pain in the GH were significantly higher than the other hospitals. There was a significant correlation (Spearman correlation coefficient = 0.61, P = .04) between WRS and MSD complaints. **Conclusion:** The GH had more MSD complaints and stress symptoms than the other hospitals. WRSs were correlated significantly with MSD complaints. Encouraging the radiographers to attend work stress management sessions may help in reducing the level of stress

Keywords: stress; radiographer; computed tomography

AMPONSAH-TAWIAH, Kwesi …[et al.]. The impact of physical and psychosocial risks on employee well-being and quality of life: The case of the mining industry in Ghana. *Safety Science*, June 2014, Volume 65, Pages 28-35.

While in recent years there has been a growing awareness among mining companies of the need to address physical injuries and environmental issues, there remains a lack of knowledge about how psychosocial risks independently and in conjunction with physical risks affect the health, general well-being and quality of life of mine workers. A cross sectional survey was administered to 330 employees of five large scale mining companies producing three different mineral products (gold, manganese and bauxite) to examine physical and psychosocial hazards in the Ghanaian mining indust-

ry and their potential impact on the quality of life and general well-being of employees. Responses from 307 participants showed mining equipment, ambient conditions, and work demands and control as being significant predictors of quality of life and general well-being after controlling for demographics. Age as a demographic variable also had important implications, with older workers experiencing better well-being and quality of life. Implications of findings for the mining sector in Ghana and other developing countries are discussed as a starting point towards developing further initiatives in this area.

Keywords: Well-being; Quality of life; Physical and psychosocial risks; Mining; Developing country

BAUMERT, Jens …[et al.]. Adverse conditions at the workplace are associated with increased suicide risk. *Journal of Psychiatric Research*, October 2014, Volume 57, Pages 90-95.

Objective: The present study addressed potential harms of a negative working environment for employed subjects. The main aim was to evaluate if adverse working conditions and job strain are related to an increase in suicide mortality. **Methods:** The study population consisted of 6817 participants drawn from the MONICA/KORA Augsburg, Germany, surveys conducted in 1984–1995, being employed at baseline examination and followed up on average for 12.6 years. Adverse working conditions were assessed by an instrument of 16 items about chronobiological, physical and psychosocial conditions at the workplace, job strain was assessed as defined by Karasek. Suicide risks were estimated by Cox regression adjusted for suicide-related risk factors. **Results:** A number of 28 suicide cases were observed within follow-up. High levels of adversity in chronobiological/physical working conditions significantly increased the risk for suicide mortality (HR 3.28, 95% CI 1.43–7.54) compared to low/intermediate levels in a model adjusted for age, sex and survey (p value 0.005). Additional adjustment for living alone, low educational level, smoking, high alcohol consumption, obesity and depressed mood attenuated this effect (HR 2.73) but significance remained (p value 0.022). Adverse psychosocial working conditions and job strain, in contrast, had no impact on subsequent suicide mortality risk (p values > 0.200). **Conclusions:** A negative working environment concerning chronobiological or physical conditions at the workplace had an unfavourable impact on suicide mortality risk, even after controlling for relevant suicide-related risk factors. Employer interventions aimed to improve workplace conditions might be considered as a suitable means to prevent suicides among employees.

Keywords: Working conditions; Job strain; Suicide; General population; Cohort study

BOSCHMAN, Julitta S.; FRINGS-DRESEN, Monique H.W.; MOLEN, Henk F. van der. Use of Ergonomic Measures Related to Musculoskeletal Complaints among Construction Worker : a 2-year Follow-up Study. *Safety and Health at Work*, Available online 12 January 2015. Dostupný take na WWW: <http://sjp.sagepub.com/content/42/13_suppl/49.full.pdf+html>.

Background: The physical work demands of construction work can be reduced using ergonomic measures. The aim of this study was to evaluate the use of ergonomic measures related to musculoskeletal disorders (MSDs) among construction workers. **Methods:** A questionnaire was sent at baseline and 2 years later to 1,130 construction workers. We established (1) the proportion of workers reporting an increase in their use of ergonomic measures, (2) the proportion of workers reporting a decrease in MSDs, (3) the relative risk for an increase in the use of ergonomic measures and a decrease in MSDs, and (4) workers' knowledge and opinions about the use of ergonomic measures. **Results:** At follow-up, response rate was 63% (713/1,130). The proportion of workers using ergonomic measures for vertical transport increased (34%, 144/419, $p < 0.01$); for measures regarding horizontal transport and the positioning of materials, no change was reported. The proportion of workers reporting shoulder complaints decreased (28%, 176/638, $p = 0.02$). A relationship between the use of ergonomic measures and MSDs was not found; 83% (581/704) of the workers indicated having sufficient knowledge about ergonomic measures. Lightening the physical load was reported to be the main reason for using them. **Conclusion:** Only the use of ergonomic measures for vertical transport increased over a 2-year period. No relationship between the use of ergonomic measures and MSDs was found. Strategies aimed at improving the availability of ergonomic equipment complemented with individualized advice and training in using them might be the required next steps to increase the use of ergonomic measures.

Keywords: construction industry; ergonomics; longitudinal study; musculoskeletal pain

BOWEN, Paul …[et al.]. Occupational stress and job demand, al control and support factors among construction project consultants. *International Journal of Project Management*, October 2014, Volume 32, Issue 7, Pages 1273-1284.

Occupational stress affects the health and wellbeing of people who work, and the construction industry is recognized as a high-stress working environment. The relationship between job demands, job control, workplace support, and experiences of stress in the South African construction context is investigated, using hierarchical regression, factor analysis and structural equation modeling to explore the strength of thirteen factor relationships with perceived stress. Data were gathered from an on-line questionnaire survey response sample of 676 architects, civil engineers, quantity surveyors, and project and construction managers. Predictors displaying a significant relationship with occupational stress are the presence of work–life imbalance, the need to 'prove' oneself, hours worked per week, working to tight deadlines, and support from line managers in difficult situations at work. Existing theories of occupational stress are confirmed but not completely supported. The construction industry should give attention to how the need to work long hours is justified. Organizations should look to improving managerial and collegial support for construction professionals, but be careful in engaging in socializing and project team-building activities. Further research will need to focus more deeply on construction-specific job demand factors; explore why women professionals appear to experience more stress than men; and aim to develop reliable early-warning detection techniques for construction professionals.

Keywords: Occupational stress; Stressors; Construction projects; Project management; Personnel management

CAGNO, E. …[et al.]. An interpretive model of occupational safety performance for Small- and Medium-sized Enterprises. *International Journal of Industrial Ergonomics*, January 2014, Volume 44, Issue 1, Pages 60-74.

Several conceptual models of Occupational Safety and Health and (OSH) performance have been proposed by researchers. However, these models are not fully exploitable by Small- and Medium-sized Enterprises' (SME) managers and entrepreneurs because they do not take into account the particular factors and the particular structure of the cause-to-effect chain of interactions characterizing all the relevant OSH factors and the safety performance of an SME, in an intervention-oriented way through a complete view of the issue. In the light of the above, this paper proposes a systemic, intervention-oriented model of safety performance specifically designed for the SMEs. The design of the model required the identification of all the OSH factors relevant for SMEs. Using a Focus group approach, these factors have been detailed into sub-factors and grouped into affinity areas. The sub-factors provide an operational definition of the factors, useful to assess the characteristics of the company and to identify possible single interventions, while the affinity areas allow an understanding of the main dimensions that a decision maker should consider in an intervention policy. Finally, using the Interpretive Structural Modeling technique, the affinity areas have been worked into a hierarchical structure, representing the cause-to-effect chain characterizing the safety performance of an SME. **Relevance to industry:** The proposed model will enable the identification and understanding of the main likely interventions patterns, thanks to a structured view and a proper level of detail and operationalization, and a simple representation of the overall view, that can be immediately understood and used by SMEs' managers.

Keywords: Safety performance model; OSH-factors; SMEs

CALLEJÓN-FERRE, Ángel Jesús …[et al.]. The psychosocial risks of farm workers in south-east Spain. *Safety Science*, October 2015, Volume 78, Pages 77-90.

This work used the FPSICO v.1 method of the Spanish National Institute of Safety and Hygiene to determine the possible psychosocial risks of farm workers in Almería-type greenhouses located in south-eastern Spain to propose health-condition improvements. A 75-question survey was used to evaluate seven psychosocial variables: cognitive load, temporal autonomy, job description, supervision-participation, role definition, worker interest, and personal relationships. A total of 548 workers were evaluated. Also, five qualitative characteristics (of workers) were identified: sex, age, greenhouse type, nationality, and crop type. None of the variables were associated with high psychosocial risk. Thus, the psychosocial health risks encountered by Almería-type greenhouse workers are acceptable, although optimisations over the mid and long term are necessary.

Keywords: Occupational health and safety; Mental fatigue; Health risks; Agricultural workers

CLARKE, Sharon. Injuries and Accidents : Psychosocial Aspects. In *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences (Second Edition)*, 2015, Pages 130-134.

Unintentional injuries are a major public health problem in developed and rapidly developing countries. The causes of injuries and accidents may be studied from an epidemiological or psychological perspective. Psycholo-

gical research in this area has identified personality traits, error proneness, demographic factors (such as age), risk-taking behavior, general life stress, and work-related stress as underlying factors in accidents. Injury prevention efforts have focused on safety education, modification to the environment, and behavioral change. Further research is needed to explore the most effective means of intervention to prevent accidents and injuries in future.

Keywords: Accident proneness; Accidents; Age; Behavioral change; Cognitive failure; Injury prevention; Intervention; Life stress; Personality; Psychology; Safety; Unintentional injuries; Work stress

COLLINS, John D.; O´SULLIVAN, Leonard W. Musculoskeletal disorder prevalence and psychosocial risk exposures by age and gender in a cohort of office based employees in two academic institutions. *International Journal of Industrial Ergonomics*, March 2015, Volume 46, Pages 85-97.

This study presents data on self-reported prevalence of Musculo-Skeletal Disorder (MSD) symptoms and psychosocial risk exposures by age and gender among a group of office based University workers who use their computers for at least 25% of their workday. Employees in two academic organisations received an invitation to participate in an on-line questionnaire. A total of n = 852 office workers participated in this study; yet respondents who were employed for greater than 12 months were only included in the study cohort. Furthermore, participants were only considered for further analysis if they spent 50% or more of their workday in their office, and of this time at least 50% was spent on computer work (n = 569). The study indicates that self-reported symptoms of MSDs for these workers were highest in the neck, shoulder and lower back. Neck, shoulder and back MSDs were higher for females than males, yet age differences within genders were not evident for these symptoms. For neck disorders, symptomatic individuals reported significantly higher levels of office work ($p < 0.05$) and PC usage ($p < 0.005$), and significantly lower levels of job content ($p < 0.01$), job demands ($p < 0.05$), and work environment ($p < 0.05$) compared to asymptomatic participants. For the shoulder, symptomatic individuals exposure levels were significantly higher for office work ($p < 0.05$) and PC usage ($p < 0.05$) and significantly lower for job content ($p < 0.05$) compared to asymptomatic individuals. There was evidence of important differences in the psychosocial exposures between age and genders, but associations between these differences and MSD symptoms were not present. **Relevance to industry:** This study presents prevalence data on age and gender differences in self-reported symptoms of MSDs and psychosocial risk exposures in a group of sedentary workers.

Keywords: Age; Gender; Psychosocial; Computer use; Physical activity

FERNANDEZ, Jeffrey E.; MARLEY, Robert J. The development and application of psychophysical methods in upper-extremity work tasks and task elements. *International Journal of Industrial Ergonomics*, March 2014, Volume 44, Issue 2, Pages 200-206.

This paper examines an approach to modeling the relationship between perceived acceptable work exposures and physical stressors in upper-extremity tasks using psychophysical methods. Several years of laboratory-based studies and results from a variety of simulated work tasks and task elements are summarized. The original impetus of these studies was founded in the pioneering work and successful application of psychophysical methods applied to manual materials handling tasks (e.g., lifting) generally beginning in the 1960s and 1970s. This approach provided unique and feasible solutions to work design problems involving exposure to the hazard of cumulative trauma. Presently, these methods were adapted to studying common upper-extremity tasks and task elements. Results provide conclusive evidence of the impact of required posture, force, gender and other variables on acceptable task frequency. These results and the psychophysical method in general, may be particularly helpful in establishing realistic and reasonable work design guidelines when workers are exposed to multiple, simultaneous hazards such as force, frequency, with deviated posture, etc, and in the absence of well-defined biomechanical or physiological-based models. Finally, a review of psychophysical theory and methods which can be applied to a wide range of occupational activities is provided. **Relevance to industry:** Psychophysical methods have been utilized for realistic work design guidelines for jobs with risk of musculoskeletal disorders, particularly the low back. This paper summarizes psychophysical methods and results developed for upper-extremity tasks. Required task frequencies should be reduced when postural deviation, required force, and other factors such as vibration, are greater than nominal.

Keywords|: Psychophysics; Work-related musculoskeletal disorder; MSD; Upper extremity work

FIGUEROA-FANKHANEL, Frances. Measurement of Stress. *Psychiatric Clinics of North America*, December 2014, Volume 37, Issue 4, Pages 455-487.

This article provides information on psychological assessments based on the most influential stress theories. In understanding the stress response and its relation to disease, clinical vignettes are provided. Emphasis is pla-

ced on assessment measures for use in the general population and on providing an overview of evidence for more commonly used instruments in health care. Several advantages and disadvantages afforded by measurement approaches are also addressed (although a full examination of the extent of limitations and issues regarding assessment is beyond the scope of this article). Finally, future considerations regarding proposed research and necessary advances in measurement are discussed.

Keywords: Stress; Stressor; Measurement of stress; Assessment; Physiologic tradition; Psychological tradition; Environmental tradition; Mind-body

GERBER, Markus …[et al.]. Physical activity in employees with differing occupational stress and mental health profiles : a latent profile analysis. *Psychology of Sport and Exercise*, November 2014, Volume 15, Issue 6, Pages 649-658.

Objectives: To examine whether employees with differing occupational stress and mental health profiles differ in their self-reported levels of physical activity. **Design:** Cross-sectional survey data. **Method:** The sample consisted of 2660 Swedish health care workers and social insurance officers (85% women, M = 46.3 years). Latent profile analysis was performed to identify classes. Between-class-differences in physical activity were tested via χ2--tests and multinominal logistic regression analyses using sex, age, BMI, marital status, children at home, caregiving, and smoking as covariates. **Results:** Latent profile analysis resulted in a six-profile solution. Two pairs of classes had equal stress levels, one pair with high stress, one pair with moderate stress. Within each pair, one group showed some resilience (i.e. only moderate mental health problems despite high stress or good mental health despite moderate stress), whereas the other did not. The other two classes were characterized by either low stress and good mental health or moderate-to-high stress and elevated mental health problems. Participants who were resilient to high or moderate stress were more active than participants of the corresponding non-resilient classes. Participants with low stress and good mental health reported the highest physical activity levels, participants with high stress and high mental health problems reported the lowest physical activity levels. **Conclusions:** The findings suggest that physical activity is associated with resilience to occupational stress, and that beyond primary prevention efforts to make work less stressful regular physical activity should be a target variable for health professionals working in the occupational setting.

Keywords: Anxiety; Burnout; Depression; Effort-reward imbalance; Job demand and control; Resilience

GULOBOVICH, Juliya; CHANG, Chu-Hsiang; EATOUGH, Erin M. Safety climate, hardiness, and musculoskeletal complaints : a mediated moderation model. *Applied Ergonomics*, May 2014, Volume 45, Issue 3, Pages 757-766.

This study explores the mechanisms linking the psychosocial characteristics of the workplace with employees' work-related musculoskeletal complaints. Poor safety climate perceptions represent a stressor that may elicit frustration, and subsequently, increase employees' reports of musculoskeletal discomforts. Results from an employee sample supported that when employees' perceived safety was considered a priority, they experienced less frustration and reported fewer work-related upper body musculoskeletal symptoms. Psychological hardiness, a personality trait that is indicative of individuals' resilience and success in managing stressful circumstances, moderated these relationships. Interestingly, employees with high hardiness were more affected by poor safety climate.

Keywords: Work-related musculoskeletal disorders; Safety climate; Psychological hardiness

KALOUSOVA, Lucie; MENDES DE LEON, Carlos. Increase in frailty of older workers and retirees predicted by negative psychosocial working conditions on the job. *Social Science & Medicine*, January 2015, Volume 124, Pages 275-283.

Well-established evidence has shown that negative psychosocial working conditions adversely affect the health and well-being of prime-age workers, yet little is known about the consequences on the health of older workers. Our article examines the associations between declines in health in later life, measured as frailty, and negative psychosocial working conditions, and considers the role of retirement. We use longitudinal cross-national data collected by SHARE I and SHARE IV and focus on the respondents who were working at baseline. We find that low reward, high effort, effort to reward ratio, and effort to control ratio were all predictors of increasing frailty. The association between low reward and change in frailty was modified by retirement status at follow-up, with nonretired respondents in low-reward jobs experiencing the largest increases in frailty at follow-up. These results suggest that the effect of psychosocial working conditions on physical health may extend well past the prime working age, and retirement may have a protective effect on the health of older workers in low reward jobs.

Keywords: Europe; SHARE; Working conditions; Aging; Frailty

KOUKOULAKI, Theoni. The impact of lean production on musculoskeletal and psychosocial risks : An examination of sociotechnical trends over 20 years. Applied Ergonomics, March 2014, Volume 45, Issue 2, Part A, Pages 198–212. Dostupný také na WWW: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687013001683>.

This paper provides an extensive review of studies carried out in lean production environments in the last 20 years. It aims to identify the effects of lean production (negative or positive) on occupational health and related risk factors. Thirty-six studies of lean effects were accepted from the literature search and sorted by sector and type of outcome. Lean production was found to have a negative effect on health and risk factors; the most negative outcomes being found in the earliest studies in the automotive industry. However, examples of mixed and positive effects were also found in the literature. The strongest correlations of lean production with stress were found for characteristics found in Just-In-Time production that related to reduced cycle time and reduction of resources. Increased musculoskeletal risk symptoms were related to increases of work pace and lack of recovery time also found in Just-In-Time systems. An interaction model is developed to propose a pathway from lean production characteristics to musculoskeletal and psychosocial risk factors and also positive outcomes. An examination is also made of the changing focus of studies investigating the consequences of lean production over a 20-year period. Theories about the effects of lean production have evolved from a conceptualization that it is an inherently harmful management system, to a view that it can have mixed effects depending on the management style of the organization and the specific way it is implemented.

Keywords: Lean production; Musculoskeletal disorders; Stress

LAI, Viet …[et al.]. A normal intensity level of psycho-physiological stress can benefit working memory performance at high load. *International Journal of Industrial Ergonomics*, May 2014, Volume 44, Issue 3, Pages 362-367.

In recent years, the effects of stress on adaptation and human performance have received considerable attention in medical literature and in occupational fields. In this study, we employed an acute psycho-physiological laboratory stressor, which is similar to real life stressful conditions and is capable of reliably eliciting the normal range of stress effects. The primary goal of the present study was to investigate whether the effect of stress on working memory performance depends on the number of images that need to be maintained (memory load), and the duration of the retention interval. By manipulating the number of images and the length of the retention interval of the modified Stenberg working memory test, we altered the task difficulty and examined the consequent effects on behavior. Twelve young students were submitted to a stressful condition one day and a control condition on another day. The stressor used included a physiological factor (socially evaluated cold pressor test) and a psychosocial factor (modified version of trier social stress test). The sympathetic nervous system and hypothalamic–pituitary–adrenal axis activation were assessed by heart rate and salivary cortisol. It was found that this procedure, which involves exposure to a normal intensity level of psycho-physiological stress, can demonstrate the beneficial effect of stress on reaction time without decreasing accuracy at high memory loads, but not at low memory loads. **Relevance to industry:** Managing stress in the workplace is important for decreasing human errors. Workers' performances can be improved if they receive appropriate levels of stress and task difficulty. If so, they might gain an advantage as long-term memory can be supported in addition to working memory.

Keywords: Stress; Working memory; Salivary cortisol; EEG; NIRS

MUCCI, Nicola …[et al.]. Work-related stress assessment in a population of Italian workers : the Stress Questionnaire. *Science of The Total Environment*, 1 January 2015, Volume 502, Pages 673-679.

The present study shows detailed information about the reliability and validity of the psychosocial risk scale included in the Stress Questionnaire (SQ) developed by our research group. The primary purpose of this work is to test the factor structure of the psychosocial risk scale through a first-order confirmatory factor analysis (CFA) using a large pooled dataset obtained from a population of 2026 employees of 15 Italian medium–large companies. Data were collected by a team of researchers who examined demographic variables, work-related stress, workplace bullying, mental health and other constructs. In addition to these substantive issues, the survey was designed to better understand response bias.

After the evaluation of the results we conclude that the psychosocial risk scale reported a satisfactory reliability and validity. In addition, it allowed a careful measurement of work related stress, considering both leader's and follower's perspectives.

Keywords: Stress Questionnaire; Psychosocial risk scale; Work-related stress assessment; Italian workers

NABE-NIELSEN, Kirsten …[et al.]. Demand-specific work ability, poor health and working conditions in middle-aged full-time employees. *Applied Ergonomics*, July 2014, Volume 45, Issue 4, Pages 1174-1180.

We investigated the prevalence of reduced demand-specific work ability, its association with age, gender, education, poor health, and working conditions, and the interaction between poor health and working conditions regarding reduced demand-specific work ability. We used cross-sectional questionnaire data from 3381 full-time employees responding to questions about vocational education, job demands and social support (working conditions), musculoskeletal pain (MSP) and major depression (MD) (poor health) and seven questions about difficulty managing different job demands (reduced demand-specific work ability). Reduced demand-specific work ability varied from 9% to 19% among the 46-year old and from 11% to 21% among the 56-year old. Age was associated with two, gender with four, and education with all measures of reduced demand-specific work ability. MSP was associated with four and MD was associated with six measures of reduced demand-specific work ability. We found no interaction between working conditions and poor health regarding reduced demand-specific work ability.

Keywords: Depression; Job demands; Musculoskeletal pain

NEUPANE, Subas …[et al.]. A four-year follow-up study of physical working conditions and perceived mental and physical strain among food industry workers. *Applied Ergonomics*, May 2014, Volume 45, Issue 3, Pages 586-591.

This study hypothesized that in a longitudinal setting deteriorating physical working conditions increases the perceived physical and mental strain among food processing employees. The study was conducted in 2003 and 2007. It examined 248 blue-collar workers, all of whom were in the same occupation throughout the entire follow-up period. The data were obtained through a structural questionnaire distributed to the employees at the workplace. Mental strain had increased (7%) significantly among younger employees during the follow-up. The changes in mental strain for the younger employees were positively associated with the changes in physical strain. The changes in physical strain were also significantly associated with the changes in physical working conditions among both younger and the older workers. The results of this study partly support the study hypothesis, namely that deteriorating physical working condition increases physical strain and also increases mental strain, especially among younger employees.

Keywords: Environmental factors; Ergonomic factors; Food factory

ONAN DEMIREL, H.; ZHANG, Le; DUFFY, Vincent G. Opportunities for meeting sustainability objectives. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Available online 24 November 2014.

It is inevitable that theory and good practice in Human Factors/Ergonomics (HF/E) should comprise engineering for sustainability to safeguard ecology and maintaining the quality of life. There are immediate and longer-term opportunities for HF/E community to be a key contributor in solving sustainability issues. However, sustainability research in HF/E domain has only been partially explored. A further theoretical and practical contribution is needed. Digital Human Modeling (DHM) is a potential method to integrate human element into sustainability research. However, current DHM tools are limited in resolving these issues until sustainability objectives are explicitly considered. There are DHM tools available to evaluate human performance. However typically do not consider sustainability aspects of the work environment. This study introduces two conceptual digital ergonomics toolkits, Air Quality Index Assessment and Metabolic Energy Expenditure, to demonstrate the potential use of DHM in evaluating the health risks and worker's performance in work design. Incorporating human element into sustainability through DHM (digital ergonomics toolkits) reduces the need for in-situ human data collection and physical prototyping for work environments that are subject to poor air quality, toxic exposure and handling of hazardous materials. The DHM toolkits proposed in this study can bring attention towards building multidisciplinary collaboration that can enhance HF/E outreach goals in sustainability-related engineering design. **Relevance to Industry:** DHM can help industry to minimize the need of in-situ human data collection, reduce the need of physical prototyping, and optimize overall system performance for where subjects are exposed to poor air quality, toxic exposure, and handling of hazardous materials.

Keywords: Human Factors; Ergonomics; Sustainability; Digital Human Modeling; Systems engineering; Air Quality Index

OTHMAN, Che Noriah; LAMIN, Roz Azinur Che; OTHMAN, Nursyuhadah. Occupational Stress Index of Malaysian University Workplace. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 16 October 2014, Volume 153, Pages 700-710.

Introduction: Occupational Stress Index (OSI) analyses work demands and how it is controlled. **Objective:** This study was to evaluate the level of stress

experienced by Government University staffs in Malaysia. Methodology: OSI questionnaires distributed to all staff. Data collected analyzed and presented in tables and graphs. **Results:** The majority of staff received low and simple heterogeneous tasks. Communication skills were essential beside heavy demand on visual system. Certain tasks impacted others, rapid and simultaneous which required correct decision making to meet defined standards. Deadlines pressures experienced but minimally exposed to hazardous tasks. **Conclusion:** Malaysian university workplace is pleasant work environment.

Keywords: Occupational stress index; Malaysian University workplace; staff: stress level

ÖZBAG, Gönül Kaya …[et al.]. Exploring the Effects of Perceived Organizational Impediments and Role Stress on Job Performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15 September 2014, Volume 150, Pages 1129-1136.

The majority of the theoretical development and research on job performance has concentrated on the effects of perceived organizational support. Therefore, the present study differs from emerging body of research by investigating the relationships among perceived organizational impediments, role stress (role conflict and role ambiguity) and job performance. Analysis of the survey data drawn from 195 managers revealed that both perceived organizational impediments and role stres have significant and negative associations with job performance. Conclusion and suggestions, study limitations, and future directions for research are explicitly provided.

Keywords: job performance; organizational impediments; role conflict; role ambiguity

PALMER, Keith T.; GOODSON, Nicola. Ageing, musculoskeletal health and work. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, Available online 15 April 2015.

Changing demographics mean that many patients with soft tissue rheumatism, osteoarthritis, inflammatory arthritis, large joint prostheses and age-related co-morbidities are seeking to work beyond the traditional retirement age. In this chapter, we review the evidence on musculoskeletal health and work at older ages. We conclude that musculoskeletal problems are common in older workers and have a substantial impact on their work capacity. Factors that influence their job retention are described, together with approaches that may extend working life. Many gaps in evidence were found, notably on the health risks and benefits of continued work in affected patients and on which interventions work best. The roles of physicians and managers are also considered.

Keywords: Older worker; Musculoskeletal disorder; Job loss; Sickness absence

PATCHING, Alan; BEST, Rick. An Investigation into Psychological Stress Detection and Management in Organisations Operating in Project and Construction Management. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 19 March 2014, Volume 119, Pages 682-691.

While psychologists remain divided whether 'workplace stress' is caused by workplace experiences or other factors, it's commonly accepted that, regardless of cause, people experiencing stress can demonstrate decreased workplace performance. From a human performance and productivity perspective, from whence stress arises is somewhat irrelevant–the relevant fact is that it's far more important to have systems and procedures in place to contribute to avoidance of undue work environment- caused stress. It is also important to identify when an employee is exhibiting signs of stress than it is to focus only on remedial measures for when stress effects have already taken their toll on a person. Many organisations engage external service providers to deal with management of stress effects on people. It has not been clear how many organisations engaged in construction or project management address workplace environment as a potential causal factor in stress as part of organisational risk management. This paper focuses more on what leading construction and project management organisations are doing (and according to benchmark practice, should be doing) to address the matter of stress impacts on employees from a three phase perspective–environmental stressors, management training to identify early signs of stress, and managing employee stress when it is clearly affecting performance. The paper also proposes an approach by which organisations in construction and project management can become more effective in this three phase approach to stress management in the workplace, based on a pilot study which is the basis of more in-depth research currently under way at Bond University.

Keywords: Stress; stress management; stress in project management; stress in construction

PEREZ, J. …[et al.]. Discrete event simulation as an ergonomic tool to predict workload exposures during systems. *International Journal of Industrial Ergonomics*, March 2014, Volume 44, Issue 2, Pages 298-306.

This methodological paper presents a novel approach to predict operator's mechanical exposure and fatigue accumulation in discrete event simulations. A biomechanical model of work-cycle loading is combined with a discrete event simulation model which provides work cycle patterns over the shift resulting in a load-time trace for the entire shift. This trace was tested with four different muscle endurance-recovery model pairs yielding a fatigue-time history for the entire shift. An electronics assembly case with shift--long perceived fatigue data was compared to the simulation model results. Sensitivity testing of the input work-rest ratios found the best correlation (r2 = 0.84) at 17% of the modeled rest level. The need for this adjustment is discussed in terms of limitations of available muscle endurance and recovery models. Muscle model limitations notwithstanding, this approach allows system designers to understand the mechanical exposure and fatigue--related effects of proposed alternatives in system design stages and can contribute to 'Virtual Human Factors' approaches for pro-active ergonomics capability. **Relevance to Industry:** This paper demonstrates an approach to quantifying operator exposure patterns and fatigue levels using dynamic simulations of the proposed operations. This allows system designers to understand the ergonomic impacts of proposed alternatives in system design. Design level tools allow early stage application of ergonomics where costs are lower and solution options are greatest.

Keywords: Fatigue; Discrete event simulation; virtual ergonomics; Mechanical workload prediction; Macro ergonomics; Work system design; Shift-long exposure

RAMOS VIEIRA, Edgar …[et al.]. Symptoms and risks for musculoskeletal disorders among male and female footwear industry workers. *International Journal of Industrial Ergonomics*, July 2015, Volume 48, Pages 110-116.

Background: Considering the growing participation of woman in the labor market and the high prevalence of the musculoskeletal disorders (MSD) in the footwear industry workers, the aim of this study was to evaluate and compare female and male footwear industry workers in relation to their demographics, occupational characteristics, stress levels, MSD symptoms prevalence, physical activity levels, alcohol and tobacco use. **Methods:** The study included 175 female and 182 male footwear industry workers. Data was collected using the Perceived Stress Scale – 10, the Standardized Nordic Questionnaire, the International Physical Activity Questionnaire, the Alcohol Use Disorders Identification Test, and the Fagerstrom test for Nicotine Dependence. **Results:** The female workers were younger, had less time in the company and in the current job. They reported more stress (p = 0.001), had less time for physical activity (p = 0.004), higher prevalence of MSD symptoms in the last 12 months (p = 0.003), and consumed less alcohol (p = 0.006) than the male workers. **Conclusions:** Female and male footwear industry workers presented significant differences in their demographics, occupational characteristics, stress levels, MSD prevalence, physical activity levels, alcohol and tobacco use. These differences should be taken into consideration in the implementation of intervention programs for optimum outcomes. **Relevance to industry:** Female footwear industry workers were more stressed, presented higher prevalence of MSD symptoms, and reported less time for physical activity than male footwear industry workers. The differences between male and female workers should be taken into consideration in the implementation of MSD prevention programs.

Keywords: Gender and health; Occupational health; Health promotion; Industry

SERT, Arzu …[et al.]. The Effects of Organizational Justice and Ethical Climate on Perceived Work Related Stress. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15 September 2014, Volume 150, Pages 1187-1198.

Stress leads to negative consequences for employees and organizations. Therefore, understanding the relation of stress with other variables is important. This paper examines the relationship between organizational justice, ethical climate and perceived work Related Stress. According to the findings from 915 employees, there exists a significant negative relationship between distributional and procedural justice and work related stress. In addition, ethical climate also has a negative effect on work related stress. With this study, it can be inferred that development of ethical climate and organizational justice within the organizations help to decrease the work related stress of employees.

Keywords: Organizational Justice; Distributive Justice; Procedural Justice; Ethical Climate; Work Related Stress

SONNETAG, Sabine. Wellbeing and Burnout in the Workplace : Organizational Causes and Consequences. In *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences (Second Edition)*. 2015, Pages 537-540.

Well-being is a multidimensional concept, with burnout being a specific job-related construct of poor well-being. This article provides definitions of well-being and burnout, and introduces the new concept of work engage-

ment. It briefly presents theoretical models on job-related well-being and burnout. It summarizes empirical studies on workplace and personal factors contributing to job-related well-being and burnout as well as studies on job-related consequences of poor well-being and burnout. Interventions for improving job-related well-being are also described.

Keywords: Bullying; Burnout; Exhaustion; Intervention; Job control; Job demands; Performance; Personality; Self-efficacy; Strain; Stress; Stressors; Well--being; Work engagement

SPENCE LASCHINGER, Heather K.; FIDA, Roberta. New nurses burnout and workplace wellbeing : the influence of authentic leadership and psychological capital. *Burnout Research*, June 2014, Volume 1, Issue 1, Pages 19-28.

The detrimental effects of burnout on nurses' health and wellbeing are well documented and positive leadership has been shown to be an important organizational resource for discouraging the development of burnout. Intrapersonal resources also play a protective role against workplace stressors. This study investigated the influence of authentic leadership, an organizational resource, and psychological capital, an intrapersonal resource, on new graduate burnout, occupational satisfaction, and workplace mental health over the first year of employment (n = 205). Results supported the protective role of organizational and intrapersonal resources against burnout, job dissatisfaction, and mental health.

Keywords: Burnout; Authentic leadership; Psychological capital; New graduate nurses

VARGAS-PRADA, Sergio; COGGON, David. Psychological and psychosocial determinants of musculoskeletal pain and associated disability. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, Available online 15 May 2015.

Although much attention has been given to the physical determinants of common musculoskeletal complaints such as back and arm pain, research points to a stronger influence of psychological factors. Multiple studies have implicated poor mental health and somatisation (a tendency to worry about the common somatic symptoms) in the incidence and chronicity of musculoskeletal pain and associated disability. Also important are adverse beliefs about the prognosis of such disorders, and about the role of physical activity in their development and persistence. Differences in societal beliefs may have contributed to major variation in the prevalence of disabling musculoskeletal pain that has been observed between countries and in the same countries over time. Psychosocial aspects of work have also been linked with musculoskeletal pain, although relative risks have generally been smaller. There is a need to take account of psychological factors in the clinical management of patients with back, neck and arm pain.

Keywords: Musculoskeletal pain; Mental health; Somatisation; Health beliefs; Psychosocial factors

Databáze PubMed – problematika muskuloskeletálních onemocnění v konkrétních profesích

AMIN, N.A. …[et al.]. Relationship between Psychosocial Risk Factors and Work-Related Musculoskeletal Disorders among Public Hospital Nurses in Malaysia. *Ann Occup Environ Med*, 2014 Aug 9, vol. 26, s. 23.

This study examined the relationships between psychosocial work factors and risk of WRMSDs among public hospital nurses in the Klang Valley, Malaysia. **METHODS:** We conducted a cross-sectional study among 660 public hospital nurses. A self-administered questionnaire was used to collect data on the occurrence of WRMSDs according to body regions, socio-demographic profiles, occupational information and psychosocial risk factors. 468 questionnaires were returned (response rate of 71%), and 376 questionnaires qualified for subsequent analysis. Univariate analyses were applied to test for mean and categorical differences across the WRMSDs; multiple logistic regression was applied to predict WRMSDs based on the Job Strain Model's psychosocial risk factors. **RESULTS:** Over two thirds of the sample of nurses experienced discomfort or pain in at least one site of the musculoskeletal system within the last year. The neck was the most prevalent site (48.94%), followed by the feet (47.20%), the upper back (40.69%) and the lower back (35.28%). More than 50% of the nurses complained of having discomfort in region one (neck, shoulders and upperback) and region four (hips, knees, ankles, and feet). The results also revealed that psychological job demands, job strain and iso-strain ratio demonstrated statistically significant mean differences ($p < 0.05$) between nurses with and without WRMSDs. According to univariate logistic regression, all psychosocial risk factors illustrated significant association with the occurrence of WRMSDs in various regions of the body (OR: 1.52-2.14). Multiple logistic regression showed all psychosocial risk factors were significantly associated with WRMSDs across body regions (OR: 1.03-1.19) except for region 1 (neck, shoulders and upper back) and region 4 (hips, knees, ankles, and feet). All demographic variables

except for years of employment were statistically and significantly associated with WRMSDs ($p < 0.05$). **CONCLUSIONS:** The findings indicated the high prevalence of WRMSDs in many body regions, and the risks of developing WRMSDs according to the various body regions were associated with important psychosocial risk factors based on the job strain model. These findings have implications for the management of WRMSDs among public hospital nurses in the Klang Valley, Malaysia.

ESMAEILZADEH, S.; OZCAN, E.; CAPAN, N. Effects of ergonomic intervention on work-related upper extremity musculoskeletal disorders among computer workers : a randomized controlled trial. *Int Arch Occup Environ Health*, 2014 Jan; vol. 87, no. 1,s. 73-83.

PURPOSE: The aim of the study was to determine effects of ergonomic intervention on work-related upper extremity musculoskeletal disorders (WUEMSDs) among computer workers. **METHODS:** Four hundred computer workers answered a questionnaire on work-related upper extremity musculoskeletal symptoms (WUEMSS). Ninety-four subjects with WUEMSS using computers at least 3 h a day participated in a prospective, randomized controlled 6-month intervention. Body posture and workstation layouts were assessed by the Ergonomic Questionnaire. We used the Visual Analogue Scale to assess the intensity of WUEMSS. The Upper Extremity Function Scale was used to evaluate functional limitations at the neck and upper extremities. Health-related quality of life was assessed with the Short Form-36. After baseline assessment, those in the intervention group participated in a multicomponent ergonomic intervention program including a comprehensive ergonomic training consisting of two interactive sessions, an ergonomic training brochure, and workplace visits with workstation adjustments. Follow-up assessment was conducted after 6 months. **RESULTS:** In the intervention group, body posture ($p < 0.001$) and workstation layout ($p = 0.002$) improved over 6 months; furthermore, intensity ($p < 0.001$), duration ($p < 0.001$), and frequency ($p = 0.009$) of WUEMSS decreased significantly in the intervention group compared with the control group. Additionally, the functional status ($p = 0.001$), and physical ($p < 0.001$), and mental ($p = 0.035$) health-related quality of life improved significantly compared with the controls. There was no improvement of work day loss due to WUEMSS ($p > 0.05$). **CONCLUSIONS:** Ergonomic intervention programs may be effective in reducing ergonomic risk factors among computer workers and consequently in the secondary prevention of WUEMSDs.

FENG, B. …[et al.]. Prevalence of work-related musculoskeletal symptoms of the neck and upper extremity among dentists in China. *BMJ* Open, 2014 Dec 19, vol. 4, no. 12.

OBJECTIVES: Studies from western countries show that dentists are vulnerable to work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) of the neck and upper extremities, but little is known about their epidemiology among members of this rapidly growing profession in China. This study aims to investigate the prevalence of WMSDs and identify potential risk factors associated with their occurrence in the dental profession in China. **SETTING AND PARTICIPANTS:** A cross-sectional survey was carried out in 52 different hospitals in a large metropolitan city in China. A total of 304 questionnaires were distributed to respondents identified via stratified random sampling and 272 dentists (121 females and 151 males) completed the survey. The response rate was 89.5%. **OUTCOMES:** Visual analogue score was used to record neck and upper limb musculoskeletal symptoms on a body chart. Work-related risk factors, including physical and psychosocial factors, were accounted for in the regression analysis. **RESULTS:** 88% of the dentists reported at least one musculoskeletal disorder and 83.8% suffered from neck pain. In the multivariate analyses, working hours per day were associated with neck pain (OR=1.43; 95% CI 1.03 to 1.98). Inability to select the appropriate size of dental instrument was associated with shoulder (OR=2.07; 95% CI 1.00 to 4.32) and wrist/hand (OR=2.47; 95% CI 1.15 to 5.32) pain. As for psychosocial factors, high job demand was associated with symptoms in the shoulder (OR=1.09; 95% CI 1.00 to 1.18), elbow (OR=1.11; 95% CI 1.03 to 1.19) and wrist/hand (OR=1.09; 95% CI 1.02 to 1.17). Regular physical exercise was associated with decreased neck pain (OR=0.37; 95% CI 0.14 to 1.00). **CONCLUSIONS:** The prevalence of WMSDs among Chinese dentists is high. Specifically, long working hours, inability to select the appropriate size of dental instrument and high job demand are the most significant risk factors.

GERR, F. …[et al.]. A prospective study of musculoskeletal outcomes among manufacturing workers : I. : effects of physical risk factors. *Human Factors*, 2014 Feb, vol. 56, no. 1, s. 112-130.

OBJECTIVE: To better characterize associations between physical risk factors and upper-extremity musculoskeletal symptoms and disorders, a prospective epidemiologic study of 386 manufacturing workers was performed. **BACKGROUND:** Methodological limitations of previous studies have resulted in inconsistent associations. **METHOD:** An individual, task-based exposure assessment strategy was used to assess upper-extremity exertion intensity,

repetition, and time-in-posture categories. Participants recorded time spent performing daily work tasks on a preprinted log, which was then used to calculate time-weighted-average exposures across each week of follow-up. In addition, a weekly Strain Index (SI) risk category was assigned to each participant. Incident musculoskeletal symptoms and disorders were assessed weekly. Proportional hazards analyses were used to examine associations between exposure measures and incident hand/arm and neck/shoulder symptoms and disorders. **RESULTS:** Incident symptoms and disorders were common (incident hand/arm symptoms = 58/100 person-years (PY), incident hand/arm disorders = 19/100 PY, incident neck/shoulder symptoms = 54/100 PY, incident neck/shoulder disorders = 14/100 PY). Few associations between separate estimates of physical exposure and hand/arm and neck/shoulder outcomes were observed. However, associations were observed between dichotomized SI risk category and incident hand/arm symptoms (hazard ratio [HR] = 1.73, 95% confidence interval [CI] = [0.99, 3.04]) and disorders (HR = 1.93,95% CI = [0.85,4.40]). **CONCLUSION:** Evidence of associations between physical risk factors and musculoskeletal outcome was strongest when exposure was estimated with the SI, in comparison to other metrics of exposure. **APPLICATION:** The results of this study provide evidence that physical exposures in the workplace contribute to musculoskeletal disorder incidence. Musculoskeletal disorder prevention efforts should include mitigation of these occupational risk factors.

GERR, F. …[et al.]. A prospective study of musculoskeletal outcomes among manufacturing workers : II. : effects of psychosocial stress and work organization factors. *Human Factors*, 2014 Feb, vol. 56, no. 1, s. 178-190.

OBJECTIVE: The aim of this study was to characterize associations between psychosocial and work organizational risk factors and upper-extremity musculoskeletal symptoms and disorders. **BACKGROUND:** Methodological limitations of previous studies of psychosocial and work organizational risk factors and musculoskeletal outcomes have produced inconsistent associations. **METHOD:** In this prospective epidemiologic study of 386 workers, questionnaires to assess decision latitude („control") and psychological job demands („demand") were administered to study participants and were used to classify them into job strain „quadrants". Measures of job stress and job change were collected during each week of follow-up. Incident hand/arm and neck/shoulder symptoms and disorders were ascertained weekly. Associations between exposure measures and musculoskeletal outcomes were estimated with proportional hazard methods. **RESULTS:** When compared to the low-demand/high-control job strain referent category, large increases in risk of hand/arm disorders were observed for both high-demand/high-control (hazard ratio [HR] = 4.49, 95% confidence interval [CI] = [1.23, 16.4]) and high-demand/low-control job strain categories (HR = 5.18,95% CI = [1.39, 19.4]). Similar associations were observed for hand/arm symptoms. A strong association was also observed between the low-demand/low-control job strain category and neck/shoulder disorders (HR = 6.46, 95% CI = [1.46, 28.6]). Statistically significant associations were also observed between weekly stress level and weekly job change and several musculoskeletal outcomes. **CONCLUSION:** Associations between psychosocial risk factors and work organizational factors and musculoskeletal outcomes were large and in the hypothesized direction. **APPLICATION:** Prevention of occupational musculoskeletal disorders may require attention to psychosocial and work organizational factors in addition to physical factors. Methods to control adverse effects of psychosocial and work organizational risk factors should be explored.

HABIB, M.M.; RAHMAN, S.U. Musculoskeletal symptoms (MSS) and their associations with ergonomic physical risk factors of the women engaging in regular rural household activities : a picture from a rural village in Bangladesh. ***Work***, 2015 Jan 1, vol. 50, no. 3, s. 347-356.

BACKGROUND: Musculoskeletal complaints among housewives are very common around the world. In Bangladesh, although the majority of women are involved in various household activities, no studies were found related to musculoskeletal health and ergonomic risk factors for this work. **OBJECTIVE:** This study explored the prevalence of commonly affected body parts where the women experienced Musculoskeletal Symptoms (MSS), the disruption of normal activities due to the MSS, and the association of MSS with ergonomic physical risk factors among women engaging in regular household activities in a rural village of Bangladesh. **PARTICIPANTS:** Participants were women aged 20-45 in a small village in Bangladesh who were involved in regular household activities for at least 5 hours a day for the past year. **METHOD:** A total of 73 women were found eligible though door-to-door home visits to determine the prevalence of MSS. Women who had already been diagnosed with any arthritic conditions like rheumatoid and osteoarthritis were excluded for the study. The Standardized Nordic Questionnaire (SNQ) was used to determine the prevalence of MSS. Forty-six women out of 73 who reported MSS in the past 12 months were voluntarily assessed using the Musculoskeletal Disorder (MSD) risk assessment to determine the association between physical risk factors and MSS. **RESULTS:**

68.49% (n=50) women reported having MSS during the last 12 months and 50.68% (n=37) of the respondents were prevented from normal daily activities due to MSS. Most commonly affected regions were upper and lower back, wrist, knees and elbows. Awkward posture, such as bending, lifting and working in squatting position, movements of repetition were associated with MSS in different body parts. **CONCLUSION:** The prevalence of MSS and the resultant disruption of regular activities among rural women indicate that ergonomic attention is needed to improve their well-being.

KOZAK, A. …[et al.]. Self-reported musculoskeletal disorders of the distal upper extremities and the neck in German veterinarians : a cross-sectional study. *PLoS One*, 2014 Feb 19; vol. 9, no. 2.

BACKGROUND: Veterinary work is a physically demanding profession and entails the risk of injuries and diseases of the musculoskeletal system, particularly in the upper body. The prevalence of musculoskeletal disorders (MSD), the consequences and work-related accidents in German veterinarians were investigated. Work-related and individual factors associated with MSD of upper extremities and the neck were analyzed. **METHODS:** In 2011, a self-reporting Standardized Nordic Questionnaire was mailed to registered veterinarians in seven federal medical associations in Germany. A total of 3174 (38.4%) veterinarians responded. Logistic regression analysis was used to determine the association between risk factors and MSD-related impairment of daily activities. **RESULTS:** MSD in the neck (66.6%) and shoulder (60.5%) were more prevalent than in the hand (34.5%) or elbow (24.5%). Normal activities were affected in 28.7% (neck), 29.5% (shoulder), 19.4% (hand) and 14% (elbow) of the respondents. MSD in the upper body occurred significantly more often in large animal practitioners. Accidents that resulted in MSD were most frequently reported in the hand/wrist (14.3%) or in the shoulder (10.8%). The majority of all accidents in the distal upper extremities were caused by animals than by other factors (19% vs. 9.2%). For each area of the body, a specific set of individual and work-related factors contributed significantly to severe MSD: Older age, gender, previous injuries, BMI, practice type, veterinary procedures such as dentistry, rectal procedures and obstetric procedures as well as high demands and personal burnout. **CONCLUSION:**

From the perspective of occupational health and safety, it seems to be necessary to improve accident prevention and to optimize the ergonomics of specific tasks. Our data suggest the need for target group-specific preventive measures that also focus on the psychological factors at work.

OHA, K. …[et al.]. Individual and work-related risk factors for musculoskeletal pain: a cross-sectional study among Estonian computer users. *BMC Musculoskelet Disord*., 2014 May 28, vol. 15, s. 181.

BACKGROUND: Occupational use of computers has increased rapidly over recent decades, and has been linked with various musculoskeletal disorders, which are now the most commonly diagnosed occupational diseases in Estonia. The aim of this study was to assess the prevalence of musculoskeletal pain (MSP) by anatomical region during the past 12 months and to investigate its association with personal characteristics and work-related risk factors among Estonian office workers using computers. **METHODS:** In a cross-sectional survey, the questionnaires were sent to the 415 computer users. Data were collected by self-administered questionnaire from 202 computer users at two universities in Estonia. The questionnaire asked about MSP at different anatomical sites, and potential individual and work related risk factors. Associations with risk factors were assessed by logistic regression. **RESULTS:** Most respondents (77%) reported MSP in at least one anatomical region during the past 12 months. Most prevalent was pain in the neck (51%), followed by low back pain (42%), wrist/hand pain (35%) and shoulder pain (30%). Older age, right-handedness, not currently smoking, emotional exhaustion, belief that musculoskeletal problems are commonly caused by work, and low job security were the statistically significant risk factors for MSP in different anatomical sites. **CONCLUSIONS:** A high prevalence of MSP in the neck, low back, wrist/arm and shoulder was observed among Estonian computer users. Psychosocial risk factors were broadly consistent with those reported from elsewhere. While computer users should be aware of ergonomic techniques that can make their work easier and more comfortable, presenting computer use as a serious health hazard may modify health beliefs in a way that is unhelpful.

RAFIE, F. …[et al.]. Prevalence of Upper Extremity Musculoskeletal Disorders in Dentists: Symptoms and Risk Factors. J Environ Public Health, 2015, vol. 2015.

Aim. The purpose of the present research was to examine the factors that lead to musculoskeletal disorders in dentists by assessing their posture using RULA method. **Materials and Methods.** In this cross-sectional study, 130 dentists (84 male and 46 female) participated. The posture of the subjects during their normal workload was recorded by using the RULA method, and the range of musculoskeletal pains by using the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ), and individual and professional data was assessed by

a demographics questionnaire. All tests were performed at the P < 0.05 level. Results. Assessment of the physical status of the subjects showed that 82.8% of subjects were at high risk of musculoskeletal disorders. The majority of musculoskeletal pains were in the neck (55.9%) and the shoulder (43.8%). Moreover, 68.9% of the subjects had experienced pain at least once over the last year. Significant relationships were observed between musculoskeletal pain and daily work hours (P = 0.07) and number of patients (P = 0.02), but the pain was not significantly associated with BMI and experience. Conclusion. The present findings showed that unsuitable posture of dentists during work has a considerable effect on musculoskeletal disorders. Therefore, further investigation is required to avoid the detrimental effects of wrong posture.

Ostatní odborné databáze

BARON, Sherry L. …[et al.]. Promoting integrated approaches to reducing health inequities among low-income workers : applying a social ecological Framework. *American Journal of Industrial Medicine*, May 2014, Volume 57, Issue 5 - Special Issue: Achieving Health Equity in the Workplace, pages 539–556.

Background: Nearly one of every three workers in the United States is low-income. Low-income populations have a lower life expectancy and greater rates of chronic diseases compared to those with higher incomes. Low- income workers face hazards in their workplaces as well as in their communities. Developing integrated public health programs that address these combined health hazards, especially the interaction of occupational and non-occupational risk factors, can promote greater health equity. **Methods:** We apply a social-ecological perspective in considering ways to improve the health of the low-income working population through integrated health protection and health promotion programs initiated in four different settings: the worksite, state and local health departments, community health centers, and community-based organizations. **Results:** Examples of successful approaches to developing integrated programs are presented in each of these settings. These examples illustrate several complementary venues for public health programs that consider the complex interplay between work-related and non work-related factors, that integrate health protection with health promotion and that are delivered at multiple levels to improve health for low-income workers. **Conclusions:** Whether at the workplace or in the community, employers, workers, labor and community advocates, in partnership with public health practitioners, can deliver comprehensive and integrated health protection and health promotion programs. Recommendations for improved research, training, and coordination among health departments, health practitioners, worksites and community organizations are proposed.

Keywords: health inequities; low-income workers; total worker health; disparities

MAHMUD, Norashikin …[et al.]. The Effects of Office Ergonomic Training on Musculoskeletal Complaints, Sickness Absence, and Psychological Well-Being : a Cluster Randomized Control Trial. *Asia Pac J Public Health*, March 2015, vol. 27, no. 2.

This study explored whether musculoskeletal complaints can be reduced by the provision of ergonomics education. A cluster randomized controlled trial study was conducted in which 3 units were randomized to intervention and received training and 3 units were given a leaflet. The effect of intervention on knowledge, workstation practices, musculoskeletal complaints, sickness absence, and psychological well-being were assessed at 6 and 12 months. Although there was no increment of knowledge among workers, significant improvements in workstation practices in the use of monitor, keyboard, and chair were observed. There were significant reductions in neck and upper and lower back complaints among workers but these did not translate into fewer days lost from work. Workers' stress was found to be significantly reduced across the studies. In conclusion, office ergonomics training can be beneficial in reducing musculoskeletal risks and stress among workers.

Keywords: cluster randomized controlled trial, office ergonomics training, injury prevention, computer user, musculoskeletal complaints, psychological well-being

Dokumenty volně dostupné na Internetu – české a slovenské dokumenty

BARANCOVÁ, Veronika. Analýza pracovnej záťaže. Brno : Masarykova univerzita. Filozofická fakulta. Psychologický ústav, 2014. Vedoucí diplomové práce PhDr. Zuzana Slováčková, Ph.D. 109 s. Dostupné také na WWW: <http://is.muni.cz/th/343989/ff_m/Analyza_pracovnej_zataze.pdf>.

Cieľom teoretickej časti našej práce je objasniť základné pojmy súvisiace so stresom a procesom jeho vzniku a podať ucelený prehľad teoretických koncepcií, súvisiacich s pracovným stresom, od roku 1966 až po najnovšie

koncepcie. Dôraz v tejto časti bude kladený na možné stresory v pracovnom kontexte so zreteľom na cieľovú skupinu skúmanú v praktickej časti. Tiež sa budeme venovať objasneniu role osobnostných charakteristík v procese vnímania pracovnej záťaže. V neposlednom rade bude pozornosť venovaná vzťahu medzi pracovnou záťažou a spokojnosťou v práci a možnými dopadmi stresu na psychické a somatické zdravie človeka. Cieľom praktickej časti práce je analýza pracovnej záťaže v konkrétnej softvérovej organizácii. Pokúsime sa definovať najčastejšie sa vyskytujúce stresory pre celú organizáciu, ako i pre jednotlivé oddelenia a objasníme vzťah medzi pracovnou záťažou a zdravím zamestnancov. Ďalej budeme zisťovať tesnosť 2 vzťahov medzi pracovnou záťažou a osobnostnými charakteristikami pracovníkov, konkrétne správaním typu A, štýlmi zvládania záťaže a miestom kontroly (Locus of Control). Pokúsime sa identifikovať stresory súvisiace s úvahami pracovníkov o opustení organizácie a preskúmame vzťah medzi týmito úvahami a mierou prežívaného pracovného stresu. Nakoniec budeme zisťovať vplyv niektorých sociodemografických premenných (pohlavie, vek, rodinný stav, deti) a premenných súvisiacich so zamestnaním (prax v IT, počet odpracovaných rokov v aktuálnej organizácii, úroveň pracovnej pozície, oddelenie a približný počet odpracovaných hodín), na prežívanie pracovnej záťaže. Na základe výsledkov budeme v závere práce formulovať návrhy opatrení k zníženiu pracovnej záťaže a jej prevencii.

HAMPLOVÁ, Barbora. *Implementace ergonomických zásad na konkrétní pracoviště ve společnosti Schlote-Automotive Czech s.r.o.* Zlín : Univerzita Tomáše Bati. Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů, 2014. Vedoucí diplomové práce Veronika Šišková. Dostupné také na WWW: <http://digilib.k.utb.cz/handle/10563/28809>.

Diplomová práce je zaměřena na ergonomii na konkrétním pracovišti. V teoretické části práce jsou obsaženy poznatky z oblasti ergonomie, které jsou následně využity v praktické části, a to především v části analytické. Následně navazuje část projektová, která využívá provedených analýz a zabývá se návrhy na zlepšení současné situace na daném pracovišti, včetně ekonomického zhodnocení. Výsledkem práce je tedy vytvoření pracoviště, které by vyhovovalo ergonomickým požadavkům a eliminovalo tak zdravotní rizika.

SKŘEHOT, Petr; HOUSER, František. Výzkum ergonomických rizik a jejich vlivu na spolehlivost výkonu operátorů řídících center. PortalBOZP [online] [cit. 2015-06-15]. Dostupný na WWW: <http://portalbozp.cz/wp-content/uploads/2014/09/V%C3%BDzkum-ergonomickych-rizik1.pdf>.

V moderních dispečerských pracovištích se setkáváme s rozmanitým spektrem ergonomických rizik, které mohou negativně ovlivňovat také kvalitu a spolehlivost výkonu lidského činitele. Tato rizika jsou spojena zejména s pracovním prostředím a s požadavky na prováděné úkoly. Operátoři jsou tak při práci exponováni zrakové a psychické zátěži, často doprovázené i účinky nevhodných mikroklimatických podmínek. Spolu s tím u nich vzniká také fyzický diskomfort nebo některé projevy sociálních stresorů. Důsledky těchto kumulativních vlivů ovšem nejsou stále příliš prozkoumány, a proto oprávněně vyvolávají řadu otázek. Z tohoto důvodu byl v roce 2014 zahájen specificky zaměřený výzkumný projekt, jehož cílem je vyvinout nové postupy pro hodnocení ergonomických rizik v dispečerských pracovištích zahrnujících také používání složitých rozhraní člověk–stroj.

Dokumenty volně dostupné na Internetu – zahraniční dokumenty

ACHIM, Adrian-Constantin. Ergo-policing : improving safety and ergonomic requirements of human resources involved in police duties. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2014, vol. 124, s. 20–26. Dostupný take na WWW: <http://ac.els-cdn.com/S1877042814020035/1-s2.0-S1877042814020035-main.pdf?_tid=ec2bd2d8-1342-11e5-b326--00000aacb361&acdnat=1434361565_9c22579bd62c5323c-7356232697fcacb>.

An occupational health and safety management standard must be designed to ensure a planned and coordinated approach to managing health and safety risks in the workplace. It should include procedures for preventing injuries and illness, and for managing the quick return to work of injured police employees. In law enforcement organisations, ergonomic aspects and safety issues must be tackled with three priorities that are essential for that occupation: officer safety, public safety and avoidance of litigation. Therefore, police officers provide their own safety, protect the citizens and try to make sure that their actions do not create litigation against themselves or their organisation. The equipment and workstations designed for the law enforcement personnel to support these priorities has to be effective, safe and reliable. After implementing an effective ergonomic standard, the Romanian Police should significantly reduce work related injury rates, along with their severity and associated costs. While we do not know exactly how many police organisations offer occupational health and safety programs or what programs they offer, we do know that, in general, the law enforcement

field could significantly benefit from adopting a comprehensive health and safety standard. This paper suggests the implementation of a comprehensive health and safety design standard in police organisations in order to manage properly some ergonomic stressors in police activity and some possible solutions have been proposed. A questionnaire survey was performed on a population of 50 police officers to assess levels of strain associated with a series of potential home and work related stressors. Participants were split into two scoring groups, operative and non-operative officers, on the basis of a general ergonomic checklist in order to identify those stressors.

ALVES COSTA, Maria de Fátima. Sources and Reactions to Stress in Brazilian Lawyers. *Paidéia*, jan-apr. 2014, Vol. 24, No. 57, S. 49-56. Dostupný take na WWW: <http://www.scielo.br/pdf/paideia/v24n57/0103-863X--paideia-24-57-0049.pdf>.

Abstract: Job stress can negatively affect the health of employees. As such, the investigation of its characteristics in different professional categories is relevant. The aim in this study was to analyze the predictive power of seven stressors (decision latitude, psychological demands at work, physical demands at work, social support from colleagues, ergonomic stressors, relationships with clients, job insecurity) for job dissatisfaction, depression and psychosomatic problems in a sample of 702 Brazilian lawyers. The data were collected using a Brazilian version of the Job Content Questionnaire (JCQ). The results showed that decision latitude and social support were the main negative predictors of stress, while psychological demands and job insecurity were its main positive predictors. These results are discussed in the light of the demand-support--control model, which was used as a framework for the research.

Keywords: occupational stress, job satisfaction, depression, psychosomatic disorders

AVDIJA, Avdi S. Stress and law enforcers: testing the relationship between law enforcement work stressors and health-related issues. *Health Psychology and Behavioral Medicine*, 2014, Volume 2, Issue 1, pages 100-110. Dostupný také na WWW: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/21642850.2013.878657>.

This study examines the relationship between law enforcement work-related stressors and health issues. Specifically, this study attempts to determine the effects of stress-producing factors (e.g. vigorous activities at work, shift change, perceived danger associated with police work, etc.) on physiological health-related issues (e.g. the number of reported health issues, high blood pressure, back pain, and headaches) and psychosocial behavior problems (e.g. alcohol consumption and cigarette smoking) among police officers. The analyses are based on a total 1632 law enforcement officers, who represent 51 police agencies in the three major cities, New York City, Dallas Texas, and Minneapolis, USA. The research findings that emerged from this study show that the number of days in vigorous activities and perceived physiological demands have the strongest influence on the number of health-related issues. Working without a partner and frequent shift changes had the strongest influence on alcohol consumption by police officers.

Keywords: law enforcement, stress, health-related issues, high blood pressure, back pain, alcohol consumption, smoking

CANTLEY, Linda F. …[et al.]. Effect of systematic ergonomic hazard identification and control implementation on musculoskeletal disorder and injury risk. *Scand J Work Environ Health*, 2014 Jan, vol. 40, no. 1, s. 57–65. Dostupný také na WWW: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4096997/>.

Objectives: This study aimed to examine the effect of an ergonomic hazard control (HC) initiative, undertaken as part of a company ergonomics standard, on worker injury risk. **Methods:** Using the company's ergonomic hazards database to identify jobs with and without ergonomic HC implementation and linking to individual job and injury histories, injury risk among person-jobs with HC implementation (the HC group) was compared to those without HC (NoHC group) using random coefficient models. Further analysis of the HC group was conducted to determine the effect of additional ergonomic hazards controlled on injury risk. **Results:** Among 123jobs at 17 plant locations, 347 ergonomic hazards were quantitatively identified during the study period. HC were implemented for 204 quantified ergonomic hazards in 84 jobs, impacting 10 385 persons (12 967 person-jobs). No HC were implemented for quantified ergonomic hazards in the remaining 39 jobs affecting 4155 persons (5046 person-jobs). Adjusting for age, sex, plant origin, and year to control for any temporal trend in injury risk, the relative risk (RR) for musculoskeletal disorder (MSD) was 0.85 and the RR for any injury or MSD was 0.92 in the HC compared to NoHC group. Among the HC group, each ergonomic hazard controlled was associated with risk reduction for MSD and acute injury outcomes (RR 0.93). **Conclusion:** Systematic ergonomic HC through participatory ergonomics, as part of a mandatory company ergonomics standard, is associated with MSD and injury risk reduction among workers in jobs with HC implemented.

Keywords: ergonomic hazard control, ergonomics, MSD, musculoskeletal disease, occupational health and safety, participatory ergonomics, physical workplace exposure

EKPENYONGA, Christopher Edet; INYANGB, Udoinyang Clement. Associations Between Worker Characteristics, Workplace Factors, and Work-Related Musculoskeletal Disorders : a Cross-Sectional Study of Male Construction Workers in Nigeria. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 2014, Vol. 20, No. 3, pages 447-462. Dostupný také na WWW: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10803548.2014.11077057>.

Objective. This study assessed the association between worker characteristics, workplace factors, and work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) in Nigeria's construction industry. Methods. A cross-sectional site-by-site survey was conducted in 5 existing construction companies in Uyo, Nigeria. The subjects (n = 1200 males), aged 18-55 years, filled in the semistructured Nordic musculoskeletal questionnaire and the job content questionnaire on demographics, work and lifestyle characteristics, and workplace risk factors for WMSDs. Results. The overall prevalence of WMSDs was 39.25%. Differences in age, race, weight, body mass index (BMI), education status, and employment status were significantly associated with the prevalence of WMSDs. Prevalence according to trade was as follows: ironworkers highest at 49% and administrative staff lowest at 31%. Ironworkers (55.7%), administrative staff (53.3%), and security staff (38.7%) scored higher on physical, psychosocial, and individual risk factors, respectively. Workplace factors with increased odds for WMSDs were psychological demands and mental workload, age, BMI, low work experience, low education status, awkward movement of head and arms, working against force or vibration, fast work pace, and race. Conclusion. The recorded high prevalence was multifactorial in etiology; hence, multi-intervention strategies are required.

***Ergonomic signs and symptoms* [online]. Riverside : Univesity of California, Last modified: 2014-Dec-16 [cit. 2015-06-15]. Dostupný na WWW: <http://ergonomics.ucr.edu/signs_symptoms.html>.**

Ergonomic injuries are those injuries caused by the presence of ***ergonomic risk factors***, including: Awkward or sustained postures; Forceful exertion or strain; Contact pressure; Exposure to vibration; Exposure to heat or cold. It is often a combination of these risk factors that, over time, can lead to pain, injury, and disability. An injury can occur when there is ongoing exposure to ergonomic risk factors. A single event may place a stress on body tissues, yet the exposure is too low for traumatic injury. Given time, the tissues are able recover. Repeated exposure to these risk factors, on the other hand, may interfere with the body's normal healing process and produce disproportionate responses and lead to an ergonomic injury.

PUNNETT, Laura. Musculoskeletal disorders and occupational exposures : how should we judge the evidence concerning the causal association? *Scandinavian Journal of Public Health*, 2014, Vol. 42, Suppl 13, s. 49–58. Dostupný na WWW: <http://sjp.sagepub.com/content/42/13_suppl/49.full.pdf+html>.

Musculoskeletal disorders (MSDs) affecting the back, upper and lower extremities are widespread in the general population, implying a variety of causal factors. Multiple causes are not mutually exclusive, and a high background rate does not preclude associations with specific factors that are uncommon in the general population. MSDs have well-documented associations with occupational ergonomic stressors such as repetitive motion, heavy lifting, non-neutral postures, and vibration. Organizational features of the work environment, such as time pressure and low decision latitude, may also play a role, at least by potentiating the effects of physical loading. Numerous systematic reviews have mostly concurred with these overall findings. Nevertheless, some continue to debate whether MSDs are sometimes work-related, even for those performing jobs with repetitive and routinized tasks, heavy lifting, and/or pronounced postural strain. This article discusses (1) some epidemiologic features of MSDs that underlie that debate; and (2) the question of what should appropriately be considered a gold standard for scientific evidence on an etiological question such as the health effects of a non-voluntary exposure, such as an occupational or environmental agent. In particular, randomized clinical trials have little relevance for determining the health effects of non-therapeutic risk factors.

Keywords: Epidemiology, evidence-based medicine, etiology, occupational MSDs, musculoskeletal disorders, musculoskeletal epidemiology, public health, review, scientific evidence

Slovník

A

Abdukce – pohyb (odtažení) končetiny ve směru od středové roviny. Abdukce je odchýlení od osy těla

Absolutní vlhkost – poměr hmotnosti vodní páry ze vzorku okolního vzduchu ke hmotnosti suchého vzduchu v tomtéž vzorku.

Adaptace na pracovní podmínky – schopnost přizpůsobení se a zvýšení odolnosti některých biologických systémů na zvýšenou pracovní zátěž. Rozlišuje se adaptace fyziologická (např. termoregulační systém na sluchový a zrakový analyzátor, na fyzickou zátěž, na směnovou a noční práci) a adaptace sociálně-psychologických funkcí (např. na sociální klima na pracovišti, na racionální zvládání mimořádných situací, na emoční rovnováhu apod.).

Adaptace zraku – proces zaostřování na detaily pozorovaného okolí nebo předmětu.

Aerobní kapacita – ukazatel tělesné zdatnosti pro podávání svalových výkonů. Stanoví se laboratorně podle spotřeby kyslíku při maximálně možném zatížení dynamickou svalovou činností.

Aerodynamický průměr částice D – průměr koule o hustotě 1gcm^{-3} se stejnou ustálenou rychlostí způsobenou gravitační silou v klidném ovzduší, jako má částice za obvyklých podmínek týkajících se teploty, tlaku a relativní vlhkosti.

Akce, aktivace svalu (svalů) – akce či aktivace jednoho nebo více svalů v průběhu činnosti (úkolů) k vykonání činnosti nebo úkolů (opak klidu).

Aklimatizace na horko – stav, který je výsledkem fyziologického procesu adaptace zvyšující toleranci jednotlivce na dané horké prostředí po dostatečnou dobu. Ve srovnání s jednotlivcem, který není aklimatizován na dané teplotní prostředí, vykazuje aklimatizovaný jedinec menší fyziologickou námahu při stejné tepelné zátěži.

Akomodace – přizpůsobení ohniskové vzdálenosti oční čočky tak, aby obraz předmětu nacházejícího se v určité vzdálenosti byl zaostřen na sítnici.

Aktivace – proces v centrální nervové soustavě, kterým se uvádí organismus do činnosti, resp. se zajišťuje přechod organismu do činného stavu, když k tomu nastanou nezbytné podmínky. Aktivace souvisí s emocemi a temperamentem jedince.

Aktivní činnost svalů se obvykle rozděluje do tří druhů kontrakcí:
- kontrakce koncentrická – sval se zkracuje, smršťuje.
- kontrakce izometrická – sval svoji délku nemění.
- kontrakce excentrická – tzv. brzdící neboli kontrakce prodloužením. Příkladem může být činnost svalů břišních při pomalém přechodu ze sedu do lehu.

Akustická emise – zvuk šířený vzduchem, vyzařovaný přesně určeným zdrojem hluku (strojem nebo jeho částí) při stanovených pracovních podmínkách.

Akustická energie – kmitající vzduch nese mechanickou energii. Důležitější než energie je výkon a intenzita akustické vlny.

Akustická imise – zvuk šířený vzduchem, přijímaný v daném místě (např. obsluhy stroje).

Akustická intenzita (I) – fyzikální veličina vyjadřující množství akustické energie (energie kmitajících částic prostředí), které projde jednotkovou plochou za jednotku času.

Akustický tlak (LP) – odpovídá síle působící na element plochy v prostředí vlnivého děje.

Akustický výkon zdroje – celková akustická energie vyzařovaná zdrojem ve stanoveném kmitočtovém pásmu po určitý časový interval, dělená tímto intervalem.

Algoritmus – záznam (zápis, předpis) jednoznačně určených postupů, operací či činností (kroků), jejichž realizací je vyřešena daná úloha.

Analýza práce – představuje rozbor různých forem činnosti člověka mající určující význam pro výsledek takové práce.

Analýza rizika – systematické sledování všech faktorů pracovního prostředí a pracovních podmínek z hlediska zátěže lidského zdraví, bezpečnosti a ochraně zdraví zaměstnanců při práci a předpověď možností vzniku pracovních úrazů, nemocí z povolání či jiných poškození zdraví souvisejících s práci a pracovními podmínkami.

Analýza úkolu – základní předpoklad posouzení pracovního procesu s ohledem na ergonomické zásady, včetně možného působení a eliminace pracovních rizik.

Anatomické pohyby – jsou vázány na pohyby v kloubech kosterně svalového ústrojí. Druh kloubu, počet os a jejich směr určují ráz pohybu (volnost pohybu). V jednom kloubu může probíhat současně tolik jednotlivých pohybů, kolik má kloub stupňů volnosti.

Anatomie – věda studující stavbu těla, stavbu orgánů a jejich uložení v těle. Na zevním tvaru lidského těla se rozeznávají tyto hlavní části: hlava, krk, trup a končetiny (horní a dolní).

Antropometr – speciální přístroj k měření přímých vzdáleností mezi body na těle a standardními vztažnými plochami, jako jsou podložky pro stání a podložky k sezení.

Antropometrické hodnoty (znaky) – hodnoty zjišťované na velkých populačních skupinách u mužů, žen a mladistvých se zřetelem na věk a v různých etnických skupinách.

Antropologie průmyslová – aplikované odvětví antropometrie (nauka o proměnlivosti stavby lidského těla). Jejím předmětem je zjišťování tělesných rozměrů důležitých pro konstrukci pracovních prostředků, tj. strojů, technických zařízeni, nábytku a prostorového uspořádání pracovních míst, pracovního prostředí, vstupních zařízení, jako jsou rozměry dveří či jiných vstupních i výstupních zařízení, výšek pracovních rovin apod.

Antropometrická databáze – představuje soubor individuálních rozměrů lidského těla a základních informací (demografických údajů) zaznamenaných na skupině lidí (výběrovém souboru).

Antropometrické termíny – určují rozměry lidského těla, aby ve spojení s národními nebo mezinárodními předpisy nebo dohodami sloužily ke sjednocení popisu populačních skupin.

Aplikace ergonomických norem při konstrukci strojních zařízení – disciplína založena na obecných postupech zohledňujících bezpečnostní instrukce.

Astigmatismus (tzv. cylindrická oční vada) – refrakční vada, způsobující nepřesné zaostření světla na sítnici. Vyskytuje se také často společně s krátkozrakostí nebo dalekozrakostí.

Asociace – spojení, jež se za určitých podmínek vytváří mezi počitky, vjemy nebo mezi představami, takže vybavením jednoho jevu je vyvolán i jev druhý.

Audiologie – lékařský obor, který se zabývá vyšetřováním funkce sluchu a poruchami sluchové funkce.

Automatizace – proces zavádění technologií využívající samočinná zařízení bez obsluhy s aplikací poznatků teorie informací a automatů.

Autonomie – týká se volnosti obsluhy při rozhodování, jak splnit pracovní úkoly.

Autorita vedoucího pracovníka – vyjadřuje to, s jakou lehkostí nebo obtížností jedinec usměrňuje jednání, názory a postoje druhých, jemu podřízených osob, jak uplatňuje své mocenské nebo vůdčí postavení.

B

Barevnost – vyjadřuje vlastnost barevného podnětu, jež je definovaná jeho barevnými souřadnicemi (poměr každé ze soustavy tří hodnot podnětů v barevném diagramu přiřazovaných na vizuálním zobrazovacím terminálu) nebo jeho dominantní nebo komplementární vlnovou délkou a čistotou.

Barevný kontrast – je dán obecně stupněm rozdílnosti dvou sousedních nebo za sebou časově následujících barev.

Barevný podnět – rozumí se viditelné záření, které vniká do oka a budí chromatický nebo achromatický barevný počitek.

Barevné stereovidění – jev, při kterém se dva objekty, lišící se dominantní vlnovou délkou nebo jasností, zdají být v různé vzdálenosti od pozorovatele.

Barva jako zrakový vjem – vyznačuje se třemi znaky (tón, sytost, světlost).

Barva na pracovišti – představuje účinky barev na člověka, které jsou značně individuální a jsou závislé na tradicích, kultuře, na osobních preferencích barev, na pohlaví i věku.

Bazální metabolizmus – neboli základní (klidový) metabolismus je základní látková přeměna teplokrevných organismů, které setrvávají v klidu. BM tedy vyjadřuje energetický výdej osoby vleže a v klidu za definovaných podmínek. Bazální metabolizmus se označuje zkratkou: BM (W.m-2).

Bdělost – stav vědomí resp. jeho aktivační úroveň v souvislosti s úlohou či činností vyjadřující úroveň zapojení předpokládaných funkcí člověka. Je protikladem klidu.

Bezdotykový ochranný prostředek – technické vybavení u strojního zařízení využívající změny optického, magnetického, elektrostatického a jiných druhů polí při jeho porušení částí těla nebo předmětem, na přerušení už začatého chodu stroje nebo na blokování jeho spuštění.

Bezpečná vzdálenost – nejmenší vzdálenost, ve které musí být umístěna zábrana od nebezpečného prostoru, nebo je to vzdálenost mezi ochranným polem a nebezpečným prostorem.

Bezpečnost stroje – určuje způsobilost stroje k vykonávání jeho funkce, k přepravě, instalaci, seřizování, udržování, demontáži a likvidaci za podmínek předpokládaného použití, aniž by způsobil zranění nebo poškození zdraví.

Bezpečnostní část řídicího systému – část nebo součást (součásti) řídicího systému, která reaguje na vstupní signál a vyvolává výstupní signály mající vztah k bezpečnosti.

Bezpečnostní list – souhrn identifikačních údajů o výrobci nebo dovozci a údajů o látce nebo přípravku, které umožní osobám, které s nimi zachází, přijímat přiměřená opatření k ochraně zdraví a životního prostředí, včetně bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Bezpečnostní ochrana – rozumí se takové ochranné opatření, které používá bezpečnostní zařízení k ochraně osob před nebezpečími, která nemohou být dostatečně odstraněna nebo před riziky, která nemohou být dostatečně snížena opatřeními zabudovanými v konstrukci.

Bezpečnostní opatření – opatření vázaná na prostředky odstraňující nebezpečí nebo snižující riziko.

Bezpečnostní vypínací zařízení – zařízení, které zastaví stroj nebo části stroje (nebo jinak ho uvede do bezpečného stavu), jestliže se osoba nebo část jejího těla dostane za bezpečnou hranici.

Bezpečnostní zařízení zahrnuje ochranný kryt nebo ochranné zařízení.

Bezpečný pracovní postup – zvláštní postup určený k omezení možnosti zranění v průběhu plnění přiděleného úkolu.

Bezporuchovost práce – schopnost člověka plnit požadovanou funkci během stanovené doby za stanovených provozních podmínek.

Binokulární vidění – vidění, kdy obrazy vnímané simultánně oběma očima se spojí v jeden. Binokulární vidění nám také umožňuje vnímat hloubku prostoru.

Biologické monitorování expozice (biologické expoziční testy) – stanovení původní látky nebo jejího metabolitu v moči, nebo krvi, méně často ve vydechovaném vzduchu. Tyto látky mají stanoveny vlastní limity. Jejich použitelnost je dána znalostí vylučování vhodného biomarkeru (možnost jeho stanovení, specifičnost) a znalostí vztahu mezi expozicí a hladinou biomarkerů.

Biomechanika – nauka vzniklá spojením anatomie, fyziologie a fyziky (mechanika pohybů). Úsek biomechaniky zabývající se naukou o pohybech kosterního a svalového ústrojí lidského těla je označován jako „kineziologie".

Biorytmus – jde o označení periodicity biologických systémů, tj. cyklický proces probíhající v organizmu člověka, který ovlivňuje jeho chování. Pro praktické účely organizace práce má velký význam vztah mezi vnitřními rytmy (endogenní rytmy = biorytmy) a rytmy vnějšími (exogenní rytmy).

Bílkoviny – hlavní stavební složka životních orgánů a svalstva. Člověk je přijímá v mase, mléce, sýrech a luštěninách. Jako zdroj energie jsou méně důležité než ostatní živiny, neboť hradí obvykle jen 10 – 15 % energie.

Blokovací zařízení (blokování) – zařízení mechanického, elektrického nebo jiného typu. Jeho účelem je zabránit činnosti strojních částí za určitých podmínek (většinou tak dlouho, dokud není uzavřen ochranný kryt).

Brýle (ochranné pracovní) – osobní vybavení k ochraně očí.

Břemeno – obecně představuje fyzické těleso, vyznačující se určitým geometrickým tvarem (pravidelným nebo nepravidelným), velikostí, hmotností, tepelným stavem, popřípadě dalšími znaky jako je druh materiálu, hladkost povrchu, barevnost a jiné. Z ergonomického hlediska je při stanovení limitů pro zdvíhání (resp. dopravu) břemen rozhodující hmotnost, tvar (tj. úchopové možnosti), sklon, a povrch terénu, vlastnosti břemena (riziko popálení, poleptání, rozlití aj.), frekvence a dráha pohybů s břemenem atd.

Burnout syndrom – syndrom vyhoření (také syndrom vyhasnutí, vyhaslosti, vyprahlosti, angl. burnout). Existují různé definice (např. ztráta profesionálního zájmu nebo osobního zaujetí). Všechny hlavní složky syndromu vyhoření vycházejí z chronického stresu. Vyhoření je tedy důsledek nerovnováhy mezi profesním očekáváním a profesní realitou, mezi ideály a skutečností.

C

Celková kapacita plic – objem vzduchu, tj. vitální kapacita plus residuální (zbytkový) vzduch, který zůstává v plicích i po usilovném vydechnutí. K jejímu měření se používají spirometry.

Centrální nervový systém (CNS) – systém, který tvoří mozek a mícha. Jejich úkolem je zajišťovat optimální přizpůsobení organizmu k podmínkám životního prostředí a koordinovat činnost různých částí organizmu do harmonického celku.

Centrum řídicí – rozumí se od vlastního provozu stavebně oddělený (nepohyblivý) prostor sloužící k dálkové kontrole a regulaci složitějších pracovních systémů (např. v energetice, aparaturní chemii, ve strojírenství, v dopravě atd.).

Citová paměť- projevuje se v zapamatování a vybavování emocí a prožitků (např. radosti z dosaženého úspěchu, strachu z prožitého nebezpečí apod.).

City a emoce – jsou psychologické procesy, zahrnující subjektivní zážitky libosti a nelibosti, provázené fyziologickými změnami. Silné emoce mohou poškodit zdraví nebo dokonce přivodit smrt. Cit je poněkud užší pojem, kterým se označuje konkrétní pocitový zážitek.

Cytogenetická analýza periferních lymfocytů – sledování chromozomálních aberací (chromozomálních odchylek) v biologickém materiálu (krvi) při expozici chemickým látkám s karcinogenním účinkem.

Č

Čas odpočinku – doba odpočinku následující po periodě činnosti, při níž může docházet k uvolnění (zotavení) svalu (svalů).

Čas reakční člověka – doba, která uplyne mezi podnětem a odpovědí lidského organizmu. Podnětem může být zvuk (signál), změna stavu na sdělovači, změna určitých dějů a pochodů na pracovním systému, jakákoliv mimořádná situace apod. Do 25 let věku se reakční doba mírně zkracuje, pak se delší dobu nemění, ve vysokém věku se mírně prodlužuje.

Časová tíseň – situace, v níž je člověk nucen aplikovat rychlé rozhodování a jednání v závažných věcech, aniž by měl dostatek času si své jednání promyslet a připravit. Časová tíseň prudce zvyšuje pravděpodobnost drobných i závažných chyb a selhání.

Časové rozložení pracovního výkonu – pojednává o závislostech mezi intenzitou a dobou trvání práce a jejich vlivu na výslednou únavu. Mezi časem, který je k dispozici na splnění úkolu a výslednou únavou, je obecně exponenciální závislost.

Časový snímek (snímek pracovní směny) – formalizovaný záznam úkonů a operací pomocí symbolů zachycující průběh pracovní směny včetně přestávek, aktivovaných částí organismu a pracovních poloh. Slouží ke stanovení režimu práce a odpočinku, k odhadu energetického výdeje pomocí tabulek, délky expozice škodlivin atd.

Černý kulový teploměr – přístroj používaný pro měření fyzikální veličiny-střední teploty sálání.

Činitel denní osvětlenosti – osvětlenost denním světlem se vyjadřuje činitelem denní osvětlenosti, tj. poměrem osvětlenosti denním světlem na daném místě uvnitř budovy k současné osvětlenosti vodorovné ničím nezastíněné venkovní roviny při rovnoměrně zatažené obloze.

Činnost člověka – rozumíme takový typ chování, kterého zaměření je jednoznačně cílové a jeho cílem je zpětnovazební potvrzení o dosáhnutí cíle.

Činnosti člověka v pracovním systému – jsou určeny typem pracovního prostředku a pracovním postupem (technologií), obsahem, skladbou a časovým průběhem dané činnosti.

Čivost, čití – rozumí se schopnost organismu přijímat informace o vnějším a vnitřním prostředí. Analyzátory představují jednotlivá čidla (zrakové, sluchové, kožní, čichové, chuťové, pohybového ústrojí a vnitřních orgánů), cesty dostředivých vláken nervových vedoucích až do mozkové kůry (mozku).

Člověk – bytost, která si uvědomuje sama sebe, subjekt socio-historické činnosti a kultury. Člověk představuje biologický pravděpodobnostní subsystém usilující o dosažení rovnovážného stavu mezi svým vnitřním prostředím a prostředím vnějším. Člověk má v pracovním systému obvykle řídící funkci. Vždy zůstává rozhodujícím činitelem pro zajištění pracovního výsledku. Přes značnou schopnost zvyšovat efektivnost své činnosti má však svoje hranice výkonnosti. Proto člověk zpravidla tvoří nejkritičtější článek výkonnosti celého systému: člověk – technika (v užším smyslu stroj) – pracovní prostředí.

D

Daltonismus – částečná nebo úplná barvoslepost s nejčastější záměnou červené a zelené barvy.

Dávka ozáření (H) – zářivá energie dopadající na jednotku plochy za určitou dobu, která se zjistí integrací ozáření v určitém časovém intervalu, často za hodinu nebo den.

Demografie – věda, která studuje proces reprodukce lidských populací. Procesy demografické reprodukce jsou úmrtnost (též mortalita), nemocnost,

porodnost (též natalita), potratovost, sňatečnost a rozvodovost. Tyto procesy jsou také v centru demografického zájmu.

Demografické údaje – představují základní informace (jako jsou věk, pohlaví, rasová nebo etnická příslušnost, národnost, povolání a vzdělání) používané k popisu členů uživatelských populací.

Denní vidění, fotopické vidění – vidění normálního oka ve dne adaptovaného na hladinu jasu minimálně několika candel na metr čtvereční. Při fotopickém vidění jsou hlavními světelnými čidly oka čípky.

Deprivace – znamená absenci předmětu uspokojení a projevuje se jako strádání nebo ztráta něčeho, co jedinec potřebuje. V práci to může být nemožnost přiměřeného pohybu, nedostatek podnětů, nemožnost kontaktu s druhými lidmi či ztráta existenční jistoty.

Design průmyslový – tvůrčí činnost, jejímž cílem je určit vlastnosti a formy nástrojů, strojů, přístrojů, resp. průmyslových výrobků užívaných jak ve výrobě, tak i v mimopracovním životě. Týká se vnější úpravy a vzhledu jakýchkoliv výrobků.

Determinanty činnosti – skutečnosti, které určují průběh a výsledky práce zaměstnance. Je možné je uspořádat:

- na technické, ekonomické a organizační podmínky,
- na společenské podmínky práce,
- na osobní determinanty zaměstnance,
- na situační podmínky.

Dělba práce – rozdělení pracovního procesu na části tak, že každou z nich vykonává jiný jedinec nebo jiná skupina osob. Dělba práce umožňuje snížit spotřebu času práce a zvýšit její produktivitu.

Diagnosticita mentální zátěže – míra, v jaké jsou metoda nebo nástroj schopny rozlišovat mezi různými druhy nebo zdroji mentální pracovní zátěže, jako jsou například vnímavostní požadavky atd., nebo jejími účinky, například rozlišování mezi únavou, účinky monotonie, přesycení nebo sníženou bdělostí. Mentální zátěž představuje zvýšené požadavky na zpracování informací, zvýšené nároky na pozornost, paměť, představivost, myšlení a rozhodování.

Dialog – charakterizuje interakce mezi uživatelem a interaktivním systémem jako sled uživatelských činností (vstupů) a odezvy systému (výstupy) za účelem dosažení cíle.

Displej – zařízení pro zobrazení informací umožňující zrakovou a sluchovou prezentaci informací nebo rozlišení pomocí hmatu či proprioreceptorního vnímání (sval, klouby, šlachy).

Dispozice člověka – představují anatomicko-fyziologické či psychické předpoklady k činnosti člověka. Rozlišují se vrozené a získané. Dispozice člověka také znamená předpoklad nebo pohotovost jedince. Je vázána na výrazné osobní vlastnosti nebo na vyhraněné motivační zaměření.

Doba cyklu – doba, která uplyne od okamžiku, kdy pracovník zahájí pracovní cyklus, do okamžiku, kdy začíná stejný pracovní cyklus (v sekundách).

Doba latence – doba mezi expozicí – nadýcháním nebezpečné chemické látky, a počátkem příznaků, které mohou trvat až několik hodin.

Doba zotavení – doba odpočinku následující po době činnosti, ve které může nastat zotavení tělesných tkání (v minutách).

Doběhová dráha u strojního zařízení – část trajektorie (prostoru) u stroje, ve které přejdou nebezpečné části stroje od začátku pohybu až do ukončení jejich pohybu.

Dosahy končetin – pracovní místo musí být uspořádáno tak, aby manipulační roviny, pohybové prostory a vynakládané síly odpovídaly tělesným rozměrům a přirozeným drahám pohybů končetin zaměstnance a aby nedocházelo k zaujímání nepřijatelných pracovních poloh. Dosahy horních končetin při práci vsedě a vstoje jsou upraveny v NV č. 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Dotazník – formulář, který se využívá k oslovení velkého souboru osob. Otázky v dotazníku musí být jasně, výstižně a srozumitelně formulovány pro největší výtěžnost z odpovědí dotazovaných. Při jeho použití můžeme získat velké množství informací. Vzhledem k tomu, že je většinou anonymní, je nutné počítat s tím, že odpovědi nemusí být pravdivé.

Dovednost člověka – praktická schopnost člověka vykonat určitou činnost bezchybně, rychle a úsporně. Dovednosti se získávají na základě vloh, pomocí zkušenosti a tréninku.

Dráha vertikálního posunutí břemene – dráha, která představuje absolutní hodnotu rozdílu mezi vertikálním umístěním (břemene) na začátku a na konci zdvihu.

Druh a způsob dotyku osob s chladným povrchem – vztahuje se ke kontaktu lidské kůže s chladným povrchem předmětu nebo tělesa obecně (ne pouze na ruce). Chladné povrchy mohou způsobit akutní potíže: bolesti, znecitlivění a omrzliny té části kůže, která byla s chladným povrchem tělesa nebo předmětu v kontaktu.

Dýchací zóna – prostor v bezprostřední blízkosti úst a tváří, přesněji technicky definován jako polokulový prostor (obecně o poloměru 0,3 m) se středem v polovině spojnice obou uší a vymezený rovinou tváře procházející touto spojnicí, vrcholem hlavy a ohryzkem.

Dynamická poloha – poloha těla, která se mění s relativními pohyby údů nebo jiných částí lidského těla k sobě navzájem nebo vůči pevnému objektu (například k pracovnímu místu).

Dynamický stereotyp – rozumí se jím vypracovaný soubor podmíněných reflexů. Jestliže působíme na člověka opakovaně sérií podnětů ve stejném sledu, pak se v mozkové kůře zafixuje reakce, kterou nazýváme dynamický stereotyp.

E

Efektivní ochrana proti hluku – udávána je jako snížení rozhodovací hladiny hluku (nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A za dobu 8 hodin, nad níž musí mít pracovník k dispozici chránič sluchu) dosažené nošením chrániče sluchu. Přitom se bere v úvahu čas, po který je chránič sluchu nošen v průběhu expozice hluku.

Ekonomika práce – jeden z ekonomických oborů. Zabývá se hospodářskou činností lidské pracovní síly v odvětví a organizaci. Věnuje pozornost produktivitě práce, intenzitě práce, dělbě práce, pracovní době, zaměstnanosti, nárokům na pracovní síly a dalším.

Ekotoxikologie – součást toxikologie životního prostředí, je však zaměřena na studium vlivu toxických látek na dynamiku populace uvnitř ekosystémů.

Ekvivalentní hladina akustického tlaku – je hodnota jakéhosi průměrného hluku naměřeného za několikahodinový časový interval. Ekvivalentní hladina akustického tlaku A LAeq,T se v denní době stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin (LAeq,8h), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu (LAeq,1h).

Elaborace – schopnost vypracovat detaily plánu, postupu, řešení či výtvoru.

Elektromyografie (EMG) – metoda používaná v diagnostice svalových a nervových poruch pomocí snímání elektrických potenciálů. Podstata této metody je založena na různé elektrické aktivitě v různých svalech a svalových skupinách.

Emergentní kreativita – vychází ze zcela nových idejí a vede k objevům na nejvyšší vědecké či technické úrovni (emergence – znamená vyniknutí, vynoření).

Emise – množství škodliviny vystupující ze zdroje znečištění (např. prachu, hluku, záření apod.) za jednotku času.

Emisivita (schopnost vyzařování) – poměr celkové sálavé energie emitované tělem k energii emitované černým tělesem při téže teplotě.

Energetický výdej (EV) – množství energie potřebné lidským organismem jak při tělesném klidu (bazální metabolismus), tak při výkonu určité činnosti. Je určen množstvím a intenzitou svalové práce. Znalost energetického výdeje je nutná pro měření tepelné produkce organismu (metabolického tepla) při hodnocení termoregulace lidského těla.

Energie – v přírodě se setkáváme s různými druhy energie jako míry pohybu hmoty, jako energie mechanická, tepelná, chemická, elektrická a další. Jednotlivé formy energií se mohou transformovat jedna ve druhou, vždy však platí zákon zachování energií.

Epidemiologie – lékařský obor zaměřený na výskyt infekčních nemocí a faktorů, jenž tato onemocnění vyvolávají. V současné době nabývají na významu epidemiologické studie zaměřené na civilizační nemoci, jejichž vznik je

podmíněný jednak životním stylem, a také stylem pracovního života (dlouhodobě působící stresory, nadměrné požadavky na výkon, časový tlak, velká odpovědnost apod.).

Ergodiagnostika – součást ergoterapie; podrobné vyšetření osoby s těžším zdravotním postižením, jehož cílem je zjistit předpoklady pro pracovní začlenění. Provádí je tým odborníků (lékař, psycholog, ergoterapeut aj.).

Ergofobie – představuje chorobný, nadměrný strach z jednání, či konání.

Ergograf – přístroj k měření lidské práce používaný v medicíně.

Ergometr – přístroj používaný v medicíně k měření svalové činnosti, zátěže, při různém funkčním vyšetření, například u sportovců.

Ergometrie – metoda používaná ve fyziologii práce k hodnocení tělesné výkonnosti (zdatnosti), kdy ukazatelem zátěže je reakce organizmu člověka, zejména kardiovaskulárního a respiračního systému na definovanou zátěž.

Ergon – v řeckém jazyce práce; nomos – zákon. Spojením těchto řeckých výrazů vznikl název „Ergonomie", neboli také nauka o zákonitostech lidské práce.

Ergonomie – věda zabývající se optimalizací lidské činnosti, a to zejména vhodnými rozměry a tvary nástrojů, nábytku a jiných předmětů. V současné době zahrnuje snahy o integrovaný přístup k řešení ochrany a zdraví člověka, vytvoření pracovního komfortu a o jeho systémové pojetí.

Ergonomická kvalita – je určována úrovní splnění ergonomických požadavků. Uplatňuje se při hodnocení výrobků nebo pracovní činnosti (pracovního úkolu).

Ergonomická úroveň – závisí na kvalitě dílčích komponent pracovního systému (viz ergonomická kvalita).

Ergonomické faktory – faktory limitované člověkem, se zřetelem na antropometrii, biomechaniku a aspekty psychofyziologické, svými účinky v pracovním procesu ovlivňují pracovní pohodu. Vztahují se na tělesné rozměry, pracovní polohu, pohyby těla, svalové síly, mentální a senzorické schopnosti. Dále jsou dány kapacitou smyslových orgánů, tj. schopnosti vnímat a rozlišovat příslušné podněty (smyslové modality), s kapacitou myšlenkových procesů a funkcí CNS, jako je paměť, představivost, zátěžová tolerance, emoce, spolehlivost a další.

Ergonomická kritéria – jsou určující měřítka umožňující hodnotit a srovnávat vhodnost a účinnost pracovního systému jako celku nebo různých variant řešení jeho prvků. Ergonomická kritéria musí být konkrétní, musí odpovídat sledovaným cílům a musí umožňovat hodnocení jevů s ohledem na požadovanou důležitost.

Ergonomické normy – uplatňují obecné zásady pro řešení ergonomických systémů:
- řešení (navrhování) pracovního prostoru a pracovního zařízení,
- řešení (navrhování) pracovního prostředí,
- řešení (navrhování) pracovního procesu.

Ergonomické parametry – veličiny měřitelné v příslušných jednotkách v souladu s ČSN ISO 31-0 až ČSN ISO 31-12 (01 1300).

Ergonomické požadavky – vyjadřují vhodnost technických komponent (složek) pracovních vybavení (prostředků) a prostředí se zřetelem na ergonomické vlastnosti člověka, s cílem optimalizovat jeho výkonnost, produktivitu a pracovní pohodu.

Ergonomické požadavky na práce se zobrazovacími terminály – přizpůsobení uspořádání ovládačů, displejů, pracovních míst, pracovního prostředí a pracovních úkolů charakteristickým vlastnostem, schopnostem a omezením možných uživatelů na pracovišti se zobrazovacím terminálem.

Ergonomické zásady – optimalizace a racionalizace či efektivnost profesionální činnosti člověka v daných pracovních podmínkách – zohlednění anatomických, antropometrických, fyziologických a psychických vlastností člověka v pracovním procesu.

Ergonomické zásady pro posuzování rizik – zásady, jejichž cílem je komplexní posouzení pracovního systému s ohledem na schopnosti, omezení a potřeby člověka. Základním předpokladem je analýza pracovních úkolů s ohledem na ergonomické zásady, včetně možného působení a eliminace pracovních rizik.

Ergonomicky posuzované vlastnosti člověka – představují antropometrické, fyziologické, psychofyziologické a psychologické vlastnosti člověka, ovlivňující efektivnost jeho činnosti v pracovním systému. Uvedené vlastnosti člověka se v ergonomii posuzují vždy komplexně.

Ergonomický rizikový faktor – obecně charakterizuje odchylky od přirozenosti (standardu) v pracovní činnosti člověka, zohledňovaný převážně na bázi biomechanické a zdravotní.

Ergonomický ukazatel – kvantitativní charakteristika, která uvádí reálné (měřitelné) údaje o jevech a stavech v uzavřené smyčce člověk – stroj do vzájemných souvislostí, probíhajících za určitých podmínek.

Ergonomičnost – určitá vlastnost pracovního systému. Snahou je určit komplexní ukazatel (odvozený z ergonomických kritérií – parametrů) celkové ergonomické úrovně pracovního systému.

Ergonomika – představuje souhrn požadavků na úpravu práce, pracovního prostředí a pracovních prostředků. Tento termín bývá používán jako synonymum ergonomie.

Expozice – kontakt fyzikálního, chemického nebo biologického faktoru životního nebo pracovního prostředí s organismem

Expozice zvuku – hluková zátěž zaměstnance.

Expresivní kreativita – nejjednodušší forma tvořivé činnosti (běžná u dětí, které si tzv. „vymýšlejí“).

Extenze – napřimování, zvětšování úhlu mezi dvěma částmi těla; například záklon, natažení paže, apod. Opakem extenze je flexe.

Extrémní tepelná prostředí – prostředí, která představují pro zaměstnance značnou zátěž buď ztrátou tělesného tepla, nebo naopak přehřátím organismu. Extrémně teplá prostředí jsou například u vysokých pecí, chladná prostředí představují například chladírenské provozy (masokombináty).

Extrovert – typ osobnosti, respektive povahová charakteristika člověka, který je svým jednáním a prožíváním zaměřen navenek. Je otevřený, společenský, snadno zvládá změny.

F

Faktor rizikový – každá okolnost, podmínka či vlastnost pracovního systému, jež může být příčinou pracovního úrazu, nemocí z povolání, profesionální otravy nebo jiného poškození zdraví z práce.

Faktor zdraví škodlivý – fyzikální, chemický a biologický faktor, který prokazatelně způsobuje nebo může způsobit poruchy zdraví.

Faktory nespecifické – faktory, které obvykle nevyvolávají nemoc z povolání, ale podílejí se na vzniku a rozvoji nespecifického onemocnění a ovlivňují pracovní pohodu a zdraví zaměstnanců. Příkladem je trvalé působení stresorů – častěji se vyskytují neurotické příznaky, poruchy zažívání a poruchy srdečně cévního systému.

Faktory ovlivňující svalovou sílu při práci

- Nervové a nervosvalové faktory,
- mechanické faktory – průběh svalové kontrakce, rychlost kontrakce, délka svalu,
- metabolické faktory,
- nervový systém – frekvence a rychlost vedení vzruchů,
- principy tréninku,
- počet zapojovaných motorických jednotek,
- morfologické vlastnosti,
- metabolismus – zvýšení energetických zásob a aktivity enzymů anaerobního metabolismu.

Faktory pracovního prostředí – rozumí se fyzikální, chemické a biologické činitele, prach, fyzická zátěž, zátěž teplem a chladem, psychická a zraková zátěž a další faktory, které mají nebo mohou mít vliv na zdraví. Obecně lze k faktorům pracovního prostředí také zařadit faktory sociální, hygienické a bezpečnostní.

Fantazie – vybavování obrazů vznikající kombinováním a pozměňováním různých představ, myšlenek a dojmů. Není přímým poznáváním skutečnosti.

Fáze průběhu procesu vidění – proces vidění se zakládá na spolupráci oka a mozku. Viděním se rozumí činnost dostatečně vyvinutého zraku. K základním funkcím oka patří vnímání jasů (kontrastů), tvarů, prostoru, pohybu, barev a barevných kontrastů. Optickou soustavu oka tvoří tato prostředí:

rohovka, komorová voda, čočka a sklivec. Funkci aperturní clony zastává zornice, tvořená kruhovým otvorem duhovky.

Figurína (dříve manekýn) – předloha, kterou vytváří počítačový systém (software) pro modelování lidského těla s možností simulovat vlastnost, činnost nebo stav lidského těla. Počítačový systém modelování v podstatě napodobuje velikost, tvar, polohu, úhly, pohybové dráhy a další geometrické charakteristiky osoby.

Flexe – ohýbání, zmenšení úhlu mezi dvěma částmi těla; například: předklon, ohnutí paže v lokti apod. Opakem flexe je extenze.

Flexibilita – schopnost pružně měnit způsoby a východiska myšlení při řešení úkolu, přenášet pozornost, překonávat fixaci, osvobodit se od původních stanovisek, uplatňovat kritické postoje.

Fluenticita – schopnost tvořit na podnět a situaci velké množství námětů, konceptů, myšlenek a hypotéz.

Fluktuace – mobilita, pohyb zaměstnanců mezi podnikem a jinou organizací se označuje jako fluktuace. Spočívá v odchodu zaměstnance z podniku. Má žádoucí i nežádoucí důsledky.

Forenzní (soudní) toxikologie – vyšetřuje příčiny smrti pomocí rozborů posmrtně odebraných tělesných vzorků.

Fotofobie (světloplachost) – je většinou příznakem postižení oka či nervového systému. Člověk se světloplachostí je zvýšeně citlivý na světlo, které je mu nepříjemné, a může mít problémy s přechodem z tmavé místnosti do osvětlené.

Fotometrie – část optiky, která zkoumá světlo z hlediska jeho působení na zrakový orgán. Mezi fotometrické veličiny řadíme např. svítivost zdroje, světelný tok, světelnou energii nebo osvětlení.

Fovea – středová část sítnice, jež obsahuje výlučně čípky a je místem nejostřejšího vidění. Fovea zabírá v zorném poli oblast s vrcholovým úhlem cca 0,026 rad (1,50).

Frustrace – znamená zklamání, zmarnění. Vzniká, je-li člověku zabráněno dosáhnout cíl snažení.

Fyzická kapacita – je dána maximální kyslíkovou spotřebou, tj. aerobní kapacitou.

Fyzická zátěž – pracovní zátěž pohybového systému, srdečně cévního a dýchacího systému s odrazem v látkové přeměně a termoregulaci organismu. Celková fyzická zátěž se posuzuje z hlediska energetické náročnosti práce pomocí hodnot energetického výdeje vyjádřených v netto hodnotách a srdeční frekvence.

Fyzická zdatnost – optimální reakce organismu na změněné podmínky vnitřního a zevního prostředí. Souvisí s výkonností – výkonnost je vázána na fyzickou zdatnost a je schopností podávat měřitelné a hodnotitelné výkony.

Fyziologie – vědní obor studující mechanickou, fyzikální a biochemickou podstatu procesů a činností v organismu.

Fyziologie práce – disciplína, která se zabývá vzájemným vztahem člověka, práce a pracovního prostředí. Jejím předmětem je studium fyziologických funkcí člověka ve vztahu k pracovní činnosti. Hlavní oblasti fyziologie práce se týkají pohybové aktivity, termoregulačních procesů, senzorických procesů, statické a dynamické práce, únavy, režimu práce a odpočinku.

Fyziologie smyslového a nervového ústrojí – nervové a smyslové ústrojí člověka umožňuje přijímání, vedení a zpracování vzruchů, které vznikají v organismu jako odraz podnětů z vnějšího prostředí nebo z nitra lidského organismu. Základním prvkem veškeré nervové činnosti je reflex. K zachycování podnětů (počitky a vjemy) slouží receptory.

G

Geometrická orientace technického objektu v souřadné soustavě pravoúhlé – k určení geometrické orientace uvažovaného objektu je třeba stanovit středový bod a současně tři osy uvažovaného objektu nebo tři referenční roviny.

Geometrická orientace lidského těla v souřadné soustavě pravoúhlé – určení os a rovin.

H

Havárie průmyslová – událost, při které dochází k současnému působení určitých objektivních podmínek, které mohou být nebezpečné. Je to např. únik škodlivin, požár, exploze. Příčiny havárií mohou být technické nebo lidské – selhání lidského faktoru.

Hladina expozice hluku – hluková zátěž zaměstnance se vyjadřuje expozicí zvuku A EA,Te. Základní limitní hodnota expozice zvuku A 3640 Pa2s odpovídá ekvivalentní hladině akustického tlaku A 85 dB.

Hladina hlasitosti – je definována tak, že hladina hlasitosti 1 fón je při kmitočtu 1kHz stejně velká jako jednotka hladiny zvuku 1dB. Hladina hlasitosti se vyjadřuje ve fónech (jako bezrozměrná jednotka). Jednotkou hlasitosti je son – 1 son odpovídá hladině hlasitosti 40 fónů

Hladina prahu slyšení – prahem slyšitelnosti rozumíme nejnižší průměrnou hladinu akustického tlaku zvuku vnímanou osobami ve věku 18 až 25 let s normálním sluchem. Pro zvuk o kmitočtu 1 kHz je tato hodnota posunuta o 4,2 dB proti vztažné hodnotě 0 dB. Pro čisté tóny, šum a řeč se prahy slyšitelnosti poněkud liší. Práh bolesti nastává při hladinách akustického tlaku 130 až 140 dB.

Hladina rušení řeči (SIL) – zhoršení komunikace řeči v důsledku zvýšené hladiny akustického tlaku má řadu prokázaných nepříznivých důsledků v oblasti chování a vztahů. Vede k podrážděnosti, nejistotě, poklesu pracovní výkonnosti a pocitům nespokojenosti, k překrývání a maskování důležitých signálů jako je siréna, telefon, alarm.

Hladina slyšení – hladina akustického signálu vytvářeného sluchátkem ve stanovené spojce nebo umělém uchu mínus hladina akustického tlaku vytvářená ve sluchátku odpovídající stanovenému standardnímu prahu slyšení.

Hlavní ergonomické zásady ekonomie pohybů – sledování vyváženosti pohybů při práci vzhledem k přiměřené zátěži lidského organizmu.

Hloubka sedadla – tento rozměr je popisován jako maximální hloubka sedadla od přední strany až k opěradlu a je technicky definován jako délka hýždě – podkolení, tj. hloubka sezení. Tento rozměr je důležitý jak pro umístění dolních končetin bez stlačení v zadní části kolena, tak i pro umístění hýždí, aby mohlo být plně využito sedadlo.

Hluk – je označován za jakýkoliv nepříjemný, rušivý nebo pro člověka škodlivý zvuk. Z fyzikálního hlediska představuje zvuk mechanické vlnění pružného prostředí v kmitočtovém rozsahu normálního lidského sluchu od 20 Hz do 20 kHz. Zvuk se šíří od zdroje prostřednictvím vln přenášejících akustickou energii. Limity hluku na pracovišti upravuje nařízení vlády č. 272/2011Sb.

Hluk posuzovaný na pracovištích – při posuzování hluku na pracovištích se rozlišují měření hluku na pracovním místě, měření hluku v pracovním prostoru, měření hlukové zátěže jednotlivce. Pro přímé měření hlukové zátěže se používají osobní hlukové expozimetry.

Hluk prostředí – veškerý zvuk vyskytující se v dané situaci a v daném čase, je obvykle složen ze zvuku mnoha blízkých a vzdálených zdrojů. Zvuk v pásmu kmitočtů od 20 Hz do 40 Hz považujeme za nízkofrekvenční a od 8 do 16 kHz za vysokofrekvenční. Akustické kmitání o kmitočtu nižším než 20 Hz označujeme za infrazvuk a zvuk o kmitočtu nad 20 kHz za ultrazvuk. Při posuzování hluku se nejčastěji zabýváme hlukem, který se šíří vzduchem od zdroje. Subjektivně rozeznáváme hlasitost, výšku a barvu zvuku. Podle časového průběhu rozdělujeme zvuk na ustálený, proměnný, přerušovaný nebo impulsní.

Hluk širokopásmový – hluk, jehož akustická energie je rozložena v poměrně širokém kmitočtovém rozsahu – vodopád, dálnice.

Hluk ustálený a proměnný – ustálený (jeho hladina se v daném místě a ve sledovaném časovém úseku v závislosti na čase nemění o víc než 5 dB) a proměnný – jeho hladina se v daném místě a ve sledovaném časovém úseku v závislosti na čase mění o více než 5 dB.

Hluk úzkopásmový – hluk, jehož akustická energie je soustředěna v poměrně úzkém kmitočtovém pásmu – vzdálená bouře, prudký vítr.

Hluková zátěž zaměstnance – vyjadřuje se expozicí zvuku A EA,Te. Základní limitní hodnota expozice zvuku A 3640 Pa2s odpovídá ekvivalentní hladině akustického tlaku A 85 dB. Limitní hodnoty jsou v případě infrazvuku a ultrazvuku stanoveny s ohledem na práh vnímání daného akustického děje a mírou jeho rušivých vlivů při práci.

Hmatatelný (taktilní) signál – definuje zřetelné sdělení přijímané dotykem člověka, předávající informaci pomocí takových prostředků, jako je drsnost povrchu, tvar nebo zvláštní poloha ovládací části.

Hmotnost tělesná – pro objektivizaci tělesné hmotnosti je nejčastěji používán index tělesné hmotnosti BMI – Body Mass Index. BMI v rozmezí 19-25 znamená normální hmotnost, 25-30 je nadváha, která může znamenat určité zdravotní ohrožení, 30-40 představuje obezitu. Hodnota pod 18,5 je nezdravá vyhublost.

Hodnocení účinku hluku na člověka – hluk působí na člověka v podstatě dvojím způsobem. Vyvolává účinky přímým působením na sluchový orgán nebo vyvolává odvozené poruchy fyziologické a psychologické (zvýšení krevního tlaku, zrychlení tepu, stažení periferních cév, zvýšení hladiny adrenalinu, ztráty hořčíku). Dále způsobuje únavu, depresi, rozmrzelost, agresivitu, neochotu, zhoršení paměti, ztrátu pozornosti a celkové snížení výkonnosti.

Hodnocení zátěže – za celkovou fyzickou zátěž se považuje zátěž při fyzické práci dynamické, vykonávané velkými svalovými skupinami, při které je zatěžováno více než 50 % svalové hmoty. Celková fyzická zátěž se posuzuje z hlediska energetické náročnosti práce pomocí hodnot energetického výdeje vyjádřených v netto hodnotách a srdeční frekvence.

Hodnoty – filosofie hodnot není dnes jednotná v názorech na to, co hodnota je, ani v mnoha dalších dílčích otázkách. Existence hodnot, jejich vznik, proměny, přeskupování, jejich vývoj, se děje v závislosti na kulturně-sociálním životě jednotlivce. Hodnotové vztahy mají cyklickou podobu a každý člověk si během svého života vytváří určitý hodnotový systém, který ovlivňuje jeho život a jednání.

Horizontální umístění břemene (H) – představuje horizontální vzdálenost mezi středem rukou a středem kotníků naměřenou na začátku a na konci zdvihu.

Hudba na pracovišti – její účinky na pracovišti jsou spíše psychologické povahy. Výzkumy nepotvrdily její vliv na kvalitu práce, produktivitu práce, výskyt pracovních úrazů a výkonnost

Hygiena práce – disciplína, která se zabývá posuzováním práce a jejích vlivů na zdraví zaměstnance. Hygiena práce je aplikované odvětví všeobecné hygieny opírající se o poznatky fyziologie práce a dalších lékařských oborů. Jejím předmětem je studium vlivu životních a pracovních podmínek na zdraví člověka.

Hygienické limity – jsou takové hodnoty koncentrací nebo intenzit činitelů významných z hlediska vlivu pracovních podmínek na zdraví zaměstnanců, o nichž se podle vědeckých poznatků a zkušeností z pozorování pracovišť a sledování zdravotního stavu skupin pracovníků důvodně předpokládá, že jim mohou být téměř všichni pracovníci vystaveni po celý život, aniž by došlo k nepříznivému ovlivnění jejich zdravotního stavu.

Hygienický limit pro hmotnost ručně manipulovaného břemene přenášeného mužem – při občasném zvedání a přenášení je 50 kg, při častém zvedání a přenášení je 30 kg. Hygienický limit pro kumulativní hmotnost je 10 000 kg za osmihodinovou směnu.

Hygienický limit pro hmotnost ručně manipulovaného břemene přenášeného ženou – při občasném zvedání a přenášení je 20 kg, při častém zvedání a přenášení je 15 kg. Hygienický limit pro kumulativní hmotnost je 6 500 kg za osmihodinovou směnu.

CH

Charakter – představuje soubor relativně stálých vlastností člověka. Jsou pro něj příznačné v jeho jednání a prožívání. Určují míru jeho jednání se zájmy společnosti, platnými morálními a právními zásadami.

Charakter signálu – signál zpravidla vyjadřuje kombinace jedné nebo více akustických nebo vizuálních složek, odlišujících jeden signál od druhého. Hlavním požadavkem kladeným na signál, je druh jeho typického časového průběhu, který má jednoznačný význam a který zajišťuje rozpoznatelnost za různých obtížných okolností.

Charakteristická směna – směna, která probíhá za obvyklých provozních podmínek, při níž doba výkonu práce s jednotlivými rozhodujícími faktory v daném časovém úseku odpovídá celoročně nebo v rozhodujícím období skutečné míře zátěže těmto faktorům. Představuje skutečnou míru zátěže pracovníka faktorům pracovního prostředí v běžném provozu a v rozhodujícím období u sezónních prací.

Chirotechnika – věda, která se zabývá problematikou tvarování rukojetí a fyziologickými otázkami práce s ručním nářadím.

Chrániče sluchu – zařízení nošené osobou k zabránění nežádoucích sluchových účinků z akustických podnětů. Chrániče sluchu jsou prostředky osobní ochrany, které mají útlumové vlastnosti snižující účinek hluku na sluch, čímž zabraňují poškození sluchu.

Chyba, chybné jednání (omyl) – nesoulad mezi počítanou, pozorovanou nebo měřenou hodnotou nebo podmínkou a skutečnou definovanou nebo teoreticky správnou hodnotou.

Chyba počáteční, časná, začátečnická – chyba, vzniklá na začátku činnosti člověka v dané profesionální roli. Intenzita těchto chyb se zpravidla časem zmenšuje.

Chyba stárnutím – chyba, vzniklá jako důsledek stárnutí, únavy, snížením rozsahu a pružnosti psychických a fyzických, fyziologických parametrů člověka. Intenzita těchto chyb se od určité hranice progresivně zvyšuje.

Chyba vědomá, úmyslná – chyba, které si byl člověk vědom před zahájením chybného jednání, úkonu apod. a vykonal ji úmyslně. Při statistickém šetření se takováto chyba nepovažuje za chybu náhodnou.

I

Identifikace barvy – vnímání vyznačující se schopností pojmenovat barvu. Je-li požadováno rychlé vizuální vyhledání založené na rozlišování barvy, nemělo by se používat více než šest barev.

Identifikace chladných povrchů – shromažďování všech základních informací vztahujících se k chladným povrchům přístupných dotyků daného objektu, k hrubému odhadu povrchových teplot, k odhadu materiálu a struktuře chladného povrchu ve vztahu k provozním podmínkám danému objektu.

IEA – mezinárodní ergonomická asociace (Internacional Ergonomics Association) – Oficiální vyhlášení vzniku IEA bylo 6. dubna 1959 v Oxfordu, z podnětu Evropské agentury produktivity, jež byla součástí Organizace pro evropskou ekonomickou kooperaci. Česká republika je zastoupena v IEA prostřednictvím ČES (České ergonomické společnosti).

Imise – množství škodliviny za jednotku času, které se již dostalo do styku s pracovním prostředím. V těchto případech hodnotíme zátěž zaměstnanců příslušnou škodlivinou.

Index propustnosti vlhkosti – poměr mezi celkovým tepelným odporem oděvu za sucha a celkovým tepelným odpařovacím odporem oděvu dělený Lewisovým vztahem (16,5 K/kPa).

Informace – zpráva o stavu a činnosti stroje, o technologických dějích a také sledovaném prostoru. Informace pracovník přijímá smysly, především zrakem, sluchem, hmatem.

Informace (v ergonomickém významu) – zrakem či sluchem vnímaný děj, pochod, událost, jež má pro pracovníka určitý význam, se zřetelem na činnost sytému člověk-stroj. Informace se rozlišují jako přímé a zprostředkované. Přímé informace jsou vnímány bezprostředně. Zdrojem zprostředkovaných informací jsou například sdělovače.

Informace ze sdělovače v projevu na psychickou zátěž – růst informace znamená zvýšení nároků na psychické funkce člověka. Vzniká tak zásadní otázka, jaký má být optimální informační obsah sdělovaný sdělovačem, tj. jejich množství. Na tom totiž závisí i optimální výkonnost člověka, nebo také stupeň jeho psychického zatížení.

Informační zařízení – poskytuje upozornění (informuje) na každý děj či jeho změnu (např. změna polohy tvaru či jiných vlastností, která se týká zpracovávaného předmětu a chodu stroje nebo jeho částí) a je důležité pro kontrolu a řízení.

Infračervené záření (IR) – zaujímá ve spektru elektromagnetického záření rozsah vlnových délek 760 nm a 1 mm. IR je jedním z faktorů vytvářejících mikroklima. Zdrojem širokopásmového IR jsou hutnické pece, sklářské vany s roztavenou sklovinou nebo rozžhavené rozežhavené velké kusy oceli při kovářských pracích. IR vyvolává biologické účinky v místě absorbce zahřátí kůže. Expozice oka intenzivnímu dlouhovlnnému IR může způsobit tepelné poškození rohovky.

Inovační kreativita – představuje novátorské postupy ve vědě, technice a v umění.

Integrovaná osvětlovací soustava – osvětlovací soustava, která sestává ze světelného zdroje (zdrojů), svítidla (svítidel) a souvisejících mechanických a elektrických ovládacích zařízení, která tvoří nedílnou součást stroje a je konstruována pro zajištění osvětlení uvnitř nebo na povrchu stroje.

Interaktivní systém – kombinace hardwarových a softwarových komponentů, jimž člověk-uživatel poskytuje vstupy, a kterému jsou poskytovány výstupy za účelem pomoci v provedení úkolu.

Interface (čti interfejs) – v ergonomii jsou všechny technické prostředky a zařízení, jejichž prostřednictvím se uskutečňují interakce (propojení, rozhraní, komunikační přechod, převodník mezi dvěma číslicovými systémy apod.) mezi člověkem a pracovním systémem.

Interpretace barvy – charakterizuje přiřazení určité barvy určitému významu nebo funkci. Má-li být význam každé barvy ze souboru barev vyvolán z paměti, nemělo by se používat více než šest barev.

Introvert – typ osobnosti, respektive povahová charakteristika člověka, který je zaměřen do vlastního nitra, je uzavřený, nespolečenský, pečlivý. Má tendenci se izolovat. Osvědčuje se na pracovištích izolovaných, kde je položen důraz na samostatné zvládání úkolů.

Invenční kreativita – uplatňuje se jako originální nápad v technických projektech, při komponování hudebních děl apod.

J

Jas, jasnost – fyzikální vyjádření míry podnětu způsobujícího počitek jasnosti. Jasnost je vlastnost zrakového počitku, podle nějž se daná plocha jeví pozorovateli více nebo méně jasná. Jednotka jasu: cd/m^2 (kandela na metr čtvereční).

Jas displeje – jas světelného záření emitované stínítkem a odraženého od stínítka, který odpovídá jasu symbolů při jasném zobrazení na tmavém pozadí a jasu pozadí při tmavém zobrazení na jasném pozadí. S ohledem na omezení zrakové ostrosti musí displej umožňovat jas nejméně 35 cd/m^2.

Jednotka zobrazovací – zobrazovací jednotkou je sestava složená ze skříně počítače, monitoru, klávesnice, myši a dalších zařízení.

Jednotky a ukazatele používané v ergonomii

- Energetický výdej 1 Joule (J) – je to práce, kterou vykoná stálá síla 1 newtonu (N) působící po dráze 1 m ve směru síly.
- Newton (N) je jednotkou síly.
- Watt je jednotkou výkonu.
- Kalorie (cal) je jednotkou množství tepla. Je to teplo nutné k ohřátí 1g vody z 14,5°C na teplotu 15,5°C při normálním tlaku vzduchu.
- Pascal (Pa) je tlak, který vykonává síla 1N rovnoměrně rozložená na rovinné ploše s plošným obsahem 1m^2 a kolmá na směr síly.
- Mol je jednotkou látkového množství.
- NPK-P – nejvyšší přípustná koncentrace chemických látek v ovzduší. Je to koncentrace látek, která nesmí být překročena v žádném časovém úseku pracovní směny.
- PEL-P – jsou celosměnové časově vážené průměry koncentrace plynů, par nebo aerosolů v pracovním ovzduší, jimž mohou být vystaveni zaměstnanci po stanovenou pracovní dobu.
- Bel – jednotka hladiny akustické tlaku hluku. V praxi je používaná jednotka DB, která je desetkrát menší než 1 bel.
- Hz (herz) je jednotkou kmitočtu – je dán počtem kmitů za sebou.
- Teplota – jednotka je °C.
- Relativní vlhkost vzduchu – % nasycení vzduchu vodními parami.
- Rychlost proudění vzduchu se udává v % – je to stupeň nasycení vzduchu vodními parami.
- Lumen je jednotkou světelného toku.
- Cd – kandela – je jednotkou svítivosti.

- Lux je jednotkou intenzity osvětlení.
- Jas – jednotkou je 1 kandela na 1m2.
- Kelvin – teplota chromatičnosti zdroje osvětlení.

K

Kabiny pojízdných strojů – kabiny používané v zemědělství, v lesnictví, pro zemní práce atd. jsou zvláštním případem pracovního místa, kde bezpečný výkon řidiče je ovlivňován řadou podmínek, jež se týkají rozměrů kabiny a minimálního obklopujícího prostoru, vstupu a výstupu do a z kabiny, umístění ovládačů, výhledu z kabiny, sedadla a prostředí v kabině.

Kabiny stacionární – liší se od řídících center, dozoren a velínů tím, že obsluha kontroluje a řídí určitý technologický proces na základě přímého zrakového sledování dějů v určitém prostoru a změny, jako je např. pohyb materiálu, zapínání a vypínání různých agregátů, provádí prostřednictvím menšího počtu ručních ovládačů.

Kalorimetrie – metoda k hodnocení fyzické práce, při níž se zjišťuje množství energie, které se uvolňuje v organismu při činnosti svalů a jiných orgánů oxidací živných látek. V praxi se používá tzv. nepřímá kalorimetrie, při níž se zjišťuje množství spotřebovaného kyslíku a vyloučeného kysličníku uhličitého při práci.

Kapacita aerobní – maximální kyslíková spotřeba, kterou může organismus využít při intenzivním fyzickém zatížení. Je ukazatelem tělesné zdatnosti a je závislá na věku a pohlaví.

Kapacita psychická – vybavenost člověka pro výkon činností, jejichž podmínkou je aktivace psychických funkcí. Obecně platí zásada optimální aktivační úrovně, aby buď v důsledku úplné pasivity mentální činnosti nedocházelo ke stavům útlumu, nebo naopak k překročení kapacity v mentální výkonnosti.

Kapacita sluchu – je určena citlivostí sluchu, tj. prahovou hodnotou (ještě slyšitelný zvuk), schopností diferencovat zvuky s ohledem na kmitočet a časem nutným k uvědomění si zvuku. S přibývajícím věkem kapacita sluchu se zhoršuje.

Kapacita sociální – je určována způsobilostí začlenit se do určité skupiny (sociální adaptace) empatií a ochotou pomáhat.

Kapacita výkonová – také pracovní způsobilost či funkční kapacita, je dána strukturou předpokladů člověka k výkonu určitého druhu práce či pracovní činnosti a je determinována fyzickými, smyslovými, mentálními a sociálními vlastnostmi a vybaveností člověka.

Kapacita zraku – určuje ji několik funkcí. Je to zraková ostrost, barvocit (rozlišování barev), hloubkové vidění a schopnost adaptace. Zdravé oko je schopno rozlišit asi 150 barev v rozmezí přibližně 400 až 700 milimikronů vlnové délky. Doba adaptace oka, tj. schopnost přizpůsobit se změnám v osvětlení, je závislá na rozdílech intenzity osvětlení.

Karcinogeny chemické – látky mutagenní a toxické pro reprodukci.

Kategorizace prací – vyjadřuje pravděpodobnost a závažnost předpokládaných zdravotních dopadů. Podle míry výskytu faktorů, které mohou ovlivnit zdraví zaměstnanců, a jejich rizikovosti pro zdraví, se práce zařazují do čtyř kategorií. Účelem kategorizace je získat objektivní a srovnatelné podklady především pro určení rizikových prací, optimalizaci pracovních podmínek a pro racionální opatření k odstranění nedostatků v zabezpečení ochrany zdraví při práci.

Klasifikace – obecně se rozumí rozdělení (konkrétní či teoretické) dané skupiny (množiny) předmětů či jevů na dílčí skupiny (podmnožiny), v nichž všechny předměty či jevy mají stejné uvažované vlastnosti.

Klasifikace (druhy) práce – pro účely hodnocení pracovních nároků (zátěže) se většinou práce dělí do několika skupin – práce převážně tělesná, práce s převahou koordinovaných pohybů horních končetin, práce s převahou zatížení smyslových orgánů, zejména zraku a sluchu a práce převážně duševní. Klasifikace duševní práce je značně obtížná, neboť v každé duševní činnosti se v jistém poměru zúčastňují různé mentální složky.

Klasifikace popálenin – popáleniny jsou poranění vznikající působením vysokých teplot na povrch těla, případně působením chemikálií, elektřiny či ozářením (speciálním případem je spálení při slunění). Podle závažnosti se popáleniny dělí do čtyř stupňů. Toto dělení se nedá vždy uplatnit bezprostředně po úrazu.

Klasifikace výkonnostního omezení člověka – zohledňuje faktory, jež jsou rozhodující pro věcná opatření v technice, technologii a organizaci práce. Faktory výkonnostního omezení člověka jsou povahy mentální, smyslové, pohybové, prostorové, časové a bezpečnostní.

Klinická toxikologie – věda, která se zabývá diagnostikou otrav, studiem klinických projevů a terapií onemocnění, které bylo vyvoláno účinkem toxických látek.

Klima sociální – projevuje se v podobě převládajících vzájemných vztahů mezi zaměstnanci. Pro vyjádření této skutečnosti se používá rovněž termín společenská atmosféra. Sociální klima určuje míru pracovní pohody zaměstnanců, stupeň jejich spokojenosti s prostředím a klid pro práci. Jeho znalost je významná při ergonomickém hodnocení pracoviště.

Kódování ovladačů a sdělovačů – představuje systematické zobrazování specifických signálů nebo veličin jiným souborem signálů, který musí splňovat definovaný soubor pravidel. Volba kódu je závislá na informaci, která má být sdělována.

Komfort – péče o pracovní prostředí, bezpečnost při práci, sociální a hygienické vybavení pracovišť i pohodu v interpersonálních vztazích v základních pracovních skupinách. Ergonomická úroveň výrobních prostředků, pracovního prostředí atd., přímo ovlivňují pocity komfortu zaměstnanců.

Kompetence pracovní – vyjadřuje reálnou úroveň zvládnutých úkolů pracovníkem. Pracovní kompetenci podmiňují skutečnosti objektivní a subjektivní povahy. Mezi základní objektivní skutečnosti patří uplatňovaný styl řízení, organizace a režim práce, používané způsoby hodnocení práce a pracovníků a také sociální klima v základních pracovních skupinách.

Komponenty pracovního systému – množina prvků označovaných obvykle jako komponenty (složky) povahy fyzikální, biologické a společenské. Důsledky působení dílčích komponent, jež jsou přímo nebo nepřímo kvantifikované v kritériích, jsou objektivní či subjektivní povahy.

Komunikativnost řeči – je posuzována podle snadnosti, s jakou je řečová komunikace prováděna. Řečová komunikace má tři související složky: řečníka, přenosový kanál a posluchače.

Konstituce (typologie) – základní utváření jedince, tj. jeho tělesné a duševní vlastnosti tvořící celek. Je jednak vrozená, jednak ovlivněna životním stylem a životními zkušenostmi. Tělesná konstituce je dána morfologickými (somatickými) znaky, jako je tělesná výška, tělesná hmotnost, objem hrudníku, podíl svaloviny atd., mezi nimiž existuji určité souvislosti – čtyři typy (astenický, atletický, pyknický, displastický).

Kontraindikace – anatomické a funkční poruchy organismu, u nichž se předpokládá, že v souvislosti s výkonem určité činnosti, profese či působením faktorů pracovního prostředí by mohlo dojít ke zhoršení zdravotního stavu zaměstnance.

Kontrast – ve smyslu vnímání jde o hodnocení rozdílu dvou nebo více zrakových vjemů pozorovaných současně nebo v časovém sledu (vnímáme např. kontrast jasů, kontrast barev, kontrast světlostí, kontrast současný atd.) a ve smyslu fyzikálním je to číselná hodnota, která odpovídá subjektivně vnímanému kontrastu jasu, obvykle definovaná pomocí výrazů vyjadřujících příslušné podněty jasu.

Kontrast barev – subjektivní hodnocení rozdílu barvy dvou nebo víc povrchů viděných současně nebo v časovém sledu.

Kontrast jasu – fotometrická veličina mající vztah ke kontrastu jasnosti, obvykle definovaná jedním z řady vzorců, které obsahují jasy uvažovaného podnětu.

Kontrast jasnosti – subjektivní hodnocení rozdílu jasností dvou nebo více povrchů viděných současně nebo v časovém sledu.

Kontrolní list – metodická pomůcka pro hodnocení strojů a strojních zařízení, a to způsobem srovnávání jejich stavu a funkce (vlastností) s předem stanovenými ergonomickými požadavky (kritérií a parametry). Požadavky jsou obvykle ve více či méně přesné formě obsaženy v příslušných technických předpisech nebo normách. Kontrolní list lze využít i u hodnocení pracovních podmínek a pracovního prostředí.

Korekční čočky, brýlové čočky – zorníky s takovými optickými vlastnostmi (optickou mohutností, astigmatismem, hranolovým účinkem), které napravují individuální vady lidského oka.

Kožní čití – dovoluje přesnou lokalizaci místa, kde došlo ke kontaktu. Jde o čití pasivní, dotekové. Uvádějí se čtyři kvality: mechanický dotek, bolest, teplo, chlad.

Kritéria ergonomická – neoddělitelná součást hledisek pro hodnocení strojů, technických prostředků a výrobků. Kritéria by neměla mít pouze funkci represivní (tj. zabránit poškození zdraví), ale též pozitivní, tj. přispívat k udržení zdraví, k prodloužení produktivního věku a k rozvoji schopností a dovedností.

Kritéria pro posuzování fyzické zátěže – posuzování rozsahu aktivace svalových skupin, konstituce osoby, látkové přeměny, termoregulace, energetického výdeje a srdeční frekvence.

Kritéria pro posuzování pracovní polohy – jsou determinována řadou objektivních podmínek, jako je konstrukce používaných technologických prostředků, rozměry a vybavení pracovního místa, pracovními pohyby atd. Subjektivně je ovlivňována tělesnými rozměry.

Kritéria pro posuzování psychické pracovní zátěže – posuzování práce, která klade nároky na psychické procesy člověka (senzorické, mentální a emoční), spojené s monotonií, s prací ve vnuceném pracovním tempu, s prací ve třísměnném nebo nepřetržitém provozu a s prací vykonávanou pouze v noční době.

Kritéria pro posuzování sluchové zátěže – posuzování práce, která klade nároky na sluchový aparát. Posuzuje se úroveň, typ a doba trvání expozice hluku, účinky na zdraví a přípustné limity hluku v pracovním prostředí.

Kritéria pro posuzování zátěže teplem a chladem – posuzování práce, která ovlivňuje tepelnou pohodu člověka při práci. Hodnotí se teplota vzduchu, vlhkost vzduchu (ideální je 50-60 %), rychlost proudění vzduchu (ideální je 0,1-0,3 m/s), tepelná produkce organismu, tepelně izolační vlastnosti pracovního oděvu a tepelné záření. Tyto fyzikální veličiny vymezují subjektivní pocit pohody či nepohody, v extrémních případech je lze posuzovat jako škodliviny s negativním vlivem na zdraví člověka.

Kritéria pro posuzování zrakové zátěže – posuzování práce, která klade nároky na rozlišení detailů, která je vykonávaná za zvláštních světelných podmínek, která je spojená s používáním zvětšovacích přístrojů, sledováním monitorů, a která je spojená s oslňováním.

Kritéria užitá v ergonomii – jsou neoddělitelnou součástí hledisek pro hodnocení strojů, technických prostředků a výrobků. Je žádoucí odvozovat soustavu ergonomických kritérií z těch znaků pracovního systému, jež negativně či pozitivně ovlivňuji zdraví člověka. Posuzuje se pracovní místo, pracovní předmět a části stroje, zdroje informací, sdělovače, ovladače, vybavenost, pracovní operace, pracovní postupy, zdroje poškození zdraví.

Kritický detail – je ta část pozorovaného předmětu, znaku, symbolu apod., kterou je nutno rozlišit, aby byl pozorovaný předmět správně identifikován. Diskriminaci pozorovaného detailu ovlivňují kontrast jeho jasu vůči pozadí, jeho konfigurace, jas pozadí, plastičnost, trojrozměrné podání, odrazivost detailu.

Kritické hodnoty – představují referenční normu pro vyhodnocení naměřených výsledků a/nebo rozhodnutí "buď anebo".

Kvalifikace – charakterizuje souhrn odborných vědomostí (znalostí), dovedností, návyků a zkušeností potřebných k výkonu určité práce v dané profesi. Kvalifikace se získává vzděláváním a praxí.

Kybernetika – vědní obor zabývající se obecnými principy řízení a přenosu informací ve strojích, živých organismech a ve společnosti. Ze smyslů člověka má největší přenosovou kapacitu zrak, po něm hmat a potom sluch.

L

Lasery – zdroje elektromagnetického záření, jehož charakteristickými vlastnostmi jsou fázová koherence, monochromatičnost, vysoká intenzita a malá rozbíhavost svazku záření. Z hlediska možného poškození zdraví jsou kritickými orgány oko a kůže – kritériem je vlnová délka emitovaného záření.

Lékařství pracovní – aplikovaný obor medicíny, jehož předmětem je ochrana zdraví před poškozením prací, vytváření a udržování příznivých pracovních podmínek a pracovního prostředí, sledování zdravotního stavu zaměstnanců, zabezpečení léčby nemocí z povolání a dalších onemocnění souvisejících s prací.

Lidský faktor – soubor vlastností a schopností člověka, posuzovaných především z hledisek psychologických, fyziologických a fyzických, které vždy nějakým způsobem v dané situaci ovlivňují výkonnost, efektivnost a spolehlivost pracovního systému.

Limity expoziční, přípustné – stanovené hodnoty faktorů v pracovním prostředí, které mohou ohrozit zdraví člověka v souvislosti s výkonem povolání. Jedná se o celosměnové časově vážené průměry koncentrací plynů, par nebo aerosolů.

Lombardní efekt – automatický vzrůst úrovně řeči se vzrůstem hladiny okolního hluku.

M

Manekýn, počítačové modely lidského těla – představuje technický model člověka v měřítku 1 : 1. Umožňuje pohyb končetin a hlavy. Používá se pro projektování sedadel a pracovního místa řidičů.

Manipulace s břemeny – rozumíme přepravování nebo nošení břemene jedním nebo současně více zaměstnanci včetně jeho zvedání, pokládání, strkání, tahání, posunování nebo přemisťování. V důsledku vlastností břemene nebo nepříznivých ergonomických podmínek může dojít k poškození páteře zaměstnance nebo onemocnění z jednostranné nadměrné zátěže. Za ruční manipulaci s břemenem se pokládá též zvedání a přenášení živého břemene (manipulace s pacienty a se zvířaty).

Manipulační (pracovní) rovina – rozumí se rovina proložená místem, k němuž lze vztáhnout nejčastěji vykonávané ruční pohyby. Výška pracovní roviny musí odpovídat tělesným rozměrům zaměstnance, základní pracovní poloze, hmotnosti předmětů a břemenům, se kterými je v rámci pracovní činnosti manipulováno a zrakové náročnosti při práci.

Maskování prahu slyšitelnosti – děj, kterým je práh slyšitelnosti jednoho zvuku zvýšen kvůli přítomnosti dalšího (například šumu).

Maximální kyslíková spotřeba (aerobní kapacita) – maximální množství kyslíku, které je člověk schopen metabolicky využít. Je závislá na pohlaví, věku a tělesné zdatnosti.

Mechanické nebezpečí – obecné označení pro všechny fyzikální faktory, které mohou vyvolat zranění, a to mechanickou části činností částí strojů, nástrojů a obrobků, nebo odletem pevných nebo kapalných látek.

Mechanizace – nahrazení lidské síly mechanismy (stroji), lepší organizace a dělba práce, zvýšení produktivity práce (velkosériová výroba). Ve srovnání s rukodělnou (řemeslnou) výrobou se v mechanizaci výrazně mění povaha pracovní činnosti.

Mentální kapacita – kapacita vymezena rozsahem a charakterem myšlenkových operací. Je to schopnost rozlišování, zapamatování, vybavování, rozhodování, schopnost přecházení z jednoho typu úlohy na druhou a také schopnost adaptace na změněné podmínky a řada dalších znaků osobnosti.

Mentální napětí – bezprostřední účinek mentálního stresu závislý na individuálních vlastnostech a aktuálních předpokladech, včetně individuálního stylu jeho zvládání.

Mentální nasycení – stav nervového narušení, ostrého emočního odmítnutí jednotvárného, opakujícího se úkolu nebo situace, která na základě předchozích zkušeností vede k vyčkávání či pocitům bezvýchodnosti, snížená výkonnost, pocity unavitelnosti a hněv.

Mentální pracovní zátěž – vyplývá z požadavků na zpracovávání informací, které klade nároky na pozornost, paměť, představivost, myšlení a rozhodování - plnění náročných a stresujících úkolů v požadované kvalitě a časových termínech.

Mentální stres – souhrn všech hodnotících vlivů vnějších zdrojů mentálně ovlivňující člověka.

Mentální únava – dočasné zhoršení mentální a fyzické funkční výkonnosti, závislé na intenzitě, trvání a časovém průběhu předcházejícího mentálního napětí (zátěže).

Metabolizmus v pracovním cyklu – hodnocení činností za určenou dobu. Ke stanovení celkového metabolizmu pracovního cyklu je nezbytné provést časovou a pohybovou studii, které zahrnují podrobný popis práce - doba trvání každé činnosti, vzdálenost, kterou osoba ujde, výška, kterou překoná, hmotnost, se kterou se zachází, počet provedených činností, atd.

Metoda posuzování rizika často opakované ruční manipulace – identifikace nebezpečí, odhad rizika a stanovení četnosti pracovních úkonů (pro obě horní končetiny) potřebných k provedení pracovního cyklu, definice trvání doby cyklů. Je nutné vzít v úvahu síly, polohy, pohyby a jejich opakovatelné předvídatelné trvání, včetně dalších přídavných faktorů mechanické a fyzické povahy.

Metodologie systémového přístupu ergonomie – přichází se systémovým přístupem k řešení problematiky člověka ve výrobním i nevýrobním procesu – seskupením a vytvořením vazeb mezi nimi (informační, energetické, apod.) se vytváří nový systém se specifickými vlastnostmi a hodnotami.

Metody ergonomie – metody, které přispívají k popisu a analýze pracovního (nazývaného také jako ergonomického) systému. Jedná se o profesiogramy, somatografické metody, metody pro hodnocení pracovní zátěže, metody pro hodnocení pracovních prostředků (strojů, kontrolní listy, bodovací metody), metody pro hodnocení faktorů pracovního prostředí, metody matematicko- statistické.

Metody hodnocení mentální pracovní zátěže – fyziologické měření, subjektivní měření, hodnocení výkonnosti, analýza práce a úkolů.

Metody měření a hodnocení lokální svalové zátěže – měření pomocí jednoduchých měřidel pro měření tahu, tlaku, pák apod., jako jsou mincíře, dynamometry, momentové klíče, jednoduché tenzometry bez kontinuálního záznamu. Dále lze použít měření pomocí tenzometrické aparatury a tzv. integrovanou elektromyografii.

Metody popisu činností – poznávání pracovní činnosti člověka (pozorování, popis pracovní činnosti, rozbor produktů práce a experiment v přirozených podmínkách). Mezi speciální metody popisu pracovní činnosti patří zejména časové studie, pohybové studie a rozbory pracovního postupu. Podstatou časových studií, mezi něž patří snímek pracovního dne a snímek operace, je měření spotřeby pracovního času v průběhu směny nebo její části.

Metody poznávání osobnosti – poznávání vlastností a osobnosti člověka. Základem je anamnestický dotazník nebo rozhovor, dále speciální psychodiagnostické osobnostní dotazníky. Další užívanou metodou jsou hodnotící škály, ve kterých posuzovaný jedinec připisuje uváděným položkám určitou váhu na stanovené stupnici. Zájmové dotazníky, které mají mnoho podob, zachycují celkovou zájmovou orientaci člověka a také intenzitu jeho zájmů.

Metody pro posouzení rizikových faktorů s často opakovanou prací u strojních zařízení – posuzování rizika se provádí na základě jejich analýz a účelem je jejich možné snižování.

Mezní síly pro obsluhu zařízení – limitované síly člověka při obsluze strojního zařízení. Vynakládaná svalová síla způsobuje zátěž svalově kosterního systému. Je žádoucí, aby konstrukce strojních zařízení co nejvíce eliminovala zdravotní rizika a optimalizovala vynakládání svalové síly s ohledem na činnosti spojené s jeho obsluhou.

Měřené veličiny osvětlení ve vnitřních prostorech – při měření osvětlení ve vnitřních prostorech se jako základní veličiny charakterizují podmínky vidění a zrakové pohody. Měří se činitel denní osvětlenosti, hodnoty osvětlení u umělého a sdruženého osvětlení a jasy ploch v zorném poli uživatelů vnitřního prostoru. Doplňující veličiny jsou činitel odrazu světla důležitých povrchů, činitel prostupu světla materiálů propouštějícího světlo a úhly.

Měření parametrů mikroklimatických – z fyzikálních veličin charakterizujících mikroklima se měří teplota a výsledná teplota vzduchu, radiační teploty, povrchové teploty objektů, rozdíl teplot v úrovni hlavy a kotníků pracovníka, dále relativní vlhkost vzduchu a rychlost proudění vzduchu.

Měřidla antropometrických rozměrů – antropometr, posuvné měřidlo, velké posuvné měřidlo (thorakometr nebo horní díl antropometru), rozevírací dotykové měřidlo (kefalometr) nebo velké rozevírací dotykové měřidlo (pelvimetr), váhy a páskové měřidlo.

Mikroklima – tepelně vlhkostní podmínky prostředí. Mikroklimatické podmínky jsou určeny teplotou, relativní vlhkostí a rychlostí proudění vzduchu.

Mikroklima prostředí, fyzikální veličiny – každá ze základních veličin charakterizuje jeden z faktorů prostředí nezávisle na ostatních. Tyto veličiny jsou teplota vzduchu střední teplota sálání, absolutní vlhkost vzduchu, relativní vlhkost prostředí, rychlost proudění vzduchu, povrchová teplota, výsledná hodnota teploty vzduchu. Tyto fyzikální veličiny vymezují subjektivní pocit pohody či nepohody.

Míhání (blikání) – subjektivní dojem nestálosti zrakového vjemu způsobený světelným podnětem, jehož jas nebo spektrální rozložení kolísá s časem.

Místo se zobrazovací jednotkou – část prostoru, v němž jsou umístěna zařízení spojená s provozem zobrazovací jednotky. Zahrnují kromě zobrazovací jednotky zpravidla klávesnici, počítačovou jednotku a další volitelné příslušenství jako je tiskárna, modem, dále pak telefon, fax, telefonní záznamové zařízení apod.

Místo zrakového úkolu – dílčí místo na pracovišti, na němž se nachází zrakový úkol a prostor, v němž se úkol může objevit.

Mobilita sociální – změny, ke kterým dochází ve společnosti a také v každé sociální struktuře podniku. Ve společnosti probíhají procesy sociální mobility i jiného řádu - etnické přesuny. Jiným případem je generační mobilita spočívající v postupné změně věkového složení zaměstnaneckého kolektivu nebo populace určitého regionu.

Modely lidského těla – počítačový model lidského těla, systém počítačového modelování lidského těla a tělesná šablona. Výpočetní technika umožňuje konstruovat počítačové modely lidského těla a simulovat lidskou činnost.

Monotonie – vykonávání jednotvárných opakujících se úkonů. Jedná se o stresogenní faktor v práci. Vyvolávají útlum CNS a podkorových center a tím i dochází k určitému automatizovanému provádění pohybových úkonů, což může mít za následek selhání, snížení pozornosti a tím i vznik pracovního úrazu.

Motivace – soubor faktorů, které mobilizují energetické síly organismu a zaměřují lidské chování k určitému cíli. V podnikové praxi se užívají různé formy ovlivňování a usměrňování motivace pracovníků k optimálnímu plnění pracovních úkolů. Někdy se to označuje jako stimulace pracovníků.

Motorická (kosterně svalová) kapacita – je určována somatickým vybavením, rozměry lidského těla a jeho částí, pohybovými parametry, tzn., že je dána kosterní a svalovou soustavou, silovými a pohybově koordinačními schopnostmi.

Mrknutí oka – vlastnost lidského oka. Jde o reflexní zavření očního víčka. Když je oko vystaveno náhlému intenzivnímu světlu, zavře se oční víčko do 0,25 sekund.

Myšlení – zobecněné a zprostředkované poznávání předmětů a jevů a jejich vzájemných vztahů. V myšlení člověk používá pojmy, soudy, úsudky a myšlenkové operace, mezi něž především patří analýza {rozčleňování jevů a vydělování jejich elementů), syntéza (obnovování celku a zjišťování souvislostí a vztahů), srovnávání, generalizace (zobecňování), klasifikace, abstrakce (vydělování podstatných znaků) a konkretizace.

N

Námaha tělesná či fyzická – pracovní zátěž pohybového systému, srdečně cévního a dýchacího systému s odrazem v látkové přeměně a termoregulaci organismu. Za celkovou fyzickou zátěž se považuje zátěž při fyzické práci dynamické, vykonávané velkými svalovými skupinami, při které je zatěžováno více než 50 % svalové hmoty.

Namáhavost – úroveň a kvalita nároků na tělesnou, pohybovou, smyslovou či mentální kapacitu určitého (konkrétního) člověka, související s výkonem určité pracovní činnosti.

Náročnost ve smyslu profesionálním – úroveň a kvalita požadavků podle předem zvolených (dohodnutých) kritérií obecně platných (bez zřetele na konkrétního člověka). Kritéria se obvykle týkají kvalifikace, fyzické zdatnosti, psychické způsobilosti, odpovědnosti, rizika atd.

Nástroj – prostředek k uskutečnění určité činnosti, eventuálně slouží k vyjádření výsledků k dané činnosti.

Návyk – osvojená dovednost, kterou člověk vykonává trvale a automaticky (např. návyk nosit ochrannou přilbu, naopak škodlivý návyk je kouření).

Názorná paměť – zapamatování a vybavování názorných představ dříve vnímaných předmětů a jevů (např. člověk si pamatuje obraz známé krajiny).

Nebezpečí – zdroj potencionálního poškození nebo situace s potenciální možností poškození nebo újmy (ČSN IEC 300-3-9), přičemž poškozením či újmou se rozumí fyzické zranění nebo újma na zdraví lidí či škoda na majetku nebo životním prostředí.

Nebezpečí relevantní – rozumí se nebezpečí, jehož přítomnost je identifikována nebo které je spojeno se strojem.

Nebezpečí vytvářená zanedbáním ergonomických zásad při konstrukci strojního zařízení – norma stav uvádí jako nevhodné přizpůsobení strojního zařízení lidským vlastnostem a schopnostem.

Nebezpečí významné – nebezpečí, které je identifikováno jako relevantní, a které vyžaduje specifickou činnost (opatření) konstruktéra k vyloučení nebo snížení rizika podle posouzení rizika.

Nebezpečná funkce stroje – jakákoliv funkce stroje, která vytváří nebezpečí, je-li stroj v provozu.

Nebezpečná látka – jakýkoliv chemický nebo biologický prostředek, který je nebezpečný zdraví, např. látky nebo preparáty klasifikované jako toxické, škodlivé, leptavé, dráždivé, senzitivní, karcinogenní, mutagenní, patogenní, dusivé.

Nebezpečná porucha – jakákoliv porucha strojního zařízení nebo dodávky energie, která vytváří nebezpečnou situaci.

Nebezpečná situace – jakákoliv situace, v níž je osoba vystavena jednomu nebo více nebezpečím.

Nebezpečná událost – událost, která může být příčinou škody.

Nebezpečnost – vnitřní vlastnost nebo schopnost nebezpečí způsobit škodu.

Nebezpečný činitel – stroj, zařízení, látka, objekt, pracovní prostor, technologie, pracovní činnost, zvíře, člověk apod. na pracovišti, které mají alespoň jednu nebezpečnou vlastnost, jež může být zdrojem rizika (termín „nebezpečný činitel“ bez oficiální definice obsahu uvádí zákoník práce) v procesu pracovního prostředí a pracovních podmínek.

Nebezpečný prostor – jakýkoliv prostor uvnitř a/nebo vně strojního zařízení, kde je osoba vystavena riziku zranění nebo poškození zdraví.

Nedoslýchavost – částečná redukce sluchu. Poruchy sluchu mohou mít původ centrální, nebo periferní. Periferní nedoslýchavost je mnohem častější než centrální.

Nedoslýchavost akutní – bez zjevné příčiny náhle vzniklá, většinou percepční jednostranná porucha sluchu až hluchota.

Nejvyšší přípustné koncentrace chemických látek v pracovním ovzduší – koncentrace chemické látky, které nesmí být zaměstnanec v žádném úseku směny vystaven.

Nemoci budov – kombinace onemocnění (syndrom) spojené s jednotlivými místy v práci (kancelářská budova), nebo bydliště. Příčinami nemocných budov jsou často chyby v topení, větrání a klimatizaci systémů, nečistoty a plísně. Souhrnně jsou tyto případy označovány jako „syndrom nezdravých budov“ (sick building syndroms - SBS).

Nemoci civilizační – označení pro skupinu nemocí, které se častěji vyskytují ve vyspělých zemích než v zemích třetího světa. Předpokládá se, že jsou důsledkem moderního městského životního stylu. Příklady: ateroskleróza, infarkt myokardu, cévní mozková příhoda, hypertenze, obezita, diabetes mellitus, rakovina, revmatické nemoci, předčasné porody a potraty, některé vrozené vývojové vady nervového systému novorozenců, Alzheimerova choroba, chronický únavový syndrom, zácpa, syndrom vyhoření, deprese.

Nemoci dýchacího systému – nemoci, které se projevují produktivním kašlem a dušností. Při jejich vzniku a rozvoji se může uplatňovat řada pracovních a mimopracovních vlivů, jako je kouření, prašnost prostředí, dráždivé chemické látky, alergeny živočišného a rostlinného původu, chladné a vlhké klima.

Nemoci kožní – kožní onemocnění patří k nejčastějším chorobám z povolání (profesionální dermatózy). Příčiny – mechanické vlivy, chemické a biologické vlivy při používání různých ručních nástrojů, hmot a materiálů, jež vedou k poruše kožního povrchu a mikrotraumatům a vzniku dermatitid.

Nemoci oběhového systému – nemoci srdce a cév.

Nemoci pohybového aparátu – nemoci šlach, šlachových pochev, úponů nebo kloubů končetin, jejichž příčinou je dlouhodobé, nadměrné a jednostranné přetěžování a jež mohou vést k výraznému omezení pracovní způsobilosti. Nemoci z přetěžování jsou v zahraniční literatuře označovány jako syndrom RSI (Repetitive Strain Injury).

Nemoci přenosné – nemoci přenášené mezi lidmi nebo ze zvířat na člověka, buď přímo, nebo prostřednictvím přenašečů.

Nemoci spojené s prací – (angl. work related diseases) onemocnění, o kterých se lze důvodně domnívat, že vznikla a rozvinula se v souvislosti s prací, avšak nejsou u nás považována za nemoci z povolání ani tak odškodňována (páteřní syndromy, chronický zánět průdušek, vysoký krevní tlak, křečové žíly, poruchy imunitního systému).

Nemoci z povolání – nemoci vznikající nepříznivým působením fyzikálních, chemických biologických nebo jiných škodlivých vlivů nebo akutní otravy vznikající nepříznivým působením chemických látek, pokud jsou uvedeny v seznamu nemocí z povolání a pokud vznikly za podmínek, uvedených v tomto seznamu.

Noční vidění, fotopické vidění – pod určitou úrovní jasu funguje jeden systém světločivých prvků – oblast tzv. skotopického vidění (tyčinkové vidění), naproti tomu při vyšších úrovních osvětlení se zapojuje druhý systém - tzv. fotopické vidění (čípkové vidění). Přechod není ostrý. Mezi těmito dvěma hranicemi se uplatňuje tzv. mezopické vidění. V noci (fotopické vidění) je nejlépe vidět periferii.

Normová hodnota – konkrétní technický požadavek obsažený v příslušné technické normě.

Normy – bezpečnostní kategorizace. Norma (někdy také standard) je požadavek na chování nebo vlastnosti věci, člověka, situace apod., který se buďto předepisuje a vyžaduje, nebo popisuje, co je normální (přijatelné nebo obvyklé). Normy jsou psané i nepsané a liší se různou mírou závaznosti a různým rozsahem platnosti.

Normy typu A (základní bezpečnostní normy) – poskytují základní pojmy a zásady pro projektování a konstrukci a obecná hlediska, která mohou být aplikována na všechny stroje.

Normy typu B (skupinové bezpečnostní normy) – zabývají se jedním bezpečnostním aspektem anebo jedním typem bezpečnostního zařízení, které může být použito pro větší počet strojů.

Normy typu C (bezpečnostní normy pro stroje) – určují detailní bezpečnostní požadavky pro jednotlivý stroj anebo skupinu strojů.

Normy ČSN – české technické normy – norma ČSN poskytuje pro obecné a opakované používání pravidla, směrnice nebo charakteristiky činností nebo jejich výsledků, zaměřené na dosažení optimálního stupně uspořádání ve vymezených souvislostech. Obecně není závazná.

Normy v oblasti ergonomie – všeobecné evropské ergonomické normy jsou zpracovávány Evropskou komisí pro normalizaci - CEN, technickou komisí pro normalizaci označenou CEN/TC 122 Ergonomie. Mezinárodní ergonomické normy jsou zpracovávány Mezinárodní organizací pro normalizaci - ISO, technickou komisí označenou ISO/TC 159 Ergonomie. Harmonizované české technické normy, tj. normy, ve kterých je zapracována evropská norma, jsou označeny: ČSN EN, případně ČSN EN ISO a v seznamu ČSN pro určitou (ergonomickou) normu se uvádí, že je harmonizovaná. Harmonizace Českých technických norem (ČSN) s normami evropskými je řízena ČSNI (Český institut pro normalizaci) prostřednictvím příslušných technických normalizačních komisí - TNK nebo také pověřenými osobami. Ergonomické normy jsou v Seznamu ČSN zařazeny ve třídě 83 a skupiny 35.

Normy pracovní – představují soubor dokumentů (předpisů) určujících, jakým způsobem se má určitá práce hospodárně vykonávat, jaká kvalifikace je k jejímu provedení zapotřebí a kolik pracovního času je za určitých podmínek třeba k jejímu vykonání.

Nouzová činnost – charakterizuje všechny činnosti a funkce určené k ukončení nebo odvrácení nouzové situace.

Nouzová situace – charakterizuje nebezpečnou situaci vyžadující bezodkladné ukončení nebo odvrácení.

Nouzové osvětlení – zřizuje se pro použití v případě selhání normálního osvětlení a je proto napájeno ze zdroje nezávislého na tom, který napájí normální osvětlení. Hlavním účelem je zajištění bezpečného odchodu z místa.

Noxa – látka, která může způsobit poškození lidského zdraví. Může být původu fyzikálního, chemického, biologického.

Noy – jednotka rušivosti hluku rovnající se rušivosti hluku v třetinooktávovém pásmu se středním kmitočtem 1 kHz a hladinou akustického tlaku 40 dB.

O

Obecná pracovní populace – dospělá pracovní populace s výjimkou handicapovaných osob a osob mladších podle zákonných ustanovení.

Obecná toxikologie – věda, která pojednává o vztazích mezi chemickou látkou a jejím toxickým účinkem na živý organismus.

Oblasti dosahové – jsou dány maximálními a optimálními vzdálenostmi v různém směru a velikostmi prostorů, v nichž jsou horními a dolními končetinami vykonávány pracovní pohyby v příslušném pracovním systému. Jejich parametry jsou limitovány tělesnými rozměry uživatelské populace.

Obnova činnosti člověka – proces opětovného nabytí práceschopnosti člověka po jeho selhání. Číselně se vyjadřuje např. střední dobou obnovy nebo intenzitou obnovy.

Obrazotvornost – viz Fantazie.

Obsluha, pracovník – osoba nebo osoby, jejichž úkolem je instalace, provoz, seřízení, údržba, čistění, oprava nebo přeprava strojního zařízení.

Oční pohyby – představují volnou pohyblivost očí, mají při práci člověka významnou úlohu. Oko je schopné fixovat předměty v prostoru i při změnách polohy hlavy nebo těla a může sledovat pohyby předmětů beze změn postavení hlavy

Odhad rizika – vymezení pravděpodobné závažnosti škody a pravděpodobnosti jejího výskytu. Nutná je identifikace nebezpečnosti agens, odhad expozice, charakter zdravotního rizika, posouzení vlivu na veřejné zdraví.

Odpočinek – doba, kdy během úkolu není nutná aktivace svalu.

Odpovědnost – jedno z kritérií profesionální náročnosti, jež je dáno hodnotou pracovního předmětu, pracovního prostředku a možností ohrožení vlastního zdraví a života i jiných osob.

Odpovídající snížení rizika – předpoklad, že dojde ke snížení rizika alespoň podle zákonných požadavků při uvažování současného stavu techniky.

Ohrožení nemocí z povolání – takové změny zdravotního stavu, jež vznikly při výkonu práce nepříznivým působením podmínek, za nichž vznikají nemoci z povolání, avšak nedosahují takového poškození zdravotního stavu, který lze posoudit jako nemoc z povolání, a další výkon práce za stejných podmínek by vedl ke vzniku nemoci z povolání.

Ochota pracovní – motivaci pracovního jednání tvoří ty psychické procesy, stavy a vlastnosti, které člověka vedou k tomu, že práci přijímá jako samozřejmou skutečnost, orientuje se na její přiměřené zvládnutí a zaujímá k ní určité hodnotící stanovisko. To celé je vyjádřením pracovní ochoty člověka.

Ochranné opatření – opatření, která vedou k zajištění bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, ke snížení nebo eliminaci rizika. Spočívají v bezpečných konstrukcích strojů, bezpečných pracovních postupech, používání OOPP, apod.

Ochranné zařízení – jiné bezpečnostní zařízení než ochranný kryt (blokovací zařízení, snímací ochranné zařízení, aktivní optoelektronické ochranné zařízení, krokovací ovládací zařízení, apod.).

Ochranný kryt – část stroje speciálně používaná k zajištění ochrany (osob) prostřednictvím fyzické bariery. Podle konstrukce je možno ochranný kryt označit jako skříň, víko, štít, dveře, ochranné hrazení atd.

Ochranný štít – prostředek na ochranu očí před jejich možným poškozením, který chrání obličej a může být nošen přímo na hlavě pomocí náhlavního nosiče nebo s přilbou.

Opakovanost – charakteristika úkolu, při němž osoba stále opakuje stejný pracovní cyklus, pracovní úkony a pohyby.

Opakovaný úkol – úkol charakterizovaný opakovaným pracovním cyklem.

Opatření preventivní – opatření k odstranění příčiny potenciální neshody nebo jiné nežádoucí potenciální situace (definice ISO 9000); přijímá se s cílem zabránit výskytu neshody. Opatření technická, personální, režimová, OOPP.

Operace pracovní – relativně samostatná část pracovního postupu skládajícího se z úkonů pohybových, smyslových (příjem informací) a mentálních (analytické a syntetické funkce myšlení). Funkčně spojené operace vytvářejí skupiny operací. Skupiny pracovních operací tvoří pracovní činnost.

Operátor – pojem používaný k označení zaměstnance pověřeného pracemi u zobrazovacích jednotek nebo jen v některých odvětvích, např. v hutních provozech, v aparaturní chemii, v energetice apod., přičemž častým synonymem je dozorný nebo obsluha velínu.

Optická mohutnost – převrácená hodnota ohniskové vzdálenosti čočky nazývaná dioptrie (dpt), neboli reciproký metr (m^{-1}). Ohnisková vzdálenost je vzdálenost mezi ohniskem a hlavní rovinou spojné čočky.

Optická osa – přímka jdoucí středy křivostí optických povrchů (ohnisky).

Optické záření – část elektromagnetického záření, která sahá od tepelného infračerveného záření přes viditelné světlo a ultrafialové záření až k rentgenovému záření.

Optimální výška manipulační roviny je při práci vstoje u mužů v rozmezí 1020 -1180 mm, u žen 930-1080 mm.

Optimální výška manipulační roviny při práci vsedě u mužů v rozmezí 220-310 mm, u žen 210-300 mm nad sedákem.

Organizace práce – vzájemné působení osob v jednom pracovním systému nebo ve více pracovních systémech. Znamená záměrné uspořádání nějakého celku nebo útvaru. Organizace práce pak představuje účelné spojení a řízení lidí na pracovištích vzhledem ke stanovenému cíli a také kontrolu jejich úsilí. Z ergonomického hlediska bývá zvýšená pozornost věnována organizaci práce na pracovním místě.

Originalita – schopnost nalézt a formulovat nápaditou, zvláštní, novou nebo neobvyklou myšlenku, odpověď, rozhodnutí.

Oslnění – podmínky vidění, při kterých vzniká nepohoda nebo snížená schopnost pozorovat podrobnosti nebo předměty, jejichž příčinou je nevhodné rozložení jasu v zorném poli, příliš vysoký jas nebo extrémní kontrast. Oslnění je stav zraku, jenž zhoršuje, až znemožňuje vidění.

Osoba vystavená riziku – osoba pobývající zcela nebo částečně v nebezpečném prostoru.

Osobní ochranné pracovní prostředky – prostředky určené k individuální ochraně osob, jejichž použití zabraňuje nebo zeslabuje působení nebezpečných a škodlivých faktorů (rizik) pracovního procesu. Za OOPP se považuje každé zařízení nebo prostředek určený k nošení nebo držení jednotlivcem pro ochranu před jedním nebo více zdravotními a bezpečnostními riziky.

Osobnost – pojem psychologický a společenskovědní. Označuje vždy konkrétního člověka se všemi jeho vlastnostmi. Tělesné a duševní vlastnosti jedince vytvářejí jediný celek tak, že jsou pro daného člověka příznačné a typické.

Osvětlení – musí splnit požadavky obsluhy nutné pro vykonání pracovního úkolu. Je třeba popsat minimální osvětlení v pracovním prostoru strojního zařízení zajišťující jeho bezpečný provoz. Nastavitelné osvětlení musí být snadno ovladatelné.

Osvětlení pracoviště a spojovacích cest mezi jednotlivými pracovišti denním, umělým nebo sdruženým osvětlením musí odpovídat náročnosti vykonávané práce na zrakovou činnost a ochranu zdraví v souladu s normovými hodnotami a požadavky. Podmínky osvětlení pracoviště stanovuje Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů, ČSN 73 0580 Denní osvětlení budov, ČSN 36 0020 Sdružené osvětlení a ČN EN 12464-1 Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů.

Osvětlení přirozené, denní – zdrojem přirozeného osvětlení je slunce. Nevýhody spočívají především v kolísání jeho intenzity během roku a během dne Dále je to kolísání barvy světla (ráno - poledne - večer) a tepelné záření.

Osvětlení sdružené – je současně osvětlením denním a doplňujícím umělým osvětlením. Sdružené osvětlení při dlouhodobém působení není z hlediska vlivu na člověka rovnocenné v plném rozsahu dennímu osvětlení, ale je podstatně příznivější, než osvětlení pouze umělé.

Osvětlení umělé – pracoviště, na němž je vykonávána trvalá práce, a na kterém nemohou být splněny hodnoty pro denní ani pro sdružené osvětlení, se může zřizovat a provozovat jen v případě, že jde o pracoviště pouze s nočním provozem, dále pracoviště, které musí být z technologických důvodů umístěno pod úrovní terénu, pracoviště, jehož účel nebo konstrukční

požadavky neumožňují zřídit dostačující počet nebo dostatečnou velikost osvětlovacích otvorů, pracoviště, na němž zpracovávaný materiál, povaha výrobků nebo činnosti vyžadují vyloučení denního světla nebo zvláštní požadavky na osvětlení a pracoviště, kde je nutné zajištění ochrany zdraví zaměstnance před pronikáním chemické látky, aerosolu nebo prachu z výrobní nebo jiné činnosti, jejichž zdrojem je technologie.

Osvětlení, základní veličiny a jednotky – ve světelné technice a ve fyziologii vidění se používají fotometrické veličiny, jejichž zvláštností je, že berou v úvahu rozdíly v citlivosti lidského zraku pro světlo různých vlnových délek. Jednotkou svítivosti je 1 kandela (cd). Jednotkou jasu je 1 kandela na 1 metr čtverečný (cd/m2). Jednotkou světelného toku je 1 lumen (lm). Osvětlenost plochy daná velikostí světelného toku 1 lm dopadajícího na 1 m2 dané plochy je 1 lux (lx).

Otologicky normální osoba – osoba bez jakýchkoliv známek nebo symptomů ztráty sluchu a bez překážejícího ušního mazu ve zvukovodu, která nikdy nebyla vystavena nadměrné expozici hluku a také nemá ztrátu sluchu v rodinné anamnéze.

Ovládací prvek – část ovládacího systému, na niž působí vnější ovládací síla. Za ovládací prvek lze považovat ovládač, který představuje část ovládacího zařízení s určením pro obsluhu člověkem.

Ovládací síla – fyzická síla vyvozovaná horními nebo dolními končetinami, potřebná pro přestavení ovládače ze základní polohy do určené nebo krajní polohy nebo k udržení ovládače v některé z jeho poloh.

Ovladač – část ovládacího systému, která je přímo uváděna v činnost obsluhou, například stlačením. Ovládače jsou prostředky tzv. interfejsu (rozhraní, propojení) určitých částí strojního zařízení, jimiž se uskutečňuje interakce obsluhou.

P

Pachy – subjektivní čichový vjem člověka. Pachové látky jsou těkavé plynné látky anorganického nebo organického původu, které vnímáme jako příjemné vůně nebo nepříjemné zápachy. U některých senzitivních jedinců mohou i nízké koncentrace pachových látek v ovzduší způsobovat značný diskomfort a zdravotní obtíže.

Paměť – vlastnost, která člověku umožňuje zapamatovat, uchovat a vybavovat si to, co v minulosti vnímal, prožíval a dělal. Umožňuje vytvořit životní zkušenost člověka.

Panel řídicí – tvoří doplňkové zařízení (např. pro řídicí centrum), na němž jsou soustředěny sdělovače, ovládače, komunikační prostředky apod., pro řízení a kontrolu pracovního systému.

Parametry ergonomické – představují kvantitativní vymezení ergonomických kritérií, tj. přípustné, optimální, případně maximální hodnoty či limity jednak ve vztahu k technickým vlastnostem pracovního systému, jednak s ohledem na funkce člověka v pracovním systému.

Patologická únava – přepětí, schvácení.

Páskové měřidlo – používá se pro měření obvodů na těle.

Páteř lidského těla – souvislá a pevná osa trupu lidského těla (33 obratlů). Díky svému složení z krátkých kostí - obratlů, oddělených chrupavčitými ploténkami, je velmi pružná a pohyblivá. Pružnost páteře zvyšuje typicky esovitě dvakrát prohnutý tvar tvořící – lordózu krční, kyfózu hrudní, lordózu bederní.

Percentil – je definován jako charakteristika polohy rozložení náhodné veličiny. V rámci antropometrie se rozumí procento populace, jejíž druhové znaky klesají pod danou hodnotu (například 5. percentil) nebo jsou nad ní (například 95. percentil).

Percepce – zachycuje to, co v daný okamžik působí na smysly, informuje o vnějším světě (barva, chuť) i vnitřním (bolest, zadýchání). Vnímání je subjektivním odrazem objektivní reality v našem vědomí prostřednictvím receptorů. Umožňuje základní orientaci v prostředí, respektive v aktuální situaci. Výsledky vnímání jsou počitky a vjemy.

Perioda akce – trvání jednoho cyklu opakujících se událostí (dějů), který zahrnuje klid a dobu akce.

Periodická prohlídka – provádí se za účelem včasného záchytu poškození zdravotního stavu zaměstnance vlivem práce či pracovních podmínek nebo k posouzení možných nově vzniklých kontraindikací k práci a k posouzení

zdravotní způsobilosti k používání osobních ochranných pracovních prostředků.

Plocha povrchu lidského těla – celková plocha povrchu těla (v metrech čtverečních) neoblečené osoby odhadované podle Du Boisova vzorce na základě výšky a hmotnosti (viz ČSN EN ISO 8996).

Počítačový model lidského těla – geometrické znázornění člověka jako dvourozměrné (2D) nebo trojrozměrné (3D). Charakterizuje se grafické počítačové zobrazení lidského těla založené na antropometrických rozměrech, struktuře spojení kloubů a pohybových charakteristikách.

Podmínky pracovní – soubor všech okolností a podmínek, jež tvoří rámec pracovní činnosti člověka. Obecně jsou dány určitými specifickými znaky jednotlivých odvětví, které určují základní charakteristiky práce se zřetelem na pracovní místo a na obsah pracovní činnosti.

Podmínky zorné – požadavky na přesnou a rychlou identifikaci zrakových podnětů, jsou dány zornou vzdáleností, úhlem osy pohledu a zorným polem při určité pracovní poloze. Binokulární vidění je podmínkou prostorového vidění a je ovlivněno směrovostí osvětlení a ostrostí stínů.

Područka – pomůcka určená pro podpěru předloktí (u počítače, přesné vedení ruky).

Pohotovost – schopnost člověka vykonávat požadovanou funkci v libovolném okamžiku. Číselně se udává např. hodnotou součinitele pohotovosti.

Pohybová paměť – projevuje se v zapamatování a vybavování pohybů (např. si člověk pamatuje pracovní pohybové úkony).

Pohybové ústrojí člověka – tvoří jej kostra (pasivní) a svalstvo (aktivní), které umožňuje udržování polohy (stabilitu těla), lokomoční činnost v pracovním prostoru a vlastní pracovní pohyby (manipulační a pedipulační). Pohybovou činnost zajišťují kosterní svaly. Čím je pracovní činnost svalstva intenzivnější a čím více svalových skupin se na ní podílí, tím více tepla organizmus vytváří a uvolňuje.

Pohyby pracovní – pohybová (mechanická) složka práce (rozsah zapojení svalových skupin, dosahové oblasti, koordinace, počet pohybů za časovou jednotku, silová náročnost pohybu, podíl dynamické a statické práce).

Poloha pracovní základní – poloha, ve které je vykonávána práce při hlavní nebo vedlejší činnosti v převážné části pracovní doby. Je zajišťována složitým systémem reflexů, které prostřednictvím CNS přizpůsobují svalový tonus určité poloze těla. Pracovní polohy se hodnotí jako přijatelné, podmíněně přijatelné a nepřijatelné.

Polohopisný údaj těla – vyjadřuje polohy lidského těla a jeho částí (např. končetin) pomocí úhlů měřených mezi osami jednotlivých článků kosterního mechanismu dosažené vykonáním jednotlivých elementárních anatomických pohybů v jednotlivých kloubech (např. flexe /ohyb/ - extenze /napřimování/ , abdukce /rozpažování a roznožování/ - addukce /připažování a přinožování/, cirkumdukce /kroužení končetiny/, rotace /otáčení kolem vztažné osy/ a jiné).

Popis postupu navrhování pracovního úkolu – návrh pracovního úkolu, který zahrnuje analýzu a specifikací funkcí a jejich přidělení stroji nebo obsluze, s cílem přispět k optimální činnosti pracovních systémů. Dobrý návrh bere v úvahu ergonomické zásady a věnuje zvláštní pozornost předpokládané skupině pracovníků obsluhy stroje.

Popis pracovní činnosti – označuje se jako profesiografie a zachycuje celkový vliv práce na člověka. Obsahuje charakteristiku všech objektivních a subjektivních podmínek práce.

Populační skupina – skupina lidí, kteří mají společné určité prostředí nebo činnost. Může se přitom jednat o populační skupiny vymezené zeměpisně nebo o určité věkové skupiny.

Porucha – charakterizuje ukončení schopnosti objektu (stroje) plnit požadovanou funkci. Objekt po poruše je v poruchovém stavu. „Porucha“ je jev, na rozdíl od „poruchového stavu“, který je stav. V praxi jsou často termíny porucha a poruchový stav používány ve stejném významu.

Poruchový stav – stav objektu charakterizovaný neschopností vykonávat požadovanou funkci kromě stavu při preventivní údržbě nebo jiných plánovaných činnostech, nebo způsobený nedostatkem vnějších prostředků.

Poruchový stav je často výsledkem poruchy vlastního objektu, může však existovat bez předchozí poruchy.

Posouzení přiměřenosti tělesné hmotnosti – tělesná hmotnost člověka je jedním z ukazatelů správné výživy a životního stylu. Na základě změřené hodnoty tělesné hmotnosti - m (kg) a tělesné výšky - h (cm) se posoudí přiměřenost tělesné hmotnosti jednoduchými (indexovými) metodami (BI - Broccův index a BMI - Body Mas Index).

Postoje – tvoří soustavu poměrně stálých kladných nebo záporných hodnotících soudů člověka, jeho názorů a přístupů, citových vztahů a tendencí jednat shodným způsobem v obdobných situacích. Kladný postoj povzbuzuje aktivitu člověka, záporný vede k odmítání, odporu, nepřátelství.

Posuvná a rozevírací dotyková měřidla – používají se ke zjišťování šířkových a hloubkových rozměrů na těle, a také vzdálenosti mezi body na těle.

Posuzování rizika – celkový proces zahrnující analýzu rizika a hodnocení rizika. Jde o zevrubný odhad pravděpodobnosti a závažnosti možného zranění nebo poškození zdraví v určité nebezpečné situaci za účelem výběru přiměřených bezpečnostních opatření. Související pojmy: „analýza rizika“, „hodnocení rizika“ a „odhad rizika“

Posuzování rizika popálení – vztahuje se na účinky horkých předmětů na holé lidské tělo. Zvláštní pozornost je nutno věnovat možnostem úmyslného a neúmyslného kontaktu s horkými povrchy a osobám pohybujících se v pásmu tepelného nebezpečí.

Posuzování tepelné zátěže na základě srdeční frekvence – energetický výdej při zátěži teplem při práci se stanoví měřením nebo orientačně pomocí srdeční frekvence. Metoda měření teploty tělesného jádra, teploty kůže a srdeční frekvence není použitelná pro posouzení zátěže teplem u zaměstnance, který musí používat speciální ochranný reflexní oděv, oděv s aktivním chlazením a větráním nebo oděv nepromokavý.

Použitelnost stroje – schopnost stroje být snadno používán díky jeho vlastnostem nebo charakteristikám, které umožňují snadné pochopení jeho funkce (funkcí).

Povrch horkého předmětu přístupný dotyku – povrch předmětu, se kterým může přijít do styku lidská kůže. Sleduje se výskyt zdroje nebezpečí a riziko možnosti újmy na zdraví (popálení).

Povrchový kontakt s kůží – informace z kontaktu s kůží a dotyku, jako je dráždění, svědění, chlad, teplo, tlak a bolest. Je vyprovokovaný předměty nebo vnějším prostředím.

Pozice a role pracovní – pracovní pozice zaměstnance, která je určována vztahy nadřízenosti, podřízenosti a spolupráce.

Poznatky bezpečnosti práce pro ergonomii – bezpečnost práce a ergonomie má sice společný předmět zkoumání, tj. člověka v pracovním procesu, ale rozdílný cíl. Bezpečnost práce je zaměřena na prevenci úrazovosti a nemocí z povolání; jejím hlavním posláním je eliminace rizik při práci. Ergonomie se zabývá analýzou problémů týkajících se narušování pracovní pohody, přičemž hlavním zaměřením je optimalizace pracovní zátěže (fyzické a psychické).

Poznávací systém – zahrnuje dvě důležité a příbuzné paměti: dlouhodobou paměť, která uchovává informace dlouhodoběji a krátkodobou, která uchovává dočasně aktivované informace a která se obsluze snadno vybavuje.

Pozornost – významná role v činnosti člověka. Jedná se o soustředění psychické činnosti na vnější nebo vnitřní podněty. Z množství vnějších a vnitřních podnětů vyděluje ty, které jsou pro něho situačně nebo jinak závažné.

Pozornost obsluhy u stroje – systém člověk - stroj je možno v mnoha situacích chápat jako jednokanálový procesor s kapacitou zpracovávat informace pouze z několika málo zdrojů současně. Obecně rozlišujeme pozornost záměrnou (aktivní) a vnucenou (vnější zdroje).

Pozorování – spočívá v plánovitém sledování zaměstnance v pracovním procesu se zřetelem k požadavkům práce a pracovním podmínkám. Může být nepřetržité, kdy se registrují data během celé pracovní směny nebo momentové, kdy se zaznamenávají data v určitém předem stanoveném časovém úseku.

Požadavky na bezpečnostní přestávky – požadavky vyplývající z charakteru trvalé práce, která je zařazena jako riziková. Po dobu trvání bezpečnost-

ních přestávek nesmí být zaměstnanec v žádném úseku směny exponován rizikovému faktoru překračujícímu hygienický limit.

Požadavky na detekci vizuálních sdělovačů – situace, kdy je při činnosti obsluha upozorněna systémem nebo kdy obsluha aktivně vyhledává informace. Při detekčním úkolu směr pohledu závisí na hlavní ose pozorování. Při monitorovacích úkolech mohou být sdělovače umístěny i mimo hlavní směr pohledu, tj. i pod horizontální rovinou, která je považována za nejvhodnější pro obsluhu. Vizuální sdělovače by neměly být umístěny mimo „doporučenou" a „přijatelnou" zónu, pokud není poskytnuto odpovídající vhodné konstrukční řešení.

Požadavky na zobrazovací jednotky – směrnice č. 90/270/EEC o minimálních zdravotních a bezpečnostních požadavcích při práci se zobrazovacími jednotkami je transponována do ustanovení nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, ve znění pozdějších předpisů. V těchto ustanoveních se stanoví postup při hodnocení rizika na zařízeních se zobrazovacími jednotkami a opatření k ochraně zdraví zaměstnanců při práci na zařízeních se zobrazovacími jednotkami a definují se požadavky na zařízení a podmínky pracovišť se zobrazovacími jednotkami.

Pracovní činnost, práce – rozumí se organizační, časový a prostorový sled pracovních úkolů jednotlivce nebo kombinace všech činností jednoho pracovníka, jež vykonává v pracovním systému. Práce je proces, který je výslednicí vzájemného působení tří základních složek: biologické, technické a společensko-ekonomické.

Pravděpodobnost bezporuchové práce – udává, s jakou pravděpodobností bude člověk po stanovenou dobu pracovat bez (chyb) selhání.

Práce dynamická – je taková pracovní činnost, při které izotonická kontrakce svalu je kratší než 3 sekundy a po ní následuje vždy relaxace a několik izotonických kontrakcí.

Práce směnová a noční – nepřetržitým pracovním režimem je podle zákoníku práce takový režim, při němž se pracovníci střídají ve směnách v rámci 24 hodin po sobě jdoucích. Za noční práci je považovaná práce konaná mezi 22. hodinou a 5. hodinou.

Práce statická – je to taková pracovní činnost, při které izometrická kontrakce svalu trvá déle než 3 sekundy.

Práce v horkém prostředí – jedná se o činnosti vykonávané v extrémních teplotních mikroklimatických podmínkách. Kritériem únosnosti práce v horkém prostředí je množství vyloučeného potu. Produkce potu není stejná v průběhu pracovní směny. Po několika hodinách klesá v důsledku únavy potního systému.

Práce v chladném prostředí – rozlišuje se podle působení na člověka jako celkové působení chladu nebo lokální působení chladu. Pokles teploty tělesného jádra (není však přímo měřitelné) na 36 °C je považován za kritickou hodnotu. Pod touto hodnotou dochází k poklesu duševních schopností a racionálního myšlení, což vyžaduje okamžité přerušení expozice v chladu.

Práce žen a mladistvých – základní ustanovení o práci a pracovištích, na nichž jsou zaměstnány ženy, těhotné ženy, matky do devátého měsíce po porodu a mladiství, jsou ustanoveny ve vyhlášce č. 180/2015 Sb.

Pracoviště – prostor nebo jeho část vymezená zaměstnanci nebo skupině zaměstnanců, v němž vykonávají své pracovní úkoly. Pracoviště může obsahovat jedno i více pracovních míst, přičemž se pracovním místem rozumí relativně ohraničený prostor s příslušným technickým vybavením (stroj, pracovní stůl apod.).

Pracovní cyklus – představuje sled pracovních úkonů opakovaných stále stejným způsobem.

Pracovní metoda – způsob provádění práce, tj. ustálený postup dílčích činností, pracovních operací, úkonů a pohybů, sledující splnění daného cíle (pracovního úkolu).

Pracovní místo (soustava) – vymezuje kombinace a prostorové uspořádání pracovního vybavení (například u stroje) v určitém pracovním prostředí za podmínek daných pracovními úkoly. Pracovní místo charakterizuje část pracoviště, na kterém zaměstnanec vykonává pracovní činnost požadovanou technologií výroby, včetně obsluhy, údržby a opravy technických objektů.

Pracovní místo u stroje – charakterizuje uspořádání pracovního místa u strojního zařízení (stroje) které musí být založeno na analýze požadavků úkolů zahrnující časové aspekty, velikost pracovní oblasti, velikost předmětů, kterými se manipuluje, silové požadavky, požadavky na koordinaci, požadavky na stabilitu, vizuální požadavky, potřebu komunikace apod.

Pracovní pohoda – vyjadřuje subjektivní pocit člověka v pracovním prostředí, kdy se cítí dobře a kdy může bez újmy na zdraví pracovat s největším výkonem. Je to stav, kdy existuje optimální psychofyziologická zátěž člověka během pracovní činnosti.

Pracovní pohotovost – doba, v níž je zaměstnanec připraven k případnému výkonu práce podle pracovní smlouvy, která musí být v případě naléhavé potřeby provedena nad rámec jeho rozvrhu pracovních směn.

Pracovní pohyb – změna polohy lidského těla nebo jeho částí, zejména končetin, určená povahou pracovní činnosti, nutné je respektovat ergonomické zásady ekonomie pohybů.

Pracovní poloha u stroje – požadavky na využití různých ergonomických faktorů na pracovní místo (typ práce, práce vsedě, práce vstoje, požadavky na sílu, prostor pro nohy, požadavky na pracovní výkon, dosahové možnosti, pracovní pohyby, pracovní poloha apod.).

Pracovní proces – zahrnuje časový a prostorový postup vzájemného působení (interakce) osob, pracovního zařízení, materiálu, energie, a informací v mezích určitého pracovního systému, za podmínek daných pracovními úkoly.

Pracovní prostředí – fyzikální, chemické, biologické, fyziologické a socioekonomické vlastnosti působící na pracující osobu.

Pracovní předmět – jeden z prvků (činitelů) výroby. Jde o objekt, na který člověk cílevědomě působí odpovídajícími pracovními prostředky. Charakteristika pracovního předmětu, používané pracovní prostředky (ruční či mechanizované) a stanovený úkol určují obsah pracovní činnosti.

Pracovní rovina – rovina, proložená místem, k němuž lze vztáhnout nejčastěji vykonávané ruční pohyby, ve které se provádí většina úkonů. Pro každou práci lze definovat pracovní rovinu a pro každou práci na ní vykonávanou pak zvolit její optimální výšku, popřípadě brát v úvahu další související údaje.

Pracovní systém – systém skládající se z osoby (osob) a pracovního zařízení, jejichž součinností v rámci pracovního procesu je plněn určitý pracovní úkol v daném pracovním prostředí a za okolností určených pracovním úkolem. Stručně vyjádřeno jde o systém člověk – stroj – prostředí. Systém jako takový je účelově definovaná množina prvků a množina vazeb mezi nimi, které společně určují vlastnosti celku.

Pracovní systémy dálkově řízené – viz Centrum řídící, Velín, dozorna.

Pracovní tělesná námaha – představuje vnější zátěž člověka fyzické povahy. Stupeň tělesné námahy je dán mírou aktivace (zapojení) svalových skupin, podílem statické a dynamické práce, pracovní polohou, pracovními pohyby, pracovním tempem, podmínkami pracovního prostředí. Z hlediska samotného člověka pak jeho věkem, pohlavím, tělesnou zdatností, aktuálním a celkovým zdravotním stavem, dovednostmi a zkušenostmi, režimem práce a odpočinku, motivací a výživou.

Pracovní úkol – činnost nebo soubor činností, které jsou na pracovníkovi požadovány k dosažení zamýšleného výsledku v pracovním systému.

Pracovní úkon – představuje základní ruční úkon potřebný k provedení operace v pracovním cyklu, jako je například držení, otočení, tlačení, řezání, atd.

Pracovní únava – mentální nebo fyzický, lokální nebo celkový nepatologický důsledek nadměrného zatížení, úplně odstranitelný odpočinkem.

Pracovní vybavení, prostředek – souhrnný název pro strojní zařízení, včetně hardwaru a softwaru, nástroje a nářadí, dopravní prostředky, přístroje, nábytek, zařízení a jiné předměty používané v pracovních systémech.

Pracovní výkon – měřítko pracovní úspěšnosti. Posuzujeme ho podle výsledků práce, její kvality, množství za jednotku času a podle objektivních podmínek, za nichž byl výkon dosažen.

Pracovní zátěž – vnitřní odezva zaměstnance na vystavení pracovnímu stresu v závislosti na jeho/jejích osobních vlastnostech (například tělesných rozměrech, věku, schopnostech, dovednostech atd.). Pracovní zátěž se v různé

formě promítá do každé pracovní činnosti, a proto ji lze považovat za zátěž lidského organismu.

Pracovní způsobilost – osobní předpoklady člověka nutné pro vykonávání konkrétní práce (vázané na určitou profesi). Při hodnocení pracovní způsobilosti sledujeme odbornou, psychologickou, zdravotní a pracovní charakteristiku zaměstnance.

Pracovník, obsluha – osoba vykonávající jeden nebo více úkolů v pracovním systému.

Pracovník velínu – zajišťuje kontrolní a řídicí funkce, obvykle prováděné na řídicí pracovní soustavě. Tuto činnost vykonává sám nebo v součinnosti s jinými zaměstnanci v rámci velínu i mimo něj.

Práh popálení – povrchová teplota vymezující hranici mezi kůží bez popálení a povrchní popáleninou, vyvolanou dotykem kůže s horkým povrchem při určitém trvání dotyku.

Práh slyšení – nejnižší hladina akustického tlaku, při které za předepsaných podmínek dá osoba předem určené procento správných odpovědí detekovaných z opakovaných pokusů.

Prahové hodnoty pro dotyk kůže s chladnými povrchy – mezní přípustný kontakt lidské kůže s chladným povrchem, kdy ještě nehrozí zdravotní poškození pokožky lidského těla.

Prašnost na pracovišti – znečištění pracovního ovzduší hmotnými částicemi (aerosoly). Podle mechanismu vzniku velikosti částic se tuhý aerosol dělí na prach (vzniká drcením pevných hmot), kouř (vzniká spalováním organických látek), dým (vzniká oxidací anorganických látek).

Pravděpodobnost výskytu škody (újmy na zdraví) – situace, která může být posuzována na základě četnosti výskytu a doby trvání vystavení nebezpečí, možného výskytu nebezpečné události, podle způsobu obsluhy strojního zařízení (kvalifikace), podle rychlosti výskytu nebezpečné události, podle praktických znalostí a zkušeností.

Preventivní prohlídky (zaměstnanců) – periodické posouzení zdravotní způsobilosti k práci zaměstnance na pozici, kde je vyžadována zvláštní zdravotní způsobilost z možného důvodu ohrožení zdraví, případně časné zjištění ohrožení zdraví zaměstnance.

Proces informační – psychofyziologická aktivita spočívající v příjmu (detekci) informací, v jejich identifikaci a interpretaci.

Proces kognitivní – proces poznávací, související s procesem informačním, tj. s detekcí dějů, změn, zpráv apod.

Proces navrhování pracovního systému – řeší se hlavní interakce mezi jedním člověkem nebo více lidmi a složkami pracovního systému, jako jsou úkoly, vybavení, pracovní prostor a prostředí. Navrhování ergonomických pracovních systémů má za cíl optimalizaci pracovní zátěže.

Proces rozhodovací – poslední fáze v pracovní činnosti člověka (po získání informací a stanovení diagnózy na základě poznání příčin). Pojem rozhodování je v ergonomii používán v souvislosti s nároky a požadavky pracovní činnosti.

Produktivní kreativita – například řemeslná tvořivost.

Profesiografie – metoda, kterou se obecně rozumí popis konkrétní činnosti a stanovení požadavků určitého povolání a podmínek, za nichž je toto povolání vykonáváno. Zobecněné výsledky popisu pracovní činnosti umožňují vypracovat tzv. profesiogram určitého povolání.

Profesiogram – přesné označení a popis dané pracovní činnosti (spočívá ve vymezení pracovního prostředku, pracovního předmětu, pracovní metody, výsledku pracovní činnosti a pracovních podmínek), soupis nároků, které klade činnost na znalosti a dovednosti pracovníka, stupeň pracovní zátěže a z něho vyplývající nároky na psychické a fyzické funkce pracovníka, rozsah odpovědnosti spojené s vykonáváním práce a s ním související požadavky na vlastnosti pracovníka.

Prostor stlačení lidského těla – prostor, ve kterém je lidské tělo nebo jeho části vystaveno zdroji nebezpečí stlačení.

Prostředky na ochranu očí – jakákoli forma ochranného zařízení kryjícího alespoň oblast očí před jejich možným poškozením při práci. Jsou to brýle ochranné se stranicemi a s postranními kryty, nebo bez nich, brýle ochranné uzavřené, obličejové ochranné štíty.

Provozní dokumentace – soubor dokumentů obsahujících průvodní dokumentaci, záznam o poslední nebo mimořádné revizi nebo kontrole, stanoví-li tak zvláštní předpis nebo pokud takový právní předpis není vydán, stanoví-li tak průvodní dokumentace nebo zaměstnavatel.

Průchozí otvor – otvor pro přístup ke strojnímu zařízení dovolující pohyb nebo vstup celého těla osoby, otvor nutný k manipulaci s ovládači, potřebný k dohledu nad průběhem práce a k ověřování jejich výsledků.

Průzor brýlí – část prostředku k ochraně očí, která není součást rámečku brýlí, a která umožňuje vidění.

Průzor zornice oka – průměr otvoru duhovky lidského oka. Jeví se jako tmavá skvrna a jeho velikost se může pohybovat v rozmezí od 1 mm do 8 mm. Pro účely ochrany před laserovým zářením se vždy vychází z průměru zornice 7 mm.

Předpokládané používání stroje – používání, pro které je stroj vhodný podle informací udaných výrobcem, nebo které je považováno za běžné na základě konstrukce, výroby a funkce.

Předpověď procentuálního podílu nespokojených (PPD) s tepelnými podmínkami – vyjadřuje se ukazatelem kvantitativní předpovědi relativního počtu lidí nespokojených s tepelnými podmínkami prostředí.

Předpověď středního tepelného pocitu (PMV) – vyjadřuje se ukazatelem, který předpovídá střední tepelný pocit velké skupiny osob na sedmibodové stupnici pro posuzování tepelného pocitu.

Přestávky v práci – čas, kdy v průběhu pracovní směny dochází k přerušování práce. Monou trvat různou dobu, rovněž příčiny bývají různé. Nežádoucí jsou přestávky nahodilé, které vznikají zpravidla jako důsledek nedostatků v organizaci práce.

Příjmová oblast vizuálního signálu – oblast, ve které lze vizuální signál vnímat a reagovat na něj.

Příklady ochranných opatření proti popálení – mezi ochranná opatření proti popálení se zahrnují opatření technická, organizační a osobní. Především se preferují opatření technická, kterým se má dát přednost (snížení povrchové teploty, výběr povrchových materiálů a struktur s vysokými prahy popálení, izolace, ochranná zařízení, členění povrchu a vzdálenost mezi částmi výrobku).

Přímka pohledu – přímka spojující fixační bod a střed zornice. Přímka (osa) pohledu v uvolněné poloze vsedě je přibližně 35° pod horizontem. Optimální poloha pro nejdůležitější optickou vzdálenost je v rozmezí ± 15° ve vertikálním a horizontálním směru od přímky pohledu.

Přístroje pro měření osvětlení – fotometr, luxmetr, jasoměr, reflektometr.

Přiřazení (alokace) funkcí – proces rozhodování o tom, jak budou implementovány systémové funkce (úplný soubor činností prováděných systémem), osobami, zařízením a/nebo hardwarem a/nebo softwarem.

Přístupový otvor – otvor, který dovoluje zaměstnanci předklánět se, sahat dopředu nebo natahovat horní polohu těla, paži, ruku, jeden prst nebo několik prstů, celou dolní končetinu nebo její část tak, aby mohla manipulovat s ovládači, provádět opravy nebo dohled nad průběhem práce či pozorovat sdělovače.

Psychická kapacita (mentální) – je závislá na celkové intelektuální úrovni, jež v sobě zahrnuje řadu dílčích funkcí a procesů, jako je kapacita paměti a poznávacích procesů.

Psychodiagnostika – soubor psychologických a psychofyziologických metod a postupů zjišťujících úroveň duševního vývoje člověka, jeho schopnosti, vlastnosti jeho osobnosti, ale i jeho situační rozpoložení.

Psychologie práce – aplikované odvětví psychologie, jejímž předmětem studia jsou psychické funkce a vlastnosti člověka, jež jsou podmínkou jeho pracovní činnosti a ovlivňují tak jeho výkonnost i osobnost.

Psychometr – zařízení, které se často používá pro měření vlhkosti. Umožňuje stanovit absolutní vlhkost vzduchu z naměřené hodnoty teploty vzduchu a psychometrické vlhké teploty.

R

Racionalizace práce – zdokonalování fyzické a duševní lidské činnosti metodami, zajišťujícími efektivnějšími postupy výsledky práce.

Raynaudův syndrom – funkční porucha charakterizována recidivujícími záchvaty, zblednutím a bolestí periferních částí těla, zejména pak prstů na rukou. Podkladem jsou křečovité stahy drobných tepen a tepének, které vedou k poruše krevního zásobení postižené oblasti - expozice vibracím.

Reakční doba motorického pohybového systému – doba používaná jako měřítko doby, která uplyne od okamžiku, kdy je podrážděn určitý smysl, do okamžiku kdy nastane reakce motorického systému. Normální rozsah doby reakce pro očekávané signály je mezi 0,2 až 0,3 s.

Receptor (čidlo) – zachycuje podněty z okolí nebo z nitra lidského organizmu. Každý receptor se skládá ze zvláštního nervového zařízení, které je dostředivými vlákny spojeno s ústředním nervstvem. Každý receptor je upraven k zachycování jenom určitých podnětů, podle čehož se také rozlišují (exteroreceptory a interoreceptory).

Redefinice – schopnost přeměňovat strukturu dat, výroků, všimnout si dalších informací, různých možností řešení, a to i neobvyklých.

Referenční (středový) bod – průsečík tří k sobě navzájem kolmých rovin - vodorovnou manipulační rovinou, svislou rovinou proloženou osou těla a kolmou k přední hraně stroje či pracovního stolu a svislou rovinou proloženou přední hranou stroje či pracovního stolu.

Referenční (vztažná) hmotnost předmětu – vyjadřuje doporučenou hmotnost předmětu (předmětů) s nímž je manipulováno (v kg).

Referenční (vztažné) roviny – jsou určeny souřadnicovým systémem, z něhož se odvozují rozměry pracovních míst, umístění sedadel, ovládačů apod.

Reflex (reflexní oblouk) – základní prvek veškeré nervové činnosti. V případě, že se jedná o automatickou odpověď organismu na podněty, hovoříme o reflexním oblouku.

Respirabilní (respirable) frakce – hmotnostní frakce vdechovaných částic, které pronikají do dýchacích cest, kde není řasinkový epitel.

Režim práce a odpočinku – soubor pravidel a norem, zvyklostí a vztahů, kterými se řídí pracovní proces z hlediska časového rozdělení (např. rozdělení pracovního dne na trvání pracovní činnosti a oddechové časy ve směně apod.).

Režim pitný – režim k ochraně zdraví před účinky zátěže teplem nebo chladem – zaměstnanci je poskytovaný ochranný nápoj, jehož složení musí odpovídat požadavkům nařízení vlády.

Riziko – kombinace pravděpodobnosti výskytu škody a závažnosti této škody (například fyzické zranění nebo poškození zdraví).

Riziko zbytkové – riziko, které zůstává i po užití ochranných opatření.

Rizikové faktory často opakované ruční manipulace – úkony (charakterizované pracovními cykly) horních končetin při obsluze strojního zařízení, které mohou vyústit ve svalově kosterní zatížení a riziko únavy, diskomfortu a svalově kosternímu poškození. Hlavní rizikové faktory při často opakované manipulaci jsou opakovanost, síla, poloha a pohyb, trvání výkonu a nedostatečné zotavení.

Robototechnologie – technologie založená na zavádění průmyslových robotů a manipulátorů do výrobního procesu.

Rovnice tepelné rovnováhy těla – lidské tělo usiluje o udržení vnitřní teploty v optimálním rozsahu (okolo 37°C). Rovná-li se vstup a výstup tepla z objektu, pak stupeň akumulace tepla (S) je nula. Pokud je akumulace tepla v těle pozitivní, teplota těla bude vzrůstat. Pokud bude akumulace tepla negativní, teplota těla bude klesat.

Rovnoměrnost osvětlení – poměr minimální a průměrné osvětlenosti na daném povrchu.

Rozbor pracovních výsledků – posouzení kvantity a kvality produktů pracovní činnosti.

Rozhovor – často používaná metoda pro získání informací a také pro výzkum osobnosti. Může být volný (neřízený), kdy iniciativu má zkoumaná osoba a tazatel vychází jen z jejího vyjádření nebo standardizovaný (řízený) s předem připravenými otázkami či náměty.

Rozhraní člověk – stroj (MMI) – část zařízení, která je určena k poskytování přímých komunikačních prostředků mezi obsluhou a zařízením, a tím umožňuje obsluze řídit a sledovat provoz zařízení.

Rozměry dolní končetiny (noha) – charakteristické parametry v percentilech (šířka nohy, délka nohy, výška kotníku).

Rozměry horní končetiny (ruka) – charakteristické parametry v percentilech (délka ruky, šířka ruky s palcem, šířka dlaňová, tloušťka ruky v dlani, tloušťka ruky u palce, délka 3. prstu, šířka 3. prstu, délka nadloktí, délka předloktí, průměr nadloktí, průměr předloktí).

Rozměry lidského těla – údaje o tělesných rozměrech osob významné pro zajištění ergonomických podmínek v pracovním prostředí (musí se využít hodnoty reprezentující 1. percentil nebo 99. percentil relevantních tělesných rozměrů).

Ruční manipulace – činnost vyžadující lidskou sílu při zvedání, ukládání, přenášení, nebo při dalších úkonech jako je pohyb a držení předmětů.

Ruční manipulace s břemeny u stroje – posouzení rizik za podmínek, kdy jejich hmotnost je 3 kg nebo vyšší a jsou přenášeny na vzdálenost menší než 2 m. Konstruktér (uživatel) stroje musí podle stanovené normy ověřit kritické ukazatele pracovních situací (hmotnosti, vertikálního posunutí hmotnosti, frekvence zdvihů apod.) narušujících zdraví a zhodnotit možná rizika.

Ruční nářadí – pracovní prostředky, které vkládá člověk mezi sebe a pracovní předmět v technologickém procesu. V ergonomii je ruční nářadí posuzováno z antropometrického a biomechanického hlediska s výrazným podílem hmatového smyslu, silové a pohybové stereotypie činnosti člověka.

Ruční ovladač – ovladač nastavovaný nebo ovládaný lidskou rukou, jehož změnou polohy dojde k určité změně funkce systému (stroje), například tlačítko, knoflík, kolečko; nezahrnuje dotekové ovládání.

Ruční přenášení břemen – zvednutí a přenesení břemene člověkem v horizontální rovině.

Ruční zvedání a ukládání předmětu – zvedání a ukládání předmětů vyžadující lidskou sílu, přičemž s předměty je pohybováno z výchozí polohy nahoru či dolů.

Rysy tvůrčí práce – vlastnosti související se senzitivitou, flexibilitou, fluenticitou, originalitou, elaborací a redefinicí.

Ř

Řečová komunikace – předávání nebo výměna informací prostřednictvím hlasu a sluchu, a porozumění jim. Řečová komunikace vyžaduje tři související složky: řečníka, přenosový kanál a posluchače.

Řídící funkce člověka – rozhodující řídicí funkce člověka tvoří smyslová činnost, mentální činnost a pohybová činnost.

Řídící pracovní soustava – jedno nebo více pracovních míst včetně veškerého zařízení, jako jsou počítače, komunikační terminály a příslušenství, na kterých jsou prováděny řídicí a monitorovací funkce. Tato pracovní soustava nachází uplatnění při navrhování a uspořádání řídicích center.

Řízení lidských zdrojů – formování výkonného, dynamického a stabilizovaného zaměstnaneckého kolektivu, který je ochoten se aktivně podílet na úkolech a záměrech podniku.

S

Sagitál – anteroposteriorní (předozadní) středová rovina lidského těla (střední sagitál), nebo rovina s ní rovnoběžná.

Sacharidy – pod tímto pojmem se setkáváme s řadou synonym - glycidy, uhlovodany, cukry. Význam sacharidu ve výživě vyplývá ze skutečnosti, že kryje polovinu a často dokonce valnou většinu energetické potřeby člověka, zpravidla 50-80 %. Z kvantitativního hlediska jsou nejvýznamnější škrob a sacharóza, v menší míře laktóza. Jeden gram sacharidů má energetický obsah 15,7-17,6 kJ.

Sdělovač – zařízení pro sdělování informace, prostředek interfejsu poskytující informace o stavu a změnách veličin, jež musí zaměstnanec sledovat v souvislosti s funkcí pracovního systému. Podle způsobu sdělování informace se sdělovače rozlišují jako vizuální (zrakové), akustické (sluchové) nebo taktilní (dotykové).

Sdělovače akustické – vydávají zvuky s různou intenzitou, frekvencí, zabarvením nebo intervaly mezi jednotlivými zvuky a dovolují vícesměrovou komunikaci s obsluhou.

Sdělovače taktilní – využívají se k přenosu sdělení stavu povrchu, tvaru a obrysu předmětu, kterého se může obsluha dotýkat (obvykle rukama a prsty).

Sdělovače vizuální – lze rozlišovat jako digitální (informace je zobrazena číselným kódem), alfanumerický (informace je zobrazena jako kombinace číslic a písmen) a analogový (informace je zobrazena jako funkce délky, úhlu a jiných rozměrů).

Sedadlo pracovní – z hlediska zdravého a pohodlného sezení musí odpovídat pracovním účelům, antropometrickým předpokladům a fyziologickým požadavkům, které vyplývají z rozboru polohy těla při daném pracovním úkonu.

Segment signálu – jedna z částí zvukového nebo světelného signálu, během níž se charakter signálu nemění.

Selhání – nesplnění některé ze stanovených podmínek činnosti člověka, které má zpravidla za následek ztrátu provozuschopnosti pracovního systému. Následky selhání člověka můžeme klasifikovat jako: snížení efektivity pracovního systému; poškození zařízení, materiálu, hmotné škody; poškození zdraví člověka.

Senzitivita – schopnost rozpoznávat problémy, např. neobvyklosti, akceptovat problémy k řešení, reagovat na možnosti zlepšení.

Senzorická kapacita – je definována množstvím bezchybného přijetí informací jednotlivých senzorických (smyslových) kanálů, jako je zrak, sluch, čich, hmat, chuť.

Schopnosti – schopnosti, vlohy, znalosti, dovednosti a zkušenosti. Nejobecnější je rozumová schopnost (nebo také intelekt, inteligence). Její podstatu tvoří kapacita učit se, postihovat souvislosti, duševní čilost. Ovlivňuje všechny psychické procesy, zejména myšlení a učení.

Signál – představuje podnět, vztahující se ke stavu nebo změně stavu pracovního zařízení, který má potenciální vliv na smysly obsluhy. Signály (v ergonomickém pojetí) mohou být detekovány vizuálně (u vizuálních sdělovačů), sluchem (u akustických sdělovačů) anebo pokožkou (u taktilních sdělovačů).

Síla a související poznatky – síla je vektor. Je jednoznačně určena velikostí, směrem a smyslem, působištěm. Síla je produktem energie. U stroje se přivedená energie mění v užitečnou práci a teplo (ztráty). Síla je fyzikálně definovaná jako síla /1 N/, která uděluje volnému hmotnému tělesu o hmotnosti 1 kilogramu zrychlení 1 metru za sekundu na druhou.

Síla člověka – představuje fyzické úsilí potřebné k provedení pracovních úkonů.

Síla svalová – je definována jako síla, kterou jsou stahovány k sobě dva protilehlé konce (úpony) svalu.

Síla hlasu – je vztažena na úsilí řečníka, objektivně kvantifikované jako hladina akustického tlaku „A“ řeči ve vzdálenosti 1 metru od úst.

Siluetový efekt – jev, který vzniká při pozorování předmětu proti pozadí s velkým jasem, při kterém zrak při malém jasu předmětu vnímá jen jeho siluetu (obrys).

Skaláry – veličiny, které jsou jednoznačně určeny pouze svou velikostí (např. hmota, čas, časový interval, hustota, mechanická práce, energie, teplo, výkon, potenciál elektrického pole apod.).

Sklon jedinců k úrazům – koncept sklonu k úrazům předpokládá, že někteří jedinci, pracující za stejných podmínek, mají ve srovnání s ostatními větší počet pracovních úrazů, větší počet událostí označovaných jako skoronehoda (událost bez následků poškození zdraví).

Skoronehoda – událost, jež nemá za následek poškození zdraví. Může, ale nemusí mít jiné nepříznivé důsledky, např. způsobení škody. Prevence skoronehod je součástí hodnocení rizikovosti na pracovištích.

Skupina pracovní – soubor osob, který je spojen spoluúčastí při plnění pracovních úkolů, stanovenou vnitřní strukturou a společným vedoucím. Uspořádání pracovní skupiny je dáno formálními vztahy, které jsou na jednotlivých členech nezávislé. Nejpodstatnější charakteristikou pracovní skupiny je zaměření na pracovní úkol.

Skutečná (aktuální) hmotnost – hmotnost předmětu (předmětů), s nímž je manipulováno (v kg).

Složky pracovní činnosti člověka – zahrnují obsah, skladbu a časový průběh v pracovním systému, jsou určovány typem pracovního vybavení a pracovním postupem (technologií). Pro ergonomickou analýzu pracovních systémů a jejich konstruování je nejdůležitějším kritériem třídění pracovní činnosti podle funkce, jež člověk v systému vykonává.

Sluch – viz Kapacita smyslů.

Sluchová kapacita – je určena citlivostí sluchu, tj. prahovou hodnotou, kdy je zachována schopnost diferencovat zvuky se zřetelem na jejich kmitočet a časem nutným k tomu, aby zvuk byl uvědomen.

Sluchové ústrojí – umožňuje vnímání zvuků, tónů, šelestů a hluku. Závisí na něm hlavně dorozumívání mezi lidmi.

Sluchové vady – vada převodní (perforace bubínku, středoušní záněty, otoskleróza), vada percepční (porucha činnosti vlasových buněk a dalších elementů vnitřního ucha, a porucha vláken sluchového nervu) a vada centrální (poruchy v centrálních etážích dráhy sluchového analyzátoru).

Sluchový analyzátor – struktura ucha - tvoří ji vnější ucho, střední ucho a vnitřní ucho, sluchový nerv a sluchové centrum v mozku.

Slyšitelný signál – sluchem přijímané sdělení předávající informaci takovým způsobem, jako je tón, kmitočet nebo přerušování zvuku.

Směna – část stanovené týdenní pracovní doby bez práce přesčas, kterou je zaměstnanec povinen na základě předem stanoveného rozvrhu pracovních směn odpracovat v rámci 24 hodin po sobě jdoucích.

Směrnice rady ES – směrnice, které byly v souvislosti s harmonizací české legislativy v oblasti ochrany zdraví při práci s legislativou Evropské unie začleněny do našich zákonů a vyhlášek.

Sociologie práce – věda, která se zabývá sociálním procesem, zejména vlivem práce na pracovní skupiny. Zkoumá například vliv sociálního prostředí na pracovní skupiny, na stabilitu pracovníků a jejich iniciativu. Všímá si sociální pozice a sociální role, kterou v pracovních skupinách uskutečňují jednotliví pracovníci, zejména jejich vedoucí.

Somatografie – technická disciplína, která studuje a analyzuje pracovní polohy a pohyby s proporčními vztahy lidského těla metodami grafického znázorňování lidské postavy v technické nebo jiné dokumentaci především konstruováním technických obrazů lidského těla.

Soumračné (mezopické) vidění – vidění mezi skotopickým a fotopickým. Pro soumračné vidění jsou činné jak tyčinky, tak i čípky.

Spektrum zvuku (světla) – intenzita nebo hladina zvuku (intenzita světla) znázorněná jako funkce frekvence nebo vlnové délky.

Spolehlivost člověka – obecná vlastnost, schopnost člověka plnit požadovanou funkci během stanovené doby za stanovených pracovních podmínek.

Spolehlivost pracovního systému – pravděpodobnost, s jakou systém v daném časovém úseku a za daných podmínek bude plnit bezchybně svou funkci. Je dána spolehlivostí všech elementů systému, tj. jeho složek technických i lidských.

Spolehlivost stroje – schopnost daného stroje, jeho součástí nebo jeho příslušenství (vybavení) v daném časovém období a za specifikovaných podmínek vykonávat bez poruchy požadovanou funkci.

Spolehlivost systému při sériovém a paralelním zapojení jeho prvků – v teorii spolehlivosti je zaváděn pojem systém, který je tvořen množinou prvků (elementů). Pravidla uplatňovaná při výpočtu spolehlivosti systémů jsou uváděná v ČSN IEC 1078.

Srozumitelnost řeči (srozumitelnost komunikační) – týká se dorozumívání, buď pomocí přímého osobního slovního styku, nebo prostřednictvím technických komunikačních prostředků, bez zkreslení. V pracovních systémech může dojít k maskování slovní informace vlivem hluku v pozadí a tím ke ztrátě či zkreslení důležitého sdělení.

Statická poloha – poloha, která je zaujímána déle než čtyři sekundy při nepatrné nebo žádné změně stálé úrovně síly dodané svaly nebo jinými částmi těla.

Stavy podobné únavě – u člověka se projevují jako účinky mentálního napětí (zátěže), jež jsou důsledkem jednotvárných situací. Tyto stavy zahrnují monotonii, sníženou bdělost a mentální nasycení.

Stereoskopie – binokulární vnímání hloubky nebo trojrozměrného prostoru.

Stres pracovní – takový psychický stav organismu, kdy je ohrožena jeho integrita a hrozí jeho poškození. Je důsledkem působení určitých událostí nebo činitelů, jež jsou označovány jako stresory.

Stres z horka – vztahuje se na klimatické podmínky, ve kterých se tělesná tepelná výměna rovná nebo je příliš malá pro tepelnou rovnováhu na úkor významné fyziologické zátěže, která někdy nemůže být kompenzována.

Stres z chladu – vztahuje se na klimatické podmínky, ve kterých se tělesná výměna tepla rovná nebo je příliš velká pro tepelnou rovnováhu na úkor významné fyziologické zátěže, která někdy nemůže být kompenzována.

Stresor akutní – neočekávaná událost objevující se náhle, jako je např. únik nebezpečné látky, exploze apod.

Stresor anticipační – objevuje se v situacích, kdy si člověk uvědomuje, že ho v nejbližší době čeká nějaká událost či záležitost, která více či méně vybočuje z normální situace a svou mimořádnosti nebo náročnosti vyvolává předem určité obavy a nejistotu, že ji dobře zvládne.

Stresor chronický – působí po dlouhou dobu v časovém rozmezí týdnů, měsíců a někdy může trvat i několik let. Příkladné jsou různé fyzikální a chemické látky na pracovišti ohrožující zdraví a zhoršující pocit komfortu.

Stroboskopický jev – zdánlivá změna pohybu anebo vzhledu pohybujícího se objektu při jeho osvětlení světlem proměnné intenzity.

Strojní zařízení (stroj) – výrobek, který může zahrnovat sestavu strojů, které jsou za účelem dosažení stejného cíle uspořádány a ovládány tak, aby fungovaly jako integrální celek.

Střídavý zvuk (světlo) – změny mezi dvěma nebo třemi akustickými (optickými) spektry se shodnou dobou trvání segmentů, nejméně 0,15 s.

Sugestibilita – náchylnost nebo tendence jedince snadno a nekriticky přijmout od druhého člověka myšlenky či názory. Bývá vyšší u dětí, u osob s nižším intelektem, u osob se sníženým sebevědomím, v situaci únavy či nejistoty.

Supervizor – vedoucí zaměstnanec, jehož hlavní zodpovědností je uspokojivé provedení řídicích funkcí velínu, dohled nad personálem a zařízením a, je-li to nutné, provádění kontrolních činností.

Svalová práce viz Práce dynamická a práce statická – činnost svalů (svalových skupin), a to jak statická nebo dynamická práce, jež je podmínkou tělesné práce.

Světelný podnět – viditelné záření vstupující do oka a způsobující světelný počitek.

Světelný tok – veličina odvozená ze zářivého toku (zářivého výkonu) hodnocením záření podle spektrální citlivosti lidského oka.

Svítivost (I) bodového zdroje v daném směru – světelný tok /lm/ na jednotku prostorového úhlu, v němž je tok do uvažovaného směru vyzařován, tj. světelný tok dopadající na malý povrch v prostoru dělený prostorovým úhlem /sr/ tohoto povrchu vzhledem ke zdroji.

Syndrom únavový chronický – z anglického chronic fatique syndrome (CFS). Onemocnění, o němž je v lékařské literatuře diskutováno, zda má být

uznáno jako samostatná chorobná jednotka. Je charakterizován dlouhodobými, alespoň půl roku trvajícími nepřetržitými nebo vracejícími se únavovými příznaky a vyčerpáním, tělesnými a psychickými příznaky, jako jsou poruchy spánku, špatné soustředění, sklon k depresím, podrážděnost, pocity úzkosti a vnitřního neklidu.

Syndrom „vyhoření" či „vyhasnutí" – emociální vyčerpání, odcizení, ztráta zájmu o práci, trvalá nespokojenost. Jde o kombinaci vysokých nároků s nízkou autonomií pracovní činnosti. Většinou je důsledkem dlouhodobého působení stresu.

Systém dýchací – zajišťuje dodávání kyslíku do krve a tkání a odstraňování oxidu uhličitého z tkání. Činnost dýchacího centra je sice automatická a autonomní avšak mají na ní vliv různí činitelé související s nervovou a látkovou regulací.

Systém pohybový (aparát pohybový) – představuje souhrn orgánů a jejich ústrojí sloužících k pohybu člověka. Zahrnuje kostru, klouby a svaly. Veškeré pohyby, jak vnější, tak vnitřní, jsou řízeny centrálním nervovým systémem (CNS). Kombinace základních pohybů slouží k zajištění rovnovážné polohy: vsedě, vstoje, při pohybu částí těla na místě, jako jsou veškeré pracovní pohyby vykonávané horními končetinami a ke změně místa těla, jako je chůze, přecházení, stoupání apod.

Systém pracovní – viz Pracovní systém.

Systém srdečně cévní (kardiovaskulární) systém – skládá se ze dvou základních částí: centrální (srdce) a periferní (krevní cévy). Jejich úlohou je zásobování tkání kyslíkem a živinami v souladu s potřebami jednotlivých tkání. Podílí se též na funkci termoregulačního systému.

Systém termoregulační – zajišťuje udržování stálé tělesné teploty člověka, která kolísá mezi 36,5°C až 37,5°C (tělesné jádro). Teplo v lidském těle vzniká jako důsledek chemických procesů metabolizmu (látkové přeměny). Nejvíce tepla vzniká ve svalech, které mají největší podíl na hmotnosti těla (cca 60 %). Vypařování je nejintenzivnější termoregulační mechanizmus.

Systémový přístup v ergonomii – způsob myšlení, způsob řešení problému či způsob jednání, při němž jsou jevy chápány komplexně v jejich vnitřních i vnějších souvislostech. Zdůrazněna je souvislost a vazby všech vzájemně se podmiňujících se komponent systému, jež mají přesně určené vlastnosti.

Světlo – vnímané světlo (vnější podnět pro všechny vjemy a počitky, které jsou vlastní zrakovému orgánu a viditelné záření (jakékoliv optické záření schopné vyvolat vizuální počitek přímo).

Š

Šířka sedadla – tento rozměr je popisován jako šířka přes boky a je technicky definován jako šířka hýždí vsedě. Šířka sedadla by měla přesahovat šířku hýždí vsedě nejvyšší uvažované osoby.

Škoda – fyzické zranění a/nebo poškození zdraví nebo majetku.

Škodlivina (noxa) – představuje fyzikální, chemický či biologický faktor v pracovním prostředí, který svou kvalitou nebo kvantitou (koncentrací, intenzitou), popř. svým dlouhodobým působením může vyvolat poruchy zdraví nebo narušit pocit pracovní pohody.

T

Technická pomůcka – zařízení pro stavbu, dopravu nebo uvedení do provozu, používání a demontáž stroje, která úplně nebo částečně odstraňují potřebu zvedání nebo těžké ruční manipulace, nebo zlepšují podmínky obsluhy, a snižují tak tělesnou zátěž.

Temperament – jednání a prožívání člověka projevující se navenek. Vyjadřuje celkový stav emotivity (citové vzrušivosti) člověka, převažující způsob citového prožívání různých životních situací (sangvinik, cholerik, flegmatik, melancholik). Temperament má vrozený základ.

Tempo pracovní – typické pro provádění pracovní činnosti v určité rychlosti. Jedná se o osobní tempo. Je jím tendence člověka vykonávat činnost pro něho optimální rychlostí.

Tepelná izolace (odpor vůči úbytku suchého tělesného tepla) oděvu – je označována jako základní indikátor oděvu Icl a je uváděna ve čtverečních metrech a stupních Celsia na Watt (m2.°C/W), což je izolace mezi pokožkou lidského těla a povrchem oděvu.

Tepelná pohoda – pocit, který vyjadřuje spokojenost s tepelným prostředím.

Tepelná produkce lidského organismu – je vždy spojena s vykonávanou fyzickou prací. Spotřebou kyslíku a potravy produkuje lidský organismus energii, kdy míra této produkce je nazývána metabolizmem (energetickým výdejem).

Tepelná rovnováha lidského těla – vnitřní tepelná produkce těla se rovná tepelné ztrátě v daném prostředí.

Tepelná symetrie – vyjadřuje stupeň, ve kterém jsou protilehlé části lidského těla vystaveny různým klimatickým podmínkám.

Tepelná vlastnost oděvu – posuzuje se podle tepelné izolace oděvu, jinak řečeno tepelném odporu oděvu.

Tepelná vodivost – vlastnost materiálu udávající množství tepla prošlého měřenou vrstvou v kolmém směru v daném teplotním poli.

Tepelná zátěž – vztahuje se na osoby, které jsou vystaveny horkému prostředí. Tepelná zátěž je závislá na produkci tepla v těle v důsledku fyzické činnosti a na podmínkách prostředí, čímž je ovlivněn přenos tepla mezi ovzduším a tělem.

Tepelné prostředí – z pohledu ergonomie je tepelné prostředí studováno z hlediska různých vlivů zahrnujících individuální termoregulaci, přenos tepla, tepelnou rovnováhu, přímé a racionální ukazatele, klimatizaci, vnitřní a vnější teplotu těla, tepelné vnímání a tepelný komfort, izolační schopnost oděvu a jiné.

Tepelný komfort – stanovuje se pomocí subjektivních metod, sedmistupňová stupnice tepelných pocitů (-3 až +3). Jestliže osoba vyjadřuje pocit spokojenosti s tepelným prostředím, na stupnici označení „0“ (ani teplo ani chladno), pak to lze považovat za tepelnou pohodu.

Tepelný odpor (izolace) – charakterizuje vzájemný poměr, ve kterém je teplo vedené mezi jednotkovou plochou dvou paralelních povrchů v mediu, kdy je tepelný rozdíl jednotek udržován mezi nimi.

Tepelný odpor oděvu (izolační schopnost oděvu) – odpor rovnoměrné vrstvy izolace pokrývající celé tělo, která má stejný účinek na citelný tepelný tok jako skutečný oděv za standardních podmínek (v klidu, bezvětří).

Tepelný pocit člověka – je určován ukazatelem předpovědi středního tepelného pocitu (PMV). Předmětem zkoumání je reakce osob z hlediska jejich pocitu vystavených mírnému tepelnému prostředí.

Tepelný stav – vyjadřuje vztah mezi tepelnou produkcí a tepelnou ztrátou v lidském těle.

Tepelný tok sdílený prouděním – vyjadřuje se jako výměna tepla prouděním mezi vnějším povrchem (oděv nebo kůže) a okolím.

Tepelný tok sdílený vedením – je charakterizovaný kontaktem povrchu těla s pevnými předměty.

Teplota nitrotělní – střední teplota vnitřku těla (tělesného jádra). Nelze ji přímo měřit.

Teplota povrchů strojů a kapalin – kritériem pro stanovení přípustné povrchové teploty pevných materiálů (např. teplota povrchu strojů a technických zařízení), je práh popálení, trvání dotyku a velikost části těla, jež přišla do styku s horkým či chladným povrchem.

Teplota rosného bodu – teplota, při které se vlhký vzduch stává nasyceným (100 % relativní vlhkosti) vodní parou při ochlazení za konstantního tlaku.

Termoregulace – viz systém termoregulační.

Test expoziční (biologický monitoring) – stanovení sledované chemické škodliviny nebo jejích metabolitů přímo v organismu, resp. v tzv. biologickém materiálu. Nejčastějším vyšetřovaným biologickým materiálem je moč a krev, v některých případech je výhodné i vyšetření vydechovaného vzduchu, vlasů, slin nebo stolice.

Tělesné pohyby – zajišťuje je pohybový systém člověka, který je tvořen těmi komponenty lidského organismu, pomocí nichž jsou uskutečňovány jeho mechanické interakce s okolím. Základními komponenty pohybového systému je kosterní ústrojí, svalová a nervová soustava.

Tělesné rozměry řidiče – mezinárodní norma ISO 3411 definuje rozměry řidičů-mužů zemních strojů a specifikuje obalovou plochu minimálního pracovního prostoru okolo řidiče pro kryty řidiče (kabiny, ROPS, FOPS), které jsou všeobecně použitelné pro zemní stroje.

Thorakální (thoracis) frakce – hmotnostní frakce vdechovaných částic pronikajících za hrtan.

Tolerance zátěžová – viz Stres.

Toxikologie – multidisciplinární věda stojící na pokraji několika oblastí, hlavně chemie a medicíny. Zaměřuje se na zkoumání negativního vlivu chemických sloučenin na živé organismy. Je blízce příbuzná s farmakologií.

Toxikologie léčiv – studuje nežádoucí, tj. toxické projevy látek, které se v medicíně používají jako terapeutika.

Toxikologie průmyslová – studuje látky produkované chemickým průmyslem, jejich výskyt v chemických provozech a jejich nebezpečnost.

Toxikologie přírodních látek – studuje toxické látky nacházející se ve všech formách živých organismů.

Toxikologie životního prostředí – zabývá se znečištěním životního prostředí chemickými látkami ve vztahu k jejich akutnímu a chronickému působení na zdraví člověka a zvířat.

Trenažér – technické zařízeni, které simuluje (napodobuje) reálný pracovní či nepracovní systém a umožňuje vypracování a upevnění potřebných dovedností a návyků v obsluze, řízení a kontrole.

Třízónové hodnocení ergonomických rizikových faktorů – metoda ergonomického posuzování rizika strukturovaným a přímým způsobem. Požadavkem této metody je provádění klasifikace ergonomických rizikových faktorů s vymezením jisté míry narušení pohody člověka v pracovním systému.

Tuky – důležitá součást energetického příjmu organismu člověka. Energetická potřeba lidského organismu by měla být kryta z větší části tuky, kterých má strava obsahovat 25 – 30% (větší množství není zdravé). Přebytky energie lidský organismus ukládá v podobě vlastního tuku a naopak při nedostatku potravy z této zásoby čerpá.

Tvořivost – tvořivá činnost (kreativita), specifický přístup k řešení problému.

Typologie stresu (zátěže) – rozlišuje výskyt stresu z hlediska časových charakteristik na stres akutní, stres anticipační, stres chronický a stres posttraumatický.

Typy pracovních systémů – viz Systém pracovní.

Typy úchopů – dotyk, stisk, sevření. Typy úchopů obecně ovlivňuje určitý způsob mechanického zatížení a jemu odpovídající prostorové seskupení jednotlivých článků kostry ruky, kombinace zapojení příslušných svalů, aktivace jejího nervstva, způsob kineziologických funkcí ruky.

U

Udržovatelnost (stroje) – rozumí se způsobilost stroje k udržování stavu, který umožňuje, aby vykonával svou funkci za podmínek, předpokládaného používání, nebo se navrátil do tohoto stavu, přičemž nezbytné činnosti (údržba) se provádějí podle stanovených postupů a s použitím předepsaných prostředků.

Uchopení předmětu – způsob, kterým může být předmětem zacházeno (držení, a/nebo pohyb rukama).

Ultrafialové záření (UV) – elektromagnetické záření s vlnovou délkou kratší než má viditelné světlo, avšak delší než má rentgenové záření. Rozdělení na spektrální oblasti (též„typy“) UVA, UVB a UVC je především z hlediska biologických účinků UV záření.

Umělé osvětlení – osvětlení realizované světlem umělých zdrojů.

Účinky elektrického proudu na člověka – závisí na velikosti proudu, který prochází tělem, na cestě, kterou proud tělem prochází, na době působení, na kmitočtu proudu a na zdravotním stavu člověka. Za největší nebezpečí

účinků střídavého proudu, v kmitočtovém rozsahu od 15 až do 100 Hz, se považuje srdeční komorová fibrilace. Úrazy stejnosměrným proudem se vyskytují zcela zřídka.

Účinky hluku na člověka – jsou závislé na jeho fyzikálních charakteristikách, tj. intenzitě, převažující výšce (frekvenci) a časovém průběhu (ustálený, proměnný, přerušovaný, impulsní hluk).

Účinky chladných povrchů na lidskou kůži – omrznutí, znecitlivění, bolest. Záleží na teplotě povrchů, kterých se dotýká část lidského těla.

Účinky statické elektřiny na člověka – osoby, které jsou odizolovány od země, mohou jednoduše získat a akumulovat na sobě statický náboj. Izolace od země je způsobena tím, že podlaha nebo podrážky bot jsou zhotoveny z nevodivého materiálu. Nejúčinnější metodou, která může být uplatněna pro vyloučení úrazu elektrickým proudem je uzemnění všech kovových a vodivých částí strojů a technologií.

Účinnost člověka – stanovuje se jako poměr vykonané mechanické práce k příkonu, tj. spotřebované energie.

Úhel pozorování u počítače – úhel mezi přímkou pohledu a kolmicí (normálou) k povrchu displeje (obrazovky počítače) v průsečíku přímky pohledu a povrchu displeje.

Úkon – pohyb, který musí vykonat část lidského těla (například prst, ruka, noha) pro ovládání ovládače.

Únava – proces, který se spouští prakticky paralelně s vykonávanou činností. Představuje složitý komplex jevů (především změny metabolických dějů v organizmu, v centrálních i periferních nervových synapsích, hromadění odpadních látek), jež se zjednodušeně charakterizují jako negativní, jako dezintegrovanost fyziologických a psychických funkcí (zhoršení pozornosti, paměti, rozbíhavost myšlení atd.).

Únava emocionální – je důsledkem práce mimořádně odpovědné, která obsahuje silně zatěžující situace nebo je náročná na citové prožívání. Způsobuje zvyšování emociálního napětí a nepříjemné duševní stavy.

Únava fyzická – je důsledkem tělesné práce, zejména tedy dlouhodobého zatížení svalové soustavy člověka.

Únava nervová a duševní – je důsledkem práce, která zatěžuje nervovou soustavu člověka (například lehká práce s vnuceným rychlým tempem) nebo vyšší psychické procesy (řešení problémů, rozhodování, počítání, studium aj.

UN – KÓD = identifikační číslo – je uvedeno v seznamu nebezpečných látek vydaných OSN. Je vždy čtyřmístné a je k němu přiřazeno pojmenování látky, třídy a číslice.

V

Validace – odborná studie procesu, která prokazuje, že proces probíhá tak, jak je předpokládáno, stanovuje přijatelné limity pro proměnné veličiny procesu a stanovuje vhodné průběžné výrobní kontroly.

Vdechovatelná (inhalable) frakce – hmotnostní frakce polétavého prachu, která je vdechnuta nosem a ústy.

VDU, VDT – viz Jednotka zobrazovací.

Vegetativní funkce – souhrn funkcí, které udržují lidský organismus při životě, tj. např. látková přeměna, systém dýchací, termoregulační, systém krevního oběhu atd., řízené vegetativním nervstvem a hormony nezávisle na vůli člověka.

Vektory – veličiny, které mají velikost a směr (např. rychlost, úhlová rychlost, zrychlení, síla, moment, intenzita elektrického pole apod.).

Velín, dozorna, dispečink – viz Centrum řídící – Velín je kabina nebo místnost s ovládacími prvky pro přístroje nebo místnost, ze které se organizuje dění (např. velín letiště). Dispečink (anglicky dispatch - vyslat) je odborný pojem, označující formu ústředního operativního řízení a organizace nějakého složitějšího technologického celku.

Ventilometrie – viz Metody hodnocení tělesné namáhavosti – je měření plicní ventilace. Plicní ventilace se používá jako jedna z metod pro zjišťování energetického výdeje (metabolizmu).

Verifikace – potvrzení získané prostřednictvím objektivních důkazů, že data o analytických znacích poskytnutá výrobcem, jinou laboratoří, nebo referenční institucí jsou v dané laboratoři s použitím konkrétního měřícího systému dosažena.

Vestibulární orientace – charakterizuje vnímání orientace hlavy, společně s pohybem a zrychlujícími silami.

Vědy o práci – soubor vědních disciplín, které se vždy ze svého hlediska zabývají lidskou prací a zároveň aktivně spoluvytvářejí interdisciplinární přístup k práci člověka, k jejím předpokladům a požadavkům a formulují pravidla a normativy pro praktické uspořádání pracovního procesu (psychologie práce, fyziologie práce, hygiena práce, průmyslová antropometrie, průmyslová sociologie a pedagogika, resp. sociologie práce, pracovní právo apod.).

Větrání a vytápění na pracovišti (mikroklimatické podmínky) – podmínky zajištění optimálního mikroklimatu s ohledem na výkon práce a její fyzickou náročnost.

Vhodnost člověka a stroje pro různé úkoly – porovnání schopností člověka ve vztahu ke stroji, rozdělení funkcí a úkolů v systému „Člověk - stroj". Z hlediska ergonomie má význam pro navrhování stroje s ohledem na možnosti (fyzické a psychické) člověka.

Vibrace – mechanické kmitání a chvění pevných těles (celkové horizontální, celkové vertikální, přenášené na ruce, přenášené zvláštním způsobem).

Vigilance – viz Bdělost.

Vitální kapacita plic (VK) – maximální množství vzduchu, které po maximální inspiraci (vdechnutí) vypudíme z plic maximální expirací (výdechem). Velikost vitální kapacity se vztahuje k povrchu těla. S trénovaností se zvyšuje, s věkem se snižuje – je ovlivněna polohou těla. Největší je ve stoji a předklonu.

Vlnová délka záření λ – dle vlnové délky lze rozlišovat různé typy elektromagnetického záření.

Vnímání – psychologický proces probíhající v centrálním nervovém systému (CNS) jehož výsledkem je poznání okolního prostředí.

Volnost pohybu těla – pohyb těla týkající se práce vsedě i vstoje, je nutná ve směru vertikálním, horizontálním i do stran, dále pak mezi tělem a dolními končetinami uživatele (výška, šířka a hloubka) a prvky pracovní soustavy (spodní strana pracovní plochy, stolní zásuvky, nohy stolu apod.).

Vstupní prohlídka – účelem vstupní prohlídky je vyloučit ze zařazení na danou práci zaměstnance, u kterého lze očekávat, že vykonávání této práce by s vysokou pravděpodobností vedlo ke zhoršení jeho zdravotního stavu, nebo by mohlo způsobit poškození zdraví dalších osob.

Vstupní zařízení u interaktivních systémů – prostředky, jimiž uživatelé mohou vkládat data do interaktivních systémů.

Vůle – z hlediska psychologie je vůle záměrné, vědomé úsilí směřující k dosažení cíle. Jedná se o motivované chování, které umožňuje vědomou regulaci chování, tzv. volní akt. Základní znaky vůle: vědomé jednání, přeměna fyziologické energie v kinetickou, kontrola funkce popudů. Pojem vůle psychologie chápe i šířeji, jako soubor vlastností osobnosti souvisejících se sebekontrolou.

Výběr zaměstnanců – zahrnuje práci s uchazečem před vstupem do firmy, kdy se porovnávají předpoklady jedince s požadavky pracovního zařazení. Zásady výběru zaměstnanců jsou součástí řízení lidských zdrojů v organizaci. Při výběrovém řízení a hodnocení pracovní způsobilosti zaměstnance lze použít řadu metod (životopis, zaměstnanecký dotazník, řízený rozhovor, psychologické posouzení, reference apod.).

Výcvik zaměstnanců – posláním výcviku je připravit výkonné a spolehlivé zaměstnance. Týká se převážné nových pracovníků. Vlastní výcvik je závislý na obsahu pracovních úkolů, technologii a technickém vybavení pracovišť.

Výdej energetický – viz Námaha tělesná.

Výkonnost člověka – schopnost jedince podat určitý výkon v určité pracovní činnosti.

Výkonnost duševní – schopnost psychických funkcí projevující se ve vnímání prostředí včetně abstrakce pro racionální tvůrčí chování.

Výkonnost maximální – výkonnost, která vede při svalovém zatížení k maximální spotřebě kyslíku. Typickým příkladem je špičkový sportovní výkon pro překonání rekordu.

Výkonnost optimální – výkonnost, která odpovídá jedné třetině aerobní kapacity určitého člověka. Je to schopnost k běžné výrobní práci, vykonávané ve správném (fyziologickém) režimu, teoreticky po celý produktivní věk.

Výkonnost tělesná – schopnost orgánů lidského těla vyvinout mechanickou energii a její cílové nasazení. Zahrnuje motoriku (pohyby a síly těla a jeho částí) a její regulaci i procesy výměny a dopravy látek (metabolismus).

Výkonová kapacita člověka – hypotetická konstrukce týkající se stavu lidského organismu, která není vyjádřitelná absolutní hodnotou. Je charakterizována souborem somatických, biochemických, fyziologických a behaviorálních proměnných.

Výměna látková – viz Metabolismus.

Výroba pásová – forma proudové výroby, při které se zpracovávaný výrobek posunuje od pracoviště k pracovišti na dopravníku (pásu). Ergonomická kritéria se mohou uplatnit při konstrukci výrobního pásu, při úpravě pracovního režimu a rovněž při posuzování způsobilosti zaměstnanců u pásu pracovat.

Výroba proudová – forma výroby, která je organizována tak, aby pracovní předmět procházel nejkratší cestou z pracoviště na pracoviště a jeho průběh se nezastavoval (např. proudová montáž autobusů). Proudová výroba klade důraz na dokonalé zvládnutí časové proporcionality ve výrobním procesu, všechna pracoviště musí být rovnoměrně využita.

Výstražný sluchový signál – spolehlivě upozorňuje na nebezpečí nebo nebezpečnou situaci i v případě používání chráničů sluchu. Spolehlivé rozpoznání výstražného signálu vyžaduje, aby byl zřetelně slyšitelný, dostatečně rozdílný od jiných zvuků v okolí a měl jednoznačný význam.

Výška lokte vstoje – tento rozměr je důležitý pro nastavení výšky pracovního stolu pro kancelářské práce prováděné vstoje. Je definován jako vertikální vzdálenost od podlahy k nejnižšímu bodu ohnuté paže v lokti osoby v plně vzpřímené poloze, přičemž paže volně visí a předloktí jsou ohnuta do pravého úhlu.

Výška očí vstoje – tento rozměr se obvykle definuje jako vertikální vzdálenost od podlahy k vnitřnímu koutku oka a je technicky definován jako výška očí. Může mít význam pro udržení vizuálního kontaktu s jinými uživateli, nebo naopak pro udržení určitého vizuálního soukromí.

Výška sedadla – tento rozměr je definován jako maximální výška spodní roviny stehna za kolenem a je technicky popisován jako délka bérce s nohou vsedě. Tento rozměr je důležitý pro zajištění pohodlí dolní končetiny bez tlaku na spodní stranu stehna způsobenou příliš vysokou židlí nebo příliš velkým nakloněním páteře pokud je sedadlo nízké.

Výška pracovní roviny – určuje se pro základní pracovní polohy. Výška pracovní (manipulační) musí odpovídat tělesným rozměrům pracovníků, základní pracovní poloze, hmotnosti předmětů, břemen apod.

Vzdálenost zornic, oční rozestup – udává rozměr v mm mezi středy zornic osoby, která hledí rovně před sebe na nekonečně vzdálený předmět.

Vzorek populace (výběrový soubor populace) – skupina zaměstnanců vymezená jako procento celkové populace, definovaná podle daných vlastností, například pohlaví, věk, odbornost, atd.

Z

Záblesk světla – světlo, jehož doba trvání je kratší než 0,5 s.

Zábrana – fyzická překážka, která omezuje pohyb těla nebo jeho části.

Zádová opěra – část pracovního sedadla, která poskytuje oporu pro záda (zejména v křížové oblasti).

Základní složky výživy člověka – bílkoviny, tuky a sacharidy. Dále jsou pro zajištění životních funkcí organismu člověka nezbytné voda, minerální látky, stopové prvky a vitamíny a další látky. Příjem energie z různých živin můžeme odhadovat na základě údajů o jejich energetických hodnotách udávaných v různých nutričních tabulkách, nebo také na obalech potravin.

Zakřivení páteře (kyfóza, lordóza) – lidská páteř je při pohledu ze strany typicky esovitě zakřivena. Střídají se prohnutí dopředu tzv. lordózy v oblasti krční a bederní, s prohnutími dozadu tzv. kyfózy v oblasti hrudní a na kosti

křížové. Lordóza znamená vybočení páteře dopředu. Fyziologicky se nachází v lumbální oblasti (bederní). Kyfóza představuje vybočení dozadu. Fyziologicky se nachází v torakální oblasti (hrudní).

Záření ionizující – souhrnné označení pro záření, jehož kvanta mají energii postačující k ionizaci atomů nebo molekul ozářené látky (záření alfa, beta, gama a neutronové. Zdroje ionizujícího záření jsou přírodní (kosmické a sluneční záření a izotopy v přírodě) a umělé.

Záření neionizující – neionizující záření nezpůsobuje vznik nabitých částic – iontů. Neionizující pole a záření tvoří elektrické pole, magnetické pole, elektromagnetické záření, viditelné světlo, ultrafialové záření.

Zásady barevné úpravy pracovního prostředí – účelem je vytvářet zrakovou pohodu na pracovišti. Každá barva má svoji psychologickou a vizuální charakteristiku, působivost a účinnost, která se vždy uplatňuje v souvislosti s ostatními podmínkami prostředí.

Zásady uplatňované při zadávání pracovního úkolu – pracovní úkol vymezuje činnost či činnosti požadované k dosažení zamýšleného výsledku pracovního systému. Zadávaný pracovní úkol (ergonomické povahy) zahrnuje analýzu a specifikaci funkcí a jejich přidělení pracovnímu zařízení (stroji) a obsluze. Přitom je nutno brát v úvahu ergonomické zásady.

Zátěž fyzická – viz Fyzická zátěž – je pracovní zátěž pohybového systému, srdečně cévního a dýchacího systému s odrazem v látkové přeměně (metabolizmu) a termoregulaci lidského organizmu.

Zátěž psychická – viz Psychická zátěž, stres, vnější zátěž, monotonie.

Zátěž senzorická – viz Smyslová zátěž, zraková zátěž – je pracovní zátěž spojená s převahou zatěžování smyslových orgánů a jim odpovídajících struktur centrálního nervového sytému.

Zdatnost člověka – charakterizuje schopnost nejen jeho dobrého tělesného výkonu, ale i dobrý výkon v pracovní (i jiné) činnosti a odolnost vůči různým zátěžím.

Zdraví – zdraví je dynamický proces vzájemného působení potenciálu zdraví a determinantu zdraví, jehož důsledkem je vznik nebo vymizení poruchy zdraví, funkčně změřitelné poruchy funkcí orgánů a orgánových systémů a subjektivně vnímaný handicap. Zdraví má vícerozměrový charakter (fyziologický, psychologický a společenský) a stává se cílem všech ergonomických snah.

Zdravotní způsobilost – zdravotní předpoklad zaměstnance k výkonu povolání. Zdravotní způsobilost k práci posuzuje a lékařský posudek o zdravotní způsobilosti k práci vydává posuzující lékař na základě znalosti pracovních podmínek a znalosti zdravotního rizika práce. Lékařský posudek o zdravotní způsobilosti k dané práci, určený zaměstnavateli, je vždy ve svém výroku jednoznačný a neobsahuje diagnózu.

Zdroje a účinky nebezpečí u strojního zařízení – postup pro identifikaci nebezpečí, nebezpečné situace a nebezpečné události u strojního zařízení je metodicky popsán v ČSN EN ISO 12100-1a 2 (a dalších).

Značky – číslice, písmena, piktogramy nebo jejich kombinace, které se používají pro označení stupnic sdělovačů nebo jako prostředek označující samotný sdělovač.

Zobrazovací terminály – skládají se ze zobrazovací jednotky (obrazovky), z klávesnice a jiných přídavných elektronických zařízení.

Zorné pole – prostor, který je viditelný okem v dané poloze. Je to část pracovního prostoru, jež je vymezena vertikálně i horizontálně úhly vidění při určité pracovní poloze.

Zorné pole ochranných brýlí – z hlediska jeho velikosti je definováno společně s vhodným tvarem zkušební hlavy (podle ČSN EN 168: 2002). Ochranné brýle musí vykazovat minimální zorné pole, které je vymezeno dvěma elipsami, jež jsou umístěné tak, že jejich střed je ve vzdálenosti 25 mm od povrchu očí zkušební hlavy.

Zorník – část prostředku na ochranu očí propouštějící světlo (zhotovena ze skla nebo organického materiálu) umožňující vidění například čočka, hledí, ochranný štít.

Zpětná vazba – týká se podávání informace o průběhu plnění pracovního úkolu obsluze.

Zpracování informací člověkem – sestává ze tří vzájemně kooperujících subsystémů – vnímání, diskriminace (rozlišování) a interpretace.

Zpráva – rozumí se skupina písmen/znaků a posloupnosti funkčních povelů přenášených jako celek od vysílače k přijímači, přičemž uspořádání těchto písmen/znaků se určuje na straně vysílače. Obecně se jedná o přenos informací.

Zrak – refrakční vady očí – oko je složitá optická soustava složená z několika prostředí lámajících světelné paprsky a oddělených od sebe kulovitě zakřivenými plochami. Na sítnici vytváří zmenšené obrácené skutečné obrázky okolních předmětů. Poruchy způsobené refrakčními vadami (lomivostí) očí jsou astigmatismus, krátkozrakost a dalekozrakost.

Zraková kapacita – vymezuje více funkcí. Je to zraková ostrost, barvocit (rozlišování barev a jasu), hloubkové vidění, schopnost adaptace na světelné podmínky).

Zraková obtížnost – je vztažena na charakteristiku zrakového úkolu, která se vyjadřuje poměrnou velikostí kritického detailu a kontrastem jasu (popř. barev) kritického detailu a jeho bezprostředního okolí.

Zraková ostrost, neboli vizus – schopnost oka identifikovat dva co nejblíže ležící body jako dva oddělené objekty, čili odlišit dva body v prostoru. Zraková ostrost je ovlivňována vlivy fyzikálními, fyziologickými a psychologickými.

Zraková pohoda – představuje příjemný psychofyziologický stav, potřebný pro účinnou práci i odpočinek, splňující hygienické požadavky, které závisí především na intenzitě a jakosti osvětlení, na architektonických vlastnostech prostoru (barvy, tvary, poměr atd. v daném prostoru) a na stavu zraku.

Zrakový úkol – představuje vizuální prvky vykonávané práce. Hlavními vizuálními charakteristikami jsou velikost pozorované drobnosti, její jas, kontrast s pozadím a doba jejího trvání. Bezprostřední okolí zrakového úkolu je pás o šířce aspoň 0,5 m uvnitř zorného pole.

Zraková únava – oční nepohoda, má příčiny v nedostatcích v osvětlení vedoucích k oslňování, při práci spojených s přetěžováním akomodace (zejména u osob s vadami zraku). Projevem zrakové únavy je pálení očí, pocit horka, bolest očí, deformace zrakového vnímání (písmena v textu jsou rozmazána a obklopena barevnými třásněmi, v zorném poli se pohybují černé skvrny). Při velké únavě nastává dvojité vidění (diplopie).

Zrakový vjem barvy – umožňují ho světločivné buňky na sítnici oka, tyčinky a čípky. Tyčinky zajišťují vnímání světla, tmy a odstín šedi, čípky zajišťují barevné vidění a jsou aktivní jen při dostatečném osvětlení.

Zrakový výkon – vyjadřuje množství informací zpracovaných zrakem za jednotku času. Výkon zrakového systému je měřený například podle rychlosti a přesnosti, s jakými se vykonává zrakový úkol.

Zraková zátěž – soustavné negativní působení relevantních faktorů pracovních podmínek na pohodu vidění a na urychlení rozvoje únavy zraku.

Ztráta sluchu – snížená nebo chybějící schopnost vnímat zvukové informace. Vznik nedoslýchavosti je vleklý proces a má řadu příčin (expozice hluku, funkční a organické poruchy sluchového aparátu, traumata, věk).

Zvuk – mechanické vlnění v látkovém prostředí, které je schopno vyvolat v lidském uchu sluchový vjem. Frekvence tohoto vlnění leží v rozsahu přibližně 16 Hz až 20000 Hz; za jeho hranicemi člověk zvuk sluchem nevnímá. Zvuky můžeme rozdělit na tóny a hluky.

Zvukový krátký impulz – je charakterizován dobou trvání kratší než 0,5 s.

Literatura

Blue Ligh Hazard? *Greenwasing Lamps* [online], 30. 8. 2012 [cit. 2016-10-12]. Dostupné z: https://greenwashinglamps.wordpress.com/2012/08/30/blue--light-hazard/.

BHATTACHARYA, Amit; MCGLOTHLIN, James D. *Occupational ergonomics: theory and applications.* 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2012. 1332 s. ISBN 9781439819340.

ČECH, Petr. *Dokazování škodlivin v pracovním prostředí a ergonomie: pracovní prostředí v nábytkářském průmyslu.* 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita, 2014. 153 s. ISBN 978-80-7375-941-4.

DAŇKOVÁ, Šárka. Výběrové šetření o zdravotním stavu české populace (HIS CR 2002): Index tělesné hmotnosti: III. díl. *Aktuální informace ÚZIS ČR* [online], 2002, č. 48 [cit. 2016-01-26]. Dostupný z: www.uzis.cz/system/files/48_02.pdf.

DUL, Jan; WEERDMEESTER, Bernard. *Ergonomics for Beginners: A Quick Reference Guide.* 3rd ed. Boca Raton: CRC Press, 2008. 147 s. ISBN 978-1-4200-7751-3.

DURREL, K. F. H. *Ergonomics*. London, 1975.

Ergonomie [online]. AEE Šedivý, 2010 [cit. 2016-01-01]. Dostupný z: http://www.aee-sedivy.cz/ergonomie/.

EU-OSHA. *Muskuloskeletální poruchy* [online]. EU-OSHA, ©2016 [cit. 2016-02-18]. Dostupný z: https://osha.europa.eu/cs/themes/musculoskeletal-disorders.

Evropská cesta BOZP: základy, fungování a současné výzvy: odborová příručka. Brusel: ETUI-REHS, 2006. ISBN 2-87452-011-X.

FIĽO, Petr. *Nové metody v ergonomii*. 1. vyd. 1. Brno: Mendelova univerzita, 2013. 104 s. ISBN 978-80-7375-870-7.

GILBERTOVÁ, Sylva; MATOUŠEK, Oldřich. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. 1. vyd. Praha: Grada, 2002. 239 s. ISBN 8024702266.

GILBERTOVÁ, Sylva. Práce vstoje: ergonomické a rehabilitační aspekty. *Stolařský magazín*, 2009, č. 5, s. 30-32. ISSN 1335-7018.

GILWANN, M.; JENÍK, P. *Človek v pracovnom priestore.* Bratislava: Práce, 1971.

GRANDJEAN, E. *Ergonomics and health in modern offices*. Philadelphia: Taylor & Francis, 1984. 510 s. ISBN 0850662702.

HÁJEK, Václav. *Ergonomie v bytě, v projektu a v praxi*. 1. vyd. Praha: Sobotáles, 2004. 124 s. ISBN 80-86817-00-8.

HALAXA, V. *Vybrané kapitoly z ergonomiky*. Brno: VUT, 1976.

HLADKÝ, Aleš. Ergonomické rizikové faktory zdravotních problémů u počítačových obrazovek: část I.: zrakové potíže. *České pracovní lékařství*, 2003, č. 1, s. 10-13.

HLADKÝ, A. Ergonomické rizikové faktory zdravotních problémů u počítačových obrazovek: část II.: potíže pohybové soustavy. *České pracovní lékařství*, 2003, č. 2, s. 60-65.

CHAPANIS, A. *Man-machine engineering*. London, 1965.

CHUNDELA, L. *Ergonomie*. Praha: České vysoké učení technické, 1990.

CHUNDELA, L. *Ergonomie*. Praha: České vysoké učení technické, 1992.

CHUNDELA, L. *Ergonomie*. Praha: České vysoké učení technické, 2001.

CHUNDELA, Lubor. *Ergonomie*. 3. vyd. Praha: České vysoké učení technické, 2013. 173 s. ISBN 978-80-01-05173-3.

CHUNDELA, L. *Ergonomie: skripta*. Praha: České vysoké učení technické, 2005.

CHUNDELA, L. *Strojírenská ergonomie: příklady, skripta*. Praha: České vysoké učení technické, 2005.

ILO. *Ergonomic checkpoints: practical and easy-to-implement solutions for improving safety, health and working conditions*. Geneva: International Labour Office, 1996. 277 s. ISBN 92-2-109442-1.

KRÁL, M. *Bezpečný podnik: pět kroků chronologického postupu ergonomického zkoumání a hodnocení v rámci pracovního systému*. Praha: VÚBP, 2002.

KRÁL, M. *Ergonomie a její využití v technické prax*i: I. Brno, 1994.

KRÁL, M. *Ergonomie a její využití v technické praxi*: II. Ostrava, 1998.

MALÝ, Stanislav; KRÁL, Miroslav; HANÁKOVÁ, Eva: *ABC ergonomie*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2010. 386 s., ISBN 978-80-7431-027-0.

MAREK, Jakub; SKŘEHOT, Petr. *Základy aplikované ergonomie*. Praha: VÚBP, 2009. 118s. ISBN 978-80-86973-58-6.

McCORMICK, E. J. *Human factors engineering*. New York, 1964.

MUSILOVÁ, Iva. *Bezpečná kancelář*. 1. vyd. Praha: 3M Česko, 2000. 17 s. (Bezpečný podnik). ISBN 80-903604-3-2.

První zjištění: šestý průzkum pracovních podmínek v Evropě. Eurofound, 2015. ISBN 978-92-897-1464-8

RUBÍNOVÁ, D. *Ergonomie*. Brno: Vysoké učení technické, 2006.

RÜSCHENSCHMIDT, Heinz; REINDT, Ulrich; RENTEL, Andreas: *Occupational Health and Safety at the Workplace: Designing with Ergonomics*. 1. Ed. Hochum: Verlag Technik & Information, 2007. 133 s. ISBN 978-3-934966-68-0.

SANDERS, Mark S. *Human factors in engineering and design*. New York: McGraw-Hill Book Company, 1993. ISBN 0-07-112826-3.

SEBERA, Martin …[et al.]. *Rizikové faktory sedavého životního stylu* [online]. Brno: Fakulta sportovních studií MU, 2007 [cit. 2016-02-18]. Dostupný z: http://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/algie/index.html.

SKŘEHOT, Petr …[et al.]. *Ergonomie pracovních míst a pracovní podmínky zaměstnanců se zdravotním postižením*. Praha: VÚBP, 2009. 184 s. ISBN 978-80-86973-91-3.

STONES, Ilene. *Ergonomics: a Basic Guide. Hamilton*: CCOHS, 1989. 25 s. ISBN 0-660-13097-1.

SUCHÝ, Jiří; PAPÁNEK, Petr; NÁHLOVSKÝ, Pavel. *Šest pilířů manažerského úspěchu: jak je posilovat, rozvíjet a využívat v manažerském i osobním životě*. 1. vyd. Praha: Grada, 2016. 144 s. ISBN 978-80-247-5868-8.

ŠEDIVÝ, V.; KOHOUT, V. *Ergonomie*. Brno: MZLU, 1995.

ŠMÍD, N. *Ergonomické parametry*. Praha: SNTL, 1977.

VEBER, V. *Pracovní prostředí*. Praha, 1982.

VIGNEROVÁ, J. …[et al.]. *Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001: Česká republika: souhrnné výsledky*. Praha: Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Státní zdravotní ústav, 2006. 238 s., ISBN 80-86561-30-5.

Wikipedie: otevřená encyklopedie [online]. WikiMedia Foundation [cit. 2016-02-18]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Hlavn%C3%AD_strana.

Ergonomické stresory pod kontrolou aneb ergonomie - jak na to
Autoři: Stanislav Malý, Lenka Svobodová, Jiří Tilhon, Iveta Mlezivová
Vydal: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v.v.i., Praha
Grafické zpracování: FotoGrafik.cz
Text neprošel jazykovou redakcí.

Rok: 2016
Vydání: první
Náklad: 100 ks
ISBN 978-80-87676-26-4 (print)
ISBN 978-80-87676-27-1 (e-book)

cké
stresory
trolou
ergonom
pod
ko
spolehlivo
riziko
fyziologie
přetížení
námaha
zdraví
zátěž
práce
úraz
výkonnost
intenzita
prevence
produktiv
riziko
stres
prevence
zdraví
člověk
riziko
fyziologie
přetížení
tropometrie
prevence
zdraví
úraz
práce
riziko
kvalita
stres
námaha
práce
kvalita
zátěž
spolehlivost