

ABC ERGONOMIE

ERGONOMIE PRO PRAXI

ÚVOD

1. Část

ABC české ergonomie

2. Část

Anglické ekvivalenty českých termínů a pojmů

PŘÍLOHY

2 0 1 0

Zpracovali: RNDr. Stanislav M a l ý, Ph.D.,
Ing. Miroslav K r á l,
MUDr. Eva H a n á k o v á
Recenze: PhDr. Oldřich M a t o u š e k, CSc.
MUDr. Sylva Gilbertová, CSc.

Tato publikace je výsledkem výzkumu v rámci projektu „Projekt č. 1: Pracovní pohoda a spolehlivost člověka v pracovním systému“, který je součástí výzkumného záměru VÚBP, v.v.i., „BOZP - zdroj zvyšování kvality života, práce a podnikatelské kultury“.

Zpracovali:

RNDr. Stanislav M a l ý, Ph.D.

Ing. Miroslav K r á l

MUDr. Eva H a n á k o v á

Recenzenti:

PhDr. Oldřich M a t o u š e k, CSc.

MUDr. Sylva G i l b e r t o v á, CSc.

Souhrn: Předkládaná publikace slovníkového typu je určena všem, kteří se chtějí poučit a vzdělat v oblasti ergonomie a prevence rizik pracovních systémů. Publikaci ocení také odborníci, kteří potřebují ke své práci rychlý zdroj informací a definic, které i v době neomezených možností internetu nejsou často dostupné ani na nejznámějších portálech. Znalost základních ergonomických principů je nezbytná v současné době většině průmyslových odvětví a pracovních systémů. Všude se vyrábějí složité výrobky, které se musí přizpůsobit uživateli, tisíce různých pracovních systémů je třeba navrhnout opět s ohledem na přizpůsobení člověku a prevenci pracovních rizik. Jednou větu lze hovořit o designu produktů, služeb a systémů. Publikace pomáhá uživateli reflektovat užitečnost a limity moderních technologií a pracovních systémů.

Klíčová slova: ergonomie, prevence rizik, výkladový slovník

Summary:

Presented dictionary publication is intended for all, who want to learn and educate in the field of ergonomics and risk prevention of work systems. The publication will also be appreciated by experts who need source of information and definitions for work, which are not often available even in the most famous portals in time of limitless possibilities of the internet. At present, knowledge of basic ergonomic principles is essential in most industries and work systems. Everywhere are produced complicated products that need to be tailored to the user. There is a need to design thousands of different systems working well with regard to their adaptation to humans and the prevention of occupational risks. Ergonomics is the design of products, services and systems. Publication will help users to reflect the usefulness and limits of modern technology and work systems.

Keywords: ergonomics, risk prevention, explanatory dictionary

© Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v.v.i., 2010

Požičování dotisků a kopií publikace nebo jejich částí je dovoleno jen se souhlasem VÚBP, v.v.i.

ISBN 978-80-7431-027-0

Slovo úvodem

Již přes půl století existuje ergonomie, která se postupně stavá samostatnou a nezávislou vědní disciplinou, zaměřující se na vztah člověka a jeho okolí. Tak jak postupoval vývoj oboru, tak se vytvářel jeho přístup, který kombinoval vědecké, inženýrské, designerské metody a systémově manažerské postupy v jejich snaze postihnout člověka jako centrální prvek všech antropogenních systémů. Využití ergonomií získaných poznatků na konci 20. a na začátku 21. století představuje především významné zlepšení využitelnosti, spolehlivosti, bezpečnosti, výkonu a efektivnosti rozmanitých pracovních systémů a v důsledku uvedeného vývoje vede ke snižování nákladů na zdravotní péči v souvislosti s prací. Podobně lze hovořit o zlepšení kvality pracovního procesu a produktů, což v důsledku znamená optimalizaci pracovního života pro miliony lidí na celém světě. Ergonomie podporuje holistický přístup k systémovému designu tím, že bere v úvahu širokou škálu a interakce faktorů fyzikálních, kognitivních, sociálních, organizačních, environmentálních a snaží se, aby odborná i obecná veřejnost pochopily základní hodnotu navrhování pracovních systémů, pracovišť a pracovních míst zaměřených nezbytně na člověka jako na ústřední systémový prvek.

Veřejnosti předkládaný slovník představuje významný příspěvek jak pro laickou veřejnost, která se chce vzdělávat a poučit v oblasti ergonomie a pracovních systémů, tak pro odborníky, kteří potřebují při své práci rychlý zdroj informací a definic, které, jak můžeme z vlastní zkušenosti potvrdit, nejsou mnohdy známé a jasné ani úředníkům na příslušných orgánech státní správy, a které mohou hrát významnou úlohu v řešení pracovních sporů a při správních rozhodováních. Znalost základních ergonomických principů je nezbytná v současné době prakticky ve všech odvětvích průmyslu ať už s ohledem na sofistikované výrobky, tak pro pracovní systémy a jejich navrhování, tedy dá se definovat jako nezbytná potřeba pro design produktů, služeb a systémů. Slovník by měl pomoci také pochopit uživateli užitečnost a limity moderních technologií.

Ergonomie se rozvinula především po druhé světové válce jako důsledek jejího využití v systémech vojenských a válečných. Pro válečné potřeby byla systematicky využita především jako možnost interaktivního přístupu a spojení vojenských technologií a věd o člověku. Řešila problémy vznikající z operací a provozů komplexních vojenských zařízení a k řešení těchto složitých interakcí byli přizváni do té doby většinou izolované působící odborníci jako jsou fyziologové, lékaři, antropologové, psychologové, inženýři odborníci na pracovní systémy. Výsledky jejich interdisciplinárního přístupu se zúročily po válce v překotně se rozvíjejícím průmyslu. Výrazem vzniku nového oboru a jeho institucionalizace byl postupný vznik řady řady národních odborných ergonomických společností, především v Evropě a v Severní Americe a přjetí evropského termínu „Ergonomics“, tedy „ergonomie“, jemuž v USA odpovídá výraz „Human Factor“ neboli „lidský činitel“. Konečně v roce 1961 byla založena „International Ergonomics Association (IEA)“, tedy Mezinárodní ergonomická asociace, jejímž členem je i česká odborná společnost (Česká ergonomická společnost – ČES). IEA reprezentuje ergonomické společnosti po celém světě (40 zemí a regionů) s celkovým počtem asi 19 000 členů.

Co je vlastně „Ergonomie“, to je otázka, kterou slyším od laické veřejnosti, na odborných seminářích, ale také od studentů, které vyučuji předmět „Bezpečnost práce procesů“ a „Technická bezpečnost osob a majetku“ na Fakultě

bezpečnostního inženýrství VŠB-TU Ostrava v oboru bezpečnost průmyslu. Tato otázka je případná, protože v literatuře lze nalézt mnohé definice a přístupy a dá se konstatovat, že každá definice má svou širší nebo užší pravdu a platnost. Pokud se jedná o samotné slovo „Ergonomie, vychází z řeckého základu, tedy „Ergon“ (práce) a „Nomos“ (zákon). Jedná se tedy v nejužší definici o zákonitosti práce, v širším pohledu o vztah člověka a pracovního systému, přičemž pracovní systém mimo člověka je představován ještě prostředím a technologií. Jedná se samozřejmě nejen o tzv. profesionální pracovní systémy, tedy systémy, kde existuje zaměstnanec a zaměstnavatel, ale o všechny systémy kde člověk vykonává nějakou práci, má k dispozici nějaký pracovní prostředek a obklopuje ho a ovlivňuje okolní prostředí. Typickým příkladem je řízení automobilu, kde je řidič, ovládací a sdělovací panel (přístrojová deska) a určité vnitřní prostředí (např. s možností klimatizace, úpravy oděrové složky, atd.), které působí na člověka-řidiče. Proto se v nabídkách aut běžně objevuje výraz ergonomické řešení přístrojové desky, čímž se rozumí její optimální uspořádání. Formální definice „Ergonomie“ prosazovaná IEA zní “Ergonomie je vědecká disciplína, zabývající se poznáním a pochopením interakcí mezi lidmi a dalšími prvky systému a profesí, která aplikuje teorie, principy, data a metody navrhování systémů tak, aby optimalizovala pohodu (komfort) člověka a celkový výkon systému“. Centrem pozornosti ergonomie je člověk, jak při práci, tak v každodenních životních situacích. Situace a stavy, které nastávají při práci lze charakterizovat jako nebezpečné, nezdravé, nekomfortní nebo málo účinné. Cílem ergonomie je vyhnout se těmto stavům tím, že je nezbytné zvažovat především fyziologické a psychologické výkonnostní kapacity a limity člověka. Významnou roli v ergonomii hraje řada faktorů. Jedná se například o tělesnou polohu a pohyby těla (stání, sezení, zdvihání, tah, tlak), faktory prostředí (hluk, vibrace, osvětlení, klima a mikroklima, chemické látky), informace a činnosti (informace získávané vizuálně nebo prostřednictvím jiných smyslů, řízení, vztah mezi displejem a řízením), organizace práce (vhodnost úkolů, zajímavost práce). Tyto všechny faktory určují rozsah bezpečnosti, zdravotní nezávadnosti, pracovní pohody a komfortu, efektivitu a účinnosti výkonu práce v každodenním životě. Ergonomie využívá znalostí z různých oblastí věd o člověku a technologiích, včetně antropometrie, biomechaniky, fyziologie, psychologie, hygieny, toxikologie, mechaniky, průmyslového designu, informačních technologií a managementu. Jedná se tedy o souhrnný výběr a integraci příslušných znalostí z uvedených oblastí. Podle teorie systémů můžeme hovořit o analyticko-syntetickém přístupu. Prostředkem řešení jsou následně specifické metody a techniky s tím, že ergonomie na rozdíl od jiných disciplín používá interdisciplinární přístup a aplikaci přirozených vlastností jevů. Výsledkem tohoto přístupu je přizpůsobení pracovního místa nebo prostředí maximálně vhodně pro člověka.

Další významnou otázkou je – kdo je ergonom? V řadě zemí je možné být certifikován jako ergonom. V řadě zemí existují nezávislé certifikační orgány, které mohou certifikovat profesionální ergonomy. V Evropě existuje „Center for Registration of European Ergonomists“ (CREE), tedy „Centrum pro registraci evropských ergonomů“. Toto centrum rozhoduje o kandidátech na registraci jako evropský ergonom (EurErg) a podobně v USA „Board of Certification in Professional Ergonomists“ (BCPE) uděluje titul „Certifikovaný profesionální ergonom“ (CPE). Tito certifikovaní profesionální ergonomové mohou pracovat jako odborné autority například při přípravě legislativních předpisů, v edukačních a tréninkových institucích jako jsou univerzity a školy, ve výzkumu, ve firmách

poskytující konzultační služby podnikům, v BOZP firmách, v personálních a designérských odděleních atd. Lze jen litovat, že podobný systém v ČR neexistuje, i když se o něm již dlouho hovoří. Důsledkem může být, že tuto funkci vykonávají málo kvalifikovaní pracovníci. Nároky na výuku profesionálních ergonomů jsou s ohledem na interdisciplinární charakter a šířku vědního záběru vysoké, požadovaná časová náročnost výuky značná. Takže v našich podmínkách se přikláníme k zajištění části výuky také formou e-learningu.

Problematika společenského významu je neméně důležitou a významnou složkou hodnocení přínosu ergonomie k pohodě člověka ve smyslu bezpečnosti, zdraví a komfortu pocitů, které jsou určující pro spolehlivý humánní výkon. Statistiky úrazů při práci, úrazů v dopravě a v domácnostech a při rekreaci, havárie technických zařízení, letadel nebo v chemických a jaderných zařízení nám ukazují významný podíl selhání člověka a jeho chyb. Analýzy těchto událostí ukazují, že příčinou často bývá slabá vazba a neodpovídající vztah operátora k jeho úkolu. Pravděpodobnost vzniku nehod a havárií může být redukována a omezena odpovídajícím zvažováním kapacit, schopností a limit člověka v rámci navrhování pracovních postupů a každodenního pracovního prostředí. Při navrhování komplexních technických systémů jako jsou procesní zařízení a instalace, letadla a atomové elektrárny by měla ergonomie být rozhodujícím konstrukčním nástrojem s cílem snížit na maximum chybování operátora. Mnohé pracovní činnosti a každodenní životní situace jsou rizikové pro lidské zdraví. V řadě zemí vyspělého světa jsou nejvýznamnější příčinou absence pracovníků na pracovišti nebo profesionální neschopnosti především nemoci muskuloskeletální (bolest zad) nebo psychologické problémy (jako výsledek pracovního stresu). Takto vzniklé pracovní podmínky mohou být připsány částečně nevhodnému designu pracovního vybavení a zařízení, technických systémů a úkolů. Ergonomie může pomoci ke snížení těchto problémů okamžitým zlepšením pracovních podmínek. Proto ve stále větším počtu zemí odkazuje příslušná legislativa na ergonomii jako na prostředek, kterým se dá zajistit prevence zdravotních problémů, které mají příčinu v pracovním systému. Stále více ergonomických poznatků je zahrnuto a kompilováno do oficiálních standardů ve smyslu prevence zdravotních problémů. Množství ergonomické problematiky je pokryto mezinárodními ISO normami „International Standardization Organisation (ISO)“, což je „Mezinárodní organizace pro standardizaci“, a CEN – což je European EN-Standards of the Comitee European de Normalisation (Evropský výbor pro normalizaci)“, a specifickými ergonomickými normami, které jsou aplikovány v podnicích a v průmyslu.

Ergonomie může také podpořit realizaci produktů tzv. přátelských pro spotřebitele, např. většina současných produktů obsahuje upozornění na jejich ergonomické řešení, čímž se deklaruje komfort a příjemné pocity při jejich používání.

Ekonomický přínos ergonomie je stále diskutovanou otázkou, která se opakovaně probírá na různých fórech. Většina skutečných odborníků uznává bez výhrady, že ergonomie může sloužit jak cílům společenským (pracovní pohoda), tak cílům ekonomickým (pracovní výkon). Na celospolečenské úrovni může ergonomie přispívat k redukci nákladů na opatření ke snížení zdravotních problémů jako jsou muskuloskeletální obtíže. Společenské náklady zahrnují náklady na zdravotní péči k zamezení obtíží a náklady na ztrátu pracovní produktivity jako výsledku pracovní absence. Na podnikové úrovni ergonomie představuje příspěvek ke konkurenční výhodě podniku. V rámci ergonomicky navrženého pracovního procesu se může

v podniku zvýšit výkon pracovníků a tím produktivita a kvalita produkce a současně tím může nastat významné snížení celkových nákladů.

Významným principem ergonomie je nezbytnost konstruovat a navrhovat pracovní zařízení, technické systémy a úkoly tak, aby vyhovovaly většině uživatelů. Variabilita populace ovšem umožňuje, že většina takto navržených výsledků vyhovuje pouze 95 % lidí. Takže nepředstavují optimální řešení pro 5 % populace a tato část vyžaduje speciální a individuální ergonomická řešení. Těmito skupinami populace, které vyžadují speciální ergonomickou pozornost jsou například vysocí a malí lidé, lidé s nadváhou, handikepovaní, starší a mladí lidé a těhotné ženy.

Několik slov k terminologii ergonomie a ke slovníku

Naléhavost jednotné terminologie a logické soustavy pojmů je zvláště výrazná v těch vědních odvětvích, jež mají interdisciplinární charakter. Ergonomie, jako interdisciplinární vědní disciplína v sobě integruje poznatkovou soustavu řady vědních oborů humanitního i technického charakteru a vyznačuje se specifickým pojmovým aparátem. Ergonomii konstituují obory jako je psychologie práce, fyziologie a hygiena práce, biomechanika, dynamická a statická antropologie, částečně také pracovní lékařství a přirozeně široká paleta oborů technických. Předmětem ergonomie je pracovní systém vymezený především z hlediska interakcí mezi komponenty lidskými a technickými, kde ústřední postavou je sám člověk. Základním motivem ergonomie je humanizace práce a pracovních podmínek, maximální efektivnost pracovních systémů, zdraví a pohoda pracovníků. Opodstatněnost ergonomie a požadavky na její správné užití lze již v současnosti dostatečně prokazovat na mnohých výsledcích dosahovaných zejména v technické praxi.

Terminologicky a metodicky zpracovaný materiál typu slovník, s ohledem na jeho poslání, zahrnuje názvosloví (pojmy a/nebo termíny a jejich definice) vyjadřované ve formě kategorií používaných v normativních zakotvených v českých technických normách, technických a hygienických předpisech a v další odborné literatuře. Hlavním kritériem při výběru jednotlivých termínů byla jejich frekvence užití v různých odborných publikacích, učebnicích, manuálech, odborných článkách atd., ovšem rozhodujícím kritériem jsou odkazy v technických normách a předpisech.

Ergonomie využívá neustále nové výsledky výzkumu i praktické a teoretické poznatky více oborů, což se promítá do jejího neustálého terminologického obohacování. Tato skutečnost je za současného stavu podchycena v obsahové náplni publikace.

Publikace obsahuje dvě základní části: českou a anglicko-českou, obě uspořádané abecedně. U každého pojmu je uveden odkaz na zdroj (normy, předpisy, odborná literatura) ze kterého byl převzat. V závěru každé části je zařazena příloha s rejstříkem pojmů. Oběma částem publikace předchází informační úvodník sestávající z „Metodické poznámky“ a „Vysvětlivky“. Doplnkem díla jsou „**PŘÍLOHY**“, které mají pět částí a uvádějí seznam ergonomických a bezpečnostních norem, vybrané legislativní předpisy (poznámka: U publikací tohoto typu není možné zajistit vždy plné aktuální znění předpisů v době vydání), zkratky používané v normalizaci (české a anglické) a zkratky orgánů státní správy a státních institucí používané v ČR pro oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Česká část publikace zahrnuje názvosloví (pojmy a/nebo termíny a jejich definice), včetně metodických návodů s praktickým uplatněním při řešení a hodnocení ergonomických problémů, vyjadřované ve formě kategorií používaných v normativních zakotvených v českých technických normách, technických a hygienických předpisech a také v odborné literatuře. Na pomoc při studiu ergonomie mohou být prospěšné i citace publikací o ergonomii, na které je ve slovníku odkazováno. Záměrem bylo poskytnout v co nejširší formě poznatky o ergonomii se snahou o sjednocování terminologie používané v technické praxi.

Anglicko-česká část publikace zahrnuje nejčastěji používané pojmy ergonomického charakteru uváděné především v českých technických normách a v anglické literatuře dostupné na našem trhu. Některé anglické výrazy mají rozsáhlejší český výklad.

Jak česká tak anglicko-česká část, svým obsahem pokrývá poměrně značnou oblast poznatkové základny ergonomie se zohledňujícími přístupy při uplatňování příbuzných vědních oborů, které tak dávají publikaci bohatší využití. Nutno poznamenat, že publikace má charakter převážně normativní, tj. opírá se o normativy v českých harmonizovaných normách a o příslušná legislativní ustanovení. Do české části byly zařazeny tabulky z norem nebo předpisů, popřípadě i grafy a obrázky, čímž se zvýrazňuje názornost výkladu popisované problematiky.

Publikace má tedy ambici stát se vhodným doplňkem nejen při studiu ergonomie, ale i praktickým rádcem při řešení každodenních ergonomických problémů.

Stanislav Malý
Praha 28. 7. 2010

O B S A H

Úvod

1. Část ABC české ergonomie

Abecední rejstřík českého názvosloví

2. Část: Anglické ekvivalenty českých termínů a pojmů

Abecední rejstřík anglického názvosloví

PŘÍLOHY

1. Seznam norem ergonomických a bezpečnostních (u strojů)
 - 1.1 Normy ergonomické
 - 1.2 Normy bezpečnosti strojních zařízení
2. Legislativní ustanovení (výběr)
3. Přehled pracovních normalizačních komisí pro ergonomii a bezpečnost strojních zařízení
4. Zkratky v oblasti technické normalizace
5. Zkratky používané v České republice (ČR)

I. Č Á S T

ČESKÝ ERGONOMICKÝ VÝKLADOVÝ SLOVNÍK

Metodická poznámka

Potřeba terminologie se objevuje tehdy, když komunikace v určité oblasti začne působit potíže. Tyto potíže většinou vyplývají z nejednoznačnosti pojmů a/nebo termínů, či nepřesných nebo neúplných definic.

O přípravě a uspořádání terminologické normy pojednává ČSN 01 0500 s odkazy na normy související.

Ergonomická terminologie uvedená v této publikaci je vyjadřovaná ve formě kategorií názvů – pojmů a/nebo termínů a jejich definic v souladu s ČSN ISO 860 a normami souvisejícími.

Vysvětlivky

V práci byly použity názvy z technických norem a dalších pramenů z oblasti ergonomie, bezpečnosti strojních zařízení a ochrany zdraví uváděných v legislativních ustanoveních a v různé odborné literatuře se vztahem k této problematice.

1. Práce formou slovníku představuje abecední řazení uváděného názvosloví. Základní názvy (názvosloví) jsou uváděny písmem tučně (Ariel).
2. Obsahem je vysvětlení významu pojmů a/nebo termínů a jejich definic s praktickým zaměřením, které je v řadě případů doplněno také příklady a grafickým znázorněním.
3. Popisované metodické postupy obohacují práci v souladu s normami nebo legislativou o další možné praktické aplikace. Proto jsou některé metodické návody uváděny s příklady.
4. Na závěr díla je zařazen abecední rejstřík českého názvosloví

A

ABDUKCE

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

ABSOLUTNÍ VLHKOST

Absolutní vlhkost je poměr hmotnosti vodní páry ze vzorku okolního vzduchu ke hmotnosti suchého vzduchu v tomtéž vzorku. **Absolutní vlhkost vzduchu** (též hustota vodní páry nebo měrná hmotnost vodní páry) vyjadřuje hmotnost vodní páry obsažené v jednotce objemu vzduchu. V meteorologii se vyjadřuje nejčastěji v gramech vodní páry na metr krychlový vzduchu.

Je-li m hmotnost vodní páry v daném objemu V , pak absolutní vlhkost vzduchu lze vyjádřit jako

$$\Phi = \frac{m}{V} [\text{g} \cdot \text{m}^{-3}]$$

ADAPTACE

Adaptace na pracovní podmínky je schopnost přizpůsobení se a zvýšení odolnosti některých biologických systémů na zvýšenou pracovní zátěž. Je důsledkem vrozených dispozic, trénovaností, zkušenostmi. 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 zvládnání mimořádných situací, na emoční rovnováhu apod.).

Adaptační mechanismy mají určité hranice. Pracovní výkonnost je nejvyšší dopoledne, uprostřed pracovního týdne.

Po nástupu člověka do pracovního poměru probíhá nějakou dobu proces pracovní adaptace. Je žádoucí, aby proběhl rychle a úspěšně. Jeho cílem je přiměřené zvládnutí pracovních úkolů za daných pracovních podmínek a dosažení žádoucího pracovního výkonu.

ADAPTACE ZRAKU

Adaptace zraku je proces, během kterého se zrak přizpůsobuje předchozím a současným podnětům s různým jasnem, spektrálním složením nebo zorným úhlem. Adaptace zraku je proces zaostřování na detaily pozorovaného okolí nebo předmětu.

AKCE, AKTIVACE SVALU (SVALŮ)

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

AKLIMATIZACE NA HORKO

Aklimatizace na horko je stav, který je výsledkem fyziologického procesu adaptace zvyšující toleranci jednotlivce na dané horké prostředí po dostatečnou dobu. Opakované vystavení horku vede postupně ke zvýšení schopnosti ztrácet

teplo. Tento proces adaptace se jmenuje aklimatizace na vysokou teplotu. Kvalita aklimatizace na teplo závisí na

- podmínkách pobytu v horku
- délce pobytu v horku
- velikosti tělesné produkce tepla (intenzita pracovního zatížení)

Ve srovnání s jednotlivcem, který není aklimatizován na dané teplotní prostředí, vykazuje aklimatizovaný jedinec menší fyziologickou námahu při stejné tepelné zátěži. Cykly práce a odpočinku pro aklimatizované a neaklimatizované osoby jsou určovány na základě hodnot ukazatele WBGT (tj. ukazatele teploty mokrého a kulového teploměru) s ohledem na metabolické procesy.

AKOMODACE

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

Akomodace je schopnost oka vidět ostře předměty nacházející se v různé vzdálenosti před okem v závislosti na změnách mohutnosti optického systému oka. U člověka je akomodace oka způsobena zvětšováním zakřivení přední plochy čočky při současné změně její tloušťky. Akomodace je obvykle u obou očí stejná.

Změnu tvaru a tím taky i parametrů oční čočky zabezpečují ciliární svaly. Činnost akomodace je především ovlivněna dvěma faktory: schopnost čočky měnit tvar (její elasticita) a síla ciliárního svalu (jeho výkonnost). Schopnost čočky měnit tvar označujeme jako fyzickou akomodaci a kontrakční sílu ciliárního svalu pak označujeme jako fyziologickou akomodaci.

Čím je předmět blíže oku, tím více se musí čočka vyklenout a tím větší je námaha akomodačního svalstva. Při pohledu do dálky (na vzdálenost delší než 5 metrů) se oční svalstvo uvolňuje.

Kolem 50. roku života značně ubývá pružnosti čočky a nastává neschopnost vidět ostře blízké předměty

AKTIVACE

Aktivace představuje 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.

Podnětem k aktivaci je narušení rovnováhy uvnitř organismu nebo rovnováhy mezi organismem a prostředím. Aktivace souvisí s emocemi a temperamentem jedince.

V ergonomii je pojem aktivace, případně aktivační úroveň, používán v různých souvislostech. Např. jak je organismus vybaven (tj. jaká je jeho výkonová kapacita), aby mohl splnit daný úkol. Dále jaké jsou předpoklady psychologické povahy, které aktivaci ovlivňují, tj. motivace, postoje, hodnotová soustava. Významné jsou v ergonomii také prostředky a opatření, jejichž cílem je vytvořit takové podmínky v konkrétních pracovních systémech, aby nedocházelo k jednostrannému, dlouhodobému přetížení organismu.

AKTIVNÍ ČINNOST SVALŮ

Aktivní činnost svalů se obvykle rozděluje do tří druhů kontrakcí:

1. kontrakce koncentrická
2. kontrakce izometrická

3. kontrakce excentrická

Kontrakce koncentrická neboli izotonická - je druhem kontrakce, při které se sval skutečně zkracuje, smršťuje. Toto zkracování se může dít po celou dobu pohybu, jak tomu je u pohybu pomalého, nebo se sval kontrahuje rychle na začátku pohybu a další pohyb se děje setrvačností. Vyznačuje se jak rychlostí pohybu, tak i malou únavností. Kontrakce svalu je typická pro práci dynamickou.

Kontrakce izometrická – je taková činnost svalu, při níž sval svoji délku nemění. Označuje se někdy i názvem statická činnost svalu. Při ní k žádnému pohybu nedochází, ale ze ztvrdnutí svalového břicha vidíme sval v akci. Příkladem této činnosti jsou různé výdrže (například při držení břemene bez pohybu). Kontrakce izometrická je neobyčejně únavná, protože je ztížen oběh krve a mízy ve svalu (zejména jejich odtok). V tomto směru se jí podobá i izometrická kontrakce pomalá.

Kontrakce excentrická – tzv. brzdící neboli kontrakce prodloužením. Je to taková činnost svalu, kdy sval určitý pohyb, opačného směru, než který sám obvykle vykonává, zpomaluje. Příkladem může být činnost svalů břišních při pomalém přechodu ze sedu do lehu.

AKUSTICKÁ ENERGIE

Akustická energie je stanovena jako časový a plošný integrál normálové složky akustické intenzity přes uzavřenou fiktivní plochu, kde akustická intenzita je reálnou částí součinu okamžitého akustického tlaku a akustické rychlosti (ve stejném bodě plochy).

Vyjadřuje se v joulech /J/.

AKUSTICKÁ EMISE

Akustická emise je zvuk šířený vzduchem, vyzařovaný přesně určeným zdrojem hluku (strojem nebo jeho částí) při stanovených pracovních podmínkách. Frekvenční i amplitudové pásmo akustické emise je rozsáhlé od jednotek Hz (seismická měření) po vysoké ultrazvukové frekvence.

AKUSTICKÁ IMISE

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

AKUSTICKÁ INTENZITA

Akustická intenzita (I) je fyzikální veličina vyjadřující množství akustické energie (energie kmitajících částic prostředí), které projde jednotkovou plochou za jednotku času. Intenzita zvuku je přímo úměrná energii kmitání, které zvukové vlnění v daném bodě vzbuzuje. Tato energie pak závisí na druhé mocnině amplitudy výchylky a na druhé mocnině frekvence. Intenzitu zvuku tedy určují nejen změny tlaku vzduchu v daném místě, ale také výška tónu. Citlivost lidského ucha je největší při frekvencích zvuku 700 až 6 000 Hz.

AKUSTICKÝ TLAK

Akustický tlak (LP) odpovídá síle působící na element plochy v prostředí vlnivého děje. Intenzita zvuku se měří buď v Pascálech nebo v decibelech, poměrové veličině vztažené k akustickému tlaku $2 \cdot 10^{-5}$ Pa při 1 kHz. Práh slyšitelnosti je přibližně 0 dB.

AKUSTICKÝ VÝKON ZDROJE

Akustický výkon zdroje je celková akustická energie vyzařovaná zdrojem ve stanoveném kmitočtovém pásmu po určitý časový interval, dělená tímto intervalem. Akustický výkon je nejdůležitější charakteristikou zdrojů zvuku, která umožňuje srovnávání zdrojů mezi sebou, jejich hodnocení pro potřeby technické akustiky a v neposlední řadě také jejich hodnocení z hlediska vlivu na člověka.

ALGORITMUS

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

Algoritmus představuje soustavu pravidel, jejichž realizace zaručuje dosažení určeného cíle.

Znalost algoritmu zajistí vyřešení dané úlohy způsobem probíhajícím mechanickým prováděním určených kroků. Opakované řešení téže úlohy je vždy stejné, výsledek je vždy tentýž.

ANALÝZA PRÁCE

Analýza práce představuje rozbor různých forem činnosti člověka mající určující význam pro výsledek takové práce. Je to kategorie ekonomická a společenská. Jejím nositelem je člověk.

Analýza práce je považována za proces, kterým lze popsat práci a specifikovat ji. Jedná se o proces shromažďování a hodnocení údajů o určité práci, vykonávaných pracovních činnostech a o pracovním chování zaměstnanců.

Analýza práce zahrnuje tři informační oblasti:

- a) Označení pracovní činnosti:
 - místo vykonávané činnosti (pracoviště)
 - číselný kód práce
 - průběh pracovní činnosti (délka pracovní doby, pracovní režim)
 - počet zaměstnanců

- b) Charakteristika práce :
 - náklady
 - organizační zajištění (komunikační vazby, zok materiálů a informací..)
 - uspořádání pracoviště
 - pracovní prostředí a pracovní podmínky

- c) Popis vykonávaných prací:
 - druh práce, její účel
 - požadované znalosti, dovednosti, zkušenosti
 - uskutečňované pracovní operace, časový průběh práce
 - povinnosti a odpovědnost zaměstnanců
 - příprava a výcvik zaměstnanců

ANALÝZA RIZIKA

Analýza rizika je systematické sledování všech faktorů pracovního prostředí a pracovních podmínek z hlediska zátěže lidského zdraví, bezpečnosti a ochrany

zdraví zaměstnanců při práci a předpověď možností vzniku pracovních úrazů, nemocí z povolání či jiných poškození zdraví souvisejících s prací a pracovními podmínkami.

Kvalitně prováděná analýza rizik vyžaduje zvládnout tři na sebe navazující procesy:

- identifikaci nebezpečí (stanovení možných hrozeb),
- kvantifikaci rizika (vyhodnocení hodnoty pravděpodobnosti hrozeb a vyhodnocení výše ztrát),
- tvorbu plánu řízení rizika a faktické řízení rizik (jaká bude reakce na riziko, tedy zda bude akceptováno nebo sníženo, pojištěno apod.).
- hodnocení kroků a postupů výše uvedených bodů

Při identifikaci nebezpečí na pracovišti je nutno brát v úvahu:

- situaci nebo události, popřípadě kombinaci okolností, které by mohly být příčinou úrazu nebo onemocnění
- charakter potenciálního úrazu nebo onemocnění, odpovídající příslušné činnosti, výrobku nebo službě

dřívější úrazy, nehody a onemocnění

ANALÝZA ÚKOLU

Analýza úkolu je základním předpokladem posouzení pracovního procesu s ohledem na ergonomické zásady, včetně možného působení a eliminace pracovních rizik. Je to také analytický proces používaný ke stanovení specifického chování lidí při obsluze zařízení nebo provádění určitých prací.

Analýza úkolu není hodnocení rizika pracovního místa podle právních požadavků (též viz ČSN EN ISO 9241-5).

Například analýza úkolu u zobrazovacích terminálů by měla zahrnovat úvahy o:

- hlavních úkolech a jejich vzájemném vztahu (frekvence, význam, poloha vizuálních objektů, doba trvání a typ používání všech dalších přístrojů a jejich vzájemné vztahy)
- poloze a používání rukou (jejich poloha, dosah, manipulace s přístroji vzhledem k jejich poloze vůči zařízení zobrazovacího terminálu a materiálům pro úkol, frekvence, doba trvání a ucelenost pohybů).

ANATOMICKÉ POHYBY

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.

Základní druhy anatomických pohybů:

- flexe – ohýbání, zmenšení úhlu mezi dvěma částmi těla; např. předklon, ohnutí paže v lokti apod.;
- extenze – napřímování, opak flexe, tedy zvětšení úhlu; např. záklon, natažení paže;
- rotace – otáčení kolem podélné vlastní osy;
- abdukce – odtažení části těla od osy souměrnosti; např. upažení;
- addukce – přitažení, opak abdukce; např. připažení;
- cirkumdukce – kroužení končetiny (složený pohyb);

- pronace – stočení; např. stočení předloktí dovnitř (odemykání klíčem);
- supinace – vytočení, opak pronace;
- lateroflexe – boční pohyb, úklon;
- elevace – zdvižení ramene (provádí část svalu trapézového, zdvihač lopatky a sval rombický);
- deprese - klesnutí ramene (způsobuje malý sval prsní, podklíčkový a široký sval zádový);
- protrakce – posunutí ramene dopředu;
- retrakce – posunutí ramene dozadu.

ANATOMIE

Anatomie je 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).

Souhrn orgánů a jejich systémů sloužících k pohybu člověka, též lokomoční aparát, zahrnuje: kostru, klouby a svaly. Veškeré pohyby jsou řízeny centrálním nervovým systémem (CNS). Kostra má funkci nosnou. Klouby a svaly umožňují pohyb jednotlivých částí těla.

Základní typy pohybů jsou většinou omezeny rozsahem pohyblivosti (stupněm volnosti kloubového spojení) dvou článků lidského těla (kinematická dvojice s jedním stupněm volnosti je např. paže – předloktí) a jsou vztahovány ke třem základním rovinám těla:

s a g i t á l n í (středová, svislá předozadní), f r o n t á l n í (koronární, svislá do stran) a h o r i z o n t á l n í (transverzální) – viz ČSN EN 1005-1.

Souřadné osy lidského těla (x,y,z) vytvářejí průsečnice tří základních rovin a to: osa x: osa předozadní, průsečnice roviny sagitální a horizontální; osa y: osa příčná, průsečnice roviny frontální a horizontální; osa z: osa svislá, průsečnice roviny frontální a sagitální.

Pokud jde o dosahové oblasti, tak ty jsou dány maximálními a optimálními vzdálenostmi v různém směru a velikostmi prostorů, v nichž jsou horními a dolními končetinami vykonávány pracovní pohyby.

V nařízení vlády č.361/2007 Sb., jsou uvedeny požadavky na výšky pracovních rovin, dosahy horních končetin ve svislé a vodorovné rovině při práci vsedě a svislé rovině vstoje, na pracovní sedadlo a prostor pro dolní končetiny a pro umístění nožních ovládačů.

ANTROPOMETRICKÉ ÚDAJE

Antropometrické hodnoty (znaky) jsou zjišťovány na velkých populačních skupinách u mužů, žen a mladistvých se zřetelem na věk a v různých etnických skupinách. Nejdůležitější údaje o rozměrech částí těla platné pro střeoevropskou populaci jsou uvedeny v ČSN EN 547 část 3. a jsou založeny na výsledcích antropometrických šetření reprezentativních údajů pro populační skupiny v Evropě.

V normě uvedené údaje (popisy tělesných rozměrů) vycházejí ze statistických měření nahých osob a neberou v úvahu pohyby těla, oděv, činnost strojního zařízení ani podmínky prostředí.

ANTROPOLOGIE PRŮMYSLOVÁ

Antropologie průmyslová je aplikované odvětví antropometrie (nauka o proměnlivosti stavby lidského těla). Jejím předmětem je zjišťování tělesných rozměrů důležitých pro konstrukci pracovních prostředků, tj. strojů, technických zařízení, nábytku a prostorového uspořádání pracovních míst, pracovního prostředí, vstupních zařízení, jako jsou rozměry dveří či jiných vstupních i výstupních zařízení, výšek pracovních rovin apod.. Naměřené hodnoty jsou udávány většinou v délkových mírách (cm, mm), případně v tzv. percentilech, v průměrech se standardními odchylkami.

Aplikace: 5. percentil znamená, že naměřená hodnota platí pro 5. procent populace. 95. percentil znamená, že pouze pět jedinců ze sta má příslušný rozměr větší. Rozhodnutí o tom, který percentil se v konkrétním případě pracovního systému použije, závisí na posuzovaném ergonomickém kritériu. Například stabilní výška sedadla, jíž nelze vertikálně měnit, by měla odpovídat průměru, tj. 50. percentilu.

ANTROPOMETRICKÁ DATABÁZE

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

ANTROPOMETRICKÉ TERMÍNY

Antropometrické termíny určují rozměry lidského těla, aby ve spojení s národními nebo mezinárodními předpisy nebo dohodami sloužily ke sjednocení popisu populačních skupin. Pro uživatele technika zpravidla vznikají problémy, jsou-li termíny uváděny latinsky. **Acromion** – bod ležící nejvíce laterálně na acrominálním výběžku hřebene lopatky a (***spina scapulae***).

POZNÁMKA: Výška acromia se nejčastěji považuje za výšku ramene.

<p>Přední (ventrální, anteriorní) – patřící k přední straně těla</p> <p>Dvojhlavý sval stehenní; biceps femoris – jeden z velkých stehenních svalů na zadní straně stehna</p> <p>Cervicale – bod odpovídající výstupnímu kostnímu výběžku na zadní straně proximální části krku (hrot trnového výběžku 7. krčního obratle, vertebra prominens)</p> <p>Sval deltový (musculus deltoideus) – velký sval na vnější straně paže (nadloktí) v oblasti ramene</p> <p>Distální – směr do stran od středu těla</p> <p>Frankfurtská horizontální rovina – standardní vodorovná rovina pro orientaci hlavy; rovinu určují dva nejvýše položené body na okraji otvorů obou kostěných zevních zvukovodů a bod ležící na dolním okraji levé očníce, když středová (mediální) rovina hlavy je ve svislé poloze</p> <p>Glabella – nejvíce vpřed vystupující bod na čelní kosti mezi obočím ve středové rovině hlavy</p> <p>Gluteální rýha ;sedací rýha – kožní záhyb mezi hýždí a stehnem</p> <p>Osa úchopu – osa úchopu pěstí; odpovídá podélné ose kolíku sevřeného v ruce</p> <p>Kaudální; inferiorní – ve směru dolů, k dolní oblasti trupu</p> <p>Inion – bod hmatný ve svalovině šíje ve středové sagitální rovině na nejvíce dozadu vystupujícím místě zevního hrbolu týlní kosti na lebce (protuberantia occipitalis externa)</p> <p>Laterální – nacházející se boční straně těla</p> <p>Střední; mediální – nacházející se na středové čáře těla</p> <p>Proximální – nacházející se ve směru ke středu</p>	<p>Mentále; gathion – bod ležící nejvíce dole na dolním okraji dolní čelisti ve středové rovině</p> <p>Mesosternále – bod na přední stěně hrudníku na středové sagitální čáře ve výši mezižebří mezi třetím a čtvrtým žebrem</p> <p>Metakarpální – náležející k dlouhým kostem ruky, mezi kostmi zápěstí a prsty</p> <p>Nasion; sellion – bod největšího prohloubení kořene nosu</p> <p>Falanx; falangy – kosti prstů ruky a nohy</p> <p>Dorsální; posteriorní – nacházející se na zadní straně těla</p> <p>Výběžek (processus) – vystupující útvar na kosti</p> <p>Kost vřetenní (radius) – dlouhá kost předloktí na straně palce</p> <p>Sagitální – zřepedu dozadu probíhající směr ve středové rovině těla (středově sagitální) nebo v jedné z rovin probíhajících souběžně k uvedené rovině (parasagitální)</p> <p>Bodový výběžek (processus styloideus) – výběžek kosti vřetenní, a také kosti loketní, u zápěstí</p> <p>Kraniální; superiorní – ve směru nahoru, k hlavě</p> <p>Tibiále – bod ležící nejvíce proximálně na mediálním (nebo laterálním) okraji kraniální hlavice holenní kosti (tibia) při vzpřímeném postoji</p> <p>Kost loketní; ulna – dlouhá kost předloktí na straně malíku</p> <p>Vertex – nejvyšší bod hlavy ve středové sagitální rovině, jestliže je hlava orientována ve frankfurtské horizontální rovině</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

APLIKACE ERGONOMICKÝCH NOREM PŘI KONSTRUKCI STROJNÍCH ZAŘÍZENÍ

Aplikace ergonomických norem při konstrukci strojních zařízení je založena na obecných postupech zohledňujících bezpečnostní instrukce. Jejich uživatelé mají pro určitý stroj volit a používat určitou normu typu C. Pro otázky týkající se ergonomie lze využít vhodných ergonomických norem typu B, přičemž posuzování rizika bude stanovováno podle ČSN EN 1050. Aby byly splněny základní zdravotní

a bezpečnostní požadavky, musí být strojní zařízení konstruováno v souladu s ČSN EN 614-1 a ČSN EN 614-2, případně s dalšími relevantními normami.

Jako metodický návod k dosažení souvislé aplikace ergonomických norem s uvážením norem bezpečnostní hierarchie typu A se nabízí následující postupný model sestávající z pěti kroků:

Krok 1: Analýza nebezpečí a posuzování rizika

- stanovení mezních hodnot stroje z ergonomického hlediska;
- identifikace nebezpečí, která se mohou vyskytnout u stroje ve všech režimech jeho provozu a v každé fázi života stroje postupem podle kapitoly 4 ČSN EN ISO 12100-1.
- ergonomická hlediska je nutno posuzovat v souvislosti s „obsluhou“ a s „ohroženými osobami“ a to z hlediska: prostorového omezení; časového omezení a environmentálním podmínkám.

Krok 2: Průzkum použitelnosti norem

- specifikuje se, zda existuje určitá norma typu C;
- zkontroluje se v relevantní normě typu C, zda s zabývá nebezpečími vzniklými zanedbáním ergonomických zásad a s tím spojenými riziky;
- zkontroluje se, které normy typu B lze použít místo relevantní normy typu C nebo na její doplnění;
- je-li nalezena relevantní norma typu C, má se v první řadě postupovat podle ní,
- aniž by však zůstaly opomenuty normy typu A nebo B.

Krok 3: Posuzování rizik s využitím relevantních ergonomických norem

- posoudí se zbývající rizika z ergonomického hlediska;
- zkontroluje se, zda tato rizika jsou relevantní;
- uváží se zmíněné ergonomické normy ve vztahu k relevantním rizikům;
- zkontroluje se, zda tyto normy byly využity k optimalizaci konstrukce strojního zařízení;
- pro posuzování rizika mají být vzaty v úvahu příslušné horizontální normy typu B na obecná a specifická rizika v bezpečnostním řetězci a to v souvislosti se zásadami ergonomie.

Krok 4: Snížení rizika použitím různých norem

Využije se jedna z následujících alternativ:

- řešení popsané v určité normě typu C, která se vztahuje k normám typu B pro ergonomii tam, kde je to relevantní;
- relevantní normy typu B pro ergonomii tam, kde není k dispozici žádná norma typu C;
- jiné (další) reference, vztahující se k ergonomii;
- všechna relevantní a významná rizika se musí snížit (mohou se vyskytnout jisté okolnosti, které odhalování rizika komplikují, pak je třeba takovým případům věnovat zvláštní pozornost).

Krok 5: Ověření

- zkontroluje se, zda všechna relevantní a významná rizika související s ergonomií byla odstraněna nebo snížena pomocí použitelných norem;

- zkontroluje se, zda existují nějaká významná rizika, která nejsou pokryta nějakou normou či jinou technickou specifikací. V takovém případě se nově řeší rozhraní člověk - stroj v souladu s ČSN EN 614-1 a ČSN EN 614-2.

Pokud existují zbylá ergonomická rizika, která nelze dostatečně omezit pomocí specifických norem typu C, horizontálních norem typu B nebo jiných technických specifikací, musí být uvedena v návodech pro používání strojního zařízení nebo v kapitole pojednávající o uživatelských pokynech relevantní normy typu C tak, jak je uvedeno v ČSN EN 414.

ASTIGMATISMUS

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

V tomto případě nemá rohovka pravidelný kulový tvar, ale je v jedné ose nebo v obou dvou více či méně zakřivená. Tudíž místo toho, aby se mohly paprsky světla ze všech směrů spojit do jednoho ohniska na sítnici (v ideálním případě bodu), vzájemně se mívají a na sítnici se potom projeví jako různě velké a zakřivené plošky.

Jednotka: reciproční metr / m^{-1} /; nazývána dioptrie /dpt/

ASOCIACE

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

Princip asociace je ve vytváření dočasných nervových spojů (podmíněných reflexů).

Asociace v psychologii se rozlišují podle dotyku v čase a prostoru, podle podobnosti a kontrastu.

AUTOMATIZACE

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

Automatem se rozumí programově řízený stroj, sestava strojů či jiné složité technické zařízení, které samočinně provádí sled operací podle předem připravených instrukcí uložených v paměti (viz algoritmus). K popisu dějů (stavů, změn) a způsobů jejich transformace (přenosu), které probíhají v automatizovaném technickém systému jsou aplikovány poznatky informační a komunikační technologie, jejichž podstatou je transformace informací tak, aby odpovídaly „jazyku“ počítače. Nejvyšším stupněm zatím v praxi nejpoužívanějším jsou manipulační průmyslové roboty. Jde o automatizované systémy s logickými členy, vybavené různými senzory, které sledují a umožňují tak řídit technologický proces. Tím, že součástí řídicího systému automatu je počítač, který sleduje případné změny, porovnává údaje (parametry) a vybírá nejvýhodnější variantu postupu.

Společenským důsledkem automatizace je restrukturalizace profesí. Vznikají profese nové, jako jsou programátoři, analytici, systémový inženýři, operátoři, seřizovači numericky řízených strojů a další. Jejich profesní příprava se rozšiřuje o nové, netradiční oblasti jako je logika, matematika, programování atd. Pokud jde o změny obsahu práce na rozdíl od mechanizace, kdy pracovník má přímý styk s předmětem práce (sleduje zrakem jeho změny tvaru a jiné vlastnosti),

v automatizované výrobě dostává informace převážně zprostředkovaně, různě kódované (různé typy sdělovačů, obrazovky, mnemoschéματα). Práce člověka se stává více abstraktní, zvyšují se nároky na mentální procesy, na spolehlivost, odpovědnost.

Z ergonomického hlediska má automatizace jisté příznivé důsledky pro člověka. Je to především odstranění fyzicky namáhavých činností, monotónních pohybových úkonů a operací, snížení rizika pracovních úrazů, zlepšení pracovního prostředí v důsledku působení tradičních faktorů jako je hluk, vibrace, nebo nevhodné mikroklimatické podmínky a další.

Základní ergonomická kritéria pro hodnocení pracovních míst a pracovišť, která jsou dálkově řízena, musí zohledňovat:

- nároky na zrakové funkce související s častým sledováním obrazovek či složitých sdělovacích soustav;
- možný vznik psychosomatických onemocnění či jiných příznaků neuroticismu v důsledku pracovního přetížení (složitost řízení, náročné rozhodovací procesy, vědomí hmotné odpovědnosti, ohrožení života a zdraví osob, riziko havárií apod.);
- zdravotní potíže svalově-kosterního aparátu v důsledků trvalé pracovní polohy vsedě;
- způsob uspořádání pracovních míst a pracovišť, na nichž jsou soustavy různých typů panelů a dalších technologických zařízení;
- určení funkcí a způsobu kooperace (komunikace) mezi členy pracovní skupiny a jejich kompetence;
- směnová a noční práce v nepřetržitých provozech (nevhodná rotace a délka směn).

AUTONOMIE

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

Pokud nelze u některých pracovních úkolů autonomie dosáhnout, mají být tyto úkoly spojovány s jinými úkoly, aby se zajistil dostatečný stupeň autonomie v pracovní funkci jako celku.

AUTORITA VEDOUcíHO PRACOVNíKA

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

Uznání autority vedoucího pracovníka členy podřízené skupiny se projevuje v interpersonálních vztazích. Jejich základem je soubor hodnotících postojů, které mohou být ovlivněny jednak oddaností, úctou, obdivem, jednak respektem, bázní, jednak podceňováním, pohrdáním nebo nenávisí.

Autorita vedoucího pracovníka závisí na jeho osobních předpokladech, vlastnostech a zkušenostech. Je to autorita osobní, neformální. Pro řídicí činnost vedoucího pracovníka je žádoucí, aby se stal v podřízené skupině uznávaným vůdčím činitelem. Autorita se opírá zejména o tyto vlastnosti vedoucího pracovníka: rozvážnost, odborná zdatnost, vyrovnanost, spolehlivost, zaujatost pracovními úkoly apod. Dosažení přiměřené autority není pro vedoucího pracovníka snadný úkol. Mezi nevhodné způsoby jeho zvládnání patří vynucování si autority násilím a zastrahováním, dále zdůrazňovaným odstupem, odměřeným jednáním, dále

zakrýváním odborných a řídicích nedostatků a konečně kupováním si autority benevolentním jednáním, přehlížením nedostatků v práci.

Rozlišujeme:

- autoritu přirozenou či neformální, založenou na dobrých zkušenostech s radami či rozhodováním určité osoby, a
- autoritu formální, to jest výslovné vůdčí společenské postavení nějaké osoby, která může poslušnost případně i vymáhat.

B

BAREVNOST

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.

Faktory ovlivňující barevný vzhled na displeji jsou jas, spektrální rozložení a rozsah, úprava stínítka pro regulaci odrazu, rozlišovací schopnost.

BAREVNÝ KONTRAST

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

Působením kontrastu se vjemy barev navzájem pozměňují:

- **ve světlosti**, např. tmavá barva se jeví ve světlém prostředí tmavší;
- **v sytosti**, např. málo sytá barva je sousedství barvy sytější ještě v sytosti oslabována, nebo sousedstvím doplňkové barvy je sytost zvyšována;
- **v tónu**, např. žlutá vedle oranžové je kontrastem odchylována do citrónově žluté.

BAREVNÝ PODNĚT

Barevným podnětem rozumí se viditelné záření, které vniká do oka a budí chromatický nebo achromatický barevný počitek.

BAREVNÉ STEREOVIDĚNÍ

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

BARVA JAKO ZRAKOVÝ VJEM

Barva jako zrakový vjem se vyznačuje se třemi znaky:

- **t ó n e m (barevný vid)** - je to vlnová délka spektrálního světla, jehož smíšením ve vhodném poměru s bílým světlem lze nahradit světlo uvažované barvy.
- **s y t o s t í** - je to stupeň v jakém barevném vjemu se projevuje určitý barevný tón.
- **s v ě t l o s t í** - je to přívlastek barevného vjemu, odpovídající intenzitě světla, které se zdá povrch vyzařovat nebo odrážet, popř. propouštět.

BARVA NA PRACOVÍŠTI

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.

Vhodné barevné řešení pracovních prostorů nepochybně ovlivňuje pracovní pohodu, umožňuje prostorovou orientaci, upozorňuje na nebezpečné místa, usnadňuje pracovní činnost. Totéž platí pro barevné řešení strojů, technické zařízení i dílenského nábytku.

Barvy mají určitý vliv na člověka (tj. jejich psychologické působení, teplotní účinek a vnímání prostoru) viz tabulka:

Barva	Psychologické působení	Teplotní účinek	Vnímání prostoru
modrá	uklidňující	studená	zvětšuje
zelená	velmi uklidňující	velmi studená	zvětšuje
červená	velmi podněcující	teplá	přibližuje
oranžová	podněcující	velmi teplá	velmi přibližuje
žlutá	podněcující	velmi teplá	přibližuje
hnědá	podněcující	neutrální	velmi přibližuje
fialová	znepokojující, agresivní	studená	velmi přibližuje

Zásady pro využití barev pro bezpečnostní účely jsou v ČSN ISO 3864-1. Způsoby kódování sdělovačů a ovládačů pomocí barev též uvádí ČSN EN 60073 ed.2 (33 0170): 2003.

BAZÁLNÍ METABOLIZMUS

Bazální metabolismus neboli základní (klidový) metabolismus je základní látková přeměna teplokrevných organismů, které setrvávají v klidu. Bazální metabolismus měříme při takové teplotě, ve které nejsou zapojeny termoregulační mechanismy organismu. BM tedy vyjadřuje energetický výdej osoby vleže a v klidu za definovaných podmínek. Je funkcí hmotnosti těla, výšky, věku a pohlaví. Protože však tyto faktory mají na BM jen malý vliv je možno používat hodnot BM: 44 W.m⁻² pro muže a 41 W.m⁻² pro ženy. Pojem BM je používán v lékařské praxi.

Bazální metabolismus se označuje zkratkou: BM (W.m⁻²)

Klidový metabolismus označený M₀ = 55 W.m⁻² (je udáván ve wattech na metr čtvereční)

BDĚLOST

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

V ergonomické literatuře je často používán pojem vigilance, který odpovídá významově ostražitosti, bdělosti. Označují se jím specifické úlohy, pro něž je charakteristické dlouhodobé sledování podnětového pole, v němž se v nepravidelných intervalech objevují určité, nepřilíš výrazné změny (signály), na něž je nutno reagovat. Jde o případy dlouhodobého sledování obrazovek v některých řídicích centrech, při kontrole drobných výrobků, při níž je nutno zrakem odhalit vady apod.

BEZDOTYKOVÝ OCHRANNÝ PROSTŘEDEK

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

Bezdotykový ochranný prostředek zahrnuje minimálně:

- snímací zařízení;
- ovládací/kontrolní zařízení;
- výstupní signál spínacích zařízení.

BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

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

Vztah pro výpočet bezpečné vzdálenosti (S - v metrech):

- $S = v \cdot t$, kde : v = střední rychlost pohybu ruky pracovníka v metrech za sekundu /m.s-1/ t - doběhový čas v sekundách /s/
- Bezpečná vzdálenost ovládačů od nebezpečných částí stroje musí být nejméně 200 mm.
- Střední rychlost pohybu ruky pro výpočet bezpečné vzdálenosti se uvažuje nejméně 2 m.s-1.

BEZPEČNOST STROJE

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

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

Zásady ergonomického konstruování, jež se týkají rozhraní mezi osobami a bezpečnostními částmi řídicích systémů, se uvádí v ČSN EN 614-1. Ergonomické zásady mají být použity tak, aby stroj a řídicí systém, včetně bezpečnostních částí, byly snadno použitelné a aby obsluha nebyla sváděna při činnosti k rizikovému chování.

BEZPEČNOSTNÍ LIST

Bezpečnostní list je souhrn identifikačních údajů o výrobcí 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

Bezpečnostní ochranou se rozumí 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

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

Zahrnují také bezpečnostní opatření spočívající v komunikačních prostředcích, jako jsou texty, slova nápisy, signály, symboly nebo diagramy, používané samostatně nebo v kombinaci, aby podávaly informace uživateli.

BEZPEČNOSTNÍ VYPÍNAČÍ ZAŘÍZENÍ

Bezpečnostní vypínací zařízení je 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

Bezpečnostní zařízení zahrnuje ochranný kryt nebo ochranné zařízení.

Ochranný kryt je fyzická bariéra, konstruovaná jako část stroje, k poskytnutí ochrany. Typy ochranných krytů (pevných, pohyblivých, s blokováním, s blokováním a jištěním aj.), viz ČSN EN ISO 12100-1: 2004 (83 3001), 3.25.

Ochranné zařízení je povahou bezpečnostního zařízení, ale jiné než ochranný kryt. Jde o zařízení blokovací, povelové, ovládací, detekční apod., viz ČSN EN ISO 12100-1: 2004, (83 3001), 3.26.

BEZPEČNÝ PRACOVNÍ POSTUP

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

BINOKULÁRNÍ VIDĚNÍ

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

Poruchy binokulárního vidění mají za následek v motorické části šilhavost a v senzorické částí změny ve zrakovém vnímání.

Zpravidla dochází:

- ke snížení zrakové ostrosti
- k excentrické fixaci
- k poruchám ve vnímání prostoru.

Při delší práci na blízko dochází ke změnám v úhlovém postavení očí, což je nazýváno jako fixační disparita (tj. nesouladné úhlové postavení očí na fixační bod). Tato porucha vergence (sbíhavosti) obou očí pak může vést k rozostřenému vidění, u některých osob až diplopii (dvojité vidění, přechodná ztráta splývání obrazů obou očí).

BIOMECHANIKA

Biomechanika je nauka vzniklá spojením anatomie, fyziologie a fyziky (mechanika pohybů). Předmětem jejího studia je lidské tělo jeho systém, jenž se řídí zákony mechaniky pevných těles a biologickými zákony života. Z praktického hlediska je předmětem studia rozpětí (rozsah), síla, rychlost pohybů hlavy, trupu a končetin, tělesná skladba a odpověď organismu na vibrace, rázy a zrychlení. Úsek

biomechaniky zabývající se naukou o pohybech kosterního a svalového ústrojí lidského těla je označován jako "**kineziologie**".

Reakce organismu na pohybové funkce (fyzickou zátěž) lze zjišťovat pomocí řady fyziologických metod.

Význam biomechaniky pro technickou praxi spočívá ve správném hodnocení limitujících faktorů v pracovním procesu člověka. Rámcové požadavky biomechanické povahy jsou zakotveny v českých technických normách.

BIORYTMUS

Biorytmus - jde o označení periodicity biologických systémů, tj. cyklický proces probíhající v organismu člověka, který ovlivňuje jeho chování.

Cykličnost, tj. střídání jednotlivých period činnosti a klidu, je velmi rozdílná. Obecně se rozlišují:

- rytmy cirkadiánní s periodou 24 hodin (například bdění a spánek, kolísání tělesné teploty, pozornosti, srdeční činnosti atd.)
- rytmy intradiánní o periodě delší jak 24 hodin (například týdenní, měsíční (menstruace), sezónní podmíněné ročním obdobím)
- rytmy ultradiánní, tj. s periodou kratší než 24 hodin (například spánkové fáze střídající se zhruba po dvou hodinách, činnost ledvin atd.)
- do poslední skupiny rytmů se někdy zařazují i periody mozkových vln, srdeční a dechové frekvence a další.

Rytmičnost jednotlivých biologických systémů je ve vzájemné souvislosti a jejím cílem je integrace životních funkcí.

Pro praktické účely organizace práce má velký význam vztah mezi vnitřními rytmy (endogenní rytmy = biorytmy) a rytmy vnějšími (exogenní rytmy).

Exogenní rytmy jsou periodicitami ročního cyklu, tj. ročních období, například změny teploty, atmosférického tlaku, střídání dne a noci. Vnější rytmy ovlivňují vnitřní rytmy (biorytmy) jako je spánek, začátek pracovní doby atd. Proto jsou pro stanovení nevhodnějšího režimu práce a odpočinku nejdůležitější ty biorytmy, jejichž cyklování je zhruba 24 hodinové, tj. takzvané rytmy cirkadiánní, které mohou být určitým způsobem narušeny například nevhodnou rotací směn, začátky a délkou pracovní doby, nevhodným systémem přestávek atd.

V podstatě jde o porušení synchronizace mezi vnější a vnitřní rytmicitou. Cirkadiánní rytmy, zejména tělesné teploty, krevního tlaku, dechové frekvence i některých psychických funkcí, ovlivňují pohotovost k tělesné i duševní práci. Například s rytmem tělesné teploty, systolického a diastolického krevního tlaku, tepové frekvence koreluje (tj. souběžně se zvyšuje či snižuje) pracovní aktivační úroveň.

BLOKOVACÍ ZAŘÍZENÍ; BLOKOVÁNÍ

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

Blokovací zařízení představuje souhrn technických prostředků (patřící ke strojnímu zařízení), jimiž se funkce stroje, zařízení nebo jeho části učiní závislými na splnění stanovených podmínek.

BRÝLE OCHRANNÉ PRACOVNÍ

Brýle (ochranné pracovní) jsou osobním vybavením k ochraně očí v provedení:

Brýle se stranicemi - jsou vybavené zorníky, mají vyšší mechanický ochranný účinek. Mohou být v provedení bezbarevném nebo s filtrací - v brýlové obrušbě. Mohou být s ochrannými bočními kryty nebo bez nich.

Brýle uzavřené - jsou v provedení, které těsně obklopují oblast očí a přilehají na tvář. Mohou být vybaveny ventilací.

BŘEMENO

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.

Pod pojmem "břemeno" v technické praxi se rozumí polotovary, výrobky, přepravky, různé dílce, nádoby, balíky apod. se kterými se předpokládá ručně manipulovat. Ruční manipulací s břemeny je jakékoliv přepravování nebo nošení břemene jedním nebo více zaměstnanci včetně jeho zvedání, pokládání, strkání, tahání, posunování nebo přemísťování.

Z ergonomického hlediska je při stanovení limitů pro zdvihání (resp. dopravu) břemen rozhodující hmotnost, tvar (tj. úchopové možnosti), sklon, a povrch terénu, vlastnosti břemena (riziko popálení, poleptání, rozlítí aj.), frekvence a dráha pohybů s břemenem atd.

Hmotnost břemen ručně přenášených muži nesmí překročit při občasném zvedání 50 kg, při častém zvedání 30 kg, pro kumulativní hmotnost ručně manipulovaného břemene mužem je 10 000 kg za osmihodinovou směnu. Hygienický limit pro hmotnost ručně manipulovaného břemene mužem při práci vsedě je 5 kg.

Hmotnost břemen ručně přenášených ženami nesmí překročit při občasném zvedání 20 kg, při častém zvedání a přenášení 15 kg, pro kumulativní hmotnost ručně manipulovaného břemene ženou je 6 500 kg za osmihodinovou směnu. Hygienický limit pro hmotnost ručně manipulovaného břemene ženou při práci vsedě jsou 3 kg.

BURNOUT SYNDROM

Syndrom vyhoření (také syndrom vyhasnutí, vyhaslosti, vyprahlosti, angl. *burnout*) byl poprvé popsán v roce 1974 H. Freudenbergerem v článku "Staff burnout" v časopise Journal of Social Issues. Existují různé definice (např. ztráta profesionálního zájmu nebo osobního zaujetí u příslušníka pomáhajících profesí nebo vyhoření jako výsledek procesu, v němž lidé velice intenzívně zaujatí určitým úkolem nebo ideou ztrácejí své nadšení), které shodují v určitých bodech:

- prožitek vyčerpání.
- profese týkající se práce s lidmi nebo alespoň kontakt s lidmi a závislost na jejich hodnocení.
- klíčovou složkou syndromu je emoční vyčerpanost, kognitivní vyčerpání a „opotřebení“ a často i celková únava.

všechny hlavní složky syndromu vyhoření vycházejí z chronického stresu.

Nejpodstatnějším znakem je chronický stres vycházející z pracovní činnosti, který může být doprovázen další zátěží z osobního života, sociálního i fyzikálního okolí

atd. Profese je charakteristická vysokými nároky na výkon, bez možnosti delší úlevy a závažnými následky v případě omylu. Výkon takové práce bývá spojen s velkou odpovědností a nasazením, někdy s pociťováním „poslání“ profese.

Vyhoření je tedy důsledek nerovnováhy mezi profesním očekáváním a profesní realitou, mezi ideály a skutečností.

C

CENTRÁLNÍ NERVOVÝ SYSTÉM (CNS)

CNS tvoří mozek a mícha. Činnost organismu člověka je určována nervovým systémem. Jeho úkolem je zajišťovat optimální přizpůsobení organismu k podmínkám životního prostředí a koordinovat činnost různých částí organismu v harmonický celek.

Nejsložitější formy nervové činnosti vykonává mozková kůra s podkořím, což jsou nejvyšší části nervové soustavy. Tyto části mozku řídí styk organismu jako celku s vnějším světem a tvoří hmotný základ psychických procesů. Periferní nervový systém tvoří soustavu senzitivních a motorických nervů, jimiž je ústředí spojeno se smyslovými orgány (receptory) a s orgány (efektory), které provádějí nebo vykonávají reakce organismu (svaly, žlázy).

➤ [Psychologie práce](#)

CENTRUM ŘÍDICÍ

Synonymum: dozorna, velín.

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.). Řídicí centra jsou obvykle vybavena větším počtem různých typů panelů (skříňových, stolových) osazených různými sdělovači a ovládači, v některých případech též počítači, buď jako prostředku k různým výpočtům ("off line") nebo zapojených přímo do kontrolního a regulačního systému ("on line").

CITY A EMOCE

Emoce jsou psychologické procesy, zahrnující subjektivní zážitky libosti a nelibosti, provázené fyziologickými změnami (změna srdečního tepu, změna rychlosti dýchání), motorickými pojevy (mimika, gestikulace), změnami pohotovosti a zaměřenosti. Hodnotí skutečnosti, události, situace a výsledky činností podle subjektivního stavu a vztahu k hodnocenému. Vedou k zaujetí postoje k dané situaci. Vyvolávají a ovlivňují pak další psychologické procesy. Lze u nich zjišťovat přibližování či vzdalování, intenzitu a dobu trvání. Emoce se poměrně snadno přenášejí na ostatní (panika, pláč na pohřbech, neutišitelný smích apod.) Silné emoce mohou poškodit zdraví nebo dokonce přivodit smrt. Také dlouhodobé působení určité emoce může vést ke změnám zdravotního stavu.

Cit je poněkud užší pojem, kterým se označuje konkrétní pocitový zážitek. Kombinací určitých emocí se vytvářejí složitější vazby na ostatní jedince, které nazýváme citové vztahy. Jsou to především láska, přátelství, nenávisť, nepřátelství, závist, pohrdání a opovržení, odpor a štítivost.

Č

ČAS ODPOČINKU

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

ČAS REAKČNÍ ČLOVĚKA

Reakční čas je doba, která uplyne mezi podnětem a odpovědí lidského organismu. V podstatě jde o jednu z hlavních kvantitativních charakteristik při hodnocení motorické činnosti člověka. V obecném případě sestává reakční čas ze dvou základních složek: senzorické a motorické.

Podnětem může být zvuk (signál), změna stavu na sdělovači, změna určitých dějů a pochodů na pracovním systému, jakákoliv mimořádná situace apod. U občasných signálů je reakční čas mnohem delší, než u signálů s častou frekvencí. Rychlost reakce na podnět (signál) je závislá na úrovni aktivace (bdělosti) pracovníka, na fyzikálních vlastnostech podnětu (intenzitě), na zaměřenosti, nácviku, na aktuálním zdravotním stavu pracovníka (únava). Do 25 let věku se reakční doba mírně zkracuje, pak se delší dobu nemění, ve vysokém věku se mírně prodlužuje.

Tabulka č. 1 Přehled reakčních časů člověka

RECEPTOR	REAKČNÍ ČAS ČLOVĚKA (milisekundy)
hmat	90 – 120
sluch	120 – 180
zrak	150 – 220
čich	310 – 390
bolest	130 – 890

ČASOVÁ TÍSEŇ

Časová tíseň je 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. Důsledkem je nutnost plánovat a provádět zásadní akce bez dostatečné přípravy a časových rezerv, často s nedostatečnými zdroji a pouze dílčími a neověřenými informacemi. Časová tíseň z tohoto důvodu prudce zvyšuje pravděpodobnost drobných i závažných chyb a selhání.

ČASOVÉ ROZLOŽENÍ PRACOVNÍHO VÝKONU

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.

Aby se předešlo přetížení, je třeba věnovat pozornost následujícím faktorům:

- **délka pracovní doby** – kritériem je její omezení na trvání do okamžiku, kdy se příznaky únavy ještě neprojeví. Je třeba vzít v úvahu, že přidání hodiny pracovní doby nezvýší produkci přímo úměrně z důvodu narůstající únavy a adaptačních procesů;

- **přestávky mezi následujícími pracovními dny nebo směny** – kritériem je volba přestávek, které budou umožňovat úplné zotavení z únavy z předešlé směny;
- **přestávky v práci a režim odpočinku** – kritériem je přestávka umožňující zotavit se z únavy.

Je žádoucí zavádět přestávky tak, aby se zabránilo rozvoji únavy od samého počátku.

Vzhledem k exponenciální závislosti mezi délkou nepřerušené práce a únavou a exponenciální funkcí zotavení, dává se přednost krátkým přestávkám po krátké době práce před delšími přestávkami po dlouhé době práce (například šest krátkých přestávek o délce 5 minut vždy po 55 minutách práce je lepší, než jedna přestávka v délce 30 minut po 6 hodinách práce).

Rozvrh práce a přestávek pro noční práci má umožňovat kratší pracovní úseky než pro denní práci.

- **denní a noční doba** – kritériem je lidský výkon ovlivňovaný střídáním denní a noční doby.

Obecně lze říci, že výkon v nočních hodinách je horší než výkon v denních hodinách. Výkonové požadavky na noční hodiny musí být proto ve srovnání s požadavky na práci v denních hodinách sniženy - například je nutno zvýšit počet pracovníků obsluhy nebo prodloužit přestávky na odpočinek.

ČASOVÝ SNÍMEK

Časový snímek (snímek pracovní směny) je 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

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

Černý kulový teploměr je tvořen černou koulí, v jejímž středu je umístěno teplotní čidlo, jako například baňka rtuťového teploměru, termočlánek nebo odporová sonda. Koule může mít teoreticky libovolný průměr. Obecně se doporučuje pro použití průměr koule 0,15 m. Je nutno poznamenat, že čím menší je průměr koule, tím větší je vliv teploty a rychlosti proudění vzduchu, což způsobuje snížení přesnosti měření střední teploty sálání. Vzhledem k tomu, že vnější povrch koule pohlcuje vyzařování z ploch prostoru, musí být povrch koule ztmaven buď pomocí elektrochemického povlaku nebo pomocí vrstvy nějakého matného černého nátěru.

Teplota černé koule je v českém odborném názvosloví označována jako výsledná teplota kulového teploměru – T_g udávaná v kelvinech. Teplotní čidlo umístěné uvnitř koule umožňuje měřit její střední teplotu, tj. \bar{T}_r (střední teplota sálání v kelvinech).

ČINITEL DENNÍ OSVĚTLENOSTI

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. Činitel denní osvětlenosti se udává v procentech.

ČINNOST ČLOVĚKA

Pojmem "**činnost člověka**" rozumíme takový typ chování, kterého zaměření je jednoznačně cílové a jeho cílem je zpětnovazební potvrzení o dosažení cíle.

Činnost člověka je ve značné míře ovlivňována vědomím, motivací a představuje funkční celek. Ze všech forem činností člověka má rozhodující význam práce, resp. Jeho vztah k práci.

ČINNOST ČLOVĚKA V PRACOVNÍM SYSTÉMU

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

Činnosti lze klasifikovat podle těchto hledisek:

- **formální hledisko** - jedná se o samostatné složky (elementy) jako je např. skupina operací, operace, úkon, pohyb;
- **obsahové hledisko** - např. příprava pracovního prostředí, jeho spouštění a zastavování, zásobování, kontrola jeho chodu, úprava a kontrola zpracovávaných předmětů, odebírání výrobků, polotovarů apod., odstraňování odpadků, resp. vedlejších produktů, čištění a údržba, opravy běžné a generální atd.

Pro ergonomickou analýzu pracovních systémů a jejich konstruování je nejdůležitější kritérium třídění činností podle funkcí, jež člověk v systému vykonává. S ohledem na to se činnosti obvykle dělí na složky informační, rozhodovací a pohybové.

ČIVOST, ČITÍ

Čivost, čití rozumí se schopnost organismu přijímat informace o vnějším a vnitřním prostředí. Vztah mezi čivostí (čitím) organismu a velikostí počítkového prahu je nepřímo úměrný. Orgány čití (analýzátory) přeměňují působení podnětů v nervové vzruchy, které vytvářejí po jejich převodu do centrálního nervstva odraz skutečnosti.

Analýzátory představují jednotlivá čidla (zrakové, sluchové, kožní, čichové, chuťové, pohybového ústrojí a vnitřních orgánů), cesty dostředivých vláken nervových vedoucích až do mozkové kůry (mozku).

Vnímání je proti čití vyšším a složitějším druhem smyslového poznávacího procesu. Základním procesem čití je diskriminace - rozlišování mezi podněty.

ČLOVĚK – STANDARDNÍ ÚDAJE

Člověk je 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. Vyznačuje se vstupními prvky (receptory), kterými získává informace o stavu prostředí a výstupními prvky (efektory), jimiž působí na prostředí vnější.

Existenci receptorů a efektorů je dán význam informačních a energetických vazeb a rozdělení funkcí mezi člověkem, pracovním prostředkem (technikou) a prostředím.

Člověk má v pracovním systému obvykle řídicí 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.

Standardním člověkem se rozumí z hlediska tělesných rozměrů osoba s průměrnými antropometrickými znaky.

Údaje pro standardní osoby (podle ČSN EN 8996):

Tělesná výška (v metrech)	1,75 (muži)	1,6 (ženy)
Tělesná hmotnost (v kilogramech)	70	60
Povrch těla (ve čtverečních metrech)	1,8	1,6
Věk (v počtu roků)	30	30
Klidový metabolismus (pro muže i ženu) (ve wattech na čtvereční metr)	55 W.m ⁻²	

D

DALTONISMUS

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

DĚLBA PRÁCE

Dělba práce znamená rozdělení pracovního procesu na části tak, že každou z nich vykonává jiný jedinec nebo jiná skupina osob. V organizaci představuje dělba práce rozdělení výrobního procesu na dílčí úseky, jejichž počet i obsah je určován technickými a organizačními podmínkami. Dělba práce umožňuje snížit spotřebu času práce a zvýšit její produktivitu.

DÁVKA OZÁŘENÍ (H)

Dávka ozáření (H) je zářivá energie dopadající na jednotku plochy za určitou dobu, která se zjistí integrací ozáření v určitém časovém intervalu, často za hodinu nebo den (MJ.m⁻²)

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.

DEMOGRAFIE

Demografie je věda, která studuje proces reprodukce lidských populací. Předmětem jejího studia je proces demografické reprodukce, tedy přirozený proces obnovy obyvatelstva důsledkem rození a vymírání. 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

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

DEPRIVACE V PRÁCI

Deprivace ve své podstatě 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.

Zvláštním případem je deprivace senzorická. Objevuje se při nedostatku podnětů doléhajících na člověka, který vede k útlumu. Za těchto okolností člověk nemusí včas a správně reagovat na závažnou situaci.

DESIGN PRŮMYSLOVÝ

Design průmyslový je 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.

Je součástí široce rozvinutého odvětví výtvarného umění zaměřeného na uplatnění estetických aspektů u předmětů denního užívání, technických zařízení a architektonických prvků v obytných budovaných, v kancelářích, i v průmyslových budovách.

Cílem průmyslového designu je ve spolupráci s konstruktéry a techniky při respektování ergonomických požadavků navrhovat takové stroje, nástroje a další technické zařízení a pomůcky, které svým vzhledem (ztvárněním) přispějí k vyšší kultuře práce, k posílení pocitu komfortu a k estetickým zážitkům na pracovišti. Totéž se to týká pracovního prostředí, neboť správné prostorové řešení dílny, hal a dalších účelových prostor, způsob jejich členění, barevné a tvarové ztvárnění zvyšuje pohodu na pracovišti, umožňuje diferenciaci vjemů a tím zabraňuje unifikaci a jednotvárnosti. Nelze také opomenout vliv na člověka, kdy hezké prostředí jej nutí k udržování pořádku a čistotě.

DETERMINANTY ČINNOSTI

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

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

DIAGNOSTICITA MENTÁLNÍ ZÁTĚŽE

Diagnosticita mentální zátěže je 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

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

Interaktivní systém je přiměřený úkolu tehdy, jestliže podporuje uživatele v dokončení úkolu; jsou-li tedy funkčnost a dialog založeny na charakteristikách úkolu (spíše než na technice vybrané k jeho provedení). Dialog má poskytnout uživateli informace související s úspěšným splněním úkolu.

DISPLEJ

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

DISPOZICE ČLOVĚKA

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

DOBA LATENCE

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

DOBA ZOTAVENÍ

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

DOBĚHOVÁ DRÁHA U STROJNÍHO ZAŘÍZENÍ

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

DOSAHY HORNÍCH A DOLNÍCH KONČETIN PŘI PRÁCI VSEDĚ

Dosahy končetin – dosahy horních a dolních končetin při práci vsedě se upravují v souladu s údaji uvedenými v tabulkách a odpovídajících obrázcích.

Tabulka č. 1 Dosahy horních končetin ve svislé rovině při práci v sedě

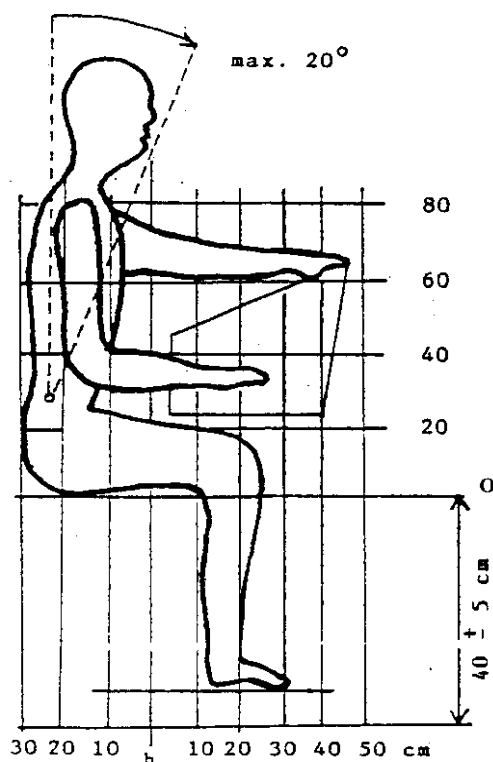
Rozsahy dosahů horní končetiny v sedě – podle obrázku 1 pro:	
a) svislou rovinu	Rozsah délky předpažení do 80 cm, z toho připadá na hloubku těla asi 35 cm a od roviny h až po dosah (úchop) asi 45 cm
b) vodorovnou rovinu	Rozsah je od výšky sedáku (0) do výšky 80cm

Doplňující údaje:

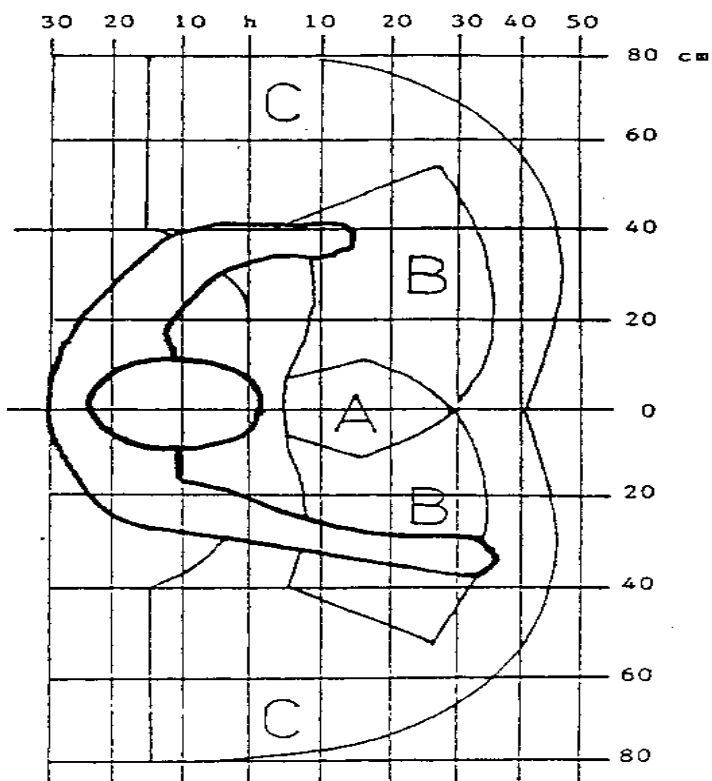
- maximální předklon trupu: 20° (umožňuje dosáhnout zvětšení dosahu);
- výška sedadla nad podlahou v rozmezí: 40 ± 5 cm (reguluje se v závislosti na výšce
- pracovní roviny);
- výška pracovní roviny pro základní pracovní polohy by měla vždy odpovídat výšce
- lokte pracovníka při vodorovné poloze předloktí.

Pohybová oblast na obrázku č. 1 (pro 5.percentil) je vymezena lichoběžníkem. V praxi se dosahy horních končetin odvozují od výšky lokte.

Obrázek č. 1 Dosahy horních končetin ve svislé rovině při práci v sedě



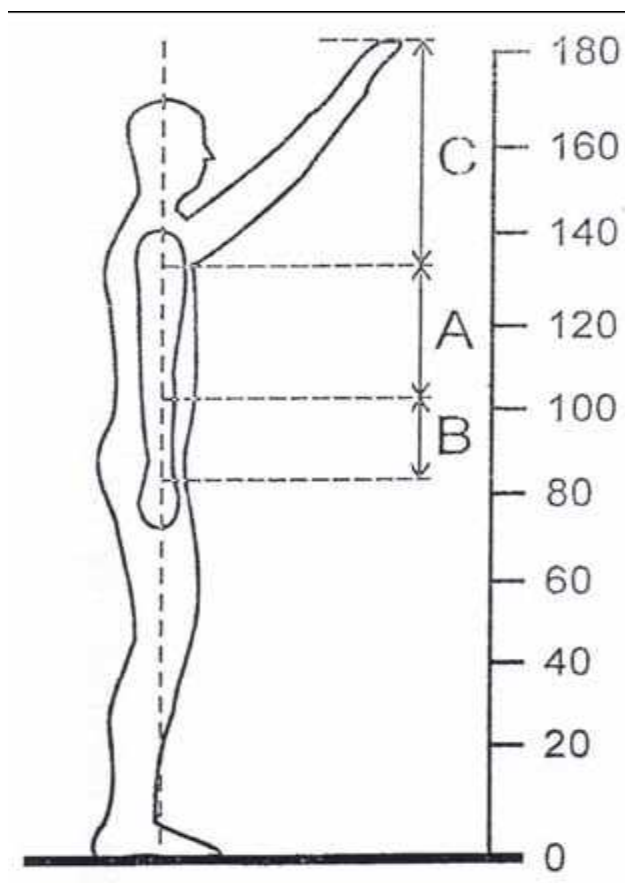
Obrázek č. 2 Dosahy horních končetin ve svislé rovině při práci vsedě i vstoje



Vysvětlivky k obrázku č. 2

- oblast A- časté (20 až 40x za osmihodinovou směnu) a přesné pohyby
- oblast B- pohyby obou předloktí a při manipulaci s předměty a nástroji bez nutnosti změny základní pracovní polohy, mírné předklánění, pohyb do stran
- oblast C – maximální dosah, méně časté a pomalejší pohyby, nutnost otáčení trupu

Obrázek č. 3 Dosahy horních končetin ve svislé rovině vstoje



Vysvětlivky k obrázku č. 3

A - optimální dosah

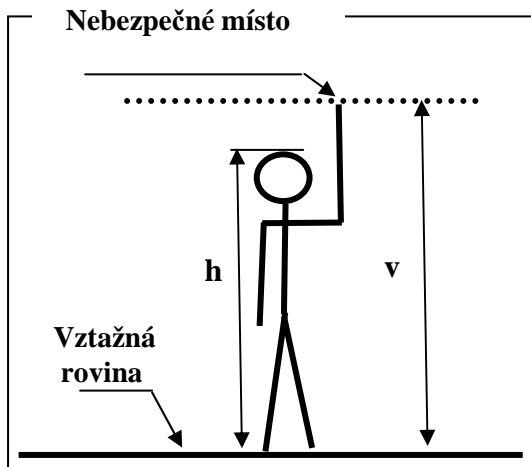
B - přijatelný dosah

C - nepříjemné pro časté pohyby

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 nepříjemných pracovních poloh. Dosahy horních končetin při práci v sedě a vstoje jsou upraveny v NV č. 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů, příloha č. 8 dle výše uvedených obrázků.

DOSAHY HORNÍCH KONČETIN K NEBEZPEČNÝM MÍSTŮM

1. Dosah směrem vzhůru (vertikálně) – obrázek č. 1



Při dosahu směrem vzhůru, jestliže z nebezpečného místa plyne malé riziko, pak výška k nebezpečnému místu v musí být 2 500 mm nebo větší.

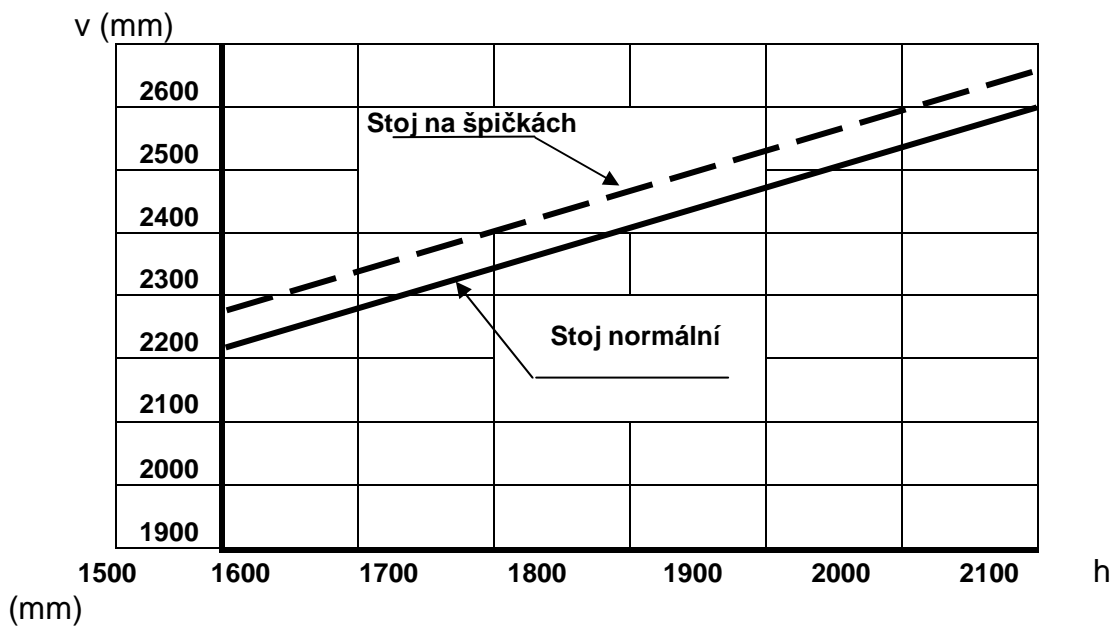
Jestliže z nebezpečného místa plyne velké riziko, pak :

- výška v musí být 2 700 mm nebo větší, popřípadě musí být použita jiná bezpečnostní opatření.

h – výška postavy (mm)

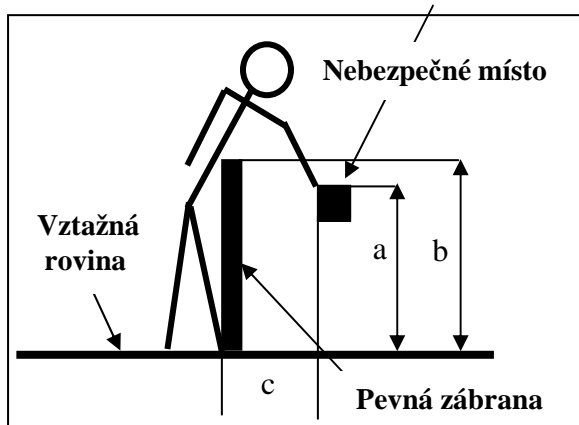
v – výška nebezpečného místa (mm)

K obrázku č.1 se vztahuje graf 1.



Graf 1 Závislost dosahu směrem vzhůru (v) na tělesné výšce postavy (h) (informativně)

2. Dosah přes zábranu – obrázek č. 2



Legenda k obrázku 2

a – výška nebezpečného místa od vztažné roviny

b – výška pevné zábrany

c – vodorovná vzdálenost k zábraně nebezpečnému místu

K obrázku č.2 se vztahuje tabulka 1.

Použití tabulky 1 umožňuje stanovení výšky zábrany (b), je-li známá výška nebezpečného místa (a) a vodorovná vzdálenost od zábrany (c).

PŘÍKLAD : Stanovit výšku zábrany.

Zjištěné údaje: výška (a) = 1600 mm; vzdálenost (c) = 1000 mm

Z tabulky č.1: odečteme potřebnou výšku pevné zábrany (b): 1200 mm.

Aby instalovaná zábrana zabránila dosahu horní končetiny do nebezpečného místa nesmí být tato zábrana nižší než jak byla stanovena, tj. 1200 mm.

Tabulka č. 1 Stanovení bezpečných vzdáleností pro malé riziko

Rozměry v mm

Výška Nebezpečného místa a	Výška pevné zábrany pro ochranné konstrukce - b ¹⁾								
	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2500
Vodorovná vzdálenost k nebezpečnému místu – c									
2500 ²⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2400	100	100	100	100	100	100	100	100	-
2200	600	600	500	500	400	350	250	-	-
2000	1100	900	700	600	500	350	-	-	-
1800	1100	1000	900	900	600	-	-	-	-
1600	1300	1000	900	900	500	-	-	-	-
1400	1300	1000	900	800	100	-	-	-	-
1200	1400	1000	900	500	-	-	-	-	-
1000	1400	1000	900	300	-	-	-	-	-
800	1300	900	600	-	-	-	-	-	-
600	1200	500	-	-	-	-	-	-	-
400	1200	300	-	-	-	-	-	-	-
200	1100	200	-	-	-	-	-	-	-
0	1100	200	-	-	-	-	-	-	-

¹⁾ Zábryny nižší jak 1000 mm nejsou v tabulce uváděny, protože dostatečně neomezují pohyb těla

DOTAZNÍK

Dotazník je formulář, který obsahuje otázky pro určenou skupinu dotazovaných neboli respondentů. Využívá se k oslovení velkého souboru osob. Otázky v dotazníku musí být jasně, výstižně a srozumitelně formulovány pro největší výtěžnost z odpovědí dotazovaných. Dotazník patří mezi kvantitativní metody šetření. 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.

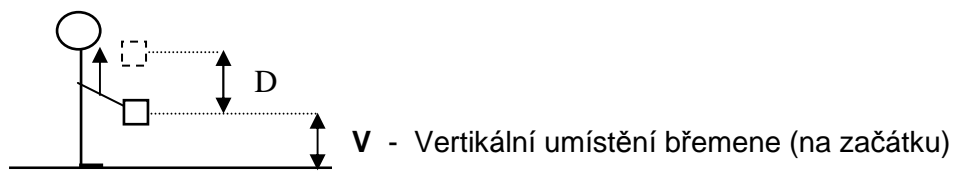
DOVEDNOST ČLOVĚKA

Dovednost je praktická schopnost člověka vykonat určitou činnost bezchybně, rychle a úsporně.

Dovednosti se získávají na základě vloh, pomocí zkušenosti a tréninku. Jsou předpokladem pro úspěšnou realizaci lidských aktivit.

DRÁHA VERTIKÁLNÍHO POSUNUTÍ (BŘEMENE) - (D)

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



DRUH A ZPŮSOB DOTYKU OSOB S CHLADNÝM POVRCHEM

Druh a způsob dotyku osob s chladným povrchem se vztahuje 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.

Druh a způsob dotyku se musí zjistit pozorováním a analýzou těchto případů:

- chladný povrch, který je nebo může být přístupný dotyku;
- úmyslný, nebo neúmyslný dotyk;
- četnost úmyslného dotyku;
- pravděpodobnost neúmyslného dotyku;
- trvání kontaktu s chladným povrchem;
- plocha dotyku;
- síla dotyku.

DYNAMICKÁ POLOHA

Dynamická poloha je 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

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 (např. pracovní pohyby, sportovní úkony atp.).

Stereotyp (navyklý způsob reagování) na jedné straně umožňuje vykonávat opakované činnosti efektivně, na druhé straně ovšem zhoršuje výkon při nutné změně činností (např. změna obsluhovaného stroje, jiné rozmístění ovládačů atp.).

E

EFEKTIVNÍ OCHRANA PROTI HLUKU

Efektivní ochrana proti hluku je udávána 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

Ekonomika práce je jedním 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. Poznatky ekonomiky práce jsou významným činitelem při přípravě a realizaci ergonomických opatření v podnicích.

EKVIVALENTNÍ HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU

V současné době platí nařízení vlády 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, které stanovuje limity hluku na základě jiné hodnoty - tzv ekvivalentní hodnoty akustického tlaku LAeq. To je hodnota jakéhosi průměrného hluku naměřeného za několikahodinový časový interval.

Hodnoty hluku se vyjadřují ekvivalentní hladinou akustického tlaku A LAeq,T a hladinou maximálního akustického tlaku A LMax. Ekvivalentní hladina akustického tlaku A LAeq,T se v denní době stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin (LAeq,8h), v noční době pro nejhluchnější 1 hodinu (LAeq,1h). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích, s výjimkou účelových komunikací.

Na dráhách a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku A LAeq,T stanoví pro celou denní (LAeq,16h) a celou noční dobu (LAeq,8h).

ELEKTROMYOGRAFIE (EMG)

Elektromyografie je metoda používaná v diagnostice svalových a nervových poruch pomocí snímání elektrických potenciálů. EMG je také využívána při hodnocení

zátěže svalových skupin. Podstata této metody je založena na různé elektrické aktivitě v různých svalech a svalových skupinách.

EMISE

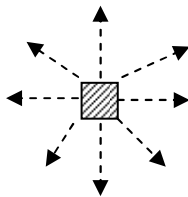
Emise je množství škodliviny vystupující ze zdroje znečištění (např. prachu, hluku, záření apod.) za jednotku času.

Emise se objektivizují měřením přímo na zdroji, výsledky se porovnávají s hygienickými limity. Měření emisí je podkladem k realizaci různých technických opatření, která vedou ke snížení emisí určitého typu.

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

EMISE A IMISE HLUKU NA PRACOVIŠTI

Hodnoty emise hluku jsou hladina emisního akustického tlaku na stanovišti obsluhy a hladina akustického výkonu. Určení těchto veličin je nezbytné pro výrobce k deklarování vyzařovaného hluku, porovnávání vyzařovaného hluku strojů v příslušné skupině strojů a pro účel kontroly hluku na zdroji v konstrukční etapě.



Obrázek č. 1

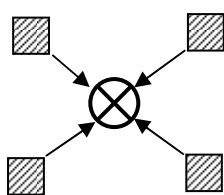
Hluk vyzařovaný strojem je schématicky vyznačen jednosměrnými šipkami

Charakteristiky emisí u technických prostředků se mohou značně měnit s ohledem na podmínky na konkrétním pracovišti.

Intenzita hluku vyzařovaná jedním zdrojem, může být uvedena na štítku stroje nebo v technických parametrech. Obvykle je popsána hladinou akustického výkonu a dále hladinou akustického tlaku v místě obsluhy, je-li toto místo definované.

Emise přispívá k imisi v místě obsluhy, kde imise je vztahena k hlukové expozici pro definované provozní podmínky a sledované časy během emisí všech přispívajících zdrojů včetně odrazů, hluku pozadí apod.

Imise hluku na pracovním místě, charakterizuje všechny zvuky, které jsou (bez ohledu na to, zda je pracovník přítomen či nikoliv) ve stanoveném časovém intervalu T v měřicím bodě (pracovní místo obsluhy stroje) v konkrétní situaci; tj. hluk přicházející od stroje, hluk přicházející z jiných zdrojů a hluk odražený od stropu, stěn a jiného vybavení – viz obrázek č.2.



T – může být doba měření imise, pracovní cyklus stroje, doba po kterou je pracovník obvykle přítomen v měřicím bodě (pracovním místě) nebo v jeho blízkosti

Obrázek č. 2 charakterizuje imisi na exponovaném pracovišti, od čtyř strojů působících hluk.

Expozice hluku osoby - rozumíme všechny zvuky, které přicházejí ve stanoveném časovém intervalu T v konkrétní situaci do sluchového orgánu zaměstnance.

EMISIVITA

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

ENERGETICKÝ VÝDEJ

Energetický výdej (EV) je množství energie potřebné lidským organismem jak při tělesném klidu (bazální metabolismus), tak při výkonu určité činnosti. Je určen množstvím a intenzitou svalové práce. Hodnoty energetického výdeje poskytují informace o energetickém úsilí, které musí lidské tělo vydávat při fyzické práci. Srovnání energetického výdeje a aerobní kapacity (spotřeby kyslíku) jednotlivce či určité populace (skupiny osob) umožňuje hodnocení pracovních podmínek a následný vznik únavy a je důležité při určení kalorického příjmu potravou, aby bylo zabráněno fyziologicky nepříznivým účinkům.

Energetický výdej se vyjadřuje v brutto hodnotách, tj. v hodnotách zahrnujících i bazální metabolismus (BM). Bazální metabolismus se vyjadřuje přepočtený na 1 m² tělesného povrchu (W.m⁻²).

Znalost energetického výdeje je nutná pro měření tepelné produkce organismu (metabolického tepla) při hodnocení termoregulace lidského těla. Dále pak při zjišťování energetické náročnosti určitých pracovních úkolů nebo sportovních činností, zjišťování celkové energetické náročnosti nějaké činnosti atd.

Energetický výdej se udává ve W.m⁻² (výkon ve wattech na plochu těla v metrech čtverečních).

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 energie, který říká, že součet energií a hmotností v uzavřeném prostoru je stálý, ať uvnitř tohoto prostoru probíhá jakýkoli fyzikální nebo chemický děj. Tento zákon samozřejmě platí i pro živé systémy.

V živém organismu dochází k neustálé přeměně jednotlivých druhů energií, který v praktickém životě hodnotíme výdejem energie při práci.

Energie (práce, teplota, energetická hodnota živin) je například ztělesněná práce, kterou vykonává stálá síla 1 N (newtonu) působící po dráze 1 m (metru) ve směru síly.

Jednotkou energie (práce, tepla) je joule (J).

EPIDEMIOLOGIE

Epidemiologie je lékařský obor zaměřený na výskyt infekčních nemocí a faktorů, jenž tato onemocnění vyvolávají. Současná epidemiologie se však zabývá ve spolupráci s pracovním lékařstvím i sledováním dalších nemocí – zejména těch, které souvisejí s pracovním prostředím a pracovními podmínkami.

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

Ergodiagnostika je součástí 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

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

ERGOGRAF

Ergograf je přístroj k měření lidské práce používaný v medicíně.

ERGOMETR

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

ERGOMETRIE

Ergometrie je metoda používaná ve fyziologii práce k hodnocení tělesné výkonnosti (zdatnosti), kdy ukazatelem zátěže je reakce organismu člověka, zejména kardiovaskulárního a respiračního systému na definovanou zátěž. Jako model zátěže v pracovním (sportovním) lékařství je nejvíce používán bicyklový ergometr.

ERGON

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

ERGONOMIE

Slovo **ergonomie** pochází z řečtiny (ergon = práce, nomoi = přírodní zákony). Definice ergonomie je několik. V jednom se však víceméně shodují: tj. v jejím cíli, který spočívá v nalezení souladu či rovnováhy mezi výkonovou kapacitou člověka (tj. energetickou, biomechanickou, senzorickou a mentální) na straně jedné a požadavky pracovního úkolu a podmínek, za nichž je vykonáván na straně druhé. Současné pojetí ergonomie vychází z toho, že základem je systém člověk – stroj – prostředí. Tyto tři komponenty fungují vždy ve vzájemné souvislosti a závislosti. Ergonomie v současné době zahrnuje snahy o integrovaný přístup k řešení ochrany a zdraví člověka, vytvoření pracovního komfortu a o jeho systémové pojetí.

Lidé, stroje, technická zařízení, pracovní prostor, místa a faktory pracovního prostředí jsou označovány jako pracovní systémy. Ovlivňují více či méně výkonovou kapacitu člověka, jeho zdraví, bezpečnost, pracovní pohodu, spokojenost, osobní charakteristiky jako je spolehlivost, motivace, seberealizace, prodloužení produktivního věku atd.

ERGONOMICKÁ KVALITA

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

ERGONOMICKÉ FAKTORY

Součástí prevence ochrany zdraví a života pracovníků jsou vedle rizikových faktorů povahy fyzikální, chemické a biologické též faktory ergonomické.

Ergonomické faktory limitované člověkem, vymezené (v ČSN EN 614-1) 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.

Ergonomické faktory souvisejí s vlastnostmi a s výkonovou kapacitou člověka, tj. s jeho tělesnou stavbou, s rozměry těla a jeho končetin, s rozsahy pohybů, pohybovými stereotypy (dráhy, přesnosti, rychlosti), se svalovou silou, s tělesnou zdatností, a to v závislosti na věku a pohlaví. Dále jsou dány kapacitou smyslových orgánů, tj. schopnosti vnímat a rozlišovat příslušné podněty (smyslové modalities), s kapacitou myšlenkových procesů a funkcí CNS, jako je paměť, představivost, zátěžová tolerance, emoce, spolehlivost a další.

ERGONOMICKÉ KRITÉRIA A PARAMETRY

Ergonomická kritéria jsou určující měřítka umožňující hodnotit a srovnávat vhodnost a účinnost pracovního systému jako celku nebo různých variant řešení jeho prvků. Kvantifikace ergonomických kritérií je jejich vyjádření v měřitelných veličinách, parametrech.

Komplexní ergonomické kritérium je možné členit na dílčí ergonomická kritéria antropologická, fyziologická, psychofyziologická, psychologická a hygienická, přičemž hranice mezi nimi nejsou a patrně ani nebudou ostře vymezena.

Ergonomická kritéria musí být konkrétní, musí odpovídat sledovaným cílům a musí umožňovat hodnocení jevů s ohledem na požadovanou důležitost.

K ergonomickým kritériím se přičleňují měřitelné veličiny, tj. parametry, které jsou kvantitativními hodnotami ergonomických kritérií a charakterizují podstatné vlastnosti jevu (např. při hodnocení strojních zařízení, náročnosti práce aj.) tak, aby sloužily k odlišení jejich různých úrovní mezi sebou nebo stanovení jejich maximálních, minimálních nebo průměrných, případně jinak požadovaných hodnot (rozměrových, časových, výkonových aj.).

Ergonomická kritéria a parametry jsou všeobecně považovány za nedílnou součást projektování a hodnocení výrobků, přesto neexistuje dosud jednota v jejich používání.

ERGONOMICKÉ NORMY – TÉMATICKÉ TŘÍDĚNÍ

Výběr ergonomických norem (podle Seznamu českých technických norem) pro konkrétní použití poskytuje následující tematický přehled s přiřazením příslušného třídicího znaku.

Tematický přehled ergonomických norem	Zařazené ergonomické normy podle třídícího znaku
<p>1. Metodologické a terminologické základy. Všeobecné zásady uplatňované při projektování pracovních systémů (strojů).</p>	<p>83 3501; (04), (08), (07), (10)</p>
<p>2. Antropometrie a biomechanika - tělesné rozměry (percentily); - počítačové modely lidského těla a tělesné šablony; - fyzická výkonnost člověka (polohy, pohyby a síly); - osobní ochranné prostředky.</p>	<p>83 3502; (03), (05), (06), (07), (09), (11), (13); (20)</p>
<p>3. Tepelná prostředí - kontakty člověka s přístupnými horkými a velmi studenými povrchy objektů; - měření fyzikálních veličin.</p>	<p>83 3545; (46), (50 až 58), (63)</p>
<p>4. Bioenergetické a termoregulační procesy - tepelná bilance produkce lidského organismu; - určování metabolismu; - stanovení tepelné zátěže při fyzické práci a tepelného stresu.</p>	<p>83 3559; (60), (61), (62)</p>
<p>5. Mentální pracovní zátěž - metody měření a hodnocení.</p>	<p>83 3572 (Soubor norem má 3 části)</p>
<p>6. Ergonomické požadavky na kancelářské práce se zobrazovacími terminály - souhrnné požadavky v dílčích normách na displeje, na uspořádání pracovního místa, na úpravu pracovního prostředí a návody pro projektování a používání.</p>	<p>83 3582 (Soubor norem obsahuje více částí) 83 3581 83 3583 83 3584</p>
<p>7. Ovládače a sdělovače - požadavky pro navrhování; - všeobecné zásady interakcí člověka se sdělovači a ovládači.</p>	<p>83 3585 (Soubor norem má 3 části)</p>
<p>8. Řídící centra - požadavky a zásady pro navrhování a uspořádání (rozměry).</p>	<p>83 3586 (Soubor norem má více částí)</p>
<p>9. Hodnocení řečové komunikace - požadavky na řečovou komunikaci při slovním varování a výstražných signálech, na informační sdělení.</p>	<p>83 3530</p>

Poznámka k uvedenému třídění ergonomických norem:

- Za plně vyznačeným třídícím znakem (šestimístné číslo) se další uváděná čísla vztahují na normy rozlišené podle čísla podskupiny, tj. číslem uvedeným na pátém a šestém místě třídícího znaku.
- K vyhledání příslušné normy (její název a označení) podle třídícího znaku lze použít Seznam českých technických norem.

ERGONOMICKÉ PARAMETRY

Parametry jsou veličiny měřitelné v příslušných jednotkách v souladu s ČSN ISO 31-0 až ČSN ISO 31-12 (01 1300).

Kvantifikace ergonomických kritérií, tj. určení příslušných parametrů ergonomické povahy, je možná jen u některých mechanismů a funkcí člověka. Umíme měřit tělesné rozměry, fyzické síly, rozsahy pohybů, prahové hodnoty smyslů atd, avšak značně obtížné je určit projevy psychické funkce, jako je informační a rozhodovací kapacita a téměř neřešitelné je určovat projevy nebo prožitky komplexního charakteru, jako je např. únava, zátěž, pohoda a další proměnlivé psychické stavy.

Ergonomickými parametry rozumíme kvantitativní hodnoty dílčích ergonomických kritérií. Například u dílčího kritéria antropometrického je to výška manipulační roviny pro sedícího pracovníka, jež se mění se zřetelem na velikost (rozměry) manipulovaného předmětu. U dílčího kritéria fyziologického je to velikost odporu při manipulaci s ovládačem, jež se mění se zřetelem na pracovní polohu, typ ovládače, umístění ovládače, frekvenci a přesnost ovládání atd..

ERGONOMICKÉ POŽADAVKY NA KANCELÁŘSKÉ PRÁCE SE ZOBRAZOVACÍMI TERMINÁLY

Ergonomie se zabývá tvarem předmětů tak, aby byly co nejvíce přizpůsobeny tvaru lidského těla a tak udržovaly jeho přirozené držení. Práce s počítačem je považována za sedavé zaměstnání a z toho logicky vyplývá, že nejčastější problémy bývají s páteří, především v oblasti krční páteře a zad. Naše zdravotní problémy mohou být ovlivněny jednak nesprávným uspořádáním pracoviště a jednak dobou strávenou u počítače.

Zobrazovací terminály se obvykle skládají ze zobrazovací jednotky (obrazovky), z klávesnice a jiných přídatných elektronických a řídicích zařízení. Mohou být připojena jiná zařízení, jako tiskárny, zařízení pro přenos dat a další.

Jeden hlavních úkolů ergonomie spočívá ve snaze zajistit, aby zařízení byla vhodná pro použití člověkem. To obecně řečeno znamená přizpůsobit uspořádání ovládačů, displejů, pracovních míst, pracovního prostředí a pracovních úkolů charakteristickým vlastnostem, schopnostem a omezením možných uživatelů na pracovišti se zobrazovacím terminálem..

ERGONOMICKÉ ZÁSADY

Ergonomické zásady - rozumí se jimi osvědčené zkušenosti z teorie a praxe týkající se přizpůsobení práce, techniky (stroje), prostředí a úpravy pracovních podmínek s ohledem na člověka - na jeho anatomické, antropometrické, fyziologické, psychofyziologické a psychické vlastnosti, resp. schopnosti. Snahou je, aby v daných pracovních podmínkách byla zajištěna ochrana zdraví, bezpečnost, pohoda a optimální výkonnost v pracovním procesu.

Obecně lze říci, že při uplatňování ergonomických zásad se jedná o optimalizaci a racionalizaci či efektivnosti profesionální činnosti člověka v daných pracovních podmínkách.

Nejdůležitější ergonomické zásady pro hodnocení pracovních míst, pracovišť a dalších podmínek:

- plošné a prostorové řešení
- pracovní poloha
- pracovní pohyby
- pracovní místo
- poloha těla při práci

Všeobecné ergonomické zásady jsou stanoveny rámcově v českých technických normách ergonomické povahy (třídy 83 35..)

ERGONOMICKY POSUZOVANÉ VLASTNOSTI ČLOVĚKA

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.

Člověka v pracovním systému charakterizujeme jeho výkonnostní kapacitou, osobní stabilitou, interakčními procesy a adaptačními schopnostmi.

ERGONOMICKÝ POŽADAVEK

Ergonomické požadavky se uplatňují v nárocích na pracovní systém. 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.

Specifikace ergonomických požadavků je založena na potřebě či záměru (normativně) k dosažení určitého cíle při uvážení známých (důležitých nebo významných) podmínek.

Při analýze pracovního systému sledujeme jeho vlastnosti, spočívající ve schopnosti plnit požadované funkce při zachování hodnot stanovených provozních ukazatelů v daných mezích a v čase podle stanovených technických podmínek. Při analýze pracovního systému musí se vzít v úvahu i vlastnosti lidské. Jedině tak budou stanovované ergonomické požadavky komplexní.

ERGONOMICKÝ UKAZATEL

Ukazatel je kvantitativní charakteristikou, kterou se uvádějí reálné (měřitelné) údaje o jevech a stavech v uzavřené smyčce člověk - stroj do vzájemných souvislostí, probíhajících za určitých podmínek.

V ergonomii jej můžeme vázat na ergonomická kritéria či parametry, jako jedné nebo několika vlastností tvořících ergonomický systém.

Ukazatel (obecně) může být např.:

- *základní* – hodnota ukazatele, podle které se systémy (výrobky) hodnotí nebo srovnávají;
- *jednoduchý* – vztahující se k jedné z vlastností systému
- *komplexní* – vztahující se k několika vlastnostem systému;
- *odhadovaný* – vypočtený z konečného počtu údajů v podobě horní nebo dolní konfidenční meze.

PŘÍKLAD: Význam vztažných definičních pojmů:

Situace: Síla k ovládní páky.

Údaje : Síla ruky na páku při jejím vychylování z neutrální do krajní polohy /mm/, v pracovní poloze "vseď".

Kritérium: (kvalitativní údaj)
síla ruky a výchylka páky

Parametr : (kvantifikace kritéria, v jednotkách měřené veličiny)
síla – F /N/ délka – d /mm/

Ukazatel : (odhad svalového výkonu)
Vyjadřuje velikost síly ruky /N/ v závislosti na výchylce páky d /mm/.

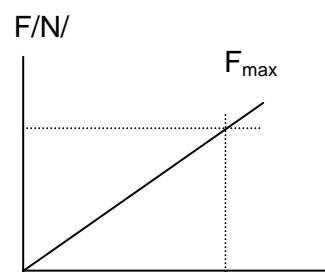
Ukazatel je možno popsat např.: vzorcem, funkční závislostí, pravděpodobností apod.

Ukázka možného způsobu záznamu ukazatelů je uvedena níže (vzorcem a grafem).

Vzorcem:

Funkční závislosti: $\frac{F}{d} \left[\frac{N}{mm} \right]$
F - síla ruky /N/
d - výchylka páky /mm/
 d_{max}

Grafem:



ERGONOMIČNOST

Ergonomičnost lze chápat jako určitou vlastnost pracovního systému. Snahou je pak určit komplexní ukazatel (odvozený z ergonomických kritérií - parametrů) celkové ergonomické úrovně pracovního systému.

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

ERGONOMICKÉ ZÁSADY PRO POSUZOVÁNÍ RIZIK

Posuzování a hodnocení pracovních podmínek a jejich vlivů na pracující osobu – základní kritéria:

- Nevhodnost a nepřiměřenost úprav technologického, technického nebo organizačního charakteru

- Nároky práce na člověka pod vlivem ergonomických řešení a úprav pracovišť
- Typ předpokládaných schopností člověka a pracovní zátěž v daném pracovním systému
- Podmínky s ohledem na lidský faktor, které bude nezbytné vytvořit v rámci změn pracovního procesu tak, aby se optimalizoval vztah mezi technologickými, technickými a organizačními podmínkami na straně jedné a výkonnostní kapacitou (senzorickou, mentální a pohybovou) člověka na straně druhé.

Cílem ergonomických zásad pro posouzení rizika 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.

Strojní zařízení a související úkoly se tedy musí navrhnout tak, aby činnosti vyžadující vysokou četnost opakování se mohly vykonávat přiměřeně s ohledem na potřebnou sílu, polohu končetin a předpokládanou dobu zotavení. Navíc se musí strojní zařízení a související úkoly navrhovat s ohledem na změny pohybů.

ERGONOMIKA

Ergonomika představuje souhrn požadavků na úpravu práce, pracovního prostředí a pracovních prostředků.

Tento termín bývá používán jako synonymum ergonomie, jehož snahou je nalézt optimální parametry pro lidskou práci a vytvářet normy humanizace pracovního (výrobního) procesu.

EXPOZICE

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

Ze zdravotního i ergonomického hlediska je expozice považována za dobu kontaktu fyzikálního, chemického, případně biologického faktoru s vnějšími hranicemi lidského organismu.

- Expozice jednorázová (chemická havárie, infekce)
- Chronická expozice (hypertenze, kouření, abúzus alkoholu, léků a drog, sedavé zaměstnání, slunění, sexuální promiskuita)

EXPOZICE ZVUKU

Expozice zvuku vyjadřuje časový integrál kvadrátu kmitočtově váženého akustického tlaku, který je stanoven v pascálech na druhou sekunda – vzorcem:

$$E = \int_0^T p^2 dt \quad \text{Pa}^2 \cdot \text{s}$$

EXTENZE

Extenze představuje napřimování, zvětšování úhlu mezi dvěma částmi těla; například: záklon, natažení paže apod.

Opakem extenze je flexe.

EXTRÉMNI TEPELNÁ PROSTŘEDÍ

Extrémní tepelná prostředí jsou taková tepelná prostředí, která představují pro pracující osoby 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).

Změna tělesné zásoby tepla závisí na oděvu, na pracovní aktivitě a na parametrech klimatických podmínek. Extrémní teplotní podmínky lze snášet pouze omezenou dobu až do okamžiku, kdy vzniká nebezpečí poškození zdraví.

Pro pobyt člověka v podmínkách vystavení horku je žádoucí takové uspořádání, aby tělesná teplota nepřesáhla hodnotu 38,0 °C, tj. horní hodnotu považovanou za přijatelnou z hlediska fyziologického sledování podle ČSN EN ISO 8996, kapitola 5.6.

Následkem rychlého poklesu nitrotělní teploty v podmínkách, kdy je izolace oděvem nedostačující, je hypotermie (podchlazení) definována jako tělesná teplota nižší než 35 °C.

Jestliže se nitrotělní teplota odchýlí od výše specifikovaného rozsahu, nebezpečí akutního poškození zdraví progresivně stoupá, zejména pak, jedná-li se o přehřátí (tepelnou hyperpyrexii) nebo podchlazení (hlubokou hypotermii), přičemž obojí může být životu nebezpečné.

EXTROVERT

Extrovert je typ osobnosti, respektive povahová charakteristika člověka, který je svým jednáním a prožíváním zaměřen navenek. Je otevřený, společenský, snadno zvládá změny. Usiluje o sebeprosazení, je úspěšný v kontaktech s druhými lidmi. Osvědčuje se na pracovišti, kde je položen důraz na kooperaci na týmové zvládnání úkolů. Vyhovuje mu rovněž proměnlivost pracovních úkolů.

F

FAKTOR NESPECIFICKÝ

Nespecifické faktory jsou takové, které obvykle nevyvolávají nemoc z povolání, ale podílejí se na vzniku a rozvoji nespecifického onemocnění a ovlivňují pracovní pohodu a zdraví zaměstnanců. Jde většinou o onemocnění, na nichž se rozhodující měrou podílejí mimopracovní vlivy a jejichž působení nelze jednoznačně odlišit od vlivů pracovních. Příkladem je trvalé působení stresorů – častěji se vyskytují neurotické příznaky, poruchy zažívání a poruchy srdečně cévního systému.

FAKTOR RIZIKOVÝ

Rizikovým faktorem, resp. Nebezpečností se rozumí každá okolnost, podmínka či vlastnost pracovního systému, jež může být příčinou pracovního úrazu, nemoci z povolání, profesionální otravy nebo jiného poškození zdraví z práce.

Nejčastěji se vyskytující rizikové faktory:

- mechanické
- pohyblivé části strojních zařízení
- ruční nástroje a pomůcky
- odletující úlomky

- uvolnění, pády, utžení částí technického zařízení
- nebezpečí vyplývající z vlastností pracovního místa
- energetické
- požár, exploze, průmyslové nehody a havárie
- tepelné faktory
- hluk a vibrace,
- aerosoly
- biologické faktory
- fyziologické faktory

FAKTOR ZDRAVÍ ŠKODLIVÝ

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

FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ SVALOVOU SÍLU PŘI PRÁCI

Nervové a nervosvalové faktory

O velikosti síly, z hlediska diskutovaného faktoru, rozhoduje počet motorických jednotek zapojených do kontrakce svalu. Zapojení motorických jednotek je řízeno nervovými impulsy, které vycházejí z centrálního nervového systému. Frekvence nervových impulsů, a tím také typ a počet zapojených svalových vláken, závisí na rychlosti pohybu a velikosti odporu.

Mechanické faktory - průběh svalové kontrakce, rychlost kontrakce, délka svalu

Funkční a morfologické vlastnosti svalů

Funkční vlastnosti jsou dané zastoupením jednotlivých typů vláken ve svalu, je to hlavně otázka dědičnosti.

Z morfologických vlastností je důležitá plocha jeho příčného řezu. Zde je větší prostor pro trénink.

Metabolické faktory

Podrobně rozebírány v kategorii Vytrvalost. Metabolický systém, který zásobuje svaly energií při zvýšených rychlostních a silových nárocích, je ATP-CP systém a anaerobní glykolitický systém.

Principy tréninku

Na základě rozboru faktorů ovlivňujících svalovou sílu, můžeme rámcově naznačit směry, kterými by se měl trénink ubírat.

Nervový systém

Frekvence a rychlost vedení vzruchů. Optimalizace mezisvalové (intermuskulární) koordinace – výsledky již po 2-4 týdnech cíleného tréninku. Optimalizace nitrosvalové (intramuskulární) koordinace - výsledky již po 6-8 týdnech cíleného tréninku

Počet zapojovaných motorických jednotek

Morfologické vlastnosti

Metabolismus - zvýšení energetických zásob a aktivity enzymů anaerobního metabolismu.

FAKTORY PRACOVNÍHO PROSTŘEDÍ

Rizikovými faktory práce a pracovního prostředí se rozumí 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. Faktor prostředí tvoří souhrn materiálních podmínek pracovního prostředí, jež působí na člověka.

Obecně lze mezi faktory pracovního prostředí dále zařadit faktory sociální, hygienické a bezpečnostní.

Podle působení většiny faktorů pracovního prostředí na lidský organismus lze je zařadit do dvou skupin:

a) faktory biologicky žádoucí - patří sem zejména osvětlení a klimatické podmínky;

b) faktory biologicky nežádoucí - jsou to případy výskytu škodlivin, kdy dochází k překročení určitého limitu nežádoucího účinku na člověka.

FANTAZIE

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

FÁZE PRŮBĚHU PROCESU VIDĚNÍ

Proces vidění probíhá v těchto hlavních fázích:

- oko, orientuje se v zorném poli těkavými makropohyby (sádky);
- vnější optický podnět zaujme pozornost;
- oko, zaměří se a soustředí na zájmový optický podnět a na základě zjištěných optických a fotometrických parametrů optické situace (vzdálenosti předmětu, jasů apod.), připraví se na recepci;
- podnět zpracovaný optickým systémem oka zasáhne světločivné elementy sítnice;
- transformací optických podnětů v nervové vzruchy vznikne odezva v optickém nervu, která vede k mozgovým centrům vidění, kde vzniká počítka;
- syntézou počítka vzniká vjem. Na základě vjemů se rozhoduje organismus o reakci na daný podnět, dochází k tzv. diferenciaci.
- vjem může být pominut, nebo uložen v paměti, nebo může být transformován ve vzruch, šířící se pohybovými nervy k nervosvalovým ploténkám;
- v nervových ploténkách je nervový vzruch transformován ve svalový stah;
- v průběhu tohoto procesu mozek je neustále informován o změnách vizuální situace a vysílá povely, řídící plynule adaptační stav.

FIGURÍNA

Figurína (dříve manekýn) vytváří počítačový systém (softwar) 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

Flexe označuje ohýbání, zmenšení úhlu mezi dvěma částmi těla; například: předklon, ohnutí paže v lokti apod.

Opakem flexe je extenze.

FLUKTUACE PRACOVNÍKŮ

Mobilita, pohyb zaměstnanců mezi podnikem a jinou organizací se označuje jako fluktuace. Spočívá v odchodu zaměstnance z podniku.

Žádoucí důsledky fluktuace – noví zaměstnanci, kvalifikovanější zaměstnanci, změna pracovního zařazení.

Nežádoucí důsledky fluktuace – snížení produktivity práce, zvýšené náklady na nábor zaměstnanců, rozrušení kooperačních vztahů v kolektivu, demoralizace, narušení chodu výroby

FOTOFOBIE, SVĚTLOPLACHOST

Světloplachost čili fotofobie 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.

Fotofobie je klasickým očním příznakem, který doprovází především *oční zánětlivá onemocnění* – především jde o záněty rohovky – keratitis, spojivky- conjunctivitis či přední uveitidy – zánět duhovky a řasnatého tělesa – iridocyklitidy.

Fotofobie se dostavují spolu s dalšími příznaky, které signalizují, že problém bude patrně v oku : jsou to bolesti oka, tlak v oku, pocit cizího tělesa v oku, zarudnutí spojivky, otok víčka, zhoršení zraku či zhoršení bolesti při pohledu do blízka

FOTOMETRIE

Fotometrie je část optiky, která zkoumá světlo z hlediska jeho působení na zrakový orgán. Veličiny, které určují velikost tohoto působení na lidské oko, se označují jako fotometrické veličiny.

Mezi fotometrické veličiny řadíme např. svítivost zdroje, světelný tok, světelnou energii nebo osvětlení.

Fotometrie se zaměřuje na viditelné světlo. Podobné metody jako fotometrie **se** používají pro studium celého elektromagnetického spektra v radiometrii.

FOVEA, ÚSTŘEDNÍ JAMKA SÍTNICE

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

Fovea je středová část jamky sítnice obsahující výhradně čípky. V zorném poli zabírá oblast s vrcholovým úhlem cca 0,017 rad.

FRUSTRACE

Frustrace znamená zklamání, zmarnění. Vzniká, je-li člověku zabráněno dosáhnout cíl snažení. Má dvojí obsah- jednak označuje vnější skutečnost, tedy frustrační situace, která člověku brání dosáhnout stanovený cíl, jednak označuje vnitřní stav osobnosti (prožívání neúspěchu, nelibosti či neuspokojení).

FYZICKÁ ZÁTĚŽ

Za celkovou **fyzickou zátěž** se považuje zátěž při fyzické práci dynamické, vykonávané velkými svalovými skupinami, při které je zatěžováno více než 50 % svalové hmoty.

Fyzická zátěž je 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, který by neměl pro práci dynamickou vykonávanou převážně velkými svalovými skupinami překročit pro muže a ženy hodnoty uvedené v příslušném nařízení vlády (361/2007 Sb.).

Energetický výdej při dlouhodobě vykonávané práci má odpovídat přibližně jedné třetině fyzické zdatnosti pracovníka.

Při hodnocení fyzické namáhavosti práce se kromě energetického výdeje používají i některé parametry oběhového a dýchacího systému, jejichž hodnoty odpovídají energetické náročnosti práce, např. srdeční frekvence.

FYZICKÁ ZDATNOST

Fyzická zdatnost je optimální reakce organismus 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

Fyziologie je vědní obor studující mechanickou, fyzikální a biochemickou podstatu procesů a činností v organismu. Fyziologie se dělí na dva velké obory: fyziologii živočichů a fyziologii rostlin.

FYZIOLOGIE PRÁCE

Fyziologie práce se zabývá se vzájemným vztahem člověka, práce a pracovního prostředí. Aplikuje poznatky z obecné fyziologie. Jejím předmětem je studium fyziologických funkcí člověka ve vztahu k pracovní činnosti.

Hlavní oblasti fyziologie práce se týkají pohybové aktivity, termoregulačních procesů, sensorických 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.

Smyslové ústrojí tvoří receptory (čidla). Nervová soustava (CNS – centrální nervová soustava a mícha, obvodové nervy) má v těle člověka řídicí funkci. Nervy plní funkci spojovací. Vyvolání podráždění a přenos nervových vzruchů pracuje na principu „vše nebo nic“.

Základním prvkem veškeré nervové činnosti je reflex. Jde v podstatě o automatickou odpověď organismu na podněty, probíhající na tzv.reflexním oblouku. Je to dráha od smyslového orgánu (např.oko) dostředivými nervy do CNS a odtud odstředivými nervy do výkonného orgánu (sval, žlázy). **Reflexy rozlišujeme** jako **n e p o d m í n ě n é** (vrozené a trvalé) a **p o d m í n ě n é** (vytvořené opakováním, získané činnosti; jsou krátkodobé, bez opakování vyhasínají). Automatické, reflexivní vykonávání pracovních pohybů, které je příznakem dokonalého zvládnutí určitých naučených pracovních úkonů, nazýváme tzv. dynamickým stereotypem.

K zachycování podnětů (počítky a vjemy) rozeznávají se receptory:

a) **vnější (exteroreceptory)**, které jsou drážděny vnějšími podněty:

- d á l k o v ě (zrak, sluch);
- d o t y k e m (chuť, dotyk, čich).

b) **vnitřní (interoreceptory)**, které nás informují o změnách organismu:

- proprioreceptor (ve šlachách, kloubech, svalech, vestibulárním ústrojí);
- viscereceptor (v útrokách);
- anginoreceptory (v cévách).

GEOMETRICKÁ ORIENTACE TECHNICKÉHO OBJEKTU

Geometrická orientace objektu v souřadné soustavě pravouhlé. K určení geometrické orientace uvažovaného objektu je třeba stanovit středový bod a současně tři osy uvažovaného objektu nebo tři referenční roviny.

V uvedené normě je zavedena pravouhlá souřadná soustava, která je v praxi běžně požívána. Výjimku tvoří letadlová pravouhlá souřadná soustava, kde pro svislou osu (označení pro vztlak) je použito písmeno y a příčnou osu písmeno z.

Definiční pojmy

1. Středový bod – „O“ – (nemusí to být těžiště objektu)

2. Osy – **x,y,z** – jsou vzájemně kolmé, procházející středem objektu. Určení kladného směru není obecně dohodnuto.

x – podélná osa - přímka vedená středním bodem uvažovaného objektu, směřující zezadu dopředu.

y – příčná osa - přímka vedená středovým bodem uvažovaného objektu, směřující zleva doprava.

z – svislá osa - přímka vedená středovým bodem uvažovaného objektu, směřující kolmo k podélné ose x a k příčné ose y a shora dolů.

3. Vztažné roviny

Vztažná rovina je jedna ze tří imaginárních vzájemně kolmých rovin procházejících středovým bodem uvažovaného objektu, která vždy obsahuje dvě osy téhož objektu. Vztažné roviny jsou nutné pro geometrickou orientaci uvažovaného objektu a pro určení lineárních pohybů. Jsou vztahovány k uvažovanému objektu a ne k zemskému povrchu, pokud neplatí jiná dohoda. Pouze u objektů, jejichž směrový systém je vztahován k zemskému povrchu nebo k zemskému horizontu, je základní rovinou rovina horizontální, zatímco podélná a příčná rovina jsou roviny kolmé.

Základní rovina P_{xy} – určena: osami x,y procházející středovým bodem O

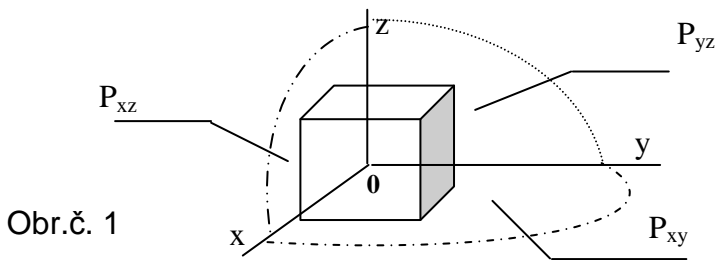
Podélná rovina P_{xz} – určena: osami x,z procházející středovým bodem O

Příčná rovina P_{yz} – určena: osami y,z procházející středovým bodem O

Případy geometrické orientace uvažovaného objektu:

1. Plně orientovaný objekt geometricky

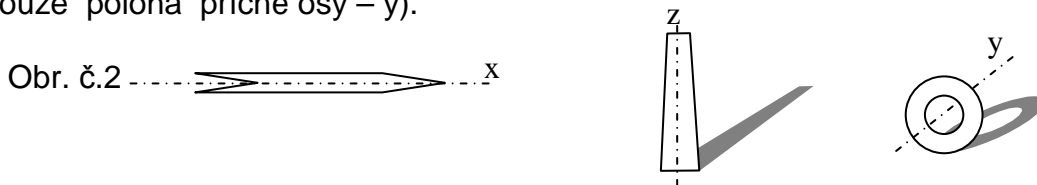
Objekt, který má přirozený vlastní komplexní směrový systém s podélnou, příčnou a svislou osou.



Obr.č. 1

2. Neúplně orientovaný objekt geometricky (viz obr. 2 – příklady):

Objekt, který má pouze nekompletní přirozený směrový systém, tzn., že nemá určeny všechny tři osy. Je to například : oštěp (fixována poloha a směr podélné osy – x), tovární komín (fixována poloha a směr svislé osy – z), kolo (fixována pouze poloha příčné osy – y).



Obr. č.2

3. Objekt geometricky neorientovaný:

Objekt, který nemá přirozený směrový systém. Je to například : míč, kostka, krabice bez nápisů.

4. Pozorovatel

Pozorovatel je osoba, která pozoruje, z hlediska jejího umístění, polohy (vstoje nebo vsedě) a směru pohledu, uvažovaný objekt z vnějšku nebo zevnitř, aby určila směr částí, bodů nebo jejich pohybů. V případě, že osoba aktivně řídí pohyby uvažovaného objektu nebo jeho částí, stává se pozorovatel operátorem.

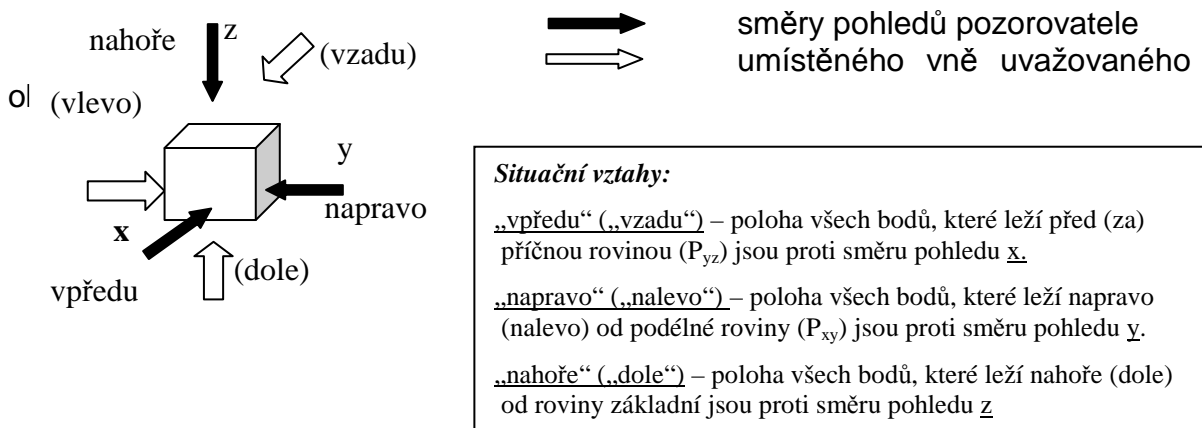
Systém pozorování pro určení směrů

Systém, ve kterém jsou umístění, poloha a směr pohledu pozorovatele fixovány ve vztahu ke třem osám uvažovaného objektu tak, aby umožnily jeho geometrickou orientaci a jednoznačně určily jeho směry pohybu.

Existují dva různé systémy pozorování :

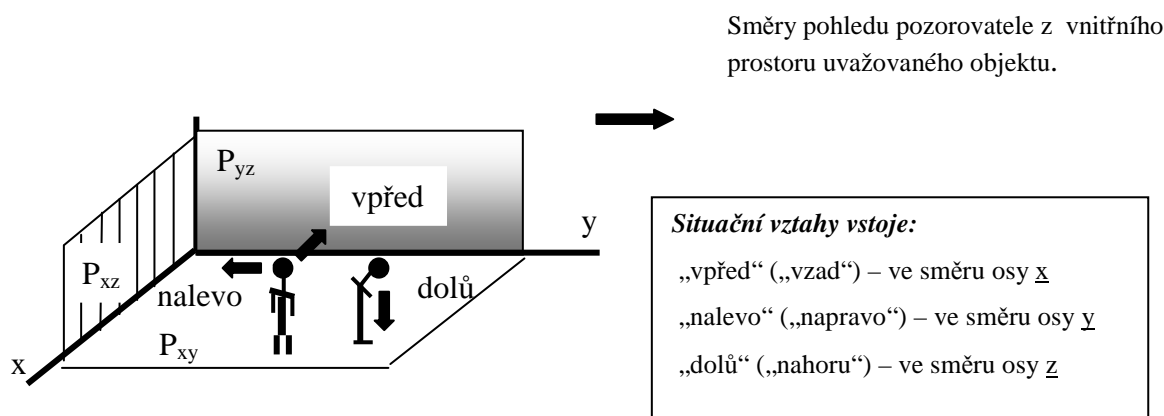
- vnější systém pozorování – externí (VSE)
- vnitřní systém pozorování – interní (VSI)

a) Vnější systém pozorování pro orientaci v prostoru (viz obr. č.3)



b) Vnitřní systém pozorování pro orientaci v prostoru (viz obr. 4)

Další zvláštní případy pro směry lineárních, rotačních a kombinovaných pohybů jsou dílčím způsobem uváděny v normě.



GEOMETRICKÁ ORIENTACE LIDSKÉHO TĚLA

Geometrická orientace lidského těla v souřadné soustavě pravouhlé – určení os a rovin (viz obrázek 1)

Základní anatomické postavení

Lidské tělo při vzpřímeném stoji, hlava hledí přímo vpřed, ruce spuštěny podél těla s dlaněmi dopředu obrácenými a dolní končetiny ve stoji spojném.

K popisu základního anatomického postavení jsou stanoveny: základní roviny těla, základní osy a základní směry (viz obr. 1).

Definiční pojmy v anatomickém názvosloví

1. Osy těla – x , y z :

Souřadné osy těla vytvářejí průsečnice tří základních rovin.

x – osa předozadní (šípová) – průsečnice roviny středové (sagitální) a horizontální (transversální);

y – osa příčná (pravolevá) – průsečnice roviny frontální (koronární) a roviny horizontální;

z – osa svislá – průsečnice roviny středové a frontální.

2. Roviny lidského těla

R_{xz} – rovina středová (sagitální). Rovina, která pólí lidské tělo na dvě symetrické poloviny, pravou a levou, nazývá se rovinou souměrnosti nebo také mediánní.

R_{xy} – rovina horizontální (transversální). Je to rovina umožňující dělit tělo na část horní a dolní. Řadíme se sem také tzv. rovina „základní“ neboli „základna“.

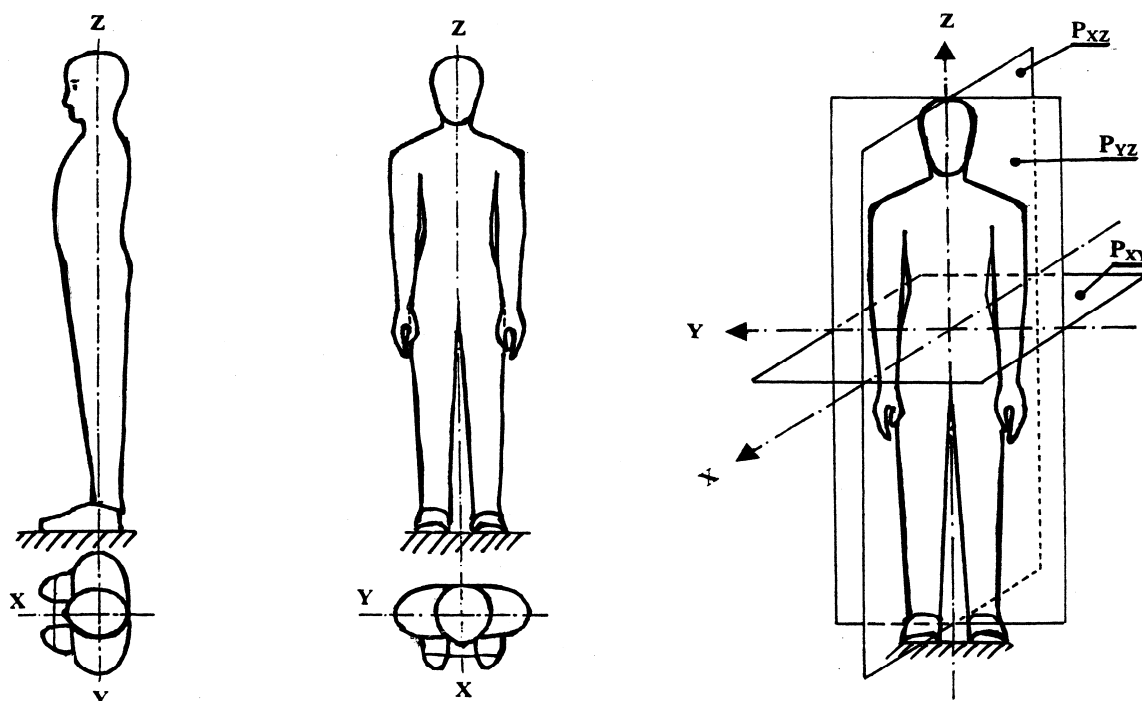
R_{yz} – rovina frontální (koronární). Jejím řezem lze dělit lidské tělo na část přední a zadní.

3. Směry určované v ose

předozaďní (x) - směr břišní (ventrální) a směr záďový (dorzální)

příčné (y) - směr k rovině nebo od roviny středové (sagitální či mediální)

svislé (z) - směr kraniální (cranium) k hlavě, směr kaudální (cauda) od hlavy dolů



Obr. 1 Geometrická orientace lidského těla při základním anatomickém postavení ve vztahných hlavních osách a rovinách.

Pro konstrukci obrazů lidské postavy se volí taková orientace, aby frontální rovina byla rovnoběžná s nárysnou a rovina středová s bokorysem. Pro „nárys“ volíme pohled tváří vpřed (en face) a jemu příslušný průmět a označení „bokorys“ pro pohled z profilu. Pro bokorys volíme obvykle obraz orientovaný tak, že postava hledí zprava doleva. Půdorys se přiřazuje podle potřeby buď nárysu nebo bokorysu. Orientace obrazu lidské postavy musí dbát na vhodné rozmístění kót, popisu apod.

Technická disciplína, která studuje a analyzuje pracovní polohy a pohyby a proporční vztahy lidského těla se nazývá **somatografie**. Využívá se především v konstruování technických obrazů lidského těla za použití všech norem a zvyklostí technického kreslení a pravidel deskriptivní geometrie, zároveň při současném zachování anatomických principů a za současného respektování výsledků antropometrických šetření.

Kosterní míry – jsou rozměry jednotlivých článků kosterního mechanismu, většinou podle vzdálenosti středů os kloubů téhož článku.

Obrysově míry – jsou většinou rozměry jednotlivých částí lidského těla a tvarových podobností na jeho povrchu. Slouží ke grafickému znázornění obrazů lidského těla

H

HAVÁRIE PRŮMYSLOVÁ

Průmyslová havárie je 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 ZVUKU

Hluková zátěž pracovníka se vyjadřuje expozicí zvuku A EA, Te . Základní limitní hodnota expozice zvuku A 3640 Pa²s odpovídá ekvivalentní hladině akustického tlaku A 85 dB.

Máme-li porovnat hlukové působení zdrojů hluku, které netrvají stejnou dobu, použijeme **hladinu expozice zvuku SEL** (sound exposure level). Zahrnuje takový způsob integrace celkové akustické energie určitého akustického děje, kdy je jeho energie soustředěna do doby trvání 1 sekundy. SEL je tedy neproměnnou hladinou hluku, jehož působení po dobu 1 s odpovídá akustické energii totožné s energií zkoumaného zvuku s proměnnou hladinou.

HLADINA HLASITOSTI

Hladina hlasitosti je definována tak, že hladina hlasitosti 1 fón je při kmitočtu 1 kHz stejně velká jako jednotka hladiny zvuku 1 dB. Pro zvuky ostatních kmitočtů jsou hladiny hlasitosti definovány subjektivním porovnáváním s hladinou hlasitosti referenčního tónu.

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. Velká intenzita zvuku podráždí nejen smyslové buňky vnitřního ucha vzdušnou cestou ale i přímým vedením kostí. Hmatový práh je 120 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. Může však vést i k překrývání a maskování důležitých signálů jako je siréna, telefon, alarm.

Nejvíce citlivou skupinou jsou staří lidé, osoby se sluchovou ztrátou a zejména malé děti v období osvojování řeči. Jde tedy o podstatnou část populace. Pro dostatečně srozumitelné vnímání složitějších zpráv a informací (cizí řeč, výuka, telefonická konverzace) by rozdíl mezi hlukovým pozadím a hlasitostí vnímané řeči měl být nejméně 15 dB, a to nejméně v 85 % doby. Při průměrné hlasitosti řeči 50 dB by tak nemělo hlukové pozadí v místnostech převyšovat 35 dB.

HLADINA SLYŠENÍ

Hladina slyšení pro stanovený signál, určitý typ sluchátka (chrániče sluchu) a stanovený způsob aplikace je to hladina akustického signálu vytvářeného sluchátkem ve stanovené spojce nebo umělém uchu mínus hladina akustického tlaku vytvářená ve sluchátku odpovídající stanovenému standardnímu prahu slyšení.

Vnímání zvuku lidským uchem je kmitočtově závislé. Při stejné hladině akustického tlaku budou hluboké tóny vnímány méně než tóny střední v oblasti okolo 1000 Hz a nebo tóny vysoké.

Rozsah slyšení lidského ucha je rovněž omezen tzv. prahem slyšitelnosti (pro nízké hladiny akustického tlaku) a prahem bolestivosti (pro vysoké hladiny akustického tlaku). Zvýšení hladiny akustického tlaku o 10 dB znamená dvojnásobek vnímané hlasitosti. Opačně snížení hladiny akustického tlaku o 10 dB znamená poloviční hlasitost.

HLAVNÍ ERGONOMICKÉ ZÁSADY EKONOMIE POHYBŮ

Ergonomické zásady ekonomie pohybů sledují vyváženost pohybů při práci vzhledem k přiměřené zátěži lidského organismu.

Hlavní ergonomické zásady ekonomie pohybů:

- fyziologicky je nejvhodnější pohybový režim, kdy jsou střídavě zapojovány a zatěžovány různé svalové skupiny s možností změn pracovní polohy;
- směr pohybů horních končetin má odpovídat přirozeným pohybům, stereotypům, tj. v obloukových drahách;
- čím mají být pohyby přesnější, tím by měla být vzdálenost od těla menší;
- rychlost a přesnost pohybů klesá se zvyšujícími se požadavky na svalovou sílu;
- se vzrůstající rychlostí pohybů klesá jejich přesnost, zejména u cílových pohybů;
- při častých změnách drah pohybů se doba nutná k pracovnímu výkonu prodlužuje a rychlost pohybů se snižuje;
- náročnější pohyby by měly být vykonávány přibližně ve výšce lokte;
- pohyby ve směru shora dolů a nahoru jsou rychlejší než ve vodorovných rovinách;
- při činnostech vyžadujících koordinaci obou horních končetin by pohyby měly být rovnoměrně rozloženy na obě končetiny a probíhat v a analogických drahách;
- při činnostech vyžadujících současné sledování například údajů na sdělovači a současně manipulování s ovládačem, musí být sdělovač umístěn v optimálním místě zorného pole;
- nožní ovládače (pedály, tlačítka) musí být v příslušné dráhové oblasti a umožňovat střídání obou dolních končetin.

Přípustná četnost (frekvenci) pohybů malých svalových skupin, tj. prstů a ruky, s ohledem na vynakládanou svalovou sílu se uvádí v nařízení vlády č. nařízení vlády č.361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů v příloze 5, tabulce č. 6.

HLUK

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.

Před nadměrným hlukem je třeba se chránit. Je totiž dobře známo, že dlouhodobá expozice nadměrnému hluku vede k trvalému poškození sluchu. Závažné však jsou i mimosluchové účinky hluku.

Hluk vzniká jako vedlejší produkt lidské činnosti při provozu jakéhokoliv stacionárního nebo mobilního strojního zařízení používaného v řadě průmyslových oborů (např. strojírenství, hutnictví, hornictví), dopravě, zemědělství atd. Vhodným příkladem zdrojů hluku mohou být strojní zařízení a ruční nářadí s pneumatickým, hydraulickým nebo elektrickým pohonem, nebo stroje či dopravní prostředky vybavené vlastním spalovacím motorem. Přitom je nutné rozlišovat hluk daný provozem pohonné jednotky a hluk z vlastní technologie pracovní činnosti.

Limity hluku na pracovišti upravuje nařízení vlády č. 148/2006 Sb..

HLUK PROSTŘEDÍ

Hluk prostředí je 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

Širokopásmový hluk je hluk, jehož akustická energie je rozložena v poměrně širokém kmitočtovém rozsahu.

Příkladem širokopásmových zvuků bez diskretních tónů je zvuk vodopádu, hluk výustek vzduchu v běžných místnostech a hluk z dálnice.

HLUK ÚZKOPÁSMOVÝ

Úzkopásmový hluk je hluk, jehož akustická energie je soustředěna v poměrně úzkém kmitočtovém pásmu.

Příkladem úzkopásmových zvuků je zvuk vzdálené bouře (nízké kmitočty), zvuk prudkého větru nad otevřenou krajinou a zvuk unikajícího vzduchu z automobilové pneumatiky.

HLUK USTÁLENÝ A PROMĚNNÝ

Hodnoty ustáleného a proměnného hluku na pracovištích se vyjadřují ekvivalentními hladinami akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$.

Pro účel hodnocení se stanovuje normovaná hladina expozice hluku pro běžnou dobu trvání pracovního dne 8 h $L_{EX,8h}$, směnová hladina expozice hluku, normovaná na jmenovitý osmihodinový den pro týdenní expozici $L_{EX,w}$.

Přípustný expoziční limit $LA_{eq}8h$ činí při fyzické práci pro osmihodinovou pracovní dobu 85 dB. Na duševní práci se vztahuje hygienický limit 50 dB. Ve velínech a na řídicích pracovištích může být LA_{eqT} nejdříve 60 dB.

Hluková zátěž se vyjadřuje expozicí hluku A E_{AT} .

HLUKOVÁ ZÁTĚŽ PRACOVNÍKA

Hluková zátěž pracovníka se vyjadřuje expozicí zvuku A $E_{A,Te}$. Základní limitní hodnota expozice zvuku A 3640 Pa²s odpovídá ekvivalentní hladině akustického tlaku A 85 dB.

Pro přesné posouzení expozice infrazvuku, nízkofrekvenčnímu hluku, vysokofrekvenčnímu hluku a ultrazvuku je nezbytná kmitočtová analýza akustického signálu v třetinooktávových pásmech. 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

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. Je dán vzorcem:

$$BMI = \frac{\text{tělesná hmotnost (kg)}}{\text{tělesná výška (m}^2\text{)}}$$

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 HLUKU NA PRACOVIŠTI

Při **posuzování hluku** na pracovištích se rozlišují měření hluku na pracovním místě, měření hluku v pracovním prostoru, měření hlukové zátěže jednotlivce.

Měření na pracovním místě se provádí v případech, kdy se pracovník zdržuje převážně na jednom pracovním místě a zbývající expozice hluku je nepodstatná. Měření hluku v pracovním prostoru se uskutečňuje v případech, kdy v pracovním prostoru je rozmístěno větší množství obdobných zdrojů hluku a lidé při práci mění pracovní místa.

Přímé měření hlukové zátěže jednotlivce se provádí v případech, kdy pracovník mění často pracovní místo a hluk na jednotlivých místech je značně rozdílný. Pro přímé měření hlukové zátěže se používají osobní hlukové expozimetry.

HODNOCENÍ ÚČINKU HLUKU NA ČLOVĚKA

Hluk působí na člověka v podstatě dvojitým způsobem. Vyvolává účinky přímým působením na sluchový orgán nebo vyvolává odvozené poruchy fyziologické a psychologické.

Sluch prvotně slouží člověku především jako varovný systém. Organismus kvůli tomu reaguje na hluk jako na poplašný signál a spouští celou řadu mechanismů. Dochází například ke:

- zvýšení krevního tlaku
- zrychlení tepu
- stažení periferních cév
- zvýšení hladiny adrenalinu
- ztrátám hořčíku

Hluk má poměrně významný vliv na psychiku jednotlivce a často způsobuje únavu, depresi, rozmrzelost, agresivitu, nechotu, zhoršení paměti, ztrátu pozornosti a celkové snížení výkonnosti.

Dlouhodobé vystavování nadměrnému hluku pak způsobuje hypertenzi (vysoký krevní tlak), poškození srdce včetně zvýšení rizika infarktu, snížení imunity organismu, chronickou únavu a nespavost. Výzkumy prokázaly, že výskyt civilizačních chorob přímo vzrůstá s hlučností daného prostředí.

Jelikož sluch funguje, i když člověk spí, hluk během spánku snižuje jeho kvalitu i hloubku. Dlouhodobě se to pak projevuje již zmíněnou trvalou únavou.

Všeobecně známým účinkem hluku na zdraví je poškození sluchu. K němu může dojít buď při krátkodobém vystavení hluku přesahujícímu 130 dB (o něco větší hluk, než vydává startující letadlo), nebo častému a dlouhodobému vystavování hluku nad 85 dB (např. velmi hlasitá hudba).

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.

Hodnocení fyzické zátěže z hlediska krátkodobé a dlouhodobé únosnosti (měření energetického výdeje metodou nepřímé kalorimetrie, srdeční frekvence, časové snímky) se provádí dle nařízení vlády č. 361/2007 Sb., v platném znění a vyhlášky č. 288/2003 Sb.

- Celková fyzická zátěž se posuzuje z hlediska energetické náročnosti práce pomocí hodnot energetického výdeje vyjádřených v netto hodnotách a srdeční frekvence.
- Hygienickými limity celkové fyzické zátěže se rozumí hodnoty energetického výdeje směnové průměrné, směnové přípustné, roční a minutové přípustné a hodnoty srdeční frekvence průměrné, nejvyšší přípustné a zvýšené nad výchozí hodnotu přepočtené na osmihodinovou směnu.
- Hodnoty energetického výdeje při práci s celkovou fyzickou zátěží podle odstavce 2 jsou upraveny odděleně podle věku a pohlaví v příloze č. 5 k tomuto nařízení, části A, tabulkách č. 1 až 3.
- Hygienické limity srdeční frekvence při práci s celkovou fyzickou zátěží podle odstavce 2 jsou upraveny v příloze č. 5 k tomuto nařízení, části A, tabulce č. 4; pro mladistvé se přípustné hodnoty srdeční frekvence při fyzické práci nestanoví.

- Hygienický limit pro minutovou hodnotu srdeční frekvence je nejvýše 150 tepů za minutu.

Jde-li o práci ve směnách delších než osmihodinových, minutové přípustné hodnoty energetického výdeje a srdeční frekvence musí být sníženy o 20 % a průměrné směnové hodnoty nesmí být zvýšeny o více než 20 %.

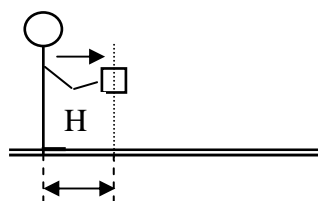
HODNOTY

Každý člověk si během svého života vytváří určitý **hodnotový systém**, který ovlivňuje jeho život a jednání. Uspořádání hodnot je u různých osob odlišné. Hodnoty jsou základem posuzování druhých, posuzování událostí a situací. Hodnoty jsou:

- individuální (zdraví, rodina, štěstí, úspěšné děti....)
- materiální (ekonomické zajištění, auto, chata...)
- pracovní (stálá práce, dobrý výdělek, vhodné pracovní prostředí, tým kolegů v práci...)
- společenské (postavení, prospěšnost...)
- hodnoty volného času

HORIZONTÁLNÍ UMÍSTĚNÍ (břemene) - (H)

Horizontální umístění (břemene) představuje horizontální vzdálenost mezi středem rukou a středem kotníků naměřená na začátku a na konci zdvihu (viz obrázek).



Poloha břemene je vyznačena pro případ jeho konečného umístění.

HUDBA NA PRACOVÍŠTI

Její účinky na pracovišti jsou spíše psychologické povahy. Výzkumy nepotvrdily její vliv na kvalitu práce, produktivitu práce, výskyt pracovních úrazů a výkonnost. Všeobecně je ovšem přijímán názor, že u monotónních prací může vhodně zvolená hudba zpomalit nástup pocitu nudy a přesycenosti.

HYGIENA PRÁCE

Odbor **hygieny práce** se zabývá posuzováním práce a jejich vlivů na zdraví zaměstnance.

Základní činností oboru v rámci státního zdravotního dozoru je kontrola plnění zákonných povinností v oblasti ochrany zdraví při práci, což jsou zejména požadavky na provedení pracovišť, včetně osvětlení, větrání, zajištění vyhovujících mikroklimatických podmínek na pracovišti, dodržování hygienických limitů pro fyzikální faktory, chemické škodliviny a prach v pracovním prostředí, ale i dodržení limitů pro fyzickou zátěž, naplnění ergonomických požadavků pro pracovní místo a pracoviště, dodržování zásad pro práce s biologickými činiteli, vybavení pracovišť sanitárními a pomocnými zařízeními, zásobování pracovišť vodou, ale i zajištění závodní preventivní péče.

V souvislosti s tím je hodnoceno působení fyzikálních faktorů (hluku, vibrací, neionizujícího záření, mikroklimatických podmínek), chemických faktorů (chemické škodliviny), biologických faktorů (bakterie, viry, plísňe...) v pracovním prostředí na zdravotní stav pracovníků a jsou posuzována technická, organizační a náhradní opatření provedená zaměstnavatelem k eliminaci nebo ke snížení působení rizikových faktorů pracovního prostředí.

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.

CH

CHARAKTER

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.

Charakterové vlastnosti jsou proměnlivé a vychovatelné – jsou výsledkem výchovného působení rodiny, školy, prostředí, sociální společnosti a závažných osobních a společenských událostí.

CHARAKTER SIGNÁLU

Signál zpravidla vyjadřuje kombinace jedné nebo více akustických nebo vizuálních složek, odlišujících jeden signál od druhého.

Hlavním požadavkem kladným na signál, je druh jeho typického časového průběhu, který má jednoznačný význam a který zajišťuje rozpoznatelnost za různých obtížných okolností.

Možnost vzniku planého poplachu by se měla minimalizovat nebo vyloučit tím, že bude zajištěno, aby nebyla účinnost signálů ovlivněna jejich nedostatečnou spolehlivostí.

CHARAKTERISTICKÁ SMĚNA

Za **charakteristickou směnu** se pokládá 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 těmito faktorům. Představuje skutečnou míru zátěže pracovníka faktorům pracovního prostředí v běžném provozu a v rozhodujícím období u sezónních prací.

CHRÁNIČE SLUCHU

Chrániče sluchu jsou 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.

Chrániče sluchu jsou vyráběny v podobě zátkových chráničů, mušlových chráničů nebo protihlukových přileb.

Chrániče mají aktivní úlohu při snižování hladiny hluku mezi chráničem a bubínkem sluchového ústrojí. Při výběru chráničů sluchu je nutné vzít v úvahu: požadavky na útlum hluku, komfort uživatele, nasazení a přijatelnost nošení,

pracovní prostředí, zdravotní potíže, kompatibilitu s jinými ochrannými prostředky hlavy

I

IDENTIFIKACE BARVY

Identifikace barvy je 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

Identifikace chladných povrchů zahrnuje shromažďování všech základních informací vztahujících se k chladným povrchům přístupným dotyku daného objektu. To zahrnuje tyto vlastnosti objektu:

- přístupnost dotyku povrchu objektu;
- hrubý odhad povrchových teplot (nad nebo pod 0°C);
- materiál a struktura chladného povrchu;
- všechny provozní podmínky objektu, kde je kontakt s chladným povrchem potřebný (včetně nejhoršího případu).

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.

IEA je nevládní organizace uznanou Společností národů (OSN). Ve svých řadách sdružuje odborníky různých profesí z oblastí vědeckého výzkumu, vzdělávání i praxe, kteří jsou organizováni v národních ergonomických společnostech.

Na světovém rozvoji ergonomie a mezinárodní spolupráci v této oblasti se význačnou měrou podílejí některé organizace, které jsou součástí OSN. Mezi nejvýznamnější se řadí Mezinárodní organizace práce (MOP) a Světová zdravotnická organizace (WHO).

Pod záštitou IEA se pořádají významné světové akce - kongresy, konference a jiné aktivity ve prospěch rozvoje ergonomie. Oficiálním časopisem IEA je "ERGONOMICS" (vydáváný v Anglii). Americká Human Factors Society vydává časopis "Human Factors" mimo to vycházejí odborné časopisy "Journal of Applied Ergonomics" a "Ergonomics Abstracts".

Česká republika je zastoupena v IEA prostřednictvím ČES (České ergonomické společnosti).

INDEX PROPUSTNOSTI VLHKOSTI ODĚVEM

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

INFORMACE

Informace (v ergonomickém významu) je zrakem či sluchem vnímaný děj, pochod, událost, jež má pro pracovníka určitý význam, se zřetelem na činnost systému člověk-stroj.

Informace se rozlišují jako přímé a zprostředkované. Přímé informace jsou vnímány bezprostředně. Zdrojem zprostředkovaných informací jsou například sdělovače.

Primární informace, je taková informace, která je podstatná pro uspokojivé provedení řídicích funkcí (viz ČSN EN ISO 11064-3).

Sekundární informace, je taková informace, která má buď druhotný význam pro řídicí funkci, nebo která nemusí být okamžitě pracovníkovi k dispozici (viz ČSN EN ISO 11064-3).

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.

Pro stanovení optimálních podmínek pro informační výkon člověka je třeba:

- zohlednit množství zpracovávané kvantity informací z hlediska kapacity smyslových orgánů;
- provést výběr optimálního způsobu kódování informace z hlediska zajištění spolehlivosti ve výkonu činnosti člověka.

Při řešení nastoleného problému lze využívat poznatků z teorie informací, na jejíž výklad se odkazuje použít příslušnou literaturu. Pro praktické použití je dále uveden postup řešení na jednoduchém příkladu.

INFORMAČNÍ ZAŘÍZENÍ

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

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

Z hlediska způsobu přijímání informace se dělí na:

- **informace přímé** jsou získávány přímým pozorováním;
- **informace zprostředkované** jsou získávány prostřednictvím sdělovačů zrakových a sluchových a jiných a jsou vždy kódovány.

V teorii informací je informace jako neenergetická veličina úměrná zmenšení entropie (neurčitosti) systému. Je součástí informačního procesu, tj. přenosu, uchování a zpracování informací. Pojem informace se liší od pojmu signál, který je hmotným nositelem zprávy (signál nese zprávu, která obsahuje informaci nebo sama je informací).

INFRAČERVENÉ ZÁŘENÍ (IR)

Infračervené záření zaujímá ve spektru elektromagnetického záření rozsah vlnových délek od 780 nm do jednotek μm . IR je jedním z faktorů vytvářejících mikroklima. Zdrojem širokopásmového IR, v němž jsou v závislosti na teplotě zdroje zastoupeny různé vlnové délky, jsou plošné zdroje – např. hutnické pece,

sklářské vany s roztavenou sklovinou nebo rozžhavené rozežhavené velké kusy oceli při kovářských pracích.

IR vyvolává biologické účinky v místě absorpce zahřátí kůže. Nejvýraznějším přímým účinkem krátkovlnného IR na kůži je dilatace kapilár, jednorázová vyšší expozice může způsobit typické spáleniny. Expozice oka intenzivnímu dlouhovlnnému IR může způsobit tepelné poškození rohovky. Záření o kratších vlnových délkách pronikající do nitra oka v závislosti na vlnové délce je absorbováno v duhovce, čočce nebo sítnici, kde vyvolává ohřátí, až tepelné poškození tkáně. Pozdním důsledkem expozice oka může být oční zákal (katarakta) - **nemoc z povolání u sklářů** pracujících se sklovinou o teplotě cca 1 500 °C a u kovářů lodních řetězů.

Ochrana před expozicí IR spočívá ve stínění zdrojů vhodnými clonami a jejich zakrytí izolačními materiály. Náhradním opatřením k ochraně kůže jsou ochranné obleky zhotovené z izolačních materiálů. Oči se chrání ochrannými brýlemi. Na exponovaných pracovištích se zřizují vzduchové sprchy, které ochlazují kůži.

INTEGROVANÁ OSVĚTLOVACÍ SOUSTAVA (STROJE)

Integrovaná osvětlovací soustava je 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

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

Interakce mezi uživatelem a interaktivním systémem je ve formě dialogu jako sled uživatelských činností (vstupů) a odezvy systému (výstupy) za účelem dosažení cíle.

Interaktivní systém má užívat slovník, který je uživateli dobře známý k provedení úkolu nebo takový, který je založen na současných znalostech uživatelů.

INTERFACE

Interface (čti interfejs) jsou v ergonomii považovány 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.

Interface lze z účelového hlediska rozdělit do tří relativně samostatných skupin:

I. I n f o r m a č n í – tj. takové, jež zprostředkovaně umožňují přenos informace, jako jsou různé typy zrakových, sluchových a taktilních sdělovačů (např. světelná návěští, ručičkové sdělovače, zapisovače, obrazovky, mnemoschémat, sluchové sdělovače, telefony, radiotelefony, dálnopisy, faxy atd.).

II. O v l á d a c í – sloužící k řízení a regulaci (např. tlačítka, točítka, přepínače, páky, pedály).

III. S d r u ž e n é – tj. takové, jež současně slouží jak k přenosu informací, tak k ovládní (např. určitá poloha páky udává stav zařízení a současně změnou polohy mění stav příslušného parametru).

Základní ergonomické požadavky kladené na technické prostředky interface (rozměry, tvary, ovládací síly, umístění atd.) jsou uváděny v ČSN – Ergonomie (třídy 83 35..).

INTERPRETACE BARVY

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

Introvert je typ osobnosti, respektive povahová charakteristika člověka, který je zaměřen do vlastního nitra, je uzavřený, nespolečenský, pečlivý. Preferuje svůj vnitřní svět, své prožitky a myšlenky. Má tendenci se izolovat. Osvědčuje se na pracovištích izolovaných, kde je položen důraz na samostatné zvládnání úkolů.

J

JAS, JASNOST

Jas je světelný tok na jednotku prostorového úhlu přenášený elementárním svazkem v uvažovaném směru a bodě dělený plochou řezu světelného svazku obsahující daný bod kolmou na osu svazku.

Jas lze charakterizovat jako fyzikální vyjádření míry podnětu způsobujícího počitek jasnosti.

Jasnost je vlastnost zrakového počítka, podle něž se daná plocha jeví pozorovateli více nebo méně jasná.

Jas může být definován také takto:

- svítivost vyzařovaného nebo odraženého světla v daném směru elementárního povrchu dělená průmětem plochy elementu do roviny kolmé k uvažovanému směru;
- osvětlenost svazkem paprsků plošky kolmé na směr osy svazku dělená prostorovým úhlem, pod nímž je z osvětlované plošky vidět osvětlující zdroj.

Jednotka jasu: $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$ (kandela na metr čtvereční)

JAS DISPLEJE

Jas displeje je 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.

Jas displeje (obrazovky počítače) či kontrast mezi znaky a pozadím musí být pracovníkem snadno regulovatelný vzhledem k okolním podmínkám. Nedoporučuje se však příliš vysoký jas, neboť při něm bývá viditelný flickr (blikání obrazovky).

S ohledem na omezení zrakové ostrosti musí displej umožňovat jas nejméně 35 cd/m^2 . V případě kódování jasnem je hodnota 35 cd/m^2 nejmenší hodnotou pro menší jas.

JEDNOTKA ZOBRAZOVACÍ

Zobrazovací jednotkou je sestava složená ze skříně počítače, monitoru, klávesnice, myši a dalších zařízení.

Práce s počítačem je považována za sedavé zaměstnání a z toho logicky vyplývá, že nejčastější problémy bývají s páteří, především v oblasti krční páteře a zad. Možnosti vzniku obtíží pohybového aparátu vyplývají z nevhodně uspořádaného pracovního místa.

Úroveň zrakové zátěže je dána jednak stavem zrakového analyzátoru jako je zraková ostrost, schopností rozlišovat barvy, schopnosti adaptace na různé zrakové podněty, rozsahem prostorového vidění, každého jedince, jednak podmínkami, za nichž zrakové úkoly probíhají. Pro hodnocení náročnosti zrakového úkolu na daném pracovišti (pracovním místě) je rozhodující osvětlení. To může být denní, umělé či sdružené.

Nedostatky v osvětlení jako je např. nedostatečná intenzita, oslňování, práce s přetěžováním akomodace apod. se mohou jak v souvislosti s trváním, zejména pak u lidí s nedostatečnou korekcí zraku či s některými zrakovými vadami projevovat řadou zrakových obtíží jako pálení očí, zarudlé oči, slzení, což jsou velmi časté příznaky zrakové únavy. Velká zraková únava se projevuje dvojitým viděním, trvalejšími bolestmi hlavy, bolestivými spasmy svaly v obličejí, zánětem spojivek.

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 ze 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 1m² 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 pojízdných strojů 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 (výška, hlouka, šířka) a minimálního obklopujícího prostoru (ČSN EN ISO 3411 Tělesné rozměry obsluh a minimální obklopující prostor),
- vstupu a výstupu do a z kabiny (ČSN ISO EN ISO Minimální přístupové rozměry),
- umístění ovládačů (ČSN ISO 6682 Optimální a přípustné pohybové prostory pro umístění ovládačů),
- výhledu z kabiny (ČSN 27 8009 Výhled řidiče z pracovního místa),
- sedadla (ČSN 27 8012 Sedadla obsluhy. Ergonomické požadavky),
- prostředí v kabině (ČSN ISO 10263).

Nejčastější příčiny nebezpečí a ohrožení zdraví u pojízdných strojů jsou hluk, vibrace (přenos vibrací na celé tělo), nevhodné klima v kabině, průnik prachu do kabiny, riziko převržení, v zemědělství navíc chemické škodliviny jako jsou pesticidy, insekticidy, herbicidy a další.

Kabiny stacionární

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

Základní ergonomické požadavky se týkají:

- umístění a konstrukce kabiny
- vybavení kabiny, tj. umístění pracovního místa, pracovního sedadla, komunikační prostředky pro styk s venkovní obsluhou, vnitřní osvětlení kabiny, umístění sdělovačů a ovládačů s ohledem na dosahy, význam a frekvenci používání
- mikroklimatu v kabině, tj. způsobu větrání a vytápění, tepelné izolace podlahy a stěn v horkých provozech.

V případě nedostatečného odhlučnění kabiny, stanovení režimu přestávek v pracovní směně a možnost použít odpočinkovou místnost, jež je prostorově oddělena od zdrojů hluku.

KALORIMETRIE

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

KAPACITA AEROBNÍ

Je maximální kyslíková spotřeba, kterou může organismus využít při intenzivním fyzickém zatížení. Zjišťuje se stepstem, na bicyklovém ergometru, na běhátkovém koberci. Je ukazatelem tělesné zdatnosti a je závislá na věku a pohlaví.

Maximální spotřeba kyslíku se u mužů ve věku od 15-ti do 59-ti let pohybuje v rozmezí od 2,8 l/min. do 2,4 l/min. u žen od 1,9 l/min. do 1,7l/min..

Hodnocení namáhavosti podle spotřeby kyslíku je možné v případech, kdy byla u sledovaných osob zjištěna maximální spotřeba ($\dot{V}O_2^{\max}$), např. podle testů tělesné zdatnosti nebo tabulkovým výpočtem vyjádřeným v pro-

KAPACITA PSYCHICKÁ

Pod pojmem **psychická kapacita** člověka si představujeme jeho vybavenost pro výkon činností, jejichž podmínkou je aktivace psychických funkcí. Psychická kapacita je komplexní záležitostí, na níž se podílejí v určité souhře pozornost, paměť, představivost, myšlení atd., tj. mentální schopnosti. Tím, že se na řešení mentálních úloh zúčastňují ve složitých vzájemných vazbách různé dílčí schopnosti, je velmi obtížné stanovit psychickou kapacitu. Obecně platí zásada optimální aktivační úrovně, aby bud v důsledku úplné pasivity mentální činnosti nedocházelo ke stavům útlumu, nebo naopak k překročení kapacity v mentální výkonnosti.

V obou případech těchto extrémů může tak dojít k selhání, k chybným výkonům a k dalším negativním důsledkům pro člověka.

Rozdíly mezi lidmi v kapacitě psychické vybavenosti jsou velmi značné a jsou závislé na řadě subjektivních i objektivních činitelů, jako jsou osobnostní vlastnosti, motivace, míra sebeuplatnění, výcvik atd.

Ke stanovení maximálního počtu informací, jež může člověk za určitý časový interval přijmout a též zpracovat, je využíváno poznatků z teorie informací. Zatím však tento způsob určení limitujících hodnot má jen teoretický význam.

KAPACITA SLUCHU

Kapacit sluchu je určena citlivostí sluchu, tj. prahovou hodnotou (ještě slyšitelný zvuk), schopností diferencovat zvuky s ohledem na kmitočet a časem nutným k tomu, aby zvuk byl uvědomen. S přibývajícím věkem kapacita sluchu se zhoršuje.

Člověk vnímá zvuk v kmitočtovém rozsahu 16 až 20 000 kmitů za sekundu.

Časový interval je nutný k tomu, aby si člověk uvědomil určitý zvuk (závislost na cviku a pozornosti) a je zhruba 0,1 - 0,15 sekund.

KAPACITA VÝKONOVÁ

Výkonová kapacita nebo také pracovní způsobilost či funkční kapacita, je dána strukturou předpokladů k výkonu určitého druhu práce či pracovní činnosti a je determinována fyzickými, smyslovými, mentálními a sociálními vlastnostmi a vybaveností člověka. Stupeň či kvalitu výkonové kapacity s ohledem na nároky práce ovlivňuje produktivitu práce, postoje a spokojenost člověka. Případná nerovnováha mezi výkonovou kapacitou a úrovní požadavků práce může vést ke vzniku pracovního stresu a poškození zdraví.

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

KAPACITA ZRAKU

Kapacitu zraku určuje 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. Při malých rozdílech dojde k adaptaci za několik minut.

KARCINOGENY CHEMICKÉ

Chemické karcinogeny kategorie 1 a 2, mutageny kategorie 1 a 2, a látky toxické pro reprodukci kategorie 1 a 2, jsou látky upravené podle zákona o chemických látkách (Zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů).

Za chemické karcinogeny se dále podle NV 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů považují cytostatika a prach tvrdých dřev. Za chemické karcinogeny kategorie 1 nebo 2 se považují i chemické přípravky, které obsahují 0,1 % nebo vyšší podíl chemických karcinogenů kategorie 1 nebo 2; za mutageny kategorie 1 nebo 2 se považují i chemické přípravky, které obsahují 0,1 % nebo vyšší podíl mutagenů kategorie 1 nebo 2.

Za látky toxické pro reprodukci kategorie 1 nebo 2 se považují i chemické přípravky, které obsahují 0,5 % těchto látek, u plyných chemických přípravků 0,2 % nebo vyšší podíl těchto látek.

Za pracovní procesy s rizikem chemické karcinogenity se považují:

- práce spojené s expozicí parám polycyklických aromatických uhlovodíků, překračují-li 10 % hodnoty přípustného expozičního limitu benzo(a)pyrenu při zpracování černého a hnědého uhlí, ropy nebo při vulkanizaci kaučukových směsí, a parám a prachům polycyklických aromatických uhlovodíků přítomných v uhelných sazích, dehtu nebo smole,
- práce spojené s expozicí prachům, dýmům a kapalným aerosolům vznikajícím při pražení a elektrolytické rafinaci kuproniklových rud,
- práce na pracovištích, kde probíhají silně kyselé procesy při výrobě isopropanolu,
- výroba auraminu,
- práce s tvrdými dřevy, zařazené podle zákona o ochraně veřejného zdraví) do kategorie třetí nebo čtvrté.

KATEGORIZACE PRACÍ

Kategorizace prací vyjadřuje standardním způsobem 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.

- Kategorie 1 – nepředpokládá se poškození zdraví.
- Kategorie 2 – poškození zdraví se může vyskytnout u vnímavých jedinců.

- Kategorie 3 – představuje riziko poškození zdraví u všech exponovaných jedinců.

Expozice zaměstnanců překračuje stanovený limit pro daný faktor, k ochraně zdraví je nutné používat osobní ochranné pracovní prostředky, mohou se vyskytovat nemoci z povolání.

- Kategorie 4 – představuje nejzávažnější riziko.

Riziko nelze vyloučit ani při používání dostupných OOPP. Kategorie 4 není definována pro pracovní polohu, zátěž chladem, psychickou zátěž a zrakovou zátěž.

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. Kategorizace prací může být pro organizaci i vodítkem při kolektivním vyjednávání v případě rozdílných názorů na výkon práce v souvislosti se mzdovým a jiným zvýhodněním.

Kritéria, faktory a limity pro zařazení prací do kategorií stanoví prováděcí právní předpis (vyhláška č. 432/2003 Sb.), kterým se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli.

Do kategorie se nezařazují práce prováděné na pracovištích staveb prozatímně užívaných ke zkušebnímu provozu, který nepřekročí jeden rok.

KLASIFIKACE (OBEČNĚ)

Klasifikací se obecně 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.

Vlastnosti podle nichž lze klasifikaci zadat či provádět jsou klasifikačními kritérii. Předměty (jevy), které mají stejnou uvažovanou vlastnost tvoří třídu. Každá klasifikace musí být úplná, tzn., že každý předmět musí patřit do nějaké třídy a nemůže být současně ve dvou či více třídách.

KLASIFIKACE (DRUHY) PRÁCE

Pro účely hodnocení pracovních nároků (zátěže) se většinou práce dělí do několika skupin:

- **Práce převážně tělesná**, spojená s aktivací svalových skupiny, tj. podle celkového průměrného energetického výdeje ($W \cdot m^{-2}$). V NV č. 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů (příloha č. 1 část A) je uvedeno pět tříd prací, včetně příkladů různých činností. Toto třídění prací je také kritériem pro hodnocení mikroklimatických podmínek.
- **Práce s převahou koordinovaných pohybů** horních končetin, vyžadující senzoryckou výkonnost, obratnost prstů a ruky, vizuálně - motorickou koordinaci, vykonávané v různých pracovních polohách, často ve vnuceném tempu. Příklady: montáž různých výrobků, pásová, proudová výroba apod.
- **Práce s převahou zatížení smyslových orgánů** zejména zraku a sluchu, vykonávané většinou v pracovní poloze vsedě, vyžadující udržování pozornosti

a bdělosti po značnou část pracovní doby. Příklady: kontrola kvality výrobků přímo zrakem nebo pomocí měřidel, práce operátorů v dozornách, velínech nebo v řídicích centrech, dopravní profese apod..

- **Práce převážně duševní**, vyžadující aktivaci psychických procesů, jako je poznávání, chápání jevů a dějů a jejich interpretace, paměť, tvůrčí představivost, pozornost, abstraktní myšlení, analýza a syntéza jevů a událostí, rozhodovací procesy, intenzita sociálních interakcí, odpovědnost hmotná a morální atd.

Klasifikace duševní práce, tj. vymezení tříd analogických, jako je tomu u tělesné 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 ozáření (speciálním případem je spálení při slunění). Hojení popálenin je velmi pomalé, vyšší stupně se často infikují a tvoří se při nich snadno zranitelné a znetvořující jizvy.

Podle závažnosti se popáleniny dělí do čtyř stupňů. Toto dělení se nedá vždy uplatnit bezprostředně po úrazu. Působením infekce, podchlazení a nevhodného ošetření se může popálenina postupně „prohloubit“. Razantní chlazení tekoucí vodou v prvních vteřinách po úrazu může snížit poškození až o jeden stupeň.

- I. stupeň – kůže je zarudlá, bez otoků, během hojení se odloupává (hojí se řádově dny)
- II. stupeň – rána je krytá puchýřem, který po určité době praská a odhaluje podkoží (hojí se týdny)
- III. stupeň – kůže je bílá, nebolestivá, neboť nervová zakončení jsou zničena (hojí se týdny až měsíce)
- IV. stupeň – tkáň je zuhelnatělá (kůže je zcela zničena)

U třetího a čtvrtého stupně lze říci, že se nezhojí nikdy, neboť jizva se smršťuje, praská a zvláště u rostoucího organismu je často nutné opakovaně operovat.

Popáleniny mohou ohrozit život, zvláště pokud zasáhnou větší část těla (10% procent povrchu zasaženo popáleninami alespoň II. stupně). Na jizvení jsou citlivé především obličej, dlaně, plošky nohou a pohlavní orgány.

Pro ohodnocení rozsahu popálení se v lékařství používá pravidlo jedenácti devítek - povrch těla je orientačně rozdělen na oblasti o rozsahu 9% povrchu kůže, 1% tvoří genitál.

Práh popálení - povrchová teplota vymezující hranici mezi kůží bez popálení a povrchní popáleninou, vyvolanou dotykem kůže s horkým povrchem při určitém trvání dotyku.

KLASIFIKACE VÝKONNOSTNÍHO OMEZENÍ ČLOVĚKA

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** – jež je dána omezenou kapacitou schopností, dovedností a znalostí člověka, potřebných pro výkon člověka. Kritériem je strategie algoritmického rozhodování.
- **smyslové** – jež je dána omezenou kapacitou smyslových orgánů, limitujících příjem a zpracování informací potřebných pro pracovní výkon. Kritériem je intenzita podnětu z vnějšího prostředí.
- **pohybové** – jež je dána omezenou kapacitou pohybového ústrojí a vegetativních funkcí zajišťujících potřebný energetický potenciál k výkonu práce. Kritériem je energetický výdej při fyzické zátěži.
- **prostorové** – jež je dána antropometrickými parametry člověka, umožňujícími činnost v určitém pracovním prostoru (místě) a jiných komunikačních oblastech. Kritériem je vybavení a uspořádání pracovního prostoru (místa).
- **časové** – jež je dána omezujícími fyziologickými zákonitostmi střídání činnosti a zotavení zatížených funkcí organismu při práci. Kritériem je režim střídání práce a oddechu.

bezpečnostní – jež se týká omezení ztíženými nebo neobvyklými pracovními podmínkami, majícími rušivý nebo škodlivý vliv. Kritériem je zdroj nebezpečí s výskytem možného rizika.

KLIMA SOCIÁLNÍ

Sociální klima se projevuje 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. Sociální klima není stálé, může se měnit na základě výrazných situačně působících vlivů jako je např. konflikt, havárie, existenční ohrožení části zaměstnanců apod.).

Platí, že na pracovištích s relativně stabilní sociální situací a s relativně stabilním výrobním programem jsou větší předpoklady pro vytvoření příznivého sociálního klimatu.

KÓDOVÁNÍ OVLÁDAČŮ A SDĚLOVAČŮ

Kódování představuje systematické zobrazování specifických signálů nebo veličin jiným souborem signálů, který musí splňovat definovaný soubor pravidel.

Kromě jednoznačnosti značení sdělovačů a ovládačů se požaduje i jasný a důsledný systém kódování. Volba kódu bude závislá na informaci, která má být sdělována. Může záviset na stavu zařízení (nebo jeho části), podmínkách provozu a/nebo účincích, které mají tyto podmínky na osoby, materiální hodnoty a životní prostředí.

Zásady pro užití kódování - výběr konkrétních kódů závisí na úkolech obsluhy a příslušných provozních podmínkách, ve kterých musí být tyto úkoly plněny.

Praktické užití kódování je uváděno v jednotlivých tabulkách 1 až 5:

Tabulka č. 1 Doporučené způsoby kódování informací:






Z p ů s o b	C h a r a k t e r i s t i k a
a) Vizualní kódy	
Barva	Odstín , Sytost, Jas, Kontrast
Tvar	Obrázce (alfanumerické znaky, Piktogramy, Grafické značky, Čáry); Tvar (typ písma, velikost, tloušťka čáry); Struktura (typ čáry, šrafování, tečkování)
Poloha	Umístění (absolutní, relativní); Orientace (vůči referenčnímu systému nebo mimo referenční systém)
Čas	Měnění se v čase (kmitání): Jasu; Barvy; Tvaru,; Polohy
b) Akustické kódy	
Druh zvuku	Tón, zvukový signál, mluvená zpráva
Čistota tónu	Zvolená frekvence
Čas	Změna: Frekvence skladby v čase; Síly zvuku v čase; Celkové doby trvání
c) Taktilní kódy	
Tvar	Tvar, Drsnost povrchu
Síla	Amplituda
Vibrace	Amplituda, Frekvence
Poloha	Umístění (absolutní, relativní); Orientace (vůči referenčnímu systému nebo mimo něj)
Čas	

Tabulka č. 2 Význam barev – Obecné zásady

B a r v a	V ý z n a m		
	<i>Bezpečnost osob nebo životního prostředí</i>	<i>Provozní podmínky</i>	<i>Stav zařízení</i>
ČERVENÁ	Nebezpečí	Nouzové	Porucha
ŽLUTÁ	Varování/výstraha	Abnormální	Abnormální
ZELENÁ	Bezpečí	Normální	Normální
MODRÁ	Zvláštní význam		
BÍLÁ ŠEDÁ ČERNÁ	Není přidělen zvláštní význam		

Barvy musí být snadno identifikovatelné a odlišné od barev pozadí.

Tabulka č. 3 Význam tvarů – Obecné zásady

Tvar	V ý z n a m		
	<i>Bezpečnost osob nebo životního prostředí</i>	<i>Provozní podmínky</i>	<i>Stav zařízení</i>
 ¹⁾	Nebezpečí	Nouzové	Porucha
 ¹⁾	Varování/výstraha	Abnormální	Abnormální
 ¹⁾	Bezpečí	Normální	Normální
	Zvláštní význam		
	Není přidělen zvláštní význam		
¹⁾ Pouze tvar pro použití týkající se bezpečnosti smí být tučně orámován			

Použití :

- jako hlavní kód;
- jako doplňkový kód k použitému hlavnímu kódu, například tvary navíc k barvám, aby se zbránilo chybám způsobeným osobami se sníženým barvocitem.

Tam, kde jsou tvary jediným prostředkem kódování, musí být velikost tvarů a kontrast vůči pozadí pro určené případy použití dostatečný.

Tabulka č. 4 Význam akustických kódů – Obecné zásady

Z v u k y	V ý z n a m		
	<i>Bezpečnost osob nebo životního prostředí</i>	<i>Provozní podmínky</i>	<i>Stav zařízení</i>
Kolísavé pronikavé zvuky Zvukové impulsy	Nebezpečí	Nouzové	Porucha
Kombinace segmentů s konstantní výškou tónů	Varování/výstraha	Abnormální	Abnormální
Stálý zvuk s konstantní hladinou	Bezpečí	Normální	Normální

Zvuk s měnící se výškou tónu	Zvláštní význam
Jiné zvuky	Není přidělen zvláštní význam

K zabránění zvukového přetěžování obsluhy se musí omezit počet různých typů zvuků při dané aplikaci na možné minimum.

Tabulka č.5 Význam taktilních kódů – Obecné zásady

K ó d		V ý z n a m		
<i>Vibrace, síla</i>	<i>Poloha</i>	<i>Bezpečnost osob nebo životního prostředí</i>	<i>Provozní podmínky</i>	<i>Stav zařízení</i>
Vysoká	Není přidělen kód	Nebezpečí	Nouzové	Není přidělen žádný význam
Střední		Varování/výstraha	Abnormální	
Nízká		Bezpečí	Normální	
Není přidělen kód		Zvláštní význam		

Kódy, přinášející obsluze informace pomocí hmatu, lze použít v omezených případech, například k upoutání pozornosti na nebezpečné situace při provozu zařízení.

Taktilní kódy mohou být použity pro předávání informací pouze tehdy, je-li zaručen přímý a trvalý kontakt mezi sdělovačem a konkrétní částí lidského těla.

KÓDOVÁNÍ POMOCÍ SIGNÁLŮ

Kódování je systematické zobrazování specifických signálů nebo veličin jiným souborem signálů (sdělovači), který musí splňovat definovaný soubor pravidel. Volba kódu bude závislá na informaci, která má být sdělována. Může záviset na stavu zařízení (nebo jeho části), podmínkách provozu a/nebo účincích, které mají tyto podmínky na osoby, materiální hodnoty a životní prostředí.

Obecná pravidla pro přidělování určitých významů jednotlivým vizuálním, akustickým a taktilním se stanovují za účelem:

- zvýšení bezpečnosti osob, materiálních hodnot a/nebo životního prostředí
- na základě spolehlivého sledování a řízení zařízení nebo procesu;
- usnadnění vlastního sledování, řízení a údržby zařízení nebo procesu;
- usnadnění rychlého zjištění stavů řídicích zařízení a poloh ovládačů.

Druhy signálů:

- **akustický signál** – zpráva sdělovaná prostřednictvím tónu, frekvence a přerušováním, produkovanými zdrojem zvuku;
- **vizuální signál** – zpráva sdělovaná prostřednictvím jasů, kontrastu, barvy, tvaru, velikosti nebo polohy;
- **taktilní (hmatový) signál** – zpráva sdělovaná prostřednictvím vibrace, síly, drsnosti povrchu, obrysu nebo polohy.

KOMFORT

Komfort zahrnuje péči o pracovní prostředí, bezpečnost při práci, sociální a hygienické vybavení pracovišť i pohodu v interpersonálních vztazích v základních pracovních skupinách. Přispívá k pracovní spokojenosti lidí, usnadňuje pracovní soustředění, spoluvytváří klid v práci i celkové hodnocení podniku. Ergonomická úroveň výrobních prostředků, pracovního prostředí atd., přímo ovlivňují pocity komfortu zaměstnanců.

KOMPETENCE PRACOVNÍ

Pracovní kompetence 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. Tyto skutečnosti vytvářejí prostor pro pracovní činnost zaměstnance.

Základní subjektivní skutečností je profesní připravenost člověka, ale také jeho další osobnostní rysy a průběžné zvládnutí pracovní a profesní pozice. Z hlediska dalších osobnostních rysů mohou pracovní připravenost člověka snižovat takové vlastnosti, jako je malá ctižádost, nedostatek sebedůvěry, celková lhostejnost, přílišná úzkostnost, ale také nadměrné sebevědomí a hazardérství aj..

KOMPONENTY PRACOVNÍHO SYSTÉMU

Pracovní systém představuje množinu 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.

Mezi **objektivní kritéria** komponent pracovního systému patří například: produktivita, kvalita, účinnost, ekonomické náklady, životnost, technická spolehlivost, technická bezpečnost atd.

Mezi **subjektivní kritéria** komponent pracovního systému se řadí vztah člověka ke stroji vyjadřovaný v pojmech:

- a) psychologických, např.: komfort (pohoda), spokojenost, únava, estetičnost, seberealizace, psychická zátěž, monotónnost;
- b) fyziologických, např.: tělesná zdatnost, reaktivita, únavnost, adaptabilita, citlivost či odolnost vůči exogennímu rušení nebo škodlivým vlivům;
- c) zdraví, kterým se rozumí projev nejen negace choroby, ale jako stav pohody tělesné, psychické i sociální.

KOMUNIKATIVNOST ŘEČI

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

Řečovou komunikací se rozumí předávání nebo výměna informací prostřednictvím hlasu, sluchu, a porozumění jim.

Komunikativnost řeči zahrnuje:

- srozumitelnost řeči, tj. stanovení poměrné části srozumitelné řeči (míra účinnosti řečové komunikace). Obvykle je kvantifikována jako procento správně pochopeného sdělení.
- sílu hlasu, tj. úsilí řečníka objektivně kvantifikované jako hladina akustického tlaku A řeči ve vzdálenosti 1 metru čelně od úst, a subjektivně hodnocené popisem.

KONSTITUCE – typologie

Konstituce je 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 morfo logickým i (somatickými) znaky, jako je tělesná výška, tělesná hmotnost, objem hrudníku, podíl svaloviny atd., mezi nimiž existují určité souvislosti. Na základě korelaci znaků jsou definovány určité typy, které mají charakteristické společné znaky tělesné stavby a vzezření. Typologie jako nauka o typech zahrnuje nejen somatické, ale i fyziologické a psychologické aspekty.

V lékařství se nejčastěji používá typologie podle E. Kretschmera, která podle stavby těla a s ní souvisejícími povahovými rysy vymezuje čtyři typy:

- astenický (leptosomní) - štíhlá postava s úzkými rameny, dlouhé končetiny, úzký a vpadlý hrudník, malé množství podkožního tuku, méně vyvinuté svalstvo, nízká tělesná hmotnost - snadněji podléhá únavě, má menší energii a vytrvalost, je spíše uzavřený.
- atletický - souměrná postava, dobře vyvinutá kostra a svalstvo, široká ramena a klenutý hrudník, velká kapacita plic, málo podkožního tuku - klidná vyrovnaná povaha, méně společenský,
- pyknický - zavalitá postava, sklon k tloušťnutí, silná kostra, oblé tvary, silný hrudník, kulatý obličej, krátký silný krk, krátké končetiny - emočně labilní, sociálně aktivní, komunikativní,
- displastický - zahrnuje jedince s různými nepravidelnostmi těla a také jedince, u nichž dochází k rozmanitému prolínání výše uvedených typů (mezityp).

KONTRAINDIKACE

Jsou takové 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.

Např. u prací spojených s nadměrnou svalovou námahou, s nefyziologickými pracovními polohami (v podřepu, na kolenou, v předklonu apod.), které jsou typické pro podlaháře, pokrývače, instalatéry a další profese, jako kontraindikující jsou zejména onemocnění pohybového aparátu a nervového systému.

Na hlučných pracovištích jsou kontraindikující poruchy sluchu, stařecká nedoslýchavost, ušní šelesty (tinitus). poruchy rovnovážného ústrojí, chronické záněty uší a další.

Při práci s vibrujícími nástroji (pily, vrtačky, vibrátory) a řízení těžkých pojízdných strojů (celotělový přenos vibrací) jsou kontraindikující poruchy cév. tj. špatné prokrvení (vázoneuróza), onemocnění svalů, šlach a jejich pochev

(tendovaginitida), onemocnění a poranění kloubů a kostí horních končetin, páteře, závažná chronická gynekologická onemocnění a další.

Určení kontraindikací je součástí vstupních lékařských prohlídek.

KONTRAST

Kontrast se rozlišuje:

- **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.);
- **ve smyslu fyzikálním** - je to číselná hodnota, která odpovídá subjektivně vnímanému kontrastu jasů, obvykle definovaná pomocí výrazů vyjadřujících příslušné podněty jasů, např. $\Delta L/L$ v oblasti prahu jasového vjemu.

Kde: ΔL - je práh rozlišitelnosti jasů, nejmenší pozorovatelný jas;

L - střední hodnota jasů

KONTRAST BAREV

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

KONTRAST JASU, KONTRAST JASNOSTÍ

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

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

Kontrast jasů může být definován jako poměr jasů:

$C_1 = L_2/L_1$ (zpravidla pro časově následné podněty); nebo podle vztahu

$C_2 = (L_2 - L_1)/L_1$ (zpravidla pro současně pozorované povrchy),

mají-li povrchy s různým jasnem srovnatelnou velikost a je-li požadavek uvažovat průměrnou hodnotu, může být místo předcházejících vztahů použita rovnice:

$C_2 = (L_2 - L_1)/0,5(L_1 + L_2)$

kde : L_1 – je jas pozadí nebo větší části zorného pole

L_2 – je jas objektu

KONTROLNÍ LIST

Kontrolní list představuje metodickou pomůcku pro hodnocení strojů a strojních zařízení, a to způsobem srovnávání jejich stavu a funkce (vlastností) s předem stanovenými ergonomickými požadavky (kritérii a parametry). Požadavky jsou obvykle ve více či méně přesné formě obsaženy v příslušných technických předpisech nebo normách.

Vlastní hodnocení (zohledňuje se splnění technických, ergonomických a normových požadavků) se provádí pomocí předem vypracovaného souboru hledisek (otázek). U hodnotitele se předpokládá jak technické znalosti o hodnoceném stroji, tak i znalosti v potřebném rozsahu z poznatkové základny ergonomie a platné legislativy/technických norem.

Kontrolní list lze využít i u hodnocení pracovních podmínek a pracovního prostředí.

KOREKČNÍ ČOČKY, BRÝLOVÉ ČOČKY

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

KOŽNÍ ČITÍ

Kožní čítí dovoluje přesnou lokalizaci místa, kde došlo ke kontaktu. Jde o čítí pasivní, dotekové. Uvádějí se čtyři kvality: mechanický dotek, bolest, teplo, chlad. Při dotekovém čítí se účastní všechny čtyři kvality současně a poznáváme jím některé charakteristiky kontaktu: plošnost styku, bolestivost, tepelný spád.

Pocit doteku a tlaku vyvoláme menší nebo větší deformaci kůže mechanickým zásahem na kůži. Význam dotekových bodů kůže spočívá k získání prostorové představy tvaru a velikosti.

Pocit tepla nebo chladu působením zevní teploty závisí značně na intenzitě působící teploty a na rychlosti, kterou teplota působí. Na 1 cm² kůže je asi 6 – 23 chladových bodů a asi 20krát méně bodů tepelných.

Pocit bolesti je vyvoláván vpichem jemným hrotem do kůže v místech bolestivých bodů, jichž je 50 až 200 na 1 cm². Pocit bolesti je důležitý pro ochranu těla.

Většina pocitů z tělového povrchu se však kombinuje s počitky hlubokého čítí svalového, neboť kontakt s předměty (jejich uchopení) je aktivní činnost spojená se svalovým pohybem. Hrubost, hladkost, jemnost, drsnost, vlhkost, tvar a jiné hmatové kvality jsou výsledkem počitkové syntézy, často doplněné počitky zrakového smyslu.

KRITÉRIA ERGONOMICKÁ

Ergonomická kritéria jsou neoddělitelnou součástí hledisek pro hodnocení strojů, technických prostředků a výrobků.

V pracovní činnosti člověka dochází převážně k současné aktivaci funkcí a pochodů tělesných (pohybových), smyslových i mentálních, jež nelze od sebe oddělit. Proto je žádoucí odvozovat soustavu ergonomických kritérií z těch znaků pracovního systému, jež negativně či pozitivně ovlivňují zdraví člověka.

Tato kritéria by tedy 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.

Je možno vydělit následující ergonomická kritéria:

- Pracovní místo (pracoviště) - možnosti snadného přístupu a opuštění, základní pracovní poloha, umístění hlavní manipulační roviny (prostoru), pohybový prostor pro horní a dolní končetiny.
- Pracovní předmět a části stroje ručně obsluhované — hmotnost, tvar, frekvence pohybů při manipulaci.
- Zdroje informací přímých i zprostředkovaných (sdělovače) - viditelnost, rozlišitelnost, vhodnost typů sdělovačů (zrakových i sluchových, případně dotekových).

- Ovládače - vhodnost typů, rozlišitelnost, šila, odpor, zdvih, tvar úchopových částí, povrchová teplota.
- Vztahy mezi sdělovací a ovládači - celkové uspořádání se zřetelem na význam, frekvenci užívání, souslednost pohybů.
- Povrch a tvarování - teplota stěn a ploch, barevná úprava, tvarování z hlediska funkčního a estetického.
- Vybavenost - nástroje, pomůcky, mechanizace fyzicky namáhavých úkonů.
- Pracovní operace spojené se zásobováním stroje a odebíráním výstupů (složitost, namáhavost, proměnlivost úkonů).
- Pracovní operace spojené s přípravou, spouštěním a zastavováním stroje (složitost, namáhavost).
- Kontrola chodu stroje (počet sledovaných parametrů, rychlost, složitost a frekvence zásahů)
- Pracovní postupy - možnost volby postupů, řešení situací (samostatnost a složitost v rozhodování).
- Zdroje zátěžových situací - monotonie, jednotvárnost, útlum, únava, překročení kapacity smyslů a mentálních funkcí, deprivace (izolace) apod.
- Zdroje zdravotního poškození - rizika pracovních úrazů (mechanické, energetické nebo jiné příčiny, hluk, ultrazvuk, vibrace, mikroklima, pracovní ovzduší, různé druhy záření atd., kdy zdrojem je příslušný stroj).

KRITÉRIA PRO POSUZOVÁNÍ PRACOVNÍ POLOHY

Pracovní poloha je determinována řadou objektivních podmínek jako je konstrukce používaných technologických prostředků, rozměry a vybavení pracovního místa, pracovními pohyby atd. Subjektivně je ovlivňována tělesnými rozměry.

Zdravotní riziko pracovní polohy se hodnotí při trvalé práci vykonávané zaměstnancem na stejném pracovním místě, nebo provádí-li zaměstnanec opakující se úkony, při nichž si nemůže volit pracovní polohu sám, ale jeho pracovní poloha je přímo závislá na konstrukci stroje, uspořádání pracovního místa a prostorovém uspořádání pracoviště.

Pracovní poloha je zajišťována složitým systémem reflexů, které prostřednictvím centrálního nervového systému přizpůsobují svalový tonus určité poloze těla.

Hodnocení zdravotního rizika pracovních poloh, které se dělí na přijatelné, podmíněně přijatelné a nepřijatelné je upraveno v NV č. 361/2007 Sb., o ochraně zdraví zaměstnanců při práci ve znění pozdějších předpisů.

Při hodnocení pracovní polohy se používá dvoukrokový systém. První krok zahrnuje hodnocení polohy jednotlivých částí těla pomocí úhlů, druhý krok zahrnuje podmínky, za kterých lze polohu označenou v prvním kroku za podmíněně přijatelnou zařadit mezi polohy přijatelné anebo polohu nepřijatelnou zařadit za polohu podmíněně přijatelnou.

Za podmíněně přijatelnou pracovní polohu se považuje pracovní poloha upravena v příloze č. 5, části C k tomuto nařízení vlády.

Doba práce v charakteristické směně v jednotlivých podmíněně přijatelných pracovních polohách nesmí přesáhnout 160 minut a doba trvání jednotlivých pracovních poloh nesmí být delší než 1 až 8 minut v závislosti na typu pracovní polohy.

Za nepřijatelnou pracovní polohu se považuje pracovní poloha upravena v příloze č. 5, části C k tomuto nařízení vlády. Celková doba práce v charakteristické směně v jednotlivých nepřijatelných pracovních polohách nesmí překročit 30 minut.

Pracovní polohy jsou podle druhu vykonávané práce zařazované do kategorií ve Vyhláše Ministerstva zdravotnictví ČR č.432/2003 Sb..

Při hodnocení polohy trupu se vychází z polohy páteřního výrůstku sedmého krční obratle a horní hrany velkého chocholíku, které definují neutrální polohu. Úhly pro hodnocení polohy trupu jsou pak vztaženy k vertikální rovině. Úhel mezi rovinou procházející trupem v neutrální poloze a vertikální rovinou je 4 stupně..

Při hodnocení polohy krku a hlavy se vychází buď z úhlu pohledu (při poloze trupu v neutrální poloze), tj. z velikosti úhlu pod horizontální rovinou oka, nebo z velikosti úhlu sklonu hlavy a krku k vertikální rovině.

Při hodnocení horních končetin se vychází ze dvou bodů na horní končetině, tj. vnější části klíční kosti a loketního kloubu. Vzpažení horní končetiny je definována jako úhel, který svírá končetina v pracovní poloze vzhledem k neutrální poloze paže.

Neutrální poloha je poloha končetiny volně visící podél těla.

KRITÉRIA PRO POSUZOVÁNÍ FYZICKÉ (TĚLESNÉ) PRACOVNÍ ZÁTĚŽE

Fyzická či tělesná pracovní zátěž je pracovní zátěží pohybového, srdečně cévního a dýchacího systému s odrazem v látkové přeměně (metabolismu) a termoregulaci lidského těla. Fyzická pracovní zátěž je ovlivňována především rozsahem aktivace svalových skupin, neboť při každé tělesné práci jde o činnost svalů a ní potřebnou energii, kterou organismus získává přeměnou živin (metabolismus), tj. uhlohydrátů, tuků, v případě jejich nedostatku přeměnou bílkovin. Na nutnost rozvodu živin a kyslíku k pracujícímu svalu a odvodu oxidu uhličitého a dalších látek a tepla, reaguje organismus především zvýšenými požadavky na prokrvení kosterního svalstva. Nerovnováha konstituce a celkové svalové kapacity jedince a nároků na fyzickou zdatnost, která plyne z pracovních úkolů, může být zdrojem nadměrného přetěžování jeho pohybového aparátu se všemi důsledky pro zdraví. Nepřiměřená fyzická náročnost pracovních úkonů vzniká z nejrůznějších příčin jako je např. jednostranné přetěžování určitých svalových skupin končetin nebo trupu, nepřiměřená hmotnost břemen s nimiž se ručně manipuluje, fyziologicky nevhodné pracovní polohy, vynakládání velkých svalových sil, aj.

Z fyziologického hlediska se rozlišují dvě formy svalové práce:

- **dynamická svalová práce**, kdy dochází ke střídavému zapojování svalových skupin a střídání napětí a uvolnění svalstva. Při této dynamické práci se mění délka svalu při zachovávaném napětí (tzv. tonická kontrakce svalu). Příkladem dynamické práce je stlačování ocelové pružiny oběma rukama. V praxi představuje sílu vyvinutou ve svalových, šlachových a kloubních tkání během pracovních úkonů. Z časového hlediska má tonická kontrakce svalu trvání kratší než 3 s.

- statická svalová práce, při této svalové aktivitě zůstává zachována délka svalu, ale zvyšuje se jeho napětí. Jde o tzv. izometrickou kontrakci svalu. Příkladem statické práce je držení stlačené pružiny. V praxi se vyskytuje např. při držení nástrojů, předmětů apod.
Z časového hlediska izometrická kontrakce svalu má trvání delší než 3 s.

Maximální svalová síla – F_{max} /N/

Je síla, kterou je schopna vyšetřovaná osoba dosáhnout při maximálním úsilí vynakládaném konkrétními svalovými skupinami v definované pracovní poloze

Expozice fyzické zátěži

Základním kritériem pro hodnocení celkové fyzické zátěže při práci je spotřeba energie, resp. nutný energetický výdej, který by neměl pro práci dynamickou vykonávanou převážně velkými svalovými skupinami překročit pro muže a ženy hodnoty uvedené v tabulce 1.

Hodnoty energetického výdeje při práci s celkovou fyzickou zátěží jsou upraveny odděleně podle věku a pohlaví.

Tabulka č.1

Energetický výdej	Jednotky	Muži	Ženy
Směnový průměrný ²⁾	MJ	6,8	4,5
Směnový přípustný ³⁾	MJ	8,0	5,4
Roční ⁴⁾	MJ	1600	1060
Minutový přípustný ⁵⁾⁶⁾	$\text{kJ} \cdot \text{min}^{-1}$ W	34,5 575	23,7 395

Poznámky k tabulce č. 1:

- 1) Při práci svalstva horních končetin vstoje se všechny hodnoty v tabulce sníží o 20%, při práci obou horních končetin vsedě nebo jedné horní končetiny vstoje se hodnoty sníží o 50%, při práci jednou horní končetinou vsedě se sníží o 75%. Práce obou dolních končetin se hodnotí jako práce celým tělem.
- 2) Vyjadřuje hodnotu energetického výdeje, která nesmí být překročena v průběhu směny při rovnoměrném rozdělení pracovní doby.
- 3) Určuje horní přípustnou hranici směnového energetického výdeje v případě nerovnoměrného rozložení zátěže v rámci týdne, měsíce nebo roku s tím, že průměrný energetický výdej za daný interval nesmí překročit energetický výdej směnový průměrný.
- 4) Určuje nejvyšší přípustný energetický výdej vynaložený na práci v průběhu roku a odpovídá množství energie vynaložené za 235 pracovních dnů při průměrném směnovém energetickém výdeji.
- 5) Určuje energetický výdej, který nesmí být v průběhu směny překročen ani při krátkodobých operacích.
- 6) Hodnota může být překročena za výjimečných situací u vybraných, fyzicky velmi zdatných skupin pracovníků (hasiči, likvidace havárií)

apod.), kteří se podrobili stanoveným preventivním prohlídkám a splňují zdravotní požadavky.

Přípustné hodnoty lokální svalové zátěže - Hodnocení lokální svalové zátěže

1. Analýza pracovních podmínek zahrnuje zejména:
 - popis práce se sledováním časových faktorů práce,
 - režim práce a odpočinku v průběhu pracovní doby, týdne nebo roku (zvláště u sezónních prací),
 - rozbor režimu práce uvnitř pracovních operací, délku trvání úkonů,
 - doby odpočinku,
 - plnění výkonových norem, nárazové práce s velkou silovou zátěží,
 - vyhodnocení podílu zátěže svalstva malých svalových skupin na celkové zátěži
 - vytipování nárazových prací s velkou silovou zátěží,
 - zaujímání nefyziologických pracovních poloh.
2. Vyhodnocení prostorových podmínek při práci se zaměřením na:
 - manipulační rovinu a pohybový prostor,
 - umístění ovládacích prvků stroje nebo technického zařízení,
 - používané pracovní nástroje a nářadí,
 - manipulovaný materiál.

Hodnocení lokální svalové zátěže musí vždy zahrnovat údaje zda:

- v průběhu pracovní doby nepřesahují svalové síly krátkodobé limitní hodnoty (v % maximální svalové síly, % F max),
- hodnota celosměnového časově váženého průměru vynakládaných svalových sil nepřesahuje limitní hodnoty,
- četnost pohybů za minutu a za pracovní dobu v závislosti na velikosti vynakládaných svalových sil nepřekračuje dané limitní hodnoty.

Tabulka č. 2 Přípustná celosměnová průměrná pracovní zátěž svalů

Přípustné hodnoty v % F_{max} pro muže a ženy při práci s převahou:	
Převážně dynamické složky práce	Převážně statické složky práce
Celosměnově průměrné	Celosměnově průměrné
30	10

Poznámka k tabulce 2:

F max (maximální svalová síla) je síla, kterou je schopen zaměstnanec osoba dosáhnout při maximálním volním úsilí vynakládaném konkrétními svalovými skupinami v definované pracovní poloze.

Počet pohybů za pracovní směnu (480 minut) se stanovuje vždy v závislosti na $\%F_{max}$ trvání stahu svalu.

Pracovní úkony s vynaložením síly nad 70% F_{max} , při práci převážně dynamické jako pravidelné součásti hlavní operace, **jsou nepřijatelné.**

Počet pohybů drobných svalů prstů a ruky

- při vynakládaných svalových silách 3 % F_{max} , **nesmí překročit hodnotu 110 za minutu**
- při vynakládaných svalových silách 6 % F_{max} , **nesmí překročit hodnotu 90 za minutu.**

Tabulka č. 3 Hygienické limity hodnot srdeční frekvence při práci s celkovou fyzickou zátěží

A) Průměrná	102
B) Nejvyšší přípustná	110
C) Zvýšení nad výchozí hodnotu	28

Vysvětlivky k tabulce č. 3:

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

Hygienický limit pro minutovou hodnotu srdeční frekvence je nejvýše 150 tepů za minutu.

Hygienickými limity celkové fyzické zátěže se rozumí hodnoty energetického výdeje směnové průměrné, směnové přípustné, roční a minutové přípustné a hodnoty srdeční frekvence průměrné, nejvyšší přípustné a zvýšené nad výchozí hodnotu přepočtené na osmihodinovou směnu.

- Přípustné hodnoty svalové zátěže s dynamickou složkou nebo statickou složkou jsou uvedeny v příloze 5. části A, tabulce č. 5. NV 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
- Počty pohybů a průměrné minutové počty pohybů drobných svalů prstů jsou uvedeny v příloze 5. části A, tabulce č. 6. NV 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
- Hygienický limit pro průměrné minutové počty pohybů drobných svalů prstů a ruky při vynakládaných silách 3% F_{max} je 110 pohybů/min., u 6% F_{max} je to 90 pohybů/min..
- Hygienický limit u práce s převažující dynamickou složkou pro použitou svalovou sílu jako pravidelnou součást hlavní pracovní operace je 70% F_{max} .

- Hygienický limit u práce s převažující statickou složkou pro použitou svalovou sílu jako pravidelnou součást hlavní pracovní operace je 45% Fmax.

Jde-li o práci ve směnách delších než osmihodinových, minutové přípustné hodnoty energetického výdeje a srdeční frekvence musí být sníženy o 20 % a průměrné směnové hodnoty nesmí být zvýšeny o více než 20 %.

KRITÉRIA PRO POSUZOVÁNÍ PSYCHICKÉ ZÁTĚŽE

Psychická zátěž je chápána jako jedna z forem pracovní zátěže, kladoucí nároky na psychické procesy (senzorické, mentální, emoční) týkající se zpracování a vyrovnání se s požadavky a vlivy životního a pracovního prostředí.

Formy psychické zátěže:

- **senzorická (smyslová) zátěž** – vyplývá z požadavků práce na činnost smyslových orgánů;
- **mentální zátěž** – vyplývá z požadavků na zpracování informací kladoucí nároky na psychické procesy, zejména pozornost, paměť, představivost, myšlení a rozhodování;
- **emoční zátěž** – vyplývá ze situací a požadavků vyvolávajících afektní odezvu.

Při posuzování psychické náročnosti pracovních úkolů je nutno si všímat:

Prací s psychickou zátěží se rozumí práce

- spojená s monotonií,
- ve vnuceném pracovním tempu,
- v třísměnném nebo nepřetržitém pracovním režimu,
- vykonávaná pouze v noční době.

Prací spojenou s monotonií se rozumí práce, při níž je charakteristické opakování stejných pohybových nebo úkolových úkonů s omezenou možností zásahu zaměstnance do jejich průběhu. Monotonie se člení na

- pohybovou, kterou se rozumí taková činnost, při které se opakují jednoduché pohybové manuální úkony stejného typu,
- úkolovou, kterou se rozumí taková činnost, při které se vyskytuje nízký počet a malá proměnlivost úkolů.

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

Hodnocení zdravotního rizika

Při hodnocení zdravotního rizika psychické zátěže se zjišťuje zdroj jejího vzniku a hodnotí se ostatní okolnosti a vlivy, které vedou k jejímu vzniku.

Minimální opatření k ochraně zdraví při práci

Práce spojené s monotonií, jakož i práce ve vnuceném pracovním tempu, musí být k omezení jejich nepříznivého vlivu na zdraví přerušovány bezpečnostními

přestávkami v trvání 5 až 10 minut po každých 2 hodinách nepřetržité práce nebo musí být zajištěno střídání činností nebo zaměstnanců.

Dlouhodobá psychická zátěž může vyústit v poruchy zdraví jako jsou některá psychosomatická onemocnění (např. ischemická choroba srdeční, vředová choroba, hypertenze) i poruchy v oblasti mentálního zdraví.

Pozitivně naopak působí sociální podpora, vysoká volnost rozhodování, a to navzdory velké náročnosti práce a vysoká motivace k práci.

Kritéria hodnocení monotónie

- typ a počet pohybových úkonů, tj. stupeň monotónie;
- oblasti, v nichž jsou pohyby prováděny (nejvýhodnější je oblast mezi loktem a ramenem, nejméně vhodná je nad ramenem a mezi podlahou a ramenem, jež se týká zejména manipulaci s břemeny);
- hmotnost břemen, výrobků, předmětů apod., jejich frekvence zvedání, ukládání, přenášení (vzdálenost) během pracovní směny);
- pracovní poloha (trvalá, proměnlivá připoutanost k pracovnímu místu);
- teplota či jiné rizikové okolnosti např. odebírání výrobků ze strojů či jiných technologických zařízení;
- rovnoměrnost pracovní zátěže mezi jednotlivými souvisejícími pracovními posty (místy) v pásové a proudové výrobě (zjištění, zda intenzita práce je přibližně stejná);
- časový podíl činnosti s vnuceným rytmem v celkovém trvání pracovní směny (režim práce a odpočinku);
- vliv vnějších faktorů pracovního prostředí (zátěž hlukem, zátěž teplem, teploty povrchu strojů, materiálu apod.).

Určení stupně monotónie pohybových úkonů (operací) se stanovuje podle:

- doby jejich trvání (délka pohybové operace či cyklu);
- počtu typů jejich pohybových úkonů (operací) či počtu opakovaných úkonů
- (operací) v průběhu jedné pracovní doby (cyklů).

Pohybovým úkonem se rozumí například tyto činnosti:

- sahání (pohyb prázdné ruky - rukou) k předmětu;
- uchopení předmětu, dílce apod.;
- držení předmětu po určitou dobu
- přenesení předmětu na určené místo;
- vypuštění, tj. uvolnění tlaku ruky, prstů, držení předmětu apod.
- otáčení ruky např. při šroubování a další rotace ruky.

Kritéria pro hodnocení pohybové a úkolové monotonie

- vysoká pohybová monotonie - maximálně prováděné 2 pohybové jednotvárné pracovní operace při jejich střídání v maximálně 3 minutových intervalech;
- zvýšená pohybová monotonie: maximálně 5 pracovních operací v maximálně 5 minutových intervalech;
- vysoká úkolová monotonie: rozumí se jednotvárné stále opakující se provádění jednoho jednoduchého úkolu;
- zvýšená úkolová monotonie: rozumí se opakující se provádění 2 – 3 jednoduchých úkolů téhož druhu.

KRITERIA PRO POSUZOVÁNÍ ZRAKOVÉ ZÁTĚŽE

Práci se zrakovou zátěží se rozumí trvalá práce

- spojená s náročností na rozlišení detailů,
- vykonávaná za zvláštních světelných podmínek,
 - spojená s používáním zvětšovacích přístrojů, sledováním monitorů nebo se zobrazovacími jednotkami,
- spojená s neodstranitelným oslňováním.

Práci spojenou s náročností na rozlišení detailů se rozumí práce, při níž je vidění zaměstnance ztíženo tvarem detailu, jeho barvou, jasem nebo jeho pohybem.

Práci vykonávanou za zvláštních světelných podmínek se rozumí práce vykonávaná při určené barvě světla nebo při neodstranitelném kolísání jasu v prostoru zrakového úkolu nebo jeho okolí.

Práci se zobrazovací jednotkou se rozumí práce vykonávaná zaměstnancem jako pravidelná součást jeho obvyklé pracovní činnosti na soustavě zařízení, které obsahuje zobrazovací jednotku, klávesnici nebo jiné vstupní zařízení, software nebo další volitelné příslušenství.

Minimální opatření k ochraně zdraví při práci

Práce se zrakovou zátěží musí být v zájmu omezení jejího nepříznivého vlivu na zdraví zaměstnance přerušována bezpečnostními přestávkami v trvání 5 až 10 minut po každých 2 hodinách nepřetržité práce nebo musí být zajištěno střídání činností nebo zaměstnanců.

Úroveň zrakové zátěže je dána jednak stavem zrakového analyzátoru jako je zraková ostrost, schopností rozlišovat barvy, schopností adaptace na různé zrakové podněty, rozsahem prostorového vidění každého jedince, jednak podmínkami, za nichž zrakové úkoly probíhají.

Pro hodnocení náročnosti zrakového úkolu na daném pracovišti (pracovním místě) je rozhodující osvětlení. Rozlišuje se osvětlení denní (upřednostňované), umělé či sdružené. Nedostatky v osvětlení jako je např. nedostatečná intenzita, oslňování, práce s přetěžováním akomodace apod., se mohou v souvislosti s trváním, zejména pak u lidí s nedostatečnou korekcí zraku či s některými zrakovými vadami, projevat řadou zrakových obtíží jako pálení očí, zarudlé oči, slzení, což jsou velmi časté příznaky zrakové únavy

KRITÉRIA PRO POSUZOVÁNÍ SLUCHOVÉ ZÁTĚŽE

Sluchová zátěž je zátěží vyvolanou hlukem na pracovišti (pracovním místě).

Hlukem se rozumí každý zvuk, který může být škodlivý pro zdraví nebo může být jinak nebezpečný.

Rozlišují dvojí účinky hluku na člověka. Specifické, tzn., že dochází k akutnímu poškození sluchu (akustické trauma), projevující se poškozením buněk některé části středního ucha, poškozením bubínku a středoušních kůstek. Chronické akustické trauma má obvykle za následek pokles sluchové ostrosti a obtížné dorozumívání. Další účinky vyvolané poškozením sluchu se týkají pohybového ústrojí, dochází tak k poruchám pohybové koordinace, pohybových stereotypů a vizuálně-motorické koordinace. To je pak příčinou snížené výkonnosti a chyb pracovníka.

Nejvyšší přípustné hodnoty hluku na pracovišti

Hygienický limit pro osmihodinovou pracovní dobu (dále jen "přípustný expoziční limit") ustáleného a proměnného hluku při práci vyjádřený

a) ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A L Aeq,8h$ se rovná 85 dB, nebo

b) expozicí zvuku $A E A,8h$ se rovná 3640 Pa 2 s, pokud není dále stanoveno jinak.

Hygienický limit ustáleného a proměnného hluku pro pracoviště, na nichž je vykonávána duševní práce náročná na pozornost a soustředění a dále pro pracoviště určená pro tvůrčí práci vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A L Aeq,8h$ se rovná 50 dB.

Hygienický limit pro pracoviště, na nichž je vykonávána duševní práce rutinní povahy včetně velínu vyjádřená ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A L Aeq,T$ se rovná 60 dB. Jako doba hodnocení se v tomto případě přednostně volí doba trvání rušivého hluku.

Při hodnocení rizika hluku zaměstnavatel přihlíží zejména k

- úrovni, typu a době trvání expozice včetně expozic impulsnímu hluku,
- přípustným expozičním limitům a hygienickým limitům hluku,
- účinkům hluku na zdraví a k bezpečnosti zaměstnanců, zejména mladistvých zaměstnanců, těhotných žen, kojících žen a matek do konce devátého měsíce po porodu,
- účinkům na zdraví a k bezpečnosti zaměstnanců, jež jsou důsledkem současné expozice faktorům, které jsou součástí technologie a mohou tak zvyšovat nebezpečí poškození zdraví, zejména sluchu,
- nepřímým účinkům vyplývajícím z interakcí hluku a výstražných signálů nebo jiných zvuků, které je nutno sledovat v zájmu snížení rizika úrazů,
- informacím o hlukových emisích, které uvádí výrobce stroje, náradí nebo jiného zařízení,
- existenci alternativních pracovních zařízení navržených ke snížení hlukové emise stanovených zvláštními právními předpisy,
- rozšíření expozice hluku nad osmihodinovou pracovní dobu,

- příslušným informacím, které vyplývají ze zdravotního dohledu a dostupným publikovaným informacím,
- dostupnosti chráničů sluchu s náležitými útlumovými vlastnostmi.

Zaměstnavatel je povinen podle zákoníku práce vybavit zaměstnance OOPP k ochraně sluchu již od intenzity hluku 80 dB. V případě, že je zaměstnanec exponován hluku o intenzitě 85 dB a více, je zaměstnavatel povinen kontrolovat jejich používání.

KRITÉRIA PRO POSUZOVÁNÍ ZÁTĚŽE TEPEM A CHLADEM

Zátěž teplem a chladem je zátěž mikroklimatem, jež ovlivňuje tepelnou pohodu člověka při práci.

Pokud zaměstnavatel hodnotí mikroklimatické podmínky na pracovišti, měl by věnovat pozornost čtyřem veličinám, které jako základní určují charakter mikroklimatických podmínek na pracovišti. Jsou to:

- teplota vzduchu
- vlhkost vzduchu (ideální je 50-60 %)
- rychlost proudění vzduchu (ideální je 0,1-0,3 m/s)
- 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. Rozhodující pro tepelný stav člověka je jeho tepelná bilance, tj. vztah množství tepla jím produkovaného k množství tepla odváděného z organismu do okolního prostředí.

Při hodnocení mikroklimatických podmínek se vychází z těchto zásad:

- **tepelně vlhkostní podmínky**
- **tepelná produkce organismu**
- **tepelně izolační vlastnosti oděvu**

Činnosti se zařazují do **tříd práce** podle průměrného energetického výdeje vynakládaného na efektivní dobu práce.

Hodnocení zátěže teplem

Zátěž teplem při práci je určena množstvím metabolického tepla vznikajícího svalovou prací a faktory prostředí, kterými se rozumí teplota vzduchu, teplota okolních ploch, rychlost proudění a relativní vlhkost vzduchu.

Zátěž teplem se hodnotí z hlediska její krátkodobé a dlouhodobé únosnosti pro zaměstnance.

Dlouhodobě únosná zátěž teplem je limitovaná množstvím vody ztracené při práci z organismu potem a dýcháním.

Krátkodobě únosná zátěž teplem je limitovaná množstvím akumulovaného tepla v organismu, které nesmí překročit pro zaměstnance aklimatizovaného i neaklimatizovaného 180 kJ . m⁻². Této hodnotě odpovídá vzestup teploty vnitřního prostředí organismu (dále jen "tělesné jádro") o 0,8 Kelvina(K), vzestup průměrné teploty kůže o 3,5 K a vzestup srdeční frekvence nejvýše na 150 min⁻¹.

Dlouhodobě únosná zátěž teplem se vyjadřuje jako dlouhodobě únosná doba práce; krátkodobě únosná zátěž teplem se vyjadřuje jako krátkodobě únosná doba práce.

Za aklimatizovaného zaměstnance se považuje zaměstnanec vykonávající práci po dobu alespoň 3 týdnů a dobu delší od nástupu na posuzované pracoviště.

Množství tepla vytvářeného organizmem zaměstnance při práci se hodnotí podle energetického výdeje spojeného s touto prací.

Energetický výdej (M) se vyjadřuje v brutto hodnotách, kterými jsou hodnoty zahrnující i bazální metabolismus (BM). Energetický výdej se stanoví měřením nebo orientačně pomocí srdeční frekvence. Pro orientační určení lze také použít tabelární metody nebo údaje uvedené pro některé druhy prací v příloze NV 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Při práci, při níž nechráněná kůže zaměstnance přichází do přímého styku s pevným materiálem, nesmí teploty povrchu tohoto materiálu překračovat hodnoty upravené v příloze č. 1 k tomuto nařízení, části E.

Dlouhodobě a krátkodobě únosná doba práce

Dlouhodobě a krátkodobě únosné doby práce aklimatizovaného a neaklimatizovaného zaměstnance v osmihodinové směně se při dané zátěži teplem určí podle ztráty vody postupem upraveným v příloze výše citovaného nařízení vlády.

Výpočet zátěže teplem podle ztráty tekutin se provede, je-li práce spojená s energetickým výdejem vyšším než 105 W/m² vykonávána v pracovním oděvu, který omezuje odpařování potu, nebo je vykonávána v prostředí, v němž je relativní vlhkost pracovního ovzduší blízká 100 %.

Minimální opatření k ochraně zdraví, bližší požadavky na způsob organizace práce

Při práci na pracovišti včetně pracoviště vyžadujícího zvláštní tepelné podmínky a pracoviště, na němž nelze technickými prostředky odstranit tepelnou zátěž z technologie, musí být zajištěno dodržení hodnot dlouhodobě a krátkodobě únosné doby práce podle příloh NV č. 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů..

Dodržení hodnot dlouhodobě a krátkodobě únosné doby práce se zajišťuje střídáním práce a odpočinku podle výpočtu upraveného v příloze č. 1 k tomuto nařízení.

Režim práce a odpočinku musí být stanoven i v případě, že dlouhodobě únosná práce tsm upravená v příloze č. 1 k tomuto nařízení, části B, tabulkách č. 1a až 2c, je kratší než doba směny.

Při práci ve směně delší než osmihodinové se upraví dlouhodobě únosná doba práce tak, aby ztráta tekutin nepřekročila množství odpovídající ztrátě tekutin v osmihodinové směně.

Dlouhodobě a krátkodobě únosné doby práce v zátěži teplem na pracovištích hlubinných dolů a stanovení režimu práce a odpočinku na těchto pracovištích upravuje příloha č. 1 k tomuto nařízení, část C.

Zátěž chladem

Zátěž chladem při práci se hodnotí z hlediska její únosnosti pro zaměstnance ve směně. Únosné hodnoty zátěže chladem jsou stanoveny s ohledem na energetický výdej zaměstnance při dané práci a teplotu vzduchu korigovanou podle rychlosti jeho proudění. Při práci vykonávané na pracovišti v budově se chladová zátěž vyjadřuje operativní teplotou; na venkovním pracovišti teplotou vzduchu korigovanou podle rychlosti jeho proudění.

Zaměstnanec může být vystaven zátěži chladem pouze v případě, že vykonává práci po dobu delší než 4 hodiny za směnu (dále jen "trvalá práce") na pracovišti, na němž musí být z technologických důvodů udržována teplota nižší, než je minimální teplota upravená v NV č. 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů nebo vykonává práci na venkovním pracovišti, odpovídající energetickému výdeji vyššímu než 106 W. m⁻². Zde jsou také hodnoty teploty vzduchu korigované podle rychlosti jeho proudění.

Teplota technické kapaliny, s níž přichází zaměstnanec při trvalé práci do přímého styku, nesmí být v zimním kalendářním období nižší než 22 °C.

Minimální opatření k ochraně zdraví, bližší hygienické požadavky na pracoviště

Jestliže operativní teplota nebo korigovaná teplota vzduchu na pracovišti poklesne pod 4 °C, musí být zaměstnanec vybaven pracovními rukavicemi chránícími před chladem.

Pro práci v zátěži chladem se poskytuje pracovní oděv, který musí mít takové tepelně izolační vlastnosti, které postačují k zajištění tepelně neutrálních podmínek lidského organismu vyjádřených teplotou tělesného jádra (36 až 37°C), a pracovní obuv chránící před chladem.

Pro stanovení potřebných tepelně izolačních vlastností pracovního oděvu, postačujících k zajištění tepelně neutrálních podmínek lidského organismu, se postupuje podle příslušné technické normy o ergonomii tepelného prostředí⁸). Jestliže tepelně izolační vlastnosti pracovního oděvu nepostačují k zajištění tepelně neutrálních podmínek organismu při trvalé práci vykonávané při operativních teplotách od 10°C do 4°C nebo na pracovišti, na němž je operativní teplota 4°C a nižší, má zaměstnanec právo na bezpečnostní přestávku v ohřívárně.

Při trvalé práci, vykonávané při operativní teplotě 4°C a nižší, musí být v ohřívárně zajištěno vybavení pro prohřívání rukou.

Ohřívárna se nezřizuje pro trvalou práci při operativní teplotě vyšší než 10°C, spojenou s manipulací s materiálem vyžadujícím přímý kontakt tepelně nechráněné kůže ruky, jehož teplota je 10°C a nižší; zaměstnanci však musí být umožněno v průběhu směny prohřívání rukou.

Při teplotě vzduchu od 10°C do 4°C musí být práce zaměstnance upravena tak, aby doba jejího nepřetržitého trvání nepřesáhla 3 hodiny, při teplotě vzduchu od 4°C do -10°C 2 hodiny a při teplotě vzduchu od -10 °C 75 minut. Bezpečnostní přestávky mezi jednotlivými úseky nepřetržité práce v chladové zátěži musí trvat nejméně 10 minut.

Práce musí být upravena tak, aby zaměstnanec nekonal práci na pracovišti, na kterém je korigovaná teplota vzduchu nižší než -30 °C, nejde-li o naléhavé

provádění oprav, odvracení nebezpečí pro život nebo zdraví, při živelních a jiných mimořádných událostech; ochrana zdraví zaměstnanců se pro tyto účely zajišťuje střídáním zaměstnanců nebo jinou organizací práce podle konkrétních podmínek práce.

Vstupy do hal, které se využívají pro trvalou práci a během pracovní doby se otevírají přímo do venkovního prostoru, musí být zabezpečeny proti vnikání chladného vzduchu v zimním kalendářním období.

KRITÉRIA UŽITÁ V ERGONOMII

Ergonomická kritéria jsou neoddělitelnou součástí hledisek pro hodnocení strojů, technických prostředků a výrobků. V pracovní činnosti člověka dochází převážně k současné aktivaci funkcí a pochodů tělesných (pohybových), smyslových i mentálních, jež nelze od sebe oddělit.

Proto je žádoucí odvozovat soustavu ergonomických kritérií z těch znaků pracovního systému, jež negativně či pozitivně ovlivňují zdraví člověka. Tato kritéria by tedy 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.

Je možno vydělit následující ergonomická kritéria:

- Pracovní místo (pracoviště) - možnosti snadného přístupu a opuštění, základní pracovní poloha, umístění hlavní manipulační roviny (prostoru), pohybový prostor pro horní a dolní končetiny.
- Pracovní předmět a části stroje ručně obsluhované - hmotnost, tvar, frekvence pohybů při manipulaci.
- Zdroje informací přímých i zprostředkovaných (sdělovače) - viditelnost, rozlišitelnost, vhodnost typů sdělovačů (zrakových i sluchových, případně dotykových).
- Ovládače - vhodnost typů, rozlišitelnost, síla, odpor, zdvih, tvar úchopových částí, povrchová teplota.
- Vztahy mezi sdělovači a ovládači - celkové uspořádání se zřetelem na význam, frekvenci užívání, souslednost pohybů.
- Povrch a tvarování - teplota stěn a ploch, barevná úprava, tvarování z hlediska funkčního a estetického.
- Vybavenost - nástroje, pomůcky, mechanizace fyzicky namáhavých úkonů.
- Pracovní operace spojené se zásobováním stroje a odebíráním výstupů (složitost, namáhavost, proměnlivost úkonů).
- Pracovní operace spojené s přípravou, spouštěním a zastavováním stroje (složitost, namáhavost).
- Kontrola chodu stroje (počet sledovaných parametrů, rychlost, složitost a frekvence zásahů).
- Pracovní postupy - možnost volby postupů, řešení situací (samostatnost a složitost v rozhodování).

- Zdroje zátěžových situací - monotonie, jednotvárnost, útlum, únava, překročení kapacity smyslů a mentálních funkcí, deprivace (izolace) apod..
- Zdroje zdravotního poškození – rizikové faktory, kdy zdrojem je příslušný stroj.

Kritéria v ergonomii jsou určující měřítka, umožňující hodnotit a srovnávat vhodnost a účinnost pracovního systému komplexně, jako celku, nebo podle různých variant řešení jeho prvků.

Ergonomická kritéria aplikovaná dílčím způsobem podle charakteru sledovaného cíle jsou vždy určována s ohledem na požadovanou míru vhodnosti pro člověka, i když podle sledovaných cílů hodnocení se mohou lišit svou komplexností, specifičností nebo zaměřením.

Obtíže při vypracovávání úplného souboru ergonomických kritérií jsou zkomplikovány interindividuální variabilitou člověka (rozdíly ve schopnostech, dovednostech, vlastnostech, věku, pohlaví, ...) a intraindividuální variabilitou (např. rozdíly v okamžité aktivační úrovni, neuropsychickém stavu apod.), jak ve smyslu jednotlivých funkcí (např. zraková ostrost, fyzická zdatnost,...), tak vzhledem k zdravotnímu stavu, zátěžové toleranci apod.

KRITICKÝ DETAIL

Kritický detail je geometrický útvar jedno nebo vícerozměrný, který je rozhodující pro zrakové vnímání. Je to ta část pozorovaného předmětu, znaku, symbolu apod., kterou je nutno rozlišit, aby byl pozorovaný předmět správně identifikován.

Jeho velikost se vyjadřuje v úhlové míře, obloukových minutách nebo radiánech, v normách poměrem mezi pozorovací vzdáleností D a velikostí kritického detailu d .

Poměr $D/d = 1670$ je roven hodnotě 2,06 obloukových minut, poměr $D/d = 1000$ je roven hodnotě 3,44 obloukových minut. Pro znaky na obrazovkách, kde se vzhledem k malým rozměrům kritických detailů (nejmenší rozměr má tečka) pokládá za kritický detail celé písmeno.

Za základ měření se zde bere výška velkého písmene H a za minimální se pokládá hodnota 16 obloukových minut, za optimální 20 - 22 obloukových minut.

Náročnost na diskriminaci detailů

Diskriminaci pozorovaného detailu ovlivňují kontrast jeho jasu vůči pozadí, jeho konfigurace, jas pozadí, plastičnost, trojrozměrné podání, odrazivost detailu. U písemných podkladů se hodnotí též ostrost kontur, malý kontrast písma a pozadí, čitelnost.

KRITICKÉ HODNOTY

Kritické hodnoty představují referenční normu pro vyhodnocení naměřených výsledků a/nebo rozhodnutí "buď a nebo".

Uplatnění kritických hodnot předpokládá, že výsledky příslušných měřicích nástrojů, umožňují absolutní rozhodnutí (nález) s vysokou shodností. Mimoto musí být stanoveno, za jakých podmínek jsou kritické hodnoty platné (např. měření testováním atd.).

KVALIFIKACE

Kvalifikace charakterizuje souhrn odborných vědomostí (znalostí), dovedností, návyků a zkušeností potřebných k výkonu určité práce v dané profesi. Kvalifikace se získává vzděláváním a praxí.

Jednoduché pracovní úkoly kvalifikaci nevyžadují, předpokládají jen prosté vynaložení pracovní síly. Takováto práce se často označuje jako nekvalifikovaná. Naproti tomu náročné pracovní úkoly tvoří obsah práce kvalifikované, vyžadují odborné vzdělání doplněné praktickou přípravou.

Péče o kvalifikaci je trvalý proces. Z ekonomického hlediska je kvalifikace zaměstnanců významným činitelem růstu produktivity práce v podniku.

KYBERNETIKA

Kybernetika je vědní obor zabývající se obecnými principy řízení a přenosu informací ve strojích, živých organismech a ve společnosti.

Slovo "*kybernetika*" je převzato z řečtiny, kde kybernetos znamená kormidelník. Poprvé použil tohoto slova filosof Platon ve smyslu vědy o řízení lodi. Teprve po stu letech zavedl opět tento název profesor matematiky messachussetského technologického ústavu Norbert Wiener ve své knize "Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine" z roku 1948.

Kybernetika bývá členěna do těchto tří hlavních částí:

Teorie přenosu informací - je založena na metodách statistiky a teorie pravděpodobnosti.

Její úkolem je řešit problémy propustnosti přenosových kanálů v přenosové soustavě, problémy optimálního kódování informací a stanovit podmínky pro maximální množství, které může být přeneseno kanálem za jednotku času.

Teorie zpracování informací - má původ v oboru strojů na zpracování informací a dat.

Teorie řízení - zabývá se studiem problémů řízení v technických systémech (např. v automatické regulaci strojů), v živých organismech (např. v řídicí funkci mozku), ve společnosti (např. v analýze podnikání).

U živých organismů je to nervová soustava, která je význačným reprezentantem pro přenos informací v lidském těle. Obdobně, jako u technických soustav, tak i u jednotlivých nervových cest můžeme měřit přenosovou kapacitu kanálů, abychom určili množství informací, které může kanál za časovou jednotku přenést.

Ze smyslů člověka má největší přenosovou kapacitu zrak, po něm hmat a potom sluch.

L

LASERY

Lasery jsou zdrojem elektromagnetického záření, jehož charakteristickými vlastnostmi jsou fázová koherence, monochromaticnost, vysoká intenzita a malá rozbíhavost svazku záření.

Záření laserů sice neproniká do hloubky tkání, přesto z hlediska možného poškození zdraví jsou kritickými orgány oko a kůže.

Uplatnění laserů je pestré a rozsáhlé. Jsou součástí mnoha laboratorních přístrojů, měřicích a vytyčovacích zařízení ve stavebnictví a geodezii, používají se k vytváření speciálních optických efektů. Uplatňují se v chirurgii a jiných lékařských oborech. Ve strojírenství slouží ke svařování kovových součástí, dělení materiálu.

Pro záření laserů jsou nejvyšší přípustné hodnoty stanoveny technickým předpisem diferencovaně. Kritériem je vlnová délka emitovaného záření /nm/, která rozhoduje o hloubce průniku záření do oka a do kůže.

LÉKAŘSTVÍ PRACOVNÍ

Pracovní lékařství je 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 (ČINTEL)

Lidským faktorem (činitelem) se rozumí 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

Pro oblast pracovního prostředí existují v zásadě dvojí limity, které stanovuje Ministerstvo zdravotnictví ČR a krajské hygienické stanice:

- limity průměrné, časově vážené
- limity přípustné.

Přípustné expoziční limity (PEL – P) jsou celosměnové časově vážené průměry koncentrací plynů, par nebo aerosolů v pracovním ovzduší, jimž mohou být podle současného stavu znalostí vystaveni zaměstnanci při osmihodinové pracovní směně, aniž by u nich došlo i při celoživotní pracovní expozici k poškození zdraví, k ohrožení jejich pracovní schopnosti a výkonnosti. Výkyvy koncentrace chemické látky nad hodnotu přípustného expozičního limitu až do hodnoty nejvyšší přípustné koncentrace musí být v průběhu směny kompenzovány jejím poklesem tak, aby nebyla hodnota přípustného expozičního limitu překročena.

Přípustné expoziční limity platí za předpokladu, že zaměstnanec je zatěžován tělesnou prací, při které jeho průměrná plicní ventilace nepřekračuje 20 litrů za minutu, a doba výkonu práce nepřesahuje 8 hodin. V případě vyšší plicní ventilace nebo delší doby výkonu práce se přípustné expoziční limity stanoví podle přílohy č. 2 v části A Nařízení vlády č. 361/2007 Sb..

U prachu jsou vyhlášovány pouze hodnoty PEL.

Nejvyšší přípustné koncentrace chemických látek v pracovním ovzduší je taková koncentrace chemické látky, které nesmí být zaměstnanec v žádném úseku směny vystaven. Při hodnocení pracovního ovzduší lze porovnávat s nejvyšší přípustnou koncentrací dané chemické látky časově vážený průměr koncentrací této látky měřené po dobu nejvýše 15 minut. Takové úseky s vyšší koncentrací smí být během osmihodinové směny nejvýše čtyři, hodnocené s odstupem nejméně jedné hodiny.

Biologické monitorování expozice (biologické expoziční testy) - stanovení původní látky nebo jejího metabolitu v moči, nebo krvi, méně často ve vydechaném vzduchu, mají stanoveny vlastní limity.

Biologické monitorování efektu - sledování reversibilních biochemických změn způsobených expozicí (např. kyselina δ -aminolevulová v moči po expozici olovu, nebo tvorba protilátek).

Použitelnost BET je dána:

- znalostí biotransformace vylučování-nalezení vhodného biomarkeru (možnost jeho stanovení, specifická)
- znalostí vztahu mezi expozicí a hladinou biomarkerů.

Biologické limity jsou většinou odvozeny z PEL, jsou aplikovány pro 8 h expozice pro 5 denní pracovní týden. Při nastavení limitů bylo vycházeno zejména z doporučení aplikovaných v SRN a USA -limitní hodnoty nemají povahu ostrého rozhraní mezi nebezpečnými a bezpečnými expozicemi a ve srovnání s PEL je limitů BET relativně málo.

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

Limitní hodnoty jsou minimální standardy. Samy o sobě nejsou zárukou zdraví a bezpečnosti, ale v kombinaci s dalšími opatřeními na ochranu zdraví mohou zdraví a bezpečnost zaměstnanců chránit.

LOMBARDNÍ EFEKT

Lombardní efekt je automatický vzrůst úrovně řeči se vzrůstem hladiny okolního hluku.

M

MANEKÝN, POČÍTAČOVÉ MODELY LIDSKÉHO TĚLA

Manekýn představuje technický model člověka v měřítku 1 : 1.

Takový model umožňuje pohyb končetin a hlavy. Je zkonstruovaný na poznacích biomechaniky (pohyblivost kloubů, změny tělesné hmotnosti). Používá se pro projektování sedadel a pracovního místa řidičů. Využívá se též počítačů s manekýnem, přičemž je možno postavu otáčet a stanovit tak ergonomické (zejména rozměrové) parametry uspořádání pracovního místa.

Všeobecné požadavky pro sestavování počítačových modelů lidského těla, tělesných šablon a modelových systémů jsou předmětem obsahu ČSN EN ISO 15536-1.

MANIPULACE S BŘEMENY

Ruční manipulací s břemenem se rozumí přepravování nebo nošení břemene jedním nebo současně více zaměstnanci včetně jeho zvedání, pokládání, strkání, tahání, posouvání nebo přemisťování, při kterém 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.

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.

Nově se vymezuje, co se rozumí občasným zvedáním, a přenášením a častým přenášením. Jsou stanoveny i limity pro práci v sedě – muži 5 kg, ženy 3 kg. Protože přeprava břemene je možná i pomocí jednoduchého bezmotorového prostředku, stanovují se limity pro tažné a tlačné svalové síly odděleně pro muže a ženy.

I u tohoto faktoru se zavádí právní úprava hygienických limitů pro práci ve směně delší, než je osmihodinová. Zvláštní úprava ruční manipulace s břemenem je pak vymezena odkazem na vyhlášku č. 288/2003 Sb., která upravuje tuto problematiku pro těhotné a kojící zaměstnankyně do konce devátého měsíce po porodu a pro mladistvé.

Občasným zvedáním se rozumí manipulace nepřesahující souhrnně 30 minut za osmihodinovou směnu. Pokud je manipulace s břemeny delší, považuje se za častou.

Nejčastější příčinou nepřiměřené fyzické zátěže je ruční zdvihání, ukládání a přenášení břemen. Břemenem se nově rozumí i živé břemeno (přenášení pacientů, klientů, zátěž u veterinárních zařízení).

Při hodnocení tohoto typu fyzické zátěže je nutné zvažovat následující okolnosti:

- pracovní polohu, v níž je manipulace s břemeny prováděna
- způsob manipulace (zvedání, ukládání, posunování)
- hmotnost břemene
- tvar, rozměry břemene
- nebezpečné vlastnosti břemene
- způsob úchopu břemene
- dráhu pohybu s břemenem
- vzdálenost břemene od těla, těžiště, úhel otáčení trupu, sklon trupu
- vzdálenost při přenášení břemene
- frekvenci pohybů s břemenem
- kumulativní hmotnost břemene za pracovní dobu
- prostorové uspořádání pracovního místa a pracoviště
- věk, pohlaví.

Jde-li o práci ve směnách delších než osmihodinových, přípustné minutové hodnoty celkové fyzické zátěže mužů nebo žen musí být sníženy o 20 % a kumulativní hmotnost zvedaných a přenášených břemen muži nebo ženami nesmí být zvýšeny o více než 20 % v žádné směně.

Při přepravě břemene pomocí jednoduchého bezmotorového prostředku nesmí svalové síly tlačné vynakládané

- a) mužem překročit hodnotu 310 N a tažné 280 N,
- b) ženou překročit hodnotu 250 N a tažné 220 N.

Tabulka č. 1 Příloha k metabolické úrovni pro tělesné polohy

Poloha těla	Metabolizmus (W.m⁻²)
Sezení	0
Klečení	10
Skrčení	10
Stání	15
Skloněné stání	20

MANIPULAČNÍ (PRACOVNÍ) ROVINA

Manipulační (pracovní) rovinou se rozumí rovina, určená pro pracovní účely, 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.

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 v sedě u mužů v rozmezí 220 – 310 mm, u žen 210 – 300 mm nad sedákem.

Výška sedáku nad podlahou se předpokládá v rozsahu 400 ± 50 mm.

Při práci vyžadující zvýšené nároky na zrak (drobné předměty, součásti a podobně) se manipulační výška zvětšuje přibližně o 100 – 200 mm. Při práci, při níž se manipuluje i s předměty těžšími než 2 kg, převážně při práci vstoje, manipulační rovina se snižuje přibližně o 100 – 200 mm.

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 nepříjemných pracovních poloh. Dosahy horních končetin při práci v sedě a vstoje jsou upraveny v příloze č. 8 k NV č. 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Pracovní místo, u něhož je základní pracovní poloha trvale vstoje a nevyžaduje se trvalé sledování chodu zařízení, musí být, pokud to umožňuje technologie a prostorové podmínky, vybaveno pro krátkodobý odpočinek v sedě. Pracovní místo, na němž je zvýšena pracovní rovina, se vybavuje pracovním sedadlem s výškou sedáku odpovídající výšce pracovní roviny nad podlahou a zrakové náročnosti při práci. Musí být vybaveno opěrou pro dolní končetiny.

Sedadlo musí být při sezení stabilní, musí umožňovat snadné seřízení výšky sedáku a sklon zádové opěrky a musí odpovídat podmínkám práce, zvláště pokud jde o jejich poréznost a omyvatelnost. Prostor pro dolní končetiny na pracovním místě musí umožňovat pohyb dolních končetin vpřed a do stran.

Požadavky na rozměry volného pohybového prostoru pro dolní končetiny při práci v sedě jsou tyto:

- a) nejmenší výška nad podlahou 600 mm,
- b) nejmenší celková šířka 500 mm,

- c) nejmenší hloubka od přední hrany stolu či zařízení 500 mm,
- d) optimální hloubka od přední hrany stolu či zařízení 700 mm,
- e) nejmenší vzdálenost roviny sedadla od dolní plochy pracovního stolu 200 mm.

Požadavky na pohybový prostor pro nožní ovladače jsou tyto:

- a) nejvýše 400 mm od roviny h,
- b) nejméně 200 mm od roviny h vpřed,
- c) nejvýše 250 mm nad základnou,
- d) nejvýše 350 mm do stran od svislé roviny procházející středem sedadla, kolmé k rovině h, přičemž rovinou h se rozumí svislá rovina proložená místem nejvíce vystupující hrany pracovní roviny, kolmá k vodorovné rovině - podlaze.

Při používání nožního ovladače při trvalé práci vstoje nesmí docházet k nerovnoměrnému rozložení hmotnosti těla na dolní končetiny. Ovladače obsluhované jinak než rukama a chodidly, například loketní a kolenní, se nesmí používat při trvalé práci. Přípustné síly pro ovladače jsou upraveny v příloze č. 9 k NV č. 361/2007 Sb...

Na montážních linkách v pásové a proudové výrobě s trvalým i přerušovaným sedem a v případech, kdy provádění pracovního úkonu je spojeno s natáčením trupu nebo s prováděním úkonu mimo dosah horních končetin podle přílohy č. 8 k tomuto nařízení, se pracovní místo vybavuje otočným nebo pojíždějícím sedadlem.

MANIPULACE S BŘEMENY – viz. BŘEMENO

MASKOVÁNÍ PRAHU SLYŠITELNOSTI

Maskování je děj, kterým je práh slyšitelnosti jednoho zvuku zvýšen kvůli přítomnosti dalšího (například šumu).

MECHANIZACE

Mechanizace je jeden ze znaků industrializace, též etapa technického vývoje, pro níž jsou typické tyto znaky: 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.

V rámci uplatňování mechanizace dochází k diferenciaci nároků a požadavků, jako jsou obslužné činnosti (práce u stroje), seřizování strojů (seřizovači), údržbáři, kontroloři, plánovači, konstruktéři strojů a technických zařízení. Vysoká dělba práce (označovaná též jako „rozdrobená práce“) u obslužných činností je často příčinou monotonie, jednostranné a dlouhodobé pracovní zátěže, pracovního neuspokojení. V nepřetržitých a ve směnových provozech se mohou projevit problémy zdravotní a sociální. Taktéž nebezpečí vzniku pracovních úrazů je průvodním znakem mechanizace.

Nicméně „lidské“ aspekty mechanizace vyvolaly potřebu hlubšího a diferenciovanějšího studia lidské práce. Týká se to především řešení problematiky bezpečnosti práce (hodnocení a eliminování rizik u strojů), z fyziologického hlediska je to hodnocení fyzické namáhavosti, pohybového režimu, pracovních poloh, manipulace s břemeny atd. V důsledku soustředění strojů do velkých

prostorů a zavádění nových technologií mohou vznikat nejrůznější noxy (škodliviny), jako jsou chemické látky v ovzduší, hluk, nevhodné mikroklima apod.

MENTÁLNÍ KAPACITA

Mentální kapacita je vymezena rozsahem a charakterem myšlenkových operací, jako schopnost rozlišování, zapamatování, vybavování, rozhodování, vypracování a přepracování dynamických stereotypů; schopnost přecházení z jednoho typu úlohy na druhou; schopnost adaptace na změněné podmínky a řada dalších znaků osobnosti.

MENTÁLNÍ NAPĚTÍ

Mentální napětí charakterizuje bezprostřední účinek mentálního stresu uvnitř individua (nikoliv jen dlouhodobý účinek), závislý na individuálních vlastnostech a aktuálních předpokladech, včetně individuálního stylu jeho zvládnutí.

V ergonomii se používá termínu "Mentální zátěž". Bezprostředním důsledkem mentální zátěže je buď uvolnění nebo mentální únava či stavy s příznaky podobnými únavě.

Mentální napětí může mít za následek různý stupeň aktivace v závislosti na svém trvání a intenzitě.

MENTÁLNÍ NASYCENÍ

Mentální nasycení je stav nervového narušení, ostrého emočního odmítnutí jednotvárného, opakujícího se úkolu nebo situace, které na základě předchozích zkušeností vedou k vyčkávání či pocitům bezvýchodnosti.

Další příznaky mentálního nasycení jsou snížená výkonnost, pocity unavitelnosti a tendence k odmítnutí, hněv.

Mentální nasycení v protikladu k monotonii a snížení bdělosti je charakterizováno nezměněnou nebo dokonce zvýšenou úrovní aktivace a je spojeno s negativní emoční kvalitou.

MENTÁLNÍ STRES

Mentální stres je souhrn všech hodnotících vlivů vnějších zdrojů mentálně ovlivňující člověka. Vnější zdroje zátěže na člověka vyvolávají psychické stavy mentálního napětí.

MENTÁLNÍ ÚNAVA

Mentální únava je dočasné zhoršení mentální a fyzické funkční výkonnosti, závislé na intenzitě, trvání a časovém průběhu předcházejícího mentálního napětí (zátěže).

Překonání mentální únavy se dosáhne spíše zotavením (odpočinkem) než změnou činností.

Snížená funkční výkonnost se projevuje např. pocity unavitelnosti, méně příznivým vztahem mezi výkonností a vynakládaným úsilím, typem a frekvencí chyb atd.

MENTÁLNÍ ZÁTĚŽ

Mentální zátěž vyplývá z požadavků na zpracovávání informací, které klade nároky na pozornost, paměť, představitivost, myšlení a rozhodování. Z hlediska udržení mentální způsobilosti pracovníka plnit náročné (a tudíž i stresující) úkoly

v požadované kvalitě a v časových termínech je významných pět referenčních bodů.

A – tento bod vymezuje hranici maximální **pracovní zátěže**

B – bod představuje největší dávku **pracovní zátěže**, kterou je pracovník schopný pokrýt bez přerušení spojitého průběhu v plnění úkolu

C – bod představuje ukončení relaxace, která částečně kompenzoval předešlý úbytek **mentální energie**

D – bod reprezentuje maximální hodnotu okamžité psychické zátěže, které je pracovník schopný odolat

E – bod představuje stav psychického zhroucení pracovníka v důsledku totálního odčerpání jeho **mentální energie**. Po tomto zhroucení již pracovník není schopný plnit ani standardní **pracovní úkoly**, jeho návrat na původní úroveň **mentální energie** není jistý proces

MENTÁLNÍ ZÁTĚŽ NA RŮZNÝCH ÚROVNÍCH PROJEKTU

Mentální zátěž na různých úrovních uvádí tabulka 1 jež znázorňuje maticí úrovní projekčního procesu a jejich vztah k důsledkům, pokud se týká mentálního vypětí, spolu s příklady použitelných řešení.

Tabulka č. 1 Mentální pracovní zátěž na různých úrovních projektu

Úroveň projekčního postupu	Účinky mentální pracovní zátěže			
	Únava	Monotonie	Snížená bdělost	Přesycení
Úkol a/nebo práce	Rozložení úkolů Eliminace sdílení času	Rozložení úkolů Rozmanitost úkolů	Eliminace trvalé pozornosti	Nabídnutí dílčích úkolů Obohacení práce
Pracovní zařízení	Jednoznačnost prezentace informací	Eliminace úkolů s tempem vnuceným strojem Poskytnutí práce její tempo určuje obsluh Poskytnutí změny v režimu prezentace signálů	Zřetelnost signálu	Poskytnutí možnosti individuálních způsobů plnění úkolu
Prostředí	Osvětlení	Teplota Barva	Eliminace jednotvárné akustické stimulace	Eliminace jednotvárných podmínek pracovního prostředí Poskytnutí změny
Organizační	Eliminace časové tísně	Rotace prací Přítomnost spolupracovníků	Rozšíření pracovního úkolu Obohacení práce	Obohacení práce
Časová organizace	Přestávky a odpočinek	Přestávky na odpočinek	Eliminace směnové práce Snížení času na úkol	Přestávky na odpočinek

METABOLIZMUS V PRACOVNÍM CYKLU

Metabolismus v pracovním cyklu se týká hodnocení činností za určenou dobu.

Ke stanovení celkového metabolismu pracovního cyklu je nezbytné provést časovou a pohybovou studii, které zahrnují podrobný popis práce. To zahrnuje klasifikaci každé činnosti a uvážení faktorů, jako je doba trvání každé činnosti, vzdálenost, kterou osoba ujde, výška, kterou překoná, hmotnost, se kterou se zachází, počet provedených činností, atd.

METABOLISMUS, KLASIFIKACE PODLE KATEGORIÍ TŘÍDY PRÁCE

Metabolismus, tj. látková přeměna, je výsledkem fyzikálních a chemických dějů, které probíhají uvnitř organismu a jež jsou předpokladem k tvorbě látek nezbytných pro život a činnost člověka. Metabolismus živin vytváří energii pro fyzickou práci, přičemž část energie vzniká v podobě tepla. Při stálé tělesné teplotě odpovídá produkce tepla energetickému metabolismu, tj. bazálnímu metabolismu, který slouží k udržení funkce tělesných orgánů.

Při hodnocení tělesné namáhavosti práce je nutno rozložit energetický výdej brutto, tj. součet pracovního a bazálního metabolismu, a netto, tj. pracovní energetický výdej.

Hodnoty bazálního metabolismu jsou závislé na pohlaví a věku. U třicetiletého muže je to $5,34 \text{ kJ min}^{-1}$ (což je 89 W), u šedesátiletého $4,8 \text{ kJ min}^{-1}$ (což je 80 W). U žen ve stejném věku $4,14 \text{ kJ min}^{-1}$ (69 W) a $4,08 \text{ kJ min}^{-1}$ (68 W).

Hodnoty bazálního metabolismu jsou závislé na velikosti povrchu těla. U žen je to $1,6 \text{ m}^2$, u mužů $1,8 \text{ m}^2$.

Pro praktické výpočty energetického výdeje lze použít standardních hodnot, tj. 44 W.m^2 pro muže a 41 W.m^2 pro ženy, tj. $4,7 \text{ kJ min}^{-1}$, resp. $2,256 \text{ MJ}$ za směnu u mužů, $3,9 \text{ kJ min}^{-1}$ a $1,889 \text{ MJ}$ za směnu u žen.

Bazální metabolismus lze přibližně určit stanovením respiračního kvocientu (RQ), což je poměr mezi množstvím vydávaného CO_2 a spotřebovaného O_2 .

Výpočet tělesného povrchu určité osoby lze zjistit na normogramu, v němž se vychází z hmotnosti těla a tělesné výšky.

Metabolismus je ovlivňován řadou faktorů. Je to především složení potravy. Zejména bílkoviny zvyšují metabolismus o 20 % až 40 % po 3-4 hodinách příjmu, smíšená strava o 10 % až 12 %, nejméně pak tuky. Dále je ovlivňován teplotou zevního prostředí (čím je teplota vyšší, tím je metabolismus nižší) a nejvíce je ovlivněn svalovou činností.

Metody hodnocení tělesné namáhavosti práce:

- nepřímá kalorimetrie - je založena na poznatku, že množství spotřebovaného kyslíku O_2 a vydechovaného oxidu uhličitého CO_2 je úměrné vytvářené energii
- ventilometrie - je založena na poznatku, že mezi ventilací plic a spotřebou kyslíku je úzký vztah. Je vhodná pro hodnocení práce převážně dynamické, kdy jsou aktivovány velké svalové skupiny horních i dolních končetin a trupu.
- měření tepové frekvence - vychází z poznatku, že krevní oběh se při práci přizpůsobuje změnám metabolickým potřebám organismu. S intenzitou

metabolismu významně koreluje minutový objem srdeční, tj. množství krve vypuzené srdcem za 1 minutu.

- odhad energetického výdeje a tím namáhavosti práce pomocí tabulek je nejjednodušší, avšak méně přesnou metodou. Energetický výdej se zjistí součtem hodnot bazálního metabolismu pro pracovní polohu, pro druh práce a při manipulaci s břemeny v závislosti na hmotnosti a počtu zdvihů za minutu.

V tabulce 1 se uvádí pět tříd metabolismu: klidový, nízký, střední, vysoký a velmi vysoký. Ke každé třídě je uveden průměr a rozsah hodnot metabolismu (ve wattech na čtvereční metr $W.m^{-2}$) a také příklady. U těchto činností se předpokládají krátké přestávky a odpočinek.

Údaje v tabulce 1 se vztahují na „průměrného“ člověka.

Tabulka č. 1 Klasifikace metabolismu (ve $W.m^{-2}$) podle kategorií

Třída	Průměrný metabolismus (s rozsahem v závorkách)		Příklady
	$W.m^{-2}$	W	
0 v klidu	65 (65 až 70)	115 (100 až 125)	Klidový stav, pohodlné sezení
1 Nízký metabolizmus	100 (70 až 130)	180 (125 až 235)	Lehké manuální práce (psaní na stroji, kreslení, šití); práce rukou a paží (drobné nástroje u pracovního stolu, montáž nebo třídění lehkých materiálů; práce pažemi a dolními končetinami (řízení vozidla z normálních podmínek, obsluha nožních spínačů nebo pedálů) Vrtání, frézování ve stoje (drobné díly); navíjení cívek nebo malých kotev; obrábění nástroji o malém výkonu; příležitostná chůze (rychlost až $2,5 km.h^{-1}$)
2 Průměrný metabolizmus	165 (130 až 200)	295 (235 až 360)	Souvislá práce rukou a paží (pilování, zatloukání hřebíků); práce rukou a paží (obsluha nákladních vozidel, traktoru nebo stavebního vybavení v terénu); práce rukou a trupem s pneumatickým kladivem, střídavá manipulace průměrně těžkých materiálů, tlačení nebo tažení lehkých vozíků; chůze při rychlosti $2,5 km.h^{-1}$ až $5,5 km.h^{-1}$;
3 Vysoký metabolizmus	230 (200 až 260)	415 (360 až 465)	Intenzivní práce trupem a rukama, nesení těžkých materiálů, nabírání lopatou; práce s perlíkem, řezání pilou, hoblování nebo dlabání tvrdého dřeva, kopání; chůze při rychlosti $5,5 km.h^{-1}$ až $7 km.h^{-1}$.
4 Velmi vysoký metabolizmus	290 (větší než 260)	520 (větší než 465)	Velmi intenzivní činnosti při maximální rychlosti; práce se sekerou; intenzivní nabírání lopatou nebo kopání; chůze po schodech, rampě nebo žebříku, rychlá chůze malými kroky; běh, chůze při rychlosti větší než $7 km.h^{-1}$.

V normě ČSN EN ISO 8996 jsou uváděny metody pro určování metabolismu podle koncepce ČSN EN 15265.

METABOLIZMUS - ODHADY PRO RŮZNÉ DRUHY ČINNOSTÍ

Metabolizmus pro různé druhy činností - tabulkově uváděné hodnoty vychází

z měření provedených v minulosti v mnoha různých laboratořích. Odhad může být zatížen vysokým rizikem chyby.

Tabulka č.1 - tabulka pro vybrané druhy činnosti

Činnost		W.m ⁻²
Sezení v klidu		55
Stání v klidu		70
Chůze po rovné ploše, rovná cesta, pevná		
1. bez zátěže :	při 2 km.h ⁻¹	110
	5 km.h ⁻¹	200
2. se zátěží	10 kg, 4 km.h ⁻¹ :	185
	30 kg, 4 km.h ⁻¹	250
Chůze do svahu		
1. bez zátěže :	sklon 5°, 4 km.h ⁻¹	180
	sklon 15°, 3 km.h ⁻¹	210
2. se zátěží : 20 kg	sklon 15°, 4 km.h ⁻¹	270
	sklon 25°, 4 km.h ⁻¹	410
Práce s kladivem, 2 ruce, hmotnost kladiva 4,4 kg, 15 tepů/min		290
Pilování železa - 42 tahů pilování za min		100
Šroubování		100
Práce se strojním zařízením:	- lehká (seřizování , montáž)	100
	- střední (nakládání)	140
	- těžká	210
Práce s ručním nářadím:	- lehká (lehké leštění,broušení)	100
	- střední (broušení)	160
	- těžká (obtížné vrtání)	230

METABOLIZMUS PRO SEDÍCÍ SUBJEKT JAKO FUNKCE INTENZITY PRÁCE A PŘÍSLUŠNÉ ČÁSTI TĚLA

Metabolizmus pro sedící při práci - Tabulka 1 udává střední hodnoty a rozsahy metabolismů pro standardní sedící osobu, jako funkci zapojené části těla a pracovní zátěže. Tabulka 2 uvádí opravy, které se mají přidat, je-li poloha těla jiná než v sedě.

Tabulka č. 1 Práce vsedě pro tři tělesné zátěže - hodnoty ve W.m⁻²

Části těla		Tělesná zátěž		
		Lehká	Střední	Těžká
Obě ruce	střed	70	85	95
	rozsah	< 75	75 až 90	> 90
Jedna paže	střed	90	110	130
	rozsah	< 100	100 až 120	> 120
Obě paže	střed	120	140	160

	rozsah	< 130	130 až 150	> 150
Tělo	střed	180	245	335

Průměrný metabolismus uvažovaný z hlediska doby pracovního cyklu se může stanovit podle metabolismu příslušné činnosti a příslušné doby jejího trvání použitím rovnice:

$$M = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n M_i t_i \quad \text{W.m}^{-2}$$

kde M – průměrný metabolismus pracovního cyklu, ve wattech na metr čtvereční

M_i – metabolismus činnosti i, ve wattech na metr čtvereční

t_i – doba trvání činnosti i, v minutách

T – doba trvání uvažovaného pracovního cyklu v minutách, která se rovná součtu částečných dob trvání t_i

METODA POSUZOVÁNÍ RIZIKA ČASTO OPAKOVANÉ RUČNÍ MANIPULACE

Pro každý manuální úkol vykonávaný na strojním zařízení se musí:

- Identifikovat nebezpečí, odhad rizika a stanovit četnost pracovních úkonů (pro obě horní končetiny) potřebných k provedení pracovního cyklu.
- Definovat předvídatelné trvání doby cyklu a možnosti doby zotavení.
- Vzít v úvahu síly, polohy, pohyby a jejich opakovatelné předvídatelné trvání, včetně dalších přidavných faktorů mechanické a fyzické povahy.

Vztažné termíny a definice

Pracovní cyklus – sled pracovních úkonů opakovaných stále stejným způsobem.

Opakovaný úkol – úkol charakterizovaný opakovaným pracovním cyklem.

Pracovní úkon – základní ruční úkon potřebný k provedení operace v pracovním cyklu, jako je například držení, otočení, tlačení, řezání apod.

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

Opakovanost – charakteristika úkolu, při němž osoba opakuje stejný pracovní cyklus, pracovní úkony a pohyby.

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

Metody pro posouzení rizikových faktorů s často opakovanou prací u strojních zařízení:

Podstatou těchto metod je posuzovat rizika na základě jejich analýz a jejich možné snižování. Pro praktické užití jsou dále popisovány dvě metody:

- *Metoda 1* – *Všeobecné posouzení hlavních rizikových faktorů*
- *Metoda 2* – *Opakovaná pracovní činnost – označená zkratkou: OCRA*

Metoda 1

Metodou se hodnotí, zda vzhledem k hlavním rizikovým faktorům (síla, nevhodné polohy a pohyby, opakovanost, četnost pracovních úkonů) jsou pro obě horní končetiny (HK) splněny následující podmínky:

- a) Použité síly jsou v souladu s kritérii týkajícími se doporučených limitů – orientačně by neměly být vyšší než 15 % maximální izometrické síly, (dle ČSN EN 1005-3).
- b) Pohyby loketního kloubu a zápěstí nepřesahují 50 % maximálního kloubního rozsahu:
 - pro loket : pronace-supinace (100 % rozsahu kloubu je 90°);
flexe-extenze (100 % rozsahu kloubu je ± 150°).
 - pro zápěstí: palmární flexe (100 % rozsahu kloubu je 90°);
dorsální extenze (100 % rozsahu kloubu je 90°).
- c) Druhy pevných uchopení nebo sevření netrvá déle než 1/3 doby cyklu.
- d) Nízká opakovatelnost pracovních cyklů, což platí jestliže:
 - doba cyklu je delší než 30 s;
 - stejné druhy pracovních úkonů se neopakují déle, než 50 % doby cyklu.
- e) Četnost pracovních úkonů – FF, (pro obě HK), je menší, než 40 za minutu.

Výpočet dle vztahu {1}:

$$FF = \frac{NCT \times 60}{FCT} \quad \{1\}$$

kde: FF – předpokládaná četnost pracovních úkonů za minutu;

FCT – předpokládané trvání doby cyklu v sekundách;

NCT – počet pracovních úkonů (obou horních končetin) v pracovním cyklu k provedení úkolu.

- f) Neexistence přidavných faktorů (mechanické a fyzické povahy), jež zohledňují:
 - charakteristiku manipulovaného předmětu (tvar, rozměry, kontaktní tlaky, teplota aj.)
 - vibrace (použitých nástrojů) a působící síly (místní stlačení částí HK);
 - podmínky prostředí (osvětlení, hluk);
 - individuální a organizační faktory (úroveň přípravy, věk, pohlaví, zdravotní omezení aj).

Závěrečné hodnocení

Jsou-li všechny podmínky uvedené pod písmenem **a** až **f** splněny pro obě horní končetiny, pak posuzované hlavní i přidavné rizikové faktory jsou na přijatelné úrovni.

V případě, že schází jeden nebo více z uvedených charakteristických podmínek, musí být analyzovány podrobněji všechny rizikové faktory zasahující do četnosti úkonů pomocí metody 2.

Metoda 2 – OCRA – opakovaná pracovní činnost

Protože různé rizikové faktory se mohou vyskytovat ve větším nebo menším rozsahu a v různých kombinacích, mohou se očekávat různé úrovně rizika. Proto je nutné podrobněji analyzovat všechny rizikové faktory, které mají dopad na četnost pracovních úkonů.

Úroveň rizika je posuzována s ohledem na metodu OCRA, pomocí indexu OCRA.

Postup metody pro jednoúčelové práce:

1. **Index OCRA** - vzorcem {2}:

$$\text{Index OCRA} = \frac{FF}{RF} \quad \{2\}$$

kde: FF – viz vztah {1}, uvedený v metodě 1

RF – referenční četnost pracovních úkonů pro obě HK (výpočet dále dle 3)

2. Zavedení „násobitelů“ hlavních rizikových faktorů a jejich význam:

Při navrhování úkolu souvisejícího se strojním zařízením se hodnotí referenční četnost pracovních úkonů v pracovním cyklu. Analýza musí zahrnout rizikové faktory, které může konstruktér ovlivňovat volbou příslušného násobitele pro každý rizikový faktor.

Tyto násobitelé se snižují od 1 do 0 podle toho, jak se úroveň rizika zvyšuje. Pro výpočet referenční četnosti (počet za minutu) pracovních úkonů (RF) v pracovním cyklu platí následující rovnice {3}:

$$RF = CF \times Po_M \times Re_M \times Ad_M \times Fo_M \times (Rc_M \times Du_M)$$

kde: CF - je „konstantní četnost“ pracovních úkonů za minutu = 30;

Po_M ; Re_M ; Ad_M ; Fo_M – jsou násobitele pro rizikové faktory poloh, opakovatelnosti, přídavných faktorů, síly.

Rc_M – je násobitel pro rizikový faktor „nedostatek pro zotavení“.

Du_M – je násobitel pro celkové trvání opakovaného úkolu ve směně.

Uvedené rizikové faktory a odpovídající násobitele ovlivněné konstruktérem jsou posuzovány jako nevhodné polohy nebo pohyby (Po_M); vysoká četnost stejných pohybů (násobitel opakovanosti – Re_M); výskyt přídavných faktorů (Ad_M); časté nebo velké vynaložení síly (Fo_M). Ostatní faktory uvažované v rovnici {3} ($Rc_M \times Du_M$) jsou všeobecně mimo přímého vlivu konstruktéra.

3. Užití „násobitelů“ v jejich praktické aplikaci

V praktickém určování referenční četnosti pracovních úkonů se postupuje tak, že se začíná od CF (30 úkonů za minutu), která musí být vážená příslušnými násobiteli vzhledem k jejich povaze výskytu. Získaná hodnota tak představuje referenční četnost (za minutu) pracovních úkonů (RF) pro zkoumaný úkol v běžných podmínkách, přinejmenším se dvěma desetiminutovými přestávkami (a polední přestávkou) a délkou směny 480 minut. Za těchto podmínek se volí konstanta pro ($Rc_M \times Du_M$) rovna 0,6.

Tabulka č.1 Násobitele nevhodných poloh (P_{oM})

Nevhodná poloha	Časový podíl v cyklu			
	Méně než $\frac{1}{3}$ od 1 do 24 %	$\frac{1}{3}$ od 25 do 50 %	$\frac{2}{3}$ od 51 do 80 %	$\frac{3}{3}$ více než 80 %
Loket otočený dlaní vzhůru (60°)	1	0,7	0,6	0,5
Natažení ($\geq 45^\circ$) nebo ohnutí zápěstí ($\geq 45^\circ$)				
Ruční stisk nebo zaháknutí nebo palmární uchopení (široké rozpětí)				
Loketní stočení ruky ($\geq 60^\circ$) nebo ohnutí/natažení (60°)	1	1	0,7	0,6
Radiální ulnářní vychýlení zápěstí ($\geq 20^\circ$)				
Silné sevření rukou s úzkým rozpětím (≤ 2 cm)				

S ohledem na nevhodné polohy se vybere nejnižší násobitel v souladu s předpokládanými polohami a pohyby lokte, zápěstí a ruky (uchopení). Je také důležité určit rozsah tělesných rozměrů skupiny uživatelů a hlavní zásady při návrhu stroje podle ČSN EN 614-1.

Tabulka č. 2 Násobitel opakovosti (Re_M)

Pracovní úkon horních končetin	Násobitel Re_M
a) nejméně v 50 % doby cyklu b) doba cyklu kratší než 15 s	0,7
Opakovatelnost se neuvažuje	1

Tabulka č. 3 Násobitel síly - F_{oM}

Úroveň síly v % F_b	5	15	30	≥ 50
Násobitel síly F_{oM}	1	0,75	0,35	0,01

Úroveň síly je dána jako procento izometrické síly (F_b), viz ČSN EN 10005-3.

Tabulka č. 4 Násobitel přídatných faktorů - Ad_M

Výskyt přídatného faktoru (mechanického nebo fyzického)	Ad_M
Po dobu menší než 25 % doby trvání cyklu	1
Po 1/3 (25 % až 50 %) doby cyklu	0,95
Po 2/3 (51 % až 80 %) doby cyklu	0,90
Po 3/3 (více než 81 %) doby cyklu	0,80

Tabulka č. 5 Násobitel trvání opakovaných úkolů – Du_M a násobitel zotavení - Rc_M

Charakteristika	Násobitel
Celkové trvání opakovaného úkolu 240 min až 480 min	$Du_M = 1$
Předpokládané dvě desetiminutové přestávky a polední přestávka	$Rc_M = 0,6$

Předem určená hodnota (konstanta) pro oba násobitele : $(Rc_M \times Du_M) = 0,6$. Jestliže analýza rizik strojního zařízení ukáže nepřijatelné riziko, kdy celkové trvání úkolu překračuje specifickou hodnotu nebo doba zotavení je kratší než specifická hodnota, musí se to uvést v „informaci pro používání“.

1. Analýza snižování rizika

Jestliže posouzení rizika ukáže nepřijatelnou úroveň rizika, má ji konstruktér omezit pomocí optimalizace jednoho nebo více následujících faktorů:

- počet pracovních úkonů potřebných pro pracovní cyklus;
- doba cyklu;
- nevhodné polohy;
- úroveň díly pracovních úkonů;
- přídatné faktory.

Uživatel může být konstruktérem informován o možnosti snižovat riziko zkrácováním doby trvání úkolu, přidáním přestávek nebo střídáním prací.

2. Konečné hodnocení – klasifikace výsledků podle indexu OCRA

Index OCRA	Zóna	Hodnocení rizika
$\leq 2,2$	Zelená	Přijatelné
2,3 až 3,5	Žlutá	Podmíněně přijatelné
$> 3,5$	Červená	Nepřijatelné

Výpočtem podle vztahu {2} je získán index OCRA (pro práce s jednotlivým opakovaným úkolem) porovnáním pro každou horní končetinu, předpokládanou četnost pracovních úkonů potřebných k provedení opakovaného úkolu a referenční četnost pracovních úkonů.

V případě, že nastane „podmíněně přijatelná“ podmínka, musí konstruktér znovu uvážit návrh strojního zařízení a úkolu, aby byl získány přijatelné podmínky.

METODOLOGIE SYSTÉMOVÉHO PŘÍSTUPU ERGONOMIE

Ergonomie, jako jedna z vědních disciplín o práci, má hlavní přínos v tom, že přichází se systémovým přístupem k řešení problematiky člověka ve výrobním i nevýrobním procesu. Vychází z poznatku, že celek složený z člověka, stroje a prostředí (tj. pojetí systémové) není pouhou skladbou, složením těchto elementů, ale že jejich seskupením a vytvořením vazeb mezi nimi (informační, energetické,..) se vytváří nová kvalita, nové celistvé uskupení (tzv. systém) se specifickými vlastnostmi a hodnotami.

Systémový přístup spočívá v komplexním přístupu při aplikování účinných metod či technik při vyšetřování systémů ve vztahu k jejich okolí, při zkoumání jejich struktury (tj. prvků a vazeb), při hledání vhodných podmínek za nichž bude systém úspěšně plnit požadovanou funkci apod. Jde v podstatě o charakteristický přístup vyznačující se množinou vztahů mezi člověkem a jeho okolím, přičemž je zdůrazňován význam poznání spolupůsobení všech zúčastněných elementů (komponent) v systému na celkovou efektivitu těchto vztahů.

Jedině systémový přístup umožňuje, abychom mohli řešit často protikladné požadavky pracovních podmínek a mohli optimalizovat pracovní výkon. Jde o nový pohled na analýzu nejslabších článků systému a podmínek výkonnosti člověka, stejně jako efektivnosti technických a organizačních opatření při rozmanitém spolupůsobení vlivů pracovního prostředí.

METODY POPISU ČINNOSTÍ

Poznávání pracovní činnosti člověka se opírá o soubor metod z různých vědních oborů.

K obecným patří pozorování, popis pracovní činnosti, rozbor produktů práce a experiment v přirozených podmínkách.

Pozorování spočívá v plánovitém sledování zaměstnance v pracovním procesu se zřetelem k požadavkům práce a pracovním podmínkám. Může být nepřetržitě, kdy se registrují data během celé pracovní směny nebo momentové, kdy se zaznamenávají data v určitém předem stanoveném časovém úseku.

Popis pracovní činnosti se označuje jako profesiografie a zachycuje celkový vliv práce na člověka. Obsahuje charakteristiku všech objektivních a subjektivních podmínek práce. Výsledkem je určení nároků práce, resp. profese, na zaměstnance. Týká se tělesných, pohybových, neuropsychických a osobnostních předpokladů zaměstnance.

Rozborem pracovních výsledků se rozumí posouzení kvantity a kvality produktů pracovní činnosti. Vychází se ze skutečnosti, že produkty jsou výsledkem vynaložení

fyzických a psychických sil a možností člověka a že na základě jejich rozboru je možné posoudit jeho osobnostní znaky a zvláštnosti (např. jeho znalosti a dovednosti, pečlivost, důkladnost apod.) i podmínky, za kterých je vytvořil.

Jinou metodou, která se však málokdy používá, je experiment v přirozených podmínkách. Dovoluje plánovitě pozměňovat a modelovat vlivy působící na průběh pracovní činnosti a hodnotit jejich účinnost z hlediska výkonu a pohody pracovníka (tak je možno experimentovat např. s osvětlením, hluchostí, tepelnými podmínkami apod.).

Mezi speciální metody popisu pracovní činnosti patří zejména časové studie, pohybové studie a rozbor 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.

Tyto metody mají velkou tradici v oblasti organizace a normování práce. K záznamu časového průběhu pracovní činnosti (nebo jejích částí, operací) se používají jednoduché symboly, záznamní formuláře i filmové záznamy.

Postup probíhá obvykle v následujících fázích:

- seznámení se s činností a navázání kontaktu s pracovníkem, u kterého se měření provádí,
- rozdělení činnosti na operace a elementy, jejich časová charakteristika,
- pozorování a měření,
- rozbor naměřených hodnot a vypracování příslušných doporučení, týkajících se organizace pracovního postupu, ergonomických aspektů uspořádání pracovního místa a pracovního režimu, odměňování atd.

Podstatou pohybových studií je grafický, fotografický či filmový záznam pohybů těla a jeho částí konaných člověkem při pracovní činnosti. Využívají se přitom cyklogramy, kdy na vybraných místech těla jsou upevněny malé žárovky a pracovní pohyby se fotografují.)

Cílem je nalézt nejvhodnější (nejekonomičtější) způsob provádění pracovních pohybů. Základním prvkem, s nímž se v pohybových studiích pracuje, je pohyb.

Mezi metody popisu pracovní činnosti patří rovněž **postupové diagramy**, které v grafické formě zachycují celý proces a poskytují komplexní pohled na pracovní činnost a na vzájemné vztahy mezi jednotlivými úkony a operacemi.

Použití této metody popisu pracovní činnosti může být podkladem pro racionalizaci pracovního postupu, k ergonomické úpravě pracovních míst, pro vyhledávání příčin možných selhání člověka v pracovním systému, pro organizaci práce v rámci výrobního útvaru.

METODY ERGONOMIE

Úroveň každé vědní disciplíny je dána jednak rozsahem poznatků jejího předmětu zkoumání, jednak souborem metod, které přitom využívá.

Z interdisciplinární povahy ergonomie nutně vyplývá, že výběr metod nebo jejich souborů se bude měnit podle účelového využití. Jestliže snahou ergonomie je kalkulace lidského činitele v technice, pak je nepochybné, že základní metodický arzenál budou tvořit metody těch disciplín, které se zabývají studiem lidských reakcí a chování při pracovní činnosti. Tím je ovlivněn i výběr metod a technik, z nichž nejzákladnější a všeobecnou metodou je systémový přístup.

Metody, které přispívají k popisu a analýze pracovního (nazývaného také jako ergonomického) systému, lze rozlišovat, třídít a aplikovat oborově, jako metody vědních disciplín o práci členěné na kategorie antropologické a humanitní,

technické a ekonomické. Při jejich uplatňování z hlediska systémového přístupu bude rozhodující a vhodné podřídit jejich výběr podle povahy cílů, čímž se neupřednostňuje žádná z oborových metod ani technik.

Jako příklad pro použití metod v ergonomii uvádí jejich následující přehled:

- Metody sběru informací o pracovní činnosti (časové a pohybové studie, postupy řízeného rozhovoru, profesiografická schémata - profesiogramy,..)
- Metody pro hodnocení pracovní zátěže - namáhavosti práce (měření změn ve vegetativních funkcích)
- Metody používané při projektování a racionalizaci pracovišť (somatografie, počítačové modely lidského těla (figuríny))
- Metody pro hodnocení pracovních prostředků (strojů) (kontrolní listy, bodovací metody,..)
- Metody pro hodnocení faktorů pracovního prostředí (měření fyzikálních a jiných veličin podle ČSN a hygienických předpisů).
- Metody matematicko- statistické (práce se statistickými soubory - percentily)

METODY HODNOCENÍ MENTÁLNÍ PRACOVNÍ ZÁTĚŽE

K hodnocení mentální pracovní zátěže mohou být použity zejména následující metody:

- **fyziologické měření**: tyto metody poskytují informace o fyziologickém stavu (fyziologické odezvě) zaměstnanců za daných pracovních podmínek
- **subjektivní měření** (subjektivní škálování): tyto metody poskytují informace o tom, jak zaměstnanci subjektivně hodnotí různé aspekty mentální pracovní zátěže na svých pracovištích, například použitím psychometrických stupnic, a o tom, jak se cítí v pracovních podmínkách
- **hodnocení výkonnosti**: tyto metody nabízejí možnost vyhodnotit lidské psychické a psychomotorické výkony za daných pracovních podmínek, například za účelem hodnocení poklesu nebo změny výkonnosti vlivem mentální pracovní zátěže
- **analýza práce a úkolů**: tyto metody hodnotí části úkolů, fyzické a psychosociální pracovní podmínky, podmínky dané prostředím a organizací pracovních procesů jako zdrojů mentální zátěže

METODY MĚŘENÍ A HODNOCENÍ LOKÁLNÍ SVALOVÉ ZÁTĚŽE

Metody měření

- **Měření pomocí jednoduchých měřidel**, pro měření tahu, tlaku, pák apod., jako jsou mincíře, dynamometry, momentové klíče, jednoduché tenzometry bez kontinuálního záznamu.
Tato metoda je použitelná pro jednoduché, stále se opakující pracovní činnosti.
- **Měření pomocí tenzometrické aparatury**, zpravidla vybavená s kontinuálním záznamem.
- **Metoda tzv. pracovní integrované elektromyografie** – založena na principu snímání elektrofyziologických potenciálů vyšetřovaných svalových skupin.

Měření pomocí přístrojové aparatury provádí specializované referenční laboratoře pracovního lékařství.

Při posuzování a hodnocení fyzické zátěže je významná nejen celková fyzická zátěž, ale i dlouhodobé jednostranné nadměrné zatěžování stále stejných svalových skupin, které vede ke vzniku nejrůznějších onemocnění šlach, úponů a kloubů, nervů, kostí, tíhových váčků.

Nepříznivé účinky jsou při pracovní činnosti, kdy je vyvíjena velká svalová síla nebo když jsou konány mnohonásobně opakované pohyby, zvláště ve fyziologicky nepřijatelných pracovních polohách.

Mezi další nepříznivé vlivy (přídavné faktory) patří např. expozice vibracím, zhoršené mikroklimatické podmínky, špatné úchopové možnosti pracovních nástrojů, nevhodné pracovní návyky, nedostatečný zácvik a řada dalších. Významnou roli v této souvislosti hrají i další faktory jako např. doba, po kterou síla působí, rozložení vynakládané síly v čase, trvání a rozložení přestávek, zotavné časy.

METODY POZNÁVÁNÍ OSOBNOSTI

Poznávání osobnosti člověka je zprostředkované - z vnějších projevů, z činnosti člověka, z jeho vyjadřování atd. je možno usuzovat na vlastnosti jeho osobnosti. Základem poznávání osobnosti je anamnestický dotazník nebo rozhovor.

Často užívanou metodou pro poznávání osobnosti jsou speciální psychodiagnostické osobnostní dotazníky. Jsou zaměřeny na charakteristiku osobnosti z předem stanoveného hlediska. Mohou s nimi pracovat pouze odborní psychologové.

Další užívanou metodou jsou hodnotící škály, ve kterých posuzovaný jedinec připisuje uváděným položkám určitou váhu na stanovené stupnici (např. na stupnici od 0 - nevýznamná položka, do 10 - rozhodující položka volí odpověď).

Další metoda, označovaná jako osobní analýza zaměstnání, zjišťuje stupeň vyrovnanosti člověka s pracovním zařazením, s vykonávanou prací i s pracovními podmínkami.

Míra vyrovnanosti se sleduje v těchto oblastech:

- orientace na práci,
- identifikace s profesí,
- osobní vklad jedince do práce v podniku,
- vztahy mezi členy pracovní skupiny
- význam výdělku pro jedince

Metoda, označovaná jako orientační inventář, umožňuje určit, zda je jedinec v práci zaměřen převážně na sebe a usiluje tedy o dosažení sebeuspokojení, nebo zda je v práci zaměřen na interakci a usiluje tedy o dobré vztahy v pracovní skupině, nebo zda je v práci zaměřen na zadané úkoly a usiluje tedy o úspěšné zvládnutí práce.

Zájmové dotazníky, které mají mnoho podob, zachycují celkovou zájmovou orientaci člověka a také intenzitu jeho zájmů.

Málo spolehlivou metodou hodnocení osobnosti člověka jsou různé vyžádané posudky, např. z předchozího pracoviště, ze školy apod. Bývají příliš obecné a často účelově formulované.

Nestandardní, ale běžné používanou metodou poznávání osobnosti je pozorování člověka v různých situacích (např. sledování spolupracovníka, podřízeného apod.). Bývá ovlivněno různými předsudky, předpojatostí a náhodnými skutečnostmi.

METODY PRO HODNOCENÍ CELKOVÉ FYZICKÉ PRÁCE – viz. METABOLISMUS, KLASIFIKACE PODLE KATEGORIÍ TŘÍDY PRÁCE -

MĚŘENÍ PARAMETRŮ MIKROKLIMATICKÝCH PODMÍNEK

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.

Teplota vzduchu – zjišťuje se teploměry; při měření teploty vzduchu nesmí být naměřená hodnota ovlivněna sálavou složkou z okolních ploch.

Výsledná teplota – měří se kulovým teploměrem; výsledná hodnota teploty zahrnuje i vliv rychlosti proudění vzduchu i sálavých zdrojů na teplotu vzduchu.

Radiační teploty (prostorová, rovinná) – měří se v provozech se zdroji sálavého tepla pomocí radiometrů, při nízké rychlosti proudění vzduchu (do $0,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$); radiační teplota se může přímo nahradit výslednou teplotou kulového teploměru, jinak ji lze stanovit výpočtem.

Povrchové teploty – měří se kontaktními teploměry nebo bezkontaktními přístroji. Měření je nezbytné hlavně pokud jde o zjištění teplot povrchů, kterých se pracovník přímo dotýká nebo při existenci horkých či chladných povrchů na pracovišti.

Teplotní veličiny se udávají ve stupních Celsia ($^{\circ}\text{C}$), při stanovení teplotního rozdílu se hodnota udává buď ve stupních Kelvina ($^{\circ}\text{K}$), nebo $^{\circ}\text{C}$.

Relativní vlhkost vzduchu – měří se vlhkoměry. Je to veličina sloužící i ke stanovení **teploty rosného bodu** (při této teplotě dochází ke kondenzaci vodní páry ze vzduchu). Relativní vlhkost se udává v %.

Rychlost proudění vzduchu – měří se anemometry; udává se v $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.

MĚŘENÉ VELIČINY OSVĚTLENÍ VE VNITŘNÍCH PROSTORECH

Při měření osvětlení ve vnitřních prostorech se jako základní veličiny charakterizující podmínky vidění a zrakové pohody měří:

a) úroveň osvětlení v kontrolních bodech, která se vyjadřuje:

- u denního osvětlení a u denní složky sdruženého osvětlení vzhledem k neustálé proměnlivosti hodnotami činitele denní osvětlenosti – D, udávaný v % ;
- u umělého osvětlení a u doplňujícího umělého osvětlení při sdruženém osvětlení vzhledem k jeho relativní stálosti hodnotami osvětlenosti – E, v lx (luxech);

b) jasy ploch v zorném poli uživatelů vnitřního prostoru, důležitých pro vidění a zrakovou pohodu - hodnoty jasů se udávají v cd/m^2 .

Jako doplňující veličiny pro vyhodnocení podmínek osvětlení a zrakové pohody se podle potřeby měří:

- činitel odrazu světla důležitých povrchů (např. pracovních ploch, stěn, podlah, stropů, vnitřního zařízení apod.);
- činitel prostupu světla materiálů propouštějícího světlo (osvětlovací otvory vystavené s odlišným znečištěním);
- úhly (úhly polohy ploch od směru pohledu, úhly stínění, úhly clonění svítidel,
- úhly srovnávací atd.).

Měřicí přístroje - pro měření osvětlení se používají fotoelektrické luxmetry a jasoměry.

MĚŘIDLA ANTROPOMETRICKÝCH ROZMĚRŮ

Měřidla antropometrických rozměrů jsou: 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.

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

Posuvná a rozevírací dotyková měřidla se používají ke zjišťování šířkových a hloubkových rozměrů na těle, a také vzdálenosti mezi body na těle.

Páskové měřidlo se používá pro měření obvodů na těle. Aby se zjistily nejvíce dozadu vystupující měkké části sedícího člověka, používá se krychlový měrný blok s délkou hrany 200 mm. Pro zjišťování rozměrů s úchopem se používá měrný kolík s průměrem 20 mm.

MEZNÍ SÍLY PRO OBSLUHU STROJNÍHO ZAŘÍZENÍ

Mezní síly jsou uvažované síly člověka limitované při obsluze strojního zařízení.

Vynakládaná svalová síla způsobuje zátěž svalově kosterního systému. Nežádoucí zátěž svalově kosterního systému vyvolává riziko únavy, diskomfortu a onemocnění. Proto je žádoucí, aby konstrukce strojních zařízení co nejvíce eliminovala zdravotní rizika a optimalizovala vynakládání svalové síly s ohledem na činnost spojené s jeho obsluhou.

Posuzování rizika vynakládaných sil je založeno na následujícím postupu:

1. krok – stanovení výchozí maximální izometrické síly (F_B / N) vynakládanou pro relevantní činnosti předpokládané uživatelské populace. Předběžně zjištěné (vypočítané) mezní izometrické výkonnostní síly pro některé obvyklé činnosti pro profesionální a domácí použití jsou uvedeny v ČSN EN 1005-3, tabulce 1.

2. krok – stanovení přizpůsobení vynakládané maximální izometrické síly s ohledem na rychlost, frekvenci a dobu trvání činnosti. Pomocí zavedených korekčních činitelů (rychlosti – m_v , frekvence – m_f , doby trvání činnosti - m_d) se maximální izometrická síla zmenšuje.

Výpočet snížené vynakládané síly – F_{Br} :

$$F_{Br} = F_B \times m_v \times m_f \times m_d$$

3. krok – Zhodnocení přípustnost a rizika

Oba předchozí kroky se týkaly výkonnosti založené na maximální izometrické síle. Hodnota F_{Br} ukazuje nejvyšší možnou mez vynaložené síly. Zdravotní rizika však vznikají již pod touto mezí. Zavedením dalšího činitele m_r se tato skutečnost zohledňuje. Je vzata v úvahu zátěž tělesných tkání (především svalů, šlach a kloubů) stejně jako bezpečná hranice snesitelnost (přípustnosti).

K posouzení rizika se může použít ergonomické metody tří zónového systému hodnocení podle ČSN EN 614-1: 2006 (83 3501)

Hodnocení snesitelnosti (přípustnosti) a rizika :

$$F_R = F_{Br} \times m_r$$

kde: F_R – je riziková síla

m_r – je činitel rizika, vymežující tři rizikové oblasti

Tabulka č. 1 Vymežující rizikové oblasti a činitel rizika m_r

Riziková oblast	Činitel rizika m_r	Zhodnocení - zavedení opatření
Doporučená	$\leq 0,5$	Není nutný zásah, riziko zanedbatelné
Nedoporučená	$< 0,5 - 0,7$	Analýza rizikových faktorů žádoucí
Nepřípustná	$> 0,7$	Nutný zásah, riziko je zřejmé a nelze jej akceptovat

Mezi faktory ovlivňující riziko u strojního zařízení se řadí zejména:

- pracovní polohy (extrémní polohy kloubů)
- zrychlení a přesnost pohybů (namáhání tkání – svalů, kloubů)
- vibrace (způsobení potíží svalově kosterního systému)
- interakce člověk – stroj (volba pracovního tempa)
- osobní ochranné pracovní prostředky (omezování pohyblivosti obsluhy)
- vnější prostředí (extrémní teploty)

MIKROKLIMA

Mikroklima - označované také jako tepelně vlhkostní podmínky prostředí. Mikroklimatické podmínky jsou určeny teplotou, relativní vlhkostí a rychlostí proudění vzduchu, přičemž jsou tyto parametry na sobě závislé, neboť změna jednoho má za následek i změnu dalších dvou.

Parametry mikroklimatu určují subjektivní pocit komfortu (pohody až nepohody), v krajních případech, tj. při překročení přípustných hodnot, jsou škodlivinou ohrožující zdraví. Přípustné hodnoty jsou stanoveny v závislosti na tepelné produkci organismu, která odpovídá energetickému výdeji. Rozlišuje se dlouhodobě a krátkodobě únosná doba práce při tepelné zátěži. Dlouhodobě únosná doba práce je limitována množstvím vody ztracené potem a dýcháním, krátkodobě únosná množstvím akumulovaného tepla v organismu.

Důsledkem práce při vysokých teplotách je únava, zhoršená pozornost a s tím spojené riziko pracovních úrazů, včetně poruch a změn fyziologických funkcí, jako je zrychlení dechové frekvence, snížení diastolického krevního tlaku, bolesti svalů, hlavy atd..

Práce v chladném prostředí vede k omezení průtoku krve kůží, ke kolísání srdeční frekvence, ke zvýšení spotřeby kyslíku atd..

Doporučená relativní vlhkost vzduchu je v rozmezí 30-60 %, rychlost proudění vzduchu v rozmezí / 0,1-0,3 m.S ' v závislosti na druhu činnosti, druhu oděvu tm a teplotě.

MIKROKLIMA PROSTŘEDÍ – FYZIKÁLNÍ VELIČINY

Stanovení celkových indexů komfortu nebo tepelné zátěže vyžaduje znalost fyzikálních veličin prostředí. Každá ze základních veličin charakterizuje jeden z faktorů prostředí nezávisle na ostatních. Často se používají pro definování indexů komfortu nebo tepelné zátěže založených na racionalizaci stanovení tepelné rovnováhy osob nacházejících se v určitém daném tepelném prostředí. Tyto veličiny jsou:

- **teplota vzduchu**, vyjádřená v Kelvinech nebo stupních Celsia; /0°C = 273,15 K/ - měří se teploměry
- **střední teplota sálání**, vyjádřená v Kelvinech nebo stupních Celsia;
- **absolutní vlhkost vzduchu**, vyjádřená parciálním tlakem páry v kilopascálech; nasycenost vodních par ve vzduchu (%) – relativní vlhkost prostředí – měří se vlhkoměry
- **rychlost proudění vzduchu**, měřená v metrech za sekundu – měří se anemometry
- **povrchová teplota**, měřená v Kelvinech nebo ve stupních Celsia
- **výsledná hodnota teploty vzduchu** – měří se kulovým teploměrem

Tyto fyzikální veličiny vymezují subjektivní pocit pohody či nepohody.

Přípustné hodnoty mikroklimatických veličin jsou stanoveny v závislosti na tepelné produkci organismu lidského těla, která je dána charakterem a intenzitou vykonávané práce. Zde se tepelná produkce organismu pokládá za rovnou energetickému výdeji.

MÍHÁNÍ

Míhání (blikání) je subjektivní dojem nestálosti zrakového vjemu způsobený světelným podnětem, jehož jas nebo spektrální rozložení kolísá s časem.

MÍSTO PRACOVNÍ SE ZOBRAZOVACÍ JEDNOTKOU

Místo se zobrazovací jednotkou je vymezená 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 a pod.

Pracovní místo zahrnuje také nezbytný nábytek potřebný k provádění pracovní činnosti (stůl, sedadlo a další nábytkové doplňky) a pracovní prostředí.

MÍSTO ZRAKOVÉHO ÚKOLU

Místo zrakového úkolu představuje dílčí místo na pracovišti, na němž se nachází zrakový úkol; pro prostory, u nichž velikost a/nebo poloha místa zrakového úkolu nejsou známy, je nutné za místo zrakového úkolu považovat prostor, v němž se úkol může objevit.

Bezprostřední okolí úkolu je pás o šířce aspoň 0,5 metrů okolo místa zrakového úkolu uvnitř zorného pole.

Zrakový úkol se charakterizuje vizuálními prvky vykonávané práce. Hlavními vizuálními charakteristikami jsou velikost pozorované podrobnosti (kritický detail), její jas, kontrast s pozadím a doba jejího trvání.

MODELY LIDSKÉHO TĚLA

Modely lidského těla představují: počítačový model lidského těla, systém počítačového modelování lidského těla a tělesná šablona.

Fyzické charakteristiky lidského těla jsou jedním z východisek v navrhování prostorů, nábytku, strojních zařízení a dalšího vybavení. Rychle se rozvíjející výpočetní technika umožňuje konstruovat počítačové modely lidského těla a simulovat lidskou činnost. Antropometricky přesné modely nebo tělesné šablony mohou být použity například ke znázornění geometrických vztahů mezi lidským tělem a fyzickým prostředím. Do modelu a systému modelování mohou být začleněny různé funkce hodnocení, například označení zón dosahu, znázornění zorných polí, biomechanické výpočty potřebné síly a simulace pohybů.

Počítačový model umožňuje rychle, snadno a včas identifikovat možné rozměrové nedostatky. Pokud jde o extrémní tělesné rozměry, mohou být rychle vyhodnoceny kritické rozměry omezující operace, jako například montáž v omezeném prostoru nebo dosah na předměty.

Ještě je třeba zdůraznit, že použití počítačových modelů automaticky nezabezpečí vhodné konstrukční řešení.

MOBILITA SOCIÁLNÍ

Výrazem změn, ke kterým dochází ve společnosti a také v každé sociální struktuře podniku, jsou procesy sociální mobility. Ty je možno charakterizovat jako pohyb jedinců i celých socioprofesionálních skupin pracovníků, a to jak uvnitř daného podniku, tak i mezi ním a sociálními systémy jiných společenských útvarů (zejména podniků).

V prvním případě jde o mobilitu vnitropodnikovou, ve druhém případě pak o mobilitu mezi podnikem a vnějším společenským prostředím. Obě tyto formy sociální mobility mohou mít ráz horizontální nebo vertikální.

Ve společnosti probíhají procesy sociální mobility i jiného řádu. Jsou to např. etnické přesuny velkých společenských skupin (utečenců) v důsledku neutěšených poměrů v domovské oblasti. Takováto mobilita přesahuje hranice jednotlivých států. Jiným případem je generační mobilita spočívající v postupné změně věkového složení zaměstnaneckého kolektivu nebo populace určitého regionu.

MONOTONIE

Monotónní činnosti, tj. vykonávání jednotvárných opakujících se a snadno nacvičitelných úkonů, jsou pro většinu pracovníků stresogenním faktorem 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. Negativní vliv monotonie závisí na typu osobnosti, na motivaci a na individuální dispozici.

Příznaky se objevují jak v psychické oblasti jako je ospalost, bolesti hlavy, ztráta zájmu o práci, tak v oblasti tělesné (např. poškození svalů a kloubů zejména při jednostranném a dlouhodobém přetěžování stále stejných svalových skupin a šlach, tj. epikondylitidy, bursitidy, tunelové syndromy apod.). Pocity monotonie se zvyšují působením hluku, při přenosu vibrací na ruce či tělo, při práci v horku či v chladu, při špatném ovzduší.

K hodnocení stupně monotonie je jako ukazatel užíván počet úkonů (pohybů) stejného typu (např. 1-5) a trvání jednoho úkonu v sekundách či minutách.

MOTIVACE

Motivace je soubor faktorů, které mobilizují energetické síly organismu a zaměřují lidské chování k určitému cíli.

Motivace nebo zaměřenost člověka je soubor činitelů, představujících vnitřní hnací síly jeho činnosti. Jsou to dynamické tendence osobnosti člověka. Motivace integruje a organizuje aktivitu člověka ve směru k vytčenému cíli. Tato aktivita může být žádoucí i nežádoucí, může směřovat k určitému objektu či zvládnutí nějakého úkolu, nebo naopak může směřovat od určitého objektu, k nepřevzetí nějakého úkolu.

Zdroje lidské motivace jsou rozmanité.

V podnikové praxi se užívají různé formy ovlivňování a usměrňování motivace pracovníku k optimálnímu plnění pracovních úkolů. Někdy se to označuje jako stimulace pracovníků.

MOTORICKÁ (KOSTERNĚ SVALOVÁ) KAPACITA

Motorická 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

Mrknutí oka je vlastnost lidského oka. Jde o reflexní zavření očního víčka.

Je-li oko vystaveno náhlému intenzivnímu světlu zavře se oční víčko do 0,25 sekund.

MYŠLENÍ

Specificky lidskou formou poznávání je myšlení. Rozumí se jím zobecněné a zprostředkované poznávání předmětů a jevů a jejich vzájemných vztahů. Myšlení překračuje hranice bezprostředního poznávání (vnímání), umožňuje postihovat souvislosti mezi předměty a jevy a předvídat jevy, které nastanou v budoucnosti, hodnotit jejich závaznost.

V myšlení člověk používá pojmy, soudy a úsudky. Dále používá myšlenkové operace, mezi něž především patří analýza {rozčleňování jevů a vydělování jejich

elementů), syntéza (obnovování celku a zjišťování souvislostí a vztahů), srovnávání, generalizace (zobecnování), klasifikace, abstrakce (vydělávání podstatných znaků) a konkretizace.

Myšlení bývá chápáno často také jako řešení problému. Má 4 etapy:

- 1) Počátek myšlenkového řešení problému - dospívá k formulaci otázky
- 2) Hledání prostředků, které vedou k řešení.
- 3) Ověřování hypotéz, kdy člověk zkouší použitelnost a správnost možných řešení.
- 4) Závěrečnou část tvoří odpověď na otázku, přijetí řešení a rozhodnutí. Tato část bývá doplňována kontrolou a ověřením zvoleného řešení.

V pracovní činnosti má za funkci posuzovat situaci a vybírat řešení z několika alternativ. U tvůrčích pracovníků (např. konstruktérů) je důležitá hloubka a šířka myšlení, v některých profesích (např. dispečer, operátor) zase rychlost myšlení.

N

NÁMAHA TĚLESNÁ

Tělesná či fyzická námaha je jeden z více činitelů při analýze nároků na organismus při práci. Stupeň tělesné námahy je ovlivňován řadou faktorů a okolností. Je především dán mírou aktivace (zapojení svalových skupin, např. horních končetin, trupu, podílem statické a dynamické práce, pracovní polohou, pracovními pohyby, pracovním tempem, podmínkami pracovního prostředí).

Z hlediska člověka pak jeho věkem, pohlavím, tělesnou zdatností, aktuálním a celkovým zdravotním stavem, dovednostmi a zkušenostmi, režimem práce a odpočinku, motivací a výživou.

Při každé namáhavější tělesné práci jde o činnost svalů a s ní spojenou potřebnou energii, kterou organismus získává přeměnou živin (metabolismus), tj. uhlovodanů. tuků, v případě jejich nedostatku přeměnou bílkovin.

Na nutnost rozvodu živin a kyslíku k pracujícím svalům a odvodu oxidu uhličitého, dalších látek a tepla reaguje organismus zvýšenými požadavky především na prokrvení kosterního svalstva, které v klidu činí asi 1 litr krve za minutu.

Při namáhavější práci se může zvýšit až na 12,5 litrů krve za minutu zvýšením srdeční frekvence, která je v klidu přibližně 70 tepů za minutu, až k hodnotě 150-180 tepů za minutu při velmi vysoké tělesné námaze. Dále zvýšením dechové frekvence z klidu, která je 8-15 vdechů a výdechů na 40—50.

Určení nároků a požadavků vychází z předem vypracovaného souboru kritérií. U každého hlediska je více či méně stanovena požadovaná úroveň.

Soustava kritérií by měla být odvozena od podrobného popisu profesí analogického typu (k tomu slouží různé typy profesiografických postupů) tak, aby obsahovala jak požadavky obecnějšího typu tak nároky, které jsou pro profesi specifické.

Většina souborů hledisek pro určení profesionální náročnosti, kterých existuje celá řada, obsahuje nároky na vzdělání, přípravu, zkušenosti a další. Jedná se tedy více méně o formální hlediska, dále nároky fyzické a smyslové povahy, nároky na psychické procesy, např. na intelektuální a emoční inteligenci, na určité osobnostní faktory, jako odpovědnost, spolehlivost, zátěžová tolerance atd..

Mnohé z nich k požadavkům somatickým, osobnostním a psychofyziologickým připojují hlediska týkající se pracovních podmínek, jako je možné působení fyzikálně chemických a biologických faktorů prostředí (hluk, vibrace, aerosoly, mikroklima, rizikovitost atd.).

NAMÁHAVOST

Synonymum : obtížnost

Namáhavostí je charakterizována jako fyzická, sensorická a duševní namáhavost; je to úroveň a kvalita nároků na tělesnou, pohybovou, smyslovou či mentální kapacitu určitého (konkrétního) člověka, související s výkonem určité pracovní činnosti.

NÁROČNOST

Náročnost, ve smyslu profesionálním, je to 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.

NÁSTROJE

Každý ruční nástroj by měl vhodnou velikostí a tvarem rukojeti či držadla umožňovat optimální využití svalové síly, pohybů prstů, ruky a zaujetí nejvhodnější pracovní polohy.

Nevhodné ruční nástroje a nářadí zejména v případech, kdy jejich úchopová část neumožňuje změnu polohy rukou, tedy směru jejich působení a vynakládání síly, mohou být příčinou různých zdravotních důsledků. Je to např. vznik otlaků na prstech a dlaních, změny konfigurace dlaně, jako je atropie drobných svalů, kontraktury (chorobné stažení svalů, prolákliny v dlaních, puchýře, mozoly apod.). Tlak rukojeti při jejím sevření by měl být rovnoměrně rozložen na co největší styčnou plochu s rukou. Tvar držadla by neměl být otiskem ruky pouze v jedné poloze a měl by umožňovat malé změny při jeho držení.

Pracovní oblast, tj. místo, na které je nástrojem působeno, je žádoucí uspořádat tak, aby předloktí při vykonávání pohybu nástrojem bylo mírně skloněno, případně opřeno na podložce či pracovní ploše stolu.

Při použití řezných a sekacích nástrojů musí být pracovník vybaven vhodným typem osobních ochranných pracovních prostředků (rukavice, zástěry, apod.).

Elektrické nástroje musejí odpovídat příslušným bezpečnostním předpisům a jejich izolační vlastnosti je nutno pravidelně kontrolovat.

U pneumatických nástrojů je nutno hodnotit míru ohrožení hlukem a přenosem vibrací na horní končetiny, případně na tělo pracovníka. Ovládač pro jejich spouštění a zastavení musí být v dosahu prstu. Při jejich držení ve stejné poloze dochází často ke statické námaze (delší trvání svalového stahu a napětí).

V řadě případů je možno tomu předejít pružným zavěšením nástroje na rameno či jiným technickým řešením, které snižuje statickou složku práce.

NÁVYK

Návyk je osvojená dovednost, kterou člověk vykonává trvale a automaticky (např. návyk nosit ochrannou přilbu, naopak škodlivý návyk je kouření).

NEBEZPEČÍ

Zdrojem nebezpečí může být cokoli (pracovní materiály, technické zařízení, pracovní postupy nebo metody), co může způsobit újmu na zdraví.

Nebezpečí je tedy:

- zdroj potenciálního poškození nebo situace s potenciální možností poškození nebo újmy (ČSN IEC 300-3-9)
- činitel (stroj, strojní systém, technologie, systém práce, materiál, surovina, chemická látka) se schopností způsobit za určitých okolností škodu na zdraví člověka nebo na majetku
- zdroj, situace nebo činnost s potenciálem způsobit vznik poranění člověka nebo poškození zdraví nebo jejich kombinaci (ČSN OHSAS 18001)

Termín „nebezpečí“ může být blíže určen tak, aby byl definován jeho původ (např. mechanické nebezpečí, elektrické nebezpečí) nebo druh potenciální škody (např. úraz elektrickým proudem, nebezpečí říznutí, nebezpečí otravy, nebezpečí požáru).

Nebezpečí předpokládané v této definici je buď :

- nepřetržitě přítomné během předpokládaného používání stroje (např. pohyb nebezpečných pohybujiících se prvků, elektrický oblouk při svařování, nevhodná pracovní poloha, emise hluku, vysoká nebo velmi nízká teplota)
- nebo se může objevit neočekávaně (např. výbuch, nebezpečí stlačení jako důsledek neúmyslného/neočekávaného spuštění, vymrštění jako důsledek roztržení, pád jako důsledek zrychlení/zpomalení)

NEBEZPEČÍ RELEVANTNÍ

Relevantním nebezpečím se rozumí nebezpečí, jehož přítomnost je identifikována, nebo které je spojeno se strojem.

NEBEZPEČÍ VYTVÁŘENÁ ZANEDBÁNÍM ERGONOMICKÝCH ZÁSAD PŘI KONSTRUKCI STROJNÍHO ZAŘÍZENÍ

Norma to uvádí jako nevhodné přizpůsobení strojního zařízení lidským vlastnostem a schopnostem, které se může projevit:

- **fyziologickými účinky**, vyplývajícími například z nezdravé polohy těla nebo nadměrného nebo opakovaného přetížení;
- **psycho-fyziologickými účinky**, spojenými s duševním přetížením, nebo nedostatečným vyčerpáním, stresem atd., což může být následkem provozu, kontroly nebo údržby určitých strojů v mezích jejich předpokládaného použití;
- **chybami člověka**.

NEBEZPEČÍ VÝZNAMNÉ

Významným nebezpečím se rozumí 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

Látky mohou být nebezpečné člověku nebo životu, mohou se projevovat škodlivými účinky na strojích, zařízeních nebo na životním prostředí.

Nebezpečná látka je jakýkoliv chemický nebo biologický prostředek, který je nebezpečný zdraví, např. látky nebo preparáty klasifikované jako: toxické, škodlivé, leptavé, dráždivé, senzitivní, karcinogenní, mutagenní, patogenní, dusivé.

Je třeba počítat s tím, že jedna látka může mít i několik nebezpečných vlastností. Ne vždy se nebezpečná vlastnost projeví a způsobí potíže nebo škody.

Za havárii nebezpečné látky se považuje děj, kdy se nebezpečná látka ocitla mimo kontrolu v takovém množství, že jsou ohroženi lidé, zvířata i životní prostředí. Mimo kontrolu se látka může dostat požárem nebo únikem.

Základem pro rozpoznání nebezpečnosti situace jsou znalosti IDENTIFIKACE NEBEZPEČNÝCH LÁTEK a z toho plynoucího nebezpečí. K identifikaci nebezpečných látek slouží kombinace identifikačního čísla

(UN - kód) a kódu nebezpečnosti látek (Kemler - kód)

UN - KÓD = identifikační číslo

- je uvedeno v seznamu nebezpečných látek vydaných OSN
- je vždy čtyřmístné
- je k němu přiřazeno pojmenování látky, třídy a číslice.

Třída ukazuje ne prvotní nebezpečí látky na základě fyzikálních a chemických vlastností. Třídy nebezpečnosti se dále dělí na skupiny označené číslicí, popř. dále písmenem.

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.

Jsou to okolnosti, při kterých je osoba vystavena alespoň jednomu nebezpečí; vystavení může mít okamžitě nebo při dlouhodobém působení za následek škodu.

NEBEZPEČNÁ UDÁLOST

Událost, která může být příčinou škody.

NEBEZPEČNOST

Nebezpečnost je vnitřní vlastnost nebo schopnost nebezpečí způsobit škodu.

NEBEZPEČNÝ ČINITEL

Nebezpečný činitel v procesu pracovního prostředí a pracovních podmínek:

- 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)

Nebezpečné činitele, resp. nebezpečí ve smyslu ČSN IEC 300-3-9, lze rozdělit do čtyř obecných kategorií:

- přírodní nebezpečí (povodně, zemětřesení, tornáda, blesky atd.),
- technologická nebezpečí (průmyslová zařízení, konstrukce, dopravní systémy, spotřební výrobky, pesticidy, herbicidy, léky atd.),
- společenská nebezpečí (přepadení, válka, sabotáž, přenosné choroby, atd.),
- nebezpečí týkající se životního stylu (kouření, alkohol, zneužívání drog atd.)

NEBEZPEČNÝ PROSTOR

Jakýkoliv prostor uvnitř a/nebo vně strojního zařízení, kde je osoba vystavena riziku zranění nebo poškození zdraví.

NEDOSLÝCHAVOST

Nedoslýchavost patří k nejčastějším onemocněním populace.

Při audiometrickém hodnocení se sluch považuje za normální, pokud na žádné frekvenci není sluchová ztráta větší než 20 dB. Je-li na některé frekvenci sluchový práh vyšší než 20 dB, jde o nedoslýchavost, a to bez ohledu na to, zda si ji pacient uvědomuje, či nikoliv.

Poruchy sluchu se dělí do dvou základních skupin – převodní (hypacusis conductiva) a nervové (hypacusis perceptiva). Dle místa poškození se nervová nedoslýchavost dále dělí na periferní a centrální .

Akutní nedoslýchavost je bez zjevné příčiny náhle vzniklá, většinou percepční jednostranná porucha sluchu až hluchota. Současně bývá provázena ušními šelesty (90 %) a/nebo pocity tlaku v uchu (50 %) a/nebo závratí (30 %) a/nebo diplacusí - dva zvuky (ozvěna) v 15 ti %.

Věk je významným rizikovým faktorem pro ztrátu sluchu. Sluchová ztráta narůstá se zvyšujícím se věkem, ve věkové kategorii 65 -74 let trpí poruchou sluchu 33 %, v kategorii 75 - 84 let 45 %. Nad 85 let trpí nedoslýchavostí 92 %. Sluchový práh u mužů je o něco horší než u žen, zvláště ve vyšších frekvencích.

NEMOCI BUDOV

Nejde o nemoci v pravém slova smyslu, spíše o soubor subjektivních pocitů a příznaků, jež se vyskytují u zaměstnanců v budovách s umělým ovzduším.

Budovy mohou být bezokenní či s okny, případně se světlíky, které neslouží k větrání ale zajišťují alespoň zčásti denní osvětlení. Nejčastější potíže, které zaměstnanci

uvádějí, jsou pocity suchého vzduchu, zrakové potíže (pálení, slzení), vysychání sliznic v ústech, v nosu, v krku, bolesti hlavy, ospalost, větší výskyt zánětů horních cest dýchacích, stísnující pocity z uzavřeného prostoru, diskomfort, pocit nedostatku kyslíku atd.

Souhrnně jsou tyto případy označovány jako „syndrom nezdravých budov" (sick building syndroms - SBSJ).

NEMOCI CIVILIZAČNÍ

Za nemoci civilizační, resp. psychosomatické, jsou označovány nemoci, jejichž příčinou vzniku je nesrovnatelnost (nevyváženost) mezi adaptačními schopnostmi člověka a dynamičností, složitostí a rozporností světa, v němž civilizovaný člověk žije, a který si vytváří.

Stresory, jež je vyvolávají, jsou např. zvýšené životní tempo, rostoucí nároky na odpovědnost ekonomickou a morální, požadavek podávat stále nekolísající výkon, intenzivní interpersonální aktivity, dlouhodobé pracovní přepětí, značná rizika spojená s chybným rozhodnutím.

Civilizační vlivy se podílejí zejména na vzniku hypertenze (vysoký krevní tlak), na ischemické chorobě srdeční (nedokrevnost srdečního svalu), na vzniku gastrointestinálních nemocí (poruchy zažívání a vznik dvanácterníkových vředů), na astmatických potížích, na vzniku cukrovky, poruch imunitního systému aj.

Výskyt psychosomatických onemocnění je závislý na typu osobností. Je pravděpodobnější u osob depresivně laděných, než u typů nezdolných, s velkou zátěžovou tolerancí.

NEMOCI DÝCHACÍHO SYSTÉMU

Jsou to nemoci, které se projevují produktivním kašlem a dušností. Příčinou mohou být určité noxy vznikající při práci a v pracovním ovzduší. Patří k nim chronická bronchitida (zánět průdušek), která může vést k poškození funkce plic a srdce, plicní emfysém (rozedma plic) a astma bronchiale charakterizované záchvatovou dušností v důsledku zúžení průdušek.

Souhrnné jsou označovány jako „nespecifické respirační nemoci“. 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.

S ohledem na karcinogenní účinky bylo vysloveno podezření, že arsen a jeho sloučeniny, asbest, chrom, uhelný dehet a prach obsahující uran, mohou být příčinou profesionální rakoviny plic.

Do skupiny onemocnění dýchacích cest, kde je jednoznačně prokázána příčinná souvislost s prací, patří silikóza, silikotuberkulóza, pneumokonióza uhlokopů, pneumokonióza způsobená prachem při výrobě a zpracování tvrdokovů, nemoci způsobené vdechováním různých kovů jako je např. kobalt, cín, antimon, grafit, koksárenské plyny, radioaktivní látky.

NEMOCI KOŽNÍ

Kožní onemocnění patří k nejčastějším chorobám z povolání (profesionální dermatózy). Příčin jejich vzniku je řada. Jsou to mechanické vlivy při používání různých ručních nástrojů, hmot a materiálů, jež vedou k poruše kožního povrchu a mikrotraumatům a vzniku dermatitid.

Adaptace kůže na tvar (rukojeť) nástrojů má za následek tzv. stigmata (mozoly).

Expozice nadměrného chladu vede k omrzlinám a při dlouhodobém působení může vyvolat vznik oznoženiny (periones).

Popelení, opaření, zasažení elektrickým proudem je považováno za pracovní úraz.

Dlouhodobě působící sálavé teplo vede ke vzniku hyperpigmentací, k chronické dermatóze, někdy i s tvorbou puchýřů.

Ultrafialové záření je jednou z příčin solární dermatitidy a účastní se i na vzniku degenerativních změn a kožních nádorů.

Další skupinu tvoří biologická rizika, tj. viry, bakterie, infekce houbami a parazitární onemocnění kůže v důsledku působení chemických látek s aknegenním účinkem (zánět mazových žláz). Tato onemocnění jsou většinou hodnocena jako nemoci z povolání.

NEMOCI OBĚHOVÉHO SYSTÉMU

Nemoci oběhového (kardiovaskulárního) systému mohou být ovlivněny některými fyzikálně chemickými faktory a mohou vést ke vzniku ischemické nemoci srdeční (nedostatečné prokrvení srdce), angiózních (cévních) potíží a poruchám srdečního rytmu, až po infarkt myokardu (odumření části svaloviny přerušením krevního

zásobení). Např. chemické působení některých těžkých kovů (olova, kadmia aj.) vede k zvýšení tepenného krevního tlaku, organická rozpouštědla způsobují srdeční arytmií, intoxikace oxidem uhelnatým může u lidí s koronární aterosklerosou (kornatění tepen) vyvolat nebo zvýraznit angiozní potíže.

Z fyzikálních faktorů může např. horké a vlhké prostředí nepříznivě působit na osoby s kardiovaskulárním onemocněním, výrazný je účinek chladu, který způsobuje vzestup krevního tlaku a srdeční frekvence a také účinek hluku a vibrací.

Nepřiměřená fyzická zátěž může nepříznivě ovlivnit zdravotní stav osob s oběhovými potížemi právě tak jako směnová a zejména dlouhodobá noční práce.

Pokud jde o souvislost mezi nepřiměřenou (nadmírnou) psychickou zátěží a jejím ovlivněním oběhového systému v závislosti na typu a délce působení pracovních stresorů a typu osobnosti (schopnosti adaptace), může docházet ke zvýšení krevního tlaku, zrychlení tepové frekvence včetně různých typů arytmií.

NEMOCI POHYBOVÉHO APARÁTU

Do této skupiny patří 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.

Vztah mezi přetěžováním páteře a bolestivými páteřními příznaky je značně složitý a objektivní potvrzení subjektivních potíží je velmi nesnadné. Epidemiologické studie prokázaly větší výskyt páteřních obtíží u zaměstnanců těžce pracujících, při práci v nefyziologických polohách jako je předklon, podřep, při manipulaci s břemeny o větší hmotností v drahách nad rameny, při řízení pojíždějících strojů, kdy dochází k celo tělovým přenosům vibrací, včetně nepříznivých faktorů prostředí, jako je nadměrná teplota či chlad.

Vibrace o nižší frekvenci asi do 30 Hz mohou být příčinou onemocnění kloubů, kostí a svalů na ruce. Projevují se zánětlivými změnami kolem kloubního vaziva, tvorbou kostní tkáně ve šlachách a jejich úponech.

Při vykonávání pohybových stereotypních úkonů malými svalovými skupinami se mohou objevit určité příznaky poškození periferních nervů v zápěstí a lokti. Jde o tzv. úžinové (tunelové) prostory horních končetin.

Podle lokalizace se rozlišují onemocnění: karpálního tunelu, resp. syndrom karpálního tunelu, tj. prostoru mezi zápěstními kůstkami se silným vazivovým pruhem, kubitální, tj. v oblasti loketní, pronátorový a supinátorový ve vztahu k příslušnému nervu paže a její určité poloze.

Nemoci z přetěžování jsou v zahraniční literatuře označovány jako syndrom RSI (Repetitive Strain Injury).

NEMOCI PŘENOSNÉ

Jsou nemoci přenášeny mezi lidmi nebo ze zvířat na člověka buď přímo nebo prostřednictvím přenašečů.

Jde např. o infekce přenesené z nemocného člověka nebo zvířete, získané při odebrání a analýze biologického materiálu, např. krve, stolice, moči, slin.

Největší výskyt těchto onemocnění je u zdravotnických pracovníků – jedná se zejména o infekční hepatitidu a tuberkulózu plic.

Nemoci přenosné ze zvířat na člověka, tzv. antropozoonózy jsou onemocnění, kde zdrojem infekční nemoci je nemocné zvíře (toxoplasmóza, tularémie, leptospiróza...)

NEMOCI SPOJENÉ S PRÁCI

Nemoci spojené s prací (angl. work related diseases) jsou 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 odškodňována.

Jedná se o bolestivé páteřní syndromy, chronický zánět průdušek, odchylky psychiky, onemocnění, u kterých se uplatňují i mimopracovní příčiny (vysoký krevní tlak, křečové žíly), nemoci, u nichž vztah mezi pracovní expozicí a vývojem onemocnění je složitý a nejasný (zátěž a poruchy imunitního systému) a jiné.

NEMOCI Z POVOLÁNÍ

Jedná se o 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 (Nařízení vlády č. 290/1995 Sb.,).

Příkladem může být zaměstnanec, který dvacet let pracoval v dolech, kde byl vystaven vysoké expozici prachu s obsahem oxidu křemičitého a onemocněl silikózou (onemocnění plic).

Poškození zdraví z porušení právní odpovědnosti zaměstnavatele - jde o případy, které nelze považovat za pracovní úraz nebo za nemoc z povolání. Může jít například o chronický zánět dýchacích cest při prachu v pracovním prostředí, který přesahuje PEL.

NOČNÍ VIDĚNÍ, FOTOPICKÉ VIDĚNÍ

Duplicitní teorie vidění ukazuje, že pod určitou úrovní jasů funguje jeden systém světločivých prvků – oblast tzv. skotopického vidění (tyčinkové vidění), naproti tomu při vyšších úrovních osvětlení se zapojuje druhý systém – tzv. fotonické vidění (čípkové vidění). Přechod není ostrý. Mezi těmito dvěma hranicemi se uplatňuje tzv. mezopické vidění.

Duplicitní povaha vidění má význam v podmínkách velmi nízkého osvětlení. Za denního světla (fotonické vidění) člověk nejlépe vidí přímou fixací, takže obraz

předmětu, který chce pozorovat, dopadá na zadní pól sítnice (žlutou skvrnu), v noci (fotopické vidění) je nejlépe vidět periferií.

NORMOVÁ HODNOTA

Normovou hodnotou je konkrétní technický požadavek obsažený v příslušné technické normě.

NORMY - BEZPEČNOSTNÍ KATEGORIZACE

Z programu norem vytvářených CEN/CENELEC, zaměřených na interpretaci základních bezpečnostních požadavků za účelem dosažení komformity s evropskou legislativou v oblasti bezpečnosti strojů, mají tyto normy následující hierarchii:

Normy typu A (základní bezpečnostní normy), poskytující základní pojmy a zásady pro projektování a konstrukci a obecná hlediska, která mohou být aplikována na všechny stroje.

Normy typu B (skupinové bezpečnostní normy), zabývající se jedním bezpečnostním aspektem nebo jedním typem bezpečnostního zařízení, které může být použito pro větší počet strojů:

- **normy typu B1** - týkající se jednotlivých bezpečnostních aspektů (např. bezpečnostních vzdáleností, teploty povrchu, hluku apod.).
- **normy typu B2** - týkající se příslušných bezpečnostních zařízení (např. dvouručního ovládacího zařízení, blokovacího zařízení, tlakově citlivých zařízení, kryty apod.).

Normy typu C (bezpečnostní normy pro stroje), určující detailní bezpečnostní požadavky pro jednotlivý stroj nebo skupinu strojů.

V normě ČSN EN 954-1: 1998 (83 3205) kap.4.4. jsou uvedeny:

"Zásady ergonomické konstrukce" a Tabulka č.1 ve které se uvádí seznam požadavků některých norem uvádějící charakteristiky bezpečnostní funkce částí řídicích systémů.

NORMY ČSN – ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

Podle §4 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky je česká technická norma dokument zpracovaný, vyhlášený a označený písmenným označením ČSN.

Vydání ČSN (a další pohyby s normami) je oznamováno ve Věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

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.

Norma ČSN se stává harmonizovanou normou, je-li tak určena pro splnění technických požadavků na výrobky vyplývajících z technického předpisu, na základě nařízení vlády, vydaného podle citovaného zákona.

Vysvětlivky k údajům o normách (podle "Seznamu českých technických norem):

- Označení normy - skládá se ze značky ČSN a čísla normy - např. ČSN 33 0600.

- V případě, že ČSN přijímá evropskou nebo mezinárodní normu (popř. jiný dokument) bez jakýkoliv změn, doplňků a úprav v textu přijímané normy, označení české normy se pak skládá ze značky ČSN a označení (značky a čísla) přijímané normy (dokumentu) - např. ČSN EN 614-1 , ČSN EN ISO 6385.
- Třídící znak - je vyjádřen šestimístným číslem, umožňující přehlednou orientaci v obsahu "Seznamu českých technických norem". Šestimístné číslo značí: 00 (třída), 00 (skupina), 00 (číslo ve skupině).

NORMY V OBLASTI ERGONOMIE

Do roku 1989 vznikaly české všeobecné normy převážně přijímáním norem RVHP v rámci systému norem "Pracovní ochrana". Po rozpadu RVHP vznikají české technické normy v oblasti ergonomie převážně přijímáním evropských a mezinárodních norem.

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.

Normy zpracovávané CEN/TC 122 jsou v souladu se Směrnicemi Rady EU - zejména 89/392/EHS, o strojních zařízeních a 89/391/EHS o bezpečnosti a zdraví na pracovištích. Tyto normy se po vyhlášení v Úředním věstníku EU (Official Journal of The Communities - OJEC) stávají tzv. harmonizovanými normami.

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 příslušnými technickými normalizačními komisemi – TNK nebo také pověřenými osobami.

Ergonomické normy jsou v Seznamu ČSN zařazeny ve třídě 83 a skupiny 35.

NORMY PRACOVNÍ

Pracovní normy 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.

Mezi pracovní normy patří zejména:

- normy pracovního postupu
- normy pracovní kvalifikace
- normy spotřeby práce

Normativní měřítko množství vynaložené práce se stanovuje na základě:

- *normy času*, která udává kolik času potřebuje pracovník (nebo pracovní skupina) na splnění pracovního úkolu za daných podmínek;
- *normy množství*, jež udává jaké množství (kusů, metrů, kg apod.) má být zpracováno jedním pracovníkem za jednotku času;

- *normy výkonu*, které mohou být vyjádřeny jako norma času nebo norma množství.

Kritériem je čas (spotřebovaný na práci), složitost práce (kvalifikovanost a obtížnost) a intenzita práce (množství práce vykonaná za určitých podmínek za jednotku času).

NOUZOVÁ ČINNOST

Nouzová činnost charakterizuje všechny činnosti a funkce určené k ukončení nebo odvrácení nouzové situace.

NOUZOVÉ OSVĚTLENÍ

Nouzové osvětlení se zřizuje pro použití v případě selhání normálního osvětlení a je proto napájeno ze zdroje nezávislého na tom, který napájí normální osvětlení.

Hlavním účelem nouzového osvětlení je umožnit bezpečný odchod z prostoru při výpadku normálního osvětlení.

Druhy nouzového osvětlení:

a) **nouzové únikové osvětlení**, rozlišující se na:

- nouzové osvětlení únikových cest
- protipanické osvětlení
- nouzové osvětlení prostorů s velkým rizikem

b) **náhradní osvětlení**

NOUZOVÁ SITUACE

Nouzová situace charakterizuje nebezpečnou situaci vyžadující bezodkladné ukončení nebo odvrácení.

Nouzová situace může vznikat:

- při normálním provozu stroje (např. vlivem vzájemného působení osob, nebo jako výsledek vnějších faktorů);
- jako důsledek selhání nebo poruchy jakékoliv části stroje.

NOXA

Škodlivina, která, je-li jí vystaven lidský organismus může způsobit nemoc nebo odchylku zdravotního stavu.

V hygieně práce se rozlišují následující skupiny škodlivin:

- fyzikální - hluk, vibrace, aerosoly, elektrické, magnetické a elektromagnetické pole, záření ionizující a neionizující záření, lasery....
- chemické - např. kovy, jako je olovo, rtuť, arzen, měď, dále oxidy, uhlovodíky, různé sloučeniny, kyseliny
- biologické - např. bakterie, viry, paraziti, plísně, buněčné kultury.

NOY

Noy je 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

Obecná pracovní populace je dospělá pracovní populace s výjimkou handicapovaných osob a osob mladších podle zákonných ustanovení.

OBLASTI DOSAHOVÉ

Dosahové oblasti 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. Vztahují se k:

- výšce pracovní (manipulační) roviny při práci vsedě a vestoje
- umístění nástrojů, dílů materiálu apod. na pracovní rovině
- umístění ručních a nožních ovládačů na stroji či technickém zařízení
- vzdálenosti nebezpečných míst (velikost otvorů ochranných sítí, mříží apod.)
- prostoru pro dolní končetiny
- rozměrům dílenského nábytku, např. sedadla
- přístupovým a výstupovým zařízením (stoupačky, žebříky, pracovní plošiny) atd.

OBRAZOTVORNOST – VIZ. FANTAZIE

OBSLUHA, PRACOVNÍK

Osoba nebo osoby, jejichž úkolem je instalace, provoz, seřízení, údržba, čištění, oprava nebo přeprava strojního zařízení.

OČNÍ POHYBY

Oční pohyb představují volnou pohyblivost očí, mají při práci člověka významnou úlohu. Funkční význam pohybu očí spočívá v tom, že:

- oko je schopné fixovat předměty v prostoru i při změnách polohy hlavy nebo těla
- oko může sledovat pohyby předmětů beze změn postavení hlavy

K udržení prostorového vidění jsou obě oči schopné přesné adjustace (nastavení) vzájemné polohy.

Všechny tyto funkce umožňují zevní oční svaly. Oko jich má celkem šest, z toho čtyři, tzv. přímé (horní, dolní, zevní a vnitřní) a dva šikmé (horní a dolní). Přímé oční svaly pohybují okem většinou ve vertikální nebo horizontální rovině, kdežto šikmé svaly otáčejí bulbus šikmo nahoru a dolů zevně.

Velké oční pohyby mají dva typy:

Sakády, což jsou konjungované (sdružené) volné pohyby oka, které jsou využívány k prohlížení zorného pole a k větším změnám polohy fixačních os oka.

Objeví-li se v periférii zorného pole podnět nastane sakadický pohyb, jehož rychlost může u člověka dosáhnout $800^{\circ} \cdot s^{-1}$ i více. Výsledkem je přesun fovey na místo podnětu v zorném poli. Fovea (centrální jamka na sítnici oka) je místo nejpresnějšího vidění, obsahující jen vrstvu čípků. Foveace je obvykle velmi přesná. V případné nepřesnosti následuje korigující sakáda.

Sledovací oční pohyby, zapojují se pouze v případě, kdy se v zorném poli pohybuje

zrakový podnět určitou rychlostí. Tyto pohyby nejsou ovladatelné vůlí.

Jestliže se zrakový podnět pohybuje rychlostí menší než $25 \text{ až } 30 \cdot \text{s}^{-1}$, sleduje fovea velmi přesně zrakový podnět, zejména v případě, když pohyb má pravidelný charakter, např. sinusový pohyb. Začátek sledovacích pohybů je sice opožděn proti pohybu podnětu asi o 125 ms (má tedy kratší latenci než sakády), které obvykle vyrovnáváno jednou nebo dvěma korekčními sakádami.

Oko však nikdy není v naprostém klidu. I v období usilovné fixace nepohyblivého podnětu vykonává oko drobné pohyby. Jsou to tři druhy pohybů: 1. Mikrosakády. 2. Pomalé "klouzání" očních os, tzv. drift. 3. Tremor neboli drobný třes očí.

Mikrosakády, v mnohém směru mají podobné parametry jako velké sakády.

Jsou to nepravidelně se vyskytující rychlé pohyby oka s amplitudou od $2'$ do $40 - 50'$ (střední amplituda $5,6'$). Trvání mikrosakád je v rozmezí 10- 20 ms v závislosti na amplitudě pohybu – čím větší amplituda, tím déle sakáda trvá.

Klouzavý pohyb oka, je pomalý pohyb oka, kdy v průběhu asi 200ms se osa oka vychýlí maximálně o $6'$ (minimální amplituda driftu činí $0,8'$). Znamená to, že obraz se posune na sítnici asi 11 – 15 čípků (průměrná vzdálenost center dvou čípků činí méně než $0,6'$) a že se nedostane mimo foveu.

Tremor (oční třes) má vůbec nejmenší amplitudu asi $20 - 30''$. Tyto nepatrné oční pohyby mají značnou frekvenci, v průměru 70 – 90 Hz.

Poruchy okohybných svalů:

- **šilhavost (strabismus)** oči nehledí rovnoběžně v důsledku zkrácení okohybných svalů;
- **diplopie (dvojité vidění)** jde o poruchu souhry okohybných svalů například v důsledku alkoholické otravy, obrny okohybných svalů.

ODHAD RIZIKA

Odhadem rizika jde o vymezení pravděpodobné závažnosti škody a pravděpodobnosti jejího výskytu.

Obecné znalosti metod hodnocení zdravotních rizik – podle vyhlášky č.490/2000 Sb.,o rozsahu znalostí a dalších podmínkách k získání odborné způsobilosti v některých oborech ochrany veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů

1. Identifikace nebezpečnosti agens - základní nebezpečné vlastnosti a nepříznivé účinky fyzikálních, chemických a biologických agens.
2. Posouzení vztahu mezi dávkou a odezvou - stanovení vztahu mezi expozicí a projevem anebo intenzitou účinku.
3. Odhad expozice - posouzení zdrojů nebezpečných agens, expozičních cest a míst interakce s organismem, stanovení veličin popisujících expozice nebo dávky, u chemických látek jejich osud v organismu, jejich přeměny a vylučování; popis exponované populace.
4. Charakterizace zdravotního rizika - odhad výskytu a intenzity nepříznivých účinků agens, které se mohou projevit v populaci osob v důsledku skutečné nebo předpokládané expozice, a který zahrnuje kvantitativní odhad nebo

hodnocení zdravotního rizika.

5. Posuzování vlivu na veřejné zdraví, negativní a pozitivní vlivy, vliv socioekonomických faktorů, vnímání zdravotních rizik a komunikace v oblasti zdravotních rizik."

ODPOČINEK - viz také režim práce a odpočinku

Odpočinek je stav, kdy během úkolu není nutná aktivace svalů.

ODPOVĚDNOST

Odpovědnost je jedno z kritérií profesionální náročnosti, jež je dáno hodnotou pracovního předmětu, pracovního prostředí a možností ohrožení vlastního zdraví a života i jiných osob.

ODPOVÍDAJÍCÍ SNÍŽENÍ RIZIKA

Snížení rizika předpokládá, že dojde ke snížení rizika alespoň podle zákonných požadavků při uvažování současného stavu techniky.

OHROŽENÍ NEMOCÍ Z POVOLÁNÍ

Ohrožením nemocí z povolání se rozumí 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

Motivací 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.

Ke každému pracovnímu úkolu má člověk určitý uvědomělý vztah. To se projevuje v přístupu k pracovním úkolům, uskutečňovaným činnostem a v rozmanitých postojích pracovníka. Výsledná úroveň pracovní ochoty může být objektivně pozitivní i negativní, to znamená, že může směřovat k optimálnímu zvládnutí úkolu nebo také může směřovat k jeho neplnění nebo obcházení.

Skutečnosti, které působí na pracovní ochotu člověka jsou subjektivní i objektivní povahy. Je možno je členit na:

- aktivizující podněty, které přímo kladně ovlivňují pracovní výkon, to je např. snaha být úspěšný
- podporující podněty, které vytvářejí prostor pro působení aktivizujících podnětů, to je např. když člověk aktivně vytváří na pracovišti přátelskou pohodu, která mu usnadňuje soustředit se na práci
- potlačující podněty, které odvádějí člověka od pracovního úkolu k jiným činnostem, např. zájem zúčastnit se nějaké rozpravy nebo zábavy se spolupracovníky místo plnění pracovního úkolu

OCHRANNÉ OPATŘENÍ

Opatření určené k dosažení snížení rizika, realizované:

- konstruktérem (opatření zabudovaná v konstrukci, bezpečnostní ochrana a doplňková ochranná opatření, informace pro používání) a
- uživatelem (organizace: bezpečné pracovní postupy, kontrola, dovolené pracovní systémy; zajištění a používání dalších bezpečnostních zařízení; používání osobních ochranných pracovních prostředků, zaškolení).

Ochranné opatření používající bezpečnostní zařízení odstraňuje nebo snižuje riziko samo o sobě nebo ve spojení s ochranným krytem.

OCHRANNÉ ZAŘÍZENÍ

Ochranné zařízení představuje jiné bezpečnostní zařízení než ochranný kryt.

Mezi ochranné zařízení se řadí:

- blokovací zařízení, blokování;
- souhlasné povelové zařízení;
- tipovací ovládací zařízení;
- dvouruční ovládací zařízení;
- snímací ochranné zařízení;
- aktivní optoelektronické ochranné zařízení;
- mechanické zajišťovací zařízení;
- omezovací zařízení;
- krokovací ovládací zařízení.

OCHRANNÝ KRYT

Ochranný kryt je část stroje speciálně používaná k zajištění ochrany (osob) prostřednictvím fyzické bariery.

Funkce ochranných krytů je zamezit přístup do prostoru tímto krytem uzavřené a nebo zachytit/zadržet materiály, obrobky, třísky, kapaliny, které mohou být vymrštěny nebo vypuštěny strojem a snížit emise (hluk, záření, nebezpečné látky atd.). Navíc se mohou požadovat další vlastnosti ochranných krytů, týkající se elektřiny, teploty, požáru, výbuchu, vibrací atd., a také ergonomické polohy obsluhy (např. použitelnost, pohyby obsluhy, opakovatelné pohyby).

Podle konstrukce je možno ochranný kryt označit jako skříň, víko, štít, dveře, ochranné hrazení atd.

Ochranný kryt může působit:

- samostatně, pak je účinný pouze v ochranné poloze
- ve spojení s blokovacím zařízením

Ochranný kryt může být v provedení jako:

- pevný nebo pohyblivý ochranný kryt
- nastavitelný ochranný kryt
- ovládací ochranný kryt

OCHRANNÝ ŠTÍT OČÍ

Ochranný štít je 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

Opakovanost je charakteristika úkolu, při němž osoba stále opakuje stejný pracovní cyklus, pracovní úkony a pohyby.

OPAKOVANÝ ÚKOL

Opakovaný úkol je úkol, charakterizovaný opakovaným pracovním cyklem.

OPATŘENÍ PREVENTIVNÍ

Hlavním cílem všech oborů zabývajících se lidskou prací je prevence, tj. předcházení vzniku nebezpečí a rizik ohrožujících zdraví. Preventivní opatření lze rozlišit podle toho, kdo je jejich iniciátorem a se zřetelem na prostředky, jimiž se prevence realizuje. Z praktického hlediska se oba přístupy víceméně překrývají. Preventivní strategie na nadnárodní úrovni je zaměřená na celé populace či komunity.

Rozlišujeme preventivní opatření technická, jak v rozsahu od změn technologií (nahrazení nebezpečných bezpečnými), až po pasivní ochranu technickými prostředky, jako jsou kryty, hermetizace, bezpečnostní systémy, apod.

Opatření personální - vstupní, periodické a výstupní prohlídky, výběr pomocí psychologických diagnostických metod, výcvik atd.

Režimová opatření se týkají délky pracovní doby, využívání pružné pracovní doby (např. u žen), režimu přestávek ve směně, střídání typu směn, noční práce, délky odpočinku mezi směny apod. .

Konečně v případech, kdy z ekonomických důvodů není reálné technické opatření, přistupujeme k používání osobních ochranných pomůcek.

Individuální prevence, označovaná také jako primární, je zaměřena např. na posilování tělesné zdatnosti, snížení nadváhy a obezity, zabránění poruchám zažívacího systému, srdečně cévního systému, poruchám spánku. Může být zaměřena i na abusivní kouření, alkohol, drogy.

Sekundární prevence je v podstatě záležitostí kontraindikací, tzn. tendence zabránit dalšímu rozvoji onemocnění přeřazením na jinou práci nebo změnou pracovního režimu.

OPERACE PRACOVNÍ

Pracovní operace jako 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

Operátor je pojem používaný k označení pracovníka pověřeného pracemi souvisejícími s 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.

Za operátorské profese se obvykle u nás označují činnosti vykonávané v řídicích centrech či dozornách, dálkově řízených kontrolovaných složitých systémů, s určitým stupněm automatizace a využívající informační technologie. Náročnost práce operátora se pohybuje od jednoduché činnosti, jako je záznam stavu malého počtu proměnných parametrů s jednoduchou regulací (algoritmem postupu), až po činnosti s velkým počtem proměnných (různé parametry vstupující do složitých vztahů), náročná diagnostika příčin odchylek, složitě rozhodování se závažnými ekonomickými, bezpečnostními a případně i ekologickými účinky mimo organizaci.

OPTICKÁ MOHUTNOST, DIOPTRICITA

Optická mohutnost je převrácená hodnota ohniskové vzdálenosti čočky - nazývaná dioptrie (dpt), neboli reciproký metr (m^{-1}).

Ohnisková vzdálenost je vzdálenost mezi ohniskem a hlavní rovinou spojně čočky.

OPTICKÁ OSA

Optická osa je přímka jdoucí středy křivostí optických povrchů (ohnisky).

OPTICKÉ ZÁŘENÍ

Optické záření je část elektromagnetického záření, která sahá od tepelného infračerveného záření přes viditelné světlo a ultrafialové záření až k rentgenovému záření.

- ultrafialové záření UV 100 nm až 380 nm
- viditelné záření VIS 380 nm až 780 nm
- infračervené záření IR 780 nm až 1 mm

ORGANIZACE PRÁCE

Organizace práce je vzájemné působení osob v jednom pracovním systému nebo ve více pracovních systémech.

Organizace znamená záměrné uspořádání nějakého celku nebo útvaru. Organizace práce pak představuje účelné spojení a řízení lidí na pracovištích vzhledem ke stanovenému cíli a také kontrola jejich úsilí.

Z ergonomického hlediska bývá zvýšená pozornost věnována organizaci práce na pracovním místě. Přitom jsou významná následující kritéria:

- umístění a rozměry pracovního místa s ohledem na pracovní úkoly člověka, tj. na pracovní polohu, pracovní pohyby a příjem informací
- prostorové uspořádání pracovního místa se zřetelem na užívané nástroje, pomůcky, určení míst pro přísun materiálu, polotovarů a odsun odpadu
- vybavení mechanizačními prostředky pro manipulaci s břemeny o větší hmotnosti
- stanovení racionálního sledu (postupu) jednotlivých úkonů a operací v souladu s technologickými požadavky.
- zajištění pracovní bezpečnosti a ochrany zdraví (používání osobních ochranných pracovních prostředků, bezpečnostně technických zařízení), osvětlení, hluk, vibrace, pracovní ovzduší, tepelné podmínky atd.

- vytváření pohody na pracovním, místě estetickým řešením pracovních prostředků i okolí, dodržováním pořádku atd.

Nedostatky v organizaci práce na pracovních místech mají za následek snížení efektivity celého výrobního útvaru a zpravidla také negativní sociální a zdravotní důsledky pro zaměstnance.

OSLNĚNÍ

Oslnění jsou podmínky vidění, při kterých vzniká nepohoda nebo snížená schopnost pozorovat podrobnosti nebo předměty, jejichž příčinou je nevhodné rozložení jasů v zorném poli, příliš vysoký jas nebo extrémní kontrast.

Oslnění je pociťováno buď jako rušivé, nebo jako omezující oslnění.

Oslnění je stav zraku, jenž ruší nebo zhoršuje až znemožňuje vidění. Ve vnímavosti oslnění jsou značné individuální rozdíly. Omezení oslnění je důležité pro vyvarování se chyb, únavy a úrazů. Zvláštní pozornost je nutné věnovat omezení oslnění v případě, že směr pohledu je nad horizontem.

Na pracovišti může být oslnění způsobeno přímo svítidly a okny s velkým jasnem.

OSOBA VYSTAVENÁ RIZIKU

Osoba pobývající zcela nebo částečně v nebezpečném prostoru.

Odhad rizika musí vzít v úvahu všechny osoby vystavené nebezpečím. Je to ovlivněno zejména potřebou přístupu do nebezpečných prostorů při seřizování, čištění, údržbě a vyhledávání závad. Na zhoršení situace mohou mít vliv i nepřirozené pracovní polohy.

OSOBNÍ OCHRANNÉ PRACOVNÍ PROSTŘEDKY (OOPP)

Osobní ochranné pracovní prostředky upravuje NV č.495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků.

OOPP jsou 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.

Základní rozdělení OOPP podle funkce :

- ochrana hlavy (ochranné přilby)
- ochrana dýchacích orgánů (filtrační, lícnicové, izolační dýchací přístroje)
- ochrana očí a obličeje (ochranné brýle, obličejové štíty, zorníky)
- ochrana sluchu (chrániče mušlové a zátkové)
- ochrana těla (ochranné oděvy)
- ochrana rukou (ochranné rukavice)
- ochrana nohou (kategorie: bezpečnostní obuv, ochranná obuv a pracovní obuv)
- ochrana proti pádu osob (např. zachycovací postroje, slaňovací zařízení)

Ochranné pracovní prostředky musí

- být po dobu používání účinné proti vyskytujícím se rizikům a jejich používání nesmí představovat další riziko
- odpovídat podmínkám na pracovišti
- být přizpůsobeny fyzickým předpokladům jednotlivých zaměstnanců
- respektovat ergonomické požadavky a zdravotní stav zaměstnanců.

Tam, kde přítomnost více než jednoho rizika vyžaduje, aby zaměstnanci používali současně více ochranných prostředků, musí být tyto ochranné prostředky vzájemně slučitelné. Zaměstnanci musí být s používáním ochranných prostředků seznámeni.

Používání ochranných prostředků více zaměstnanci je možné pouze v případě, že byla učiněna opatření, která zamezí ohrožení přenosnými chorobami.

Způsob, podmínky a dobu používání ochranných prostředků stanoví zaměstnavatel na základě četnosti a závažnosti vyskytujících se rizik, charakteru a druhu práce a pracoviště a s přihlédnutím k vlastnostem těchto ochranných prostředků.

K předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění poskytne zaměstnavatel dezinfekční prostředky. Za dezinfekční prostředky se považují též ochranné masti s dezinfekčním účinkem.

Zaměstnancům, kteří přicházejí do styku s látkami, jež mohou způsobit podráždění pokožky nebo znečištění zaměstnance, poskytne zaměstnavatel podle druhu látky mycí a čisticí prostředky, jejichž doporučené množství je uvedeno v příloze č. 4 k tomuto nařízení, případně regenerační krémy a masti.

OSOBNOST

Tělesné a duševní vlastnosti jedince vytvářejí jediný celek tak, že jsou pro daného člověka příznačné a typické. Pronikají veškerým jednáním a prožíváním člověka. Určují jeho individuální svéráz. Vytvářejí osobnost člověka.

Osobnost je pojem psychologický a společenskovední. Označuje vždy konkrétního člověka se všemi jeho vlastnostmi.

OSVĚTLENÍ

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 možné snadno ovládat.

Při volbě osvětlení se musí:

- zabránit míhání
- zabránit odleskům nebo oslnění
- zabránit matoucím stínům
- zabránit stroboskopickým jevům
- kontrast musí odpovídat pracovnímu úkolu
- zachovat podání barev

OSVĚTLENÍ PRACOVIŠTĚ

K osvětlení pracoviště včetně spojovacích cest se užívá denní, umělé nebo sdružené osvětlení.

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.

Normovou hodnotou se rozumí konkrétní hodnota denního, umělého nebo sdruženého osvětlení obsažená v příslušné české technické normě upravující hodnoty denního, sdruženého a umělého osvětlení.

Normovým požadavkem se rozumí technický požadavek obsažený v příslušné české technické normě. Osvětlení nesmí být příčinou oslňování.

V místnosti pro odpočinek denní osvětlení vyjádřené minimálním činitelem denní osvětlenosti musí být $D_{\min} = 1,0 \%$.

Osvětlovací otvory, osvětlovací soustavy zajišťující umělé osvětlení a části vnitřních prostor pracoviště odrážející světlo musí být čištěny ve lhůtách odpovídajících nejméně normovým požadavkům a činiteli znečištění svítidel upravených v příslušné české technické normě pro denní a umělé osvětlení a trvale udržovány v takovém stavu, aby vlastnosti osvětlení byly zachovány.

Osvětlovací otvory včetně ochranných prvků musí umožňovat jejich bezpečné používání, údržbu a čištění a nesmí ohrožovat další osoby zdržující se v objektu nebo v jeho okolí během údržby a čištění.

Zaměstnanci musí být umožněno manipulovat s okny nebo světlíky, pokud jsou otevíratelné, otevírat, zavírat, nastavovat nebo zajišťovat z podlahy bezpečným způsobem; jsou-li otevřeny, musí být zajištěny v takové poloze, aby se předešlo riziku úrazu.

Pracoviště včetně spojovacích cest, na kterých je zaměstnanec při výpadku umělého osvětlení vystaven ve zvýšené míře možnosti úrazu nebo jiného poškození zdraví, musí být vybaveno vyhovujícím nouzovým osvětlením podle příslušné české technické normy upravující nouzové osvětlení.

OSVĚTLENÍ PŘIROZENÉ, DENNÍ

Zdrojem přirozeného osvětlení je slunce. Jeho výhodou je především v tom, že je zadarmo a ve vhodném spektru, na které je člověk svým vývojem adaptován. Jeho nevýhody spočívají především v kolísání jeho intenzity, jak během roku (léto - zima), tak i během dne (den - noc) i vlivem počasí (mraky). Dále je to kolísání barvy světla (ráno - poledne - večer) a tepelné záření.

Na pracovišti, na němž je vykonávána trvalá práce, osvětlovaném denním osvětlením, musí být dodrženy hodnoty - denní osvětlení vyjádřené činitelem denní osvětlenosti D , minimální $D_{\min} = 1,5 \%$, při horním nebo kombinovaném denním osvětlení i průměrný $D_m = 3 \%$,

Pracoviště, které je osvětlováno denním osvětlením, pokud na něm může docházet ke zvýšené tepelné zátěži nebo oslnění, musí mít osvětlovací otvory vybaveny clonícími zařízeními umožňujícími regulaci přímého slunečního záření. U bočního osvětlovacího otvoru na pracovišti umožňujícího pohled ven nesmí jejich výplně

tomu bránit. Denní osvětlení na pracovišti se posuzuje podle těchto základních hledisek:

- úroveň denního osvětlení (vyjádřená hodnotami činitele denní osvětlenosti)
- rovnoměrnost osvětlení
- oslnění
- rozložení světelného toku a převažující směr světla
- výskyt dalších jevů narušujících zrakovou pohodu (například barva světla)

OSVĚTLENÍ SDRUŽENÉ

Sdružené osvětlení je záměrné současné osvětlení 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.

Na pracovišti, na němž je vykonávána trvalá práce, osvětlovaném sdruženým osvětlením musí být dodrženy tyto hodnoty:

- denní složka sdruženého osvětlení vyjádřená činitelem denní osvětlenosti D , minimální D_{\min} 0,5 % a při horním a kombinovaném denním osvětlení i průměrný $D_m = 1$ %,
- celkové umělé osvětlení vyjádřené udržovanou osvětleností $E_m' = 200$ lx.

Požadavky na sdružené osvětlení:

dosažení úrovně takového osvětlení, jež je nezbytné pro předpokládané zrakové činnosti v celém vnitřním prostoru nebo ve funkčně vymezených částech;

- dosažení vhodného rozložení světelného toku s převažujícím směrem osvětlení;
- dosažení rovnoměrnosti osvětlení
- dosažení vyhovujícího rozložení jasů ploch ovlivňujících vidění
- vyloučení přímého slunečního světla
- vyloučení oslnění odraženým světlem
- vyloučení vzniku siluetového efektu

OSVĚTLENÍ UMĚLÉ

Pracoviště, na němž je vykonávána trvalá práce, a na kterém nemohou být splněny hodnoty pro denní ani pro sdružené osvětlení, se může zřízovat a provozovat jen v případě, že jde o pracoviště

- pouze s nočním provozem,
- které musí být z technologických důvodů umístěno pod úrovní terénu,
- jehož účel nebo konstrukční požadavky neumožňují zřídit dostačující počet nebo dostatečnou velikost osvětlovacích otvorů,
- na němž zpracováváný materiál, povaha výrobků nebo činnosti vyžadují vyloučení denního světla nebo zvláštní požadavky na osvětlení, například použití technologicky nutných vlnových délek spektrálního složení světla, které nelze docílit denním osvětlením,

- kde je nutné zajištění ochrany zdraví zaměstnance před pronikáním chemické látky, aerosolu nebo prachu z výrobní nebo jiné činnosti, jejichž zdrojem je technologie.

Na těchto pracovištích se osvětlovací soustavy zřizují tak, aby celkové umělé osvětlení, vyjádřené intenzitou osvětlení E_m , které je jediným zdrojem osvětlení pracoviště, bylo podle zrakové náročnosti navýšeno o jeden stupeň řady uvedené v příslušné české technické normě k osvětlování vnitřních pracovních prostorů.

Zdroj umělého osvětlení může být:

- **přímý (prvotní)**, když září vlastním světlem (světelný zdroj);
- **nepřímý (druhotný)**, když září světlem jiného světelného zdroje odrazem, rozptylem, propouštěním atd.

Umělé osvětlení je nejpoužívanější způsob, jak trvale zajistit na pracovišti světelné podmínky.

V praxi se pak většinou kombinují přirozené a umělé osvětlení, při čemž je vhodné zajistit, aby při poklesu intenzity přirozeného osvětlení pod minimální mez se automaticky zapínalo umělé osvětlení.

Zdroje umělého osvětlení jsou teplotní (žárovky v různé úpravě) a výbojkové (zářivka, výbojky).

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/m^2)

Jednotkou světelného toku je 1 lumen (lm).

Osvětlenost plochy (intenzita osvětlení), daná velikostí světelného toku 1 lm

dopadajícího na $1 m^2$ dané plochy, je 1 lux (lx).

Podrobnější popis veličin osvětlení (záření) uvádí mezinárodní elektrotechnický slovník (ČSN IEC 50/845) a dílčí normy jsou zahrnuty v Seznamu ČSN ve třídě 36.

OTOLOGICKY NORMÁLNÍ OSOBA

Otologicky normální osoba je osoba v normálním zdravotním stavu 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

Ovládací prvek je 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. Při působení obsluhy na ovládací prvek (ovládač) ten pak uvede do činnosti ovládací zařízení.

Ovládací část může mít podobu rukojeti, držadla, tlačítka, kladky, pístu apod.

Existují takové ovládací prostředky, které nevyžadují vnější ovládací sílu, ale pouze zapůsobení.

OVLÁDACÍ SÍLA

Ovládací síla je v podstatě 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.

Jde o sílu určitého směru a smyslu vzhledem k lidskému tělu, kterou vyvinuje pohybové ústrojí člověka při obsluze ovládačů nebo při práci s ručními nástroji a náradím a přenáší na jejich úchopové (hmatné) části svou funkční částí (např. prstem, dlaní, plochou chodidla,..) a to při určité tělesné poloze a při určitých pracovních podmínkách.

Velikost ovládací síly závisí na mnoha faktorech. Především jsou to individuální rozdílnosti jednotlivých jedinců, které jsou dány věkem, tělesnou výškou, hmotností, pohlavím, tělesnou konstitucí atd.

OVLÁDAČE, CHARAKTERISTIKA A PŘÍPUSTNÉ SÍLY PŘI OVLÁDÁNÍ

Ovládač je 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. Mohou mít pouze funkci ovládací (spouštění, zastavení chodu) nebo funkci sdruženou, to je případ, kdy slouží jak k ovládní, tak k přenosu informací. Například určitá poloha páky udává stav zařízení a současně změnou polohy mění stav příslušného parametru.

K dispozici je celá řada nejrůznějších typů ovládačů. Z hlediska způsobů manipulace (ovládání) s ovládači se tyto dělí na ruční, např. tlačítka, točítka, přepínače, ruční kola, volanty aj.; nožní, tj. pedály a nožní páky.

Volba typu, provedení a umístění ovládačů na strojním zařízení musí odpovídat pohybovým a silovým možnostem příslušné končetiny. Musí být respektovány přípustné minimální a maximální úhly s ohledem na způsob ovládání (prsty, dlaní, rukou atd.). Ovládače trvale používané a stop tlačítka musí být umístěny v pohybovém prostoru pro horní a dolní končetiny.

Postup při výběru ovládačů má tři kroky:

- vyhodnocení úkolu a sběr informací
- předběžný výběr skupin ovládačů
- identifikace vhodných typů ovládačů

Požadavky a charakteristiky při výběru ovládačů:

a) Všeobecné požadavky úkolu

- přesnost požadovaná při nastavení polohy ručního ovládače (přesnost)
- požadovaná rychlost nastavení (rychlost)
- požadovaná síla/točivý moment (síla)

b) **Specifické požadavky úkolu**

- potřeba vizuální kontroly nastavení ručního ovládače (vizuální kontrola)
- potřeba hmatové kontroly nastavení (hmatová kontrola)
- potřeba zabránit nahodilému spuštění (nahodilé spuštění)
- potřeba zabránit sklouznutí ruky z ručního ovládače (tření)
- potřeba nošení rukavic obsluhou (použití rukavic)
- potřeba snadného čištění (snadnost čištění)

c) **Charakteristiky pohybu**

- typ pohybu (lineární, otočný)
- osa pohybu (orientace v osách x,y,z)
- smysl pohybu (+ „plus“/ – „mínus“, v orientačních osách)
- spojitost pohybu (spojitý nebo nespojitý)
- úhel otočení pro spojitě otočné pohyby větší než 180°.

d) **Charakteristiky uchopení**

- typ uchopení (dotyk, styk, uchopení)
- část ruky vyvíjející sílu (prst, ruka)
- způsob působení síly (normálové, tangenciální)

Typ, tvar a přípustné síly pro ruční a nožní ovládače uvádí tabulka č.1 a 2

Tabulka č. 1 Typ, tvar a přípustné síly pro ruční ovládač

Typ ovládače	Tvar, polohy, a frekvence ovládání	Způsob ovládání, minimální a maximální síly (N)
Tlačítko	Kruhové, čtvercové, obdélníkové, hřibové	Jedním prstem min. 2,5 max. 8 dlaní min. 2,5 max. 50
Přepínač páčkový	Válcový, kuželový, hranolový <i>dvoupolohový</i> : min. 30° na strany od svislé osy, <i>třípolohový</i> : min. 30° na strany od svislé osy a kolmo k základně	Prsty min. 2,5 max. 10
Přepínač otočný	Kruhová základna, úchopová část kuželová, obdélníková <i>při zrakové kontrole</i> : max.počet poloh – 24, minimální úhel mezi polohami – 15°; <i>při hmatové kontrole</i> : max. počet poloh – 8, minimální úhel mezi polohami – 45°	Prsty min. 2,5 max. 15
Točítko	Válcový, kuželový průměr do 2,5 cm průměr větší než 2,5 cm	Prsty min. 2,5 / max. 4 min. 2,5 / max. 15
Kolo ruční	Vnější průměr věnce se volí podle rychlosti otáčení; při větší rychlosti menší průměr	Jednou rukou min. 10 / max. 100 Oběma rukama min. 10 / max. 200
Volant	a) technická zařízení pracovně	Oběma rukama

	nepojíždějící; b) technická zařízení pracovně pojíždějící c) všechna technická zařízení při selhání posilovače řízení (při nouzovém řízení)	max. 115 Jednou nebo oběma rukama max. 80 Oběma rukama max. 350
Páka ruční	<i>Rukojeť:</i> válcová, kuželová, kulová trvale : často : zřídka :	Horní končetinou pohyb páky: vpřed a vzad min. 10 max. 60 do stran min. 10 max. 40 vpřed a vzad min. 10 max. 120 do stran min. 10 max. 80 nahoru a dolů min. 10 max. 300 Nouzová a parkovací brzda max. 295

Tabulka č. 2 Typ, tvar a přípustné síly pro nožní ovládač

Typ ovládače	Tvar, polohy a frekvence ovládání	Způsob ovládání, minimální a maximální síla (N)
Páka nožní (pedál)	Obdélníkový, kruhový, čtvercový trvale : často : pedál spojky: pedál akcelérátoru : pedál provozní a nouzové brzdy : ostatní pedály:	Pohybem celé nohy min. 10 max. 90 Pedál provozní a nouzové brzdy min. 40 max. 400 Pedál ovládaný pohybem nohy v kotníku min. 20 max. 60 Zemědělské a lesnické stroje: max. 245 max. 60 max. 580 max. 150

Poznámky k tabulce :

1. Při základní poloze vstojie lze použít nožních ovládačů výjimečně, není-li frekvence používání větší než 5 za minutu a umožňuje-li jejich provedení střídavou obsluhu pravou a levou nohou.
2. Ovládače obsluhované jinak než rukama a chodidly (např. loketní a kolenní ovládače) se nesmí používat.
3. Trvale používané ovládače jsou takové, které jsou používány více než 40x za pracovní dobu.
4. Často používané ovládače jsou takové, které jsou používány 20 až 40x za pracovní dobu.
5. Zřídka používané ovládače jsou takové, které jsou používány méně než 20x za pracovní dobu.

P

PACHY

Pachem se obecně rozumí subjektivní čichový vjem člověka. Pachová látka se vyznačuje zřetelným a charakteristickým pachem.

Pachové látky jsou těkavé plynné látky anorganického nebo organického původu, které vnímáme jako pachy (jednak příjemné – vůně, nebo nepříjemné – zápachy). Vnímaná příjemnost/ nepříjemnost je určena na základě subjektivního pocitu exponovaného jedince. U některých senzitivních jedinců mohou i nízké koncentrace pachových látek v ovzduší způsobovat značný diskomfort a zdravotní obtíže.

Podle nařízení vlády č. 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů by pracovní ovzduší mělo být prosté nežádoucích pachů, takže se na běžných pracovištích (vyjma např. potravinářského průmyslu, či zemědělství) ani prioritně nepředpokládají.

Koncentrace pachových látek ať už pozitivních či negativních, nacházejících se v pracovním ovzduší, je většinou velmi nízká. Pachové látky jsou olfakticky (čichem) vnímány individuálně a vždy až od určité koncentrace, tzv. prahu rozpoznání pachu. Důležitou roli v tomto směru hraje i tzv. smyslová únava. Jedná se o stav adaptace smyslu s následným poklesem citlivosti (ČSN EN 13725).

Nízké koncentrace látek přítomných v ovzduší si nemusíme po čase vůbec uvědomovat. Největším nebezpečím expozice pachovým látkám je tedy jejich dlouhodobé působení v malých koncentracích, které jsou exponovanými jedinci obvykle těžko rozpoznatelné.

Vnímaná libost (vůně), či nelibost (zápach) daných pachů je velmi individuální a v průběhu času se může měnit i u každého jedince. Obecně jsou na vnímání pachů mnohem senzitivnější ženy než muži.

Pachy mohou mít bohužel i nepříznivý vliv, kdy kromě bolesti hlavy, ztráty soustředění a výkonnosti mohou způsobit i pocit nevolnosti a ztrátu chuti. Intenzivní pachy pak mohou dokonce vyvolávat až zvracení, nevolnost a prudkou bolest hlavy. Při dlouhodobém působení se mohou dostavit i stavy úzkosti, deprese a chronické únavy.

Aby byla zaručena požadovaná kvalita pracovního ovzduší, je nařízením vlády č. 361/2007 Sb. o podmínkách ochrany zdraví při práci ve znění pozdějších předpisů stanoveno, že minimální množství venkovního vzduchu přiváděného na pracoviště musí být požadovaným způsobem navýšeno při zvýšené zátěži prostoru teplem, pachy nebo kouřením. Potřeba minimálního množství vyměněného vzduchu za jednotku času se pak určuje s ohledem na fyzickou náročnost vykonávané práce.

Stanovením přípustné míry obtěžování zápachem, intenzity pachů, či způsoby zjištění přípustné míry obtěžování zápachem a způsoby stanovení koncentrace pachových látek v ovzduší se zabývá vyhláška č. 362/2006 Sb. a okrajově také vyhláška č. 356/2002 Sb. Technické parametry a způsob stanovování koncentrací pachových látek pak řeší norma ČSN EN 13725, kde je popsán způsob aplikace metody dynamické olfaktometrie, tj. měření odezvy posuzovatelů na olfaktický podnět při expozici pachovým látkám. Tuto normu je možno aplikovat ale pouze pro stanovování pachů ve vnitřním prostředí.

Obtěžování pachem nelze měřit fyziologickými metodami nebo metodami vycházejícími z fyzikálně-chemických principů. Současný stav poznání této problematiky dosud neodhalil žádné příčinné souvislosti mezi emisemi nějaké sloučeniny, vnímáním pachu a obtěžování pachem.

Výběr základních pojmů a definic:

1. Podle vyhlášky MŽP č. 356/2002 Sb.:

Pach - vlastnost pachových látek mající zřetelný a charakteristický pach, jež stimuluje smysl čichový.

Koncentrace pachu - hodnota určující množství pachových jednotek v objemové jednotce vzduchu.

Emisním limitem pachových látek (pachovým číslem) - maximální množství pachu charakterizovaného pachovými jednotkami v 1 m³ čistého vzduchu, který smí být emitován zdrojem do ovzduší.

Evropskou pachovou jednotkou (OUER) (pachovou jednotkou) – množství pachových látek, které, pokud je rozptýleno v 1 m³ neutrálního plynu za normálních stavových podmínek (tlaku 101,325 kPa, teploty 273,15 K - tj. 0 °C), vyvolá alespoň u 50 % posuzovatelů čichový vjem (odpovídající evropské referenční jednotce, tj. dávky 123 µg n-butanolu v 1 m³ neutrálního plynu).

Prahová koncentrace detekce pachu - nejmenší koncentrace pachových látek, pro které polovina zkoumané populace může zjistit pach.

Prahová koncentrace rozpoznání pachu – takový obsah pachových látek v ovzduší, při kterém dojde v 50 % případů vystavení jejich účinkům k jejich identifikaci.

Čichovým prahem – stav zředění čistého vzduchu vzduchem znečištěným pachem, při kterém tato směs vyvolá první poznatek čichového vjemu.

Přípustnou mírou obtěžování zápachem (emisním limitem obtěžování zápachem) – nejvyšší koncentrace směsi pachových látek v ovzduší bez obtěžování obyvatelstva.

PAMĚŤ

Důležitým činitelem, který ovlivňuje psychickou činnost člověka, je paměť. Je to vlastnost která člověku umožňuje zapamatovat, uchovat a vybavovat si to, co v minulosti vnímal, prožíval a dělal. Umožňuje vytvořit životní zkušenost člověka. Paměť obsahuje tři odlišné fáze. Jsou to:

- vstípení, zapamatování
- uchování v paměti a zapomínání,
- vybavování, znovu poznání

Každá z uvedených fází je významná. Úspěšná činnost paměti je podmíněná jejich souladem. | zapomínání je prospěšný proces, neboť chrání člověka před přetížením paměti podrobnými údaji. Pamatovat si člověk může vše, co měl jednou ve vědomí. Nejdůležitější jsou tyto druhy paměti:

- názorná paměť - projevuje se v zapamatování a vybavování názorných představ dříve vnímaných předmětů a jevů (např. člověk si pamatuje obraz známé krajiny)
- pohybová paměť - projevuje se v zapamatování a vybavování pohybů (např. si člověk pamatuje pracovní pohybové úkony)
- slovně logická paměť - projevuje se v zapamatování a vybavování soudů, úsudků nebo úvah vlastních nebo cizích.
- citová paměť- projevuje se v zapamatování a vybavování emocí a prožitků (např. radosti z dosaženého úspěchu, strachu z prožitého nebezpečí apod.).

Lidé nemají stejnou paměť. Rozdíly v paměti jsou závislé na mnoha skutečnostech, zejména na:

- typu paměti (typ paměti může být zrakový, sluchový, pohybový, slovně logický)
- znacích paměti (jsou to rychlost, přesnost a rozsah zapamatování, trvalost uchování v paměti, pohotovost ve vybavování)
- věku člověka
- významnosti osvojovaného materiálu pro člověka

Paměť úzce souvisí s učením. Je to úmyslné osvojování si nějaké látky, které má ráz organizované činnosti.

Může se opírat o zapamatování mechanické, které spočívá v jednoduchém opakování (memorování) nebo o zapamatování logické, které spočívá v pochopení vnitřních souvislostí v osvojované látce a v jejím sladění s dosavadní zkušeností. Učení na základě logického zapamatování je hodnotnější. Pro učení má velký význam motivace člověka.

PANEL ŘÍDICÍ

Panel řídicí tvoří doplňkové zařízení (např. pro řídicí centrum), na němž jsou soustředěny sdělovače, ovládače, komunikační prostředky a pod., pro řízení a kontrolu pracovního systému.

PARAMETRY ERGONOMICKÉ

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.

Jsou odvozovány z vlastností a vybavenosti člověka (tělesné rozměry a pohyby), výkonové kapacity (tělesná zdatnost, kapacita sensorická a mentální), z předpokládané biologické odezvy na různé škodliviny, jako je např. hluk, vibrace, chemické a biologické látky a jejich vliv na systém srdečně cévní, dýchací, termoregulační a zažívací.

Měrné jednotky parametrů se liší v závislosti na typu kritéria. U chemických látek to jsou nejvyšší přípustné koncentrace (NPK), u fyzikálních faktorů intenzita, frekvence, teplota, tlak atd., přičemž jednotky jsou přesně definovány a měřitelné pomocí přístrojů.

Pokud jde o odezvu na pracovní zátěž, jsou měrnými jednotkami např. srdeční a dechová frekvence, energetický výdej a další a jsou rovněž měřitelné.

Pro parametry přípustnosti kritérií, jež se týkají psychofyziologických funkcí, např. maximální množství informací, jež může člověk přijmout a zpracovat, náročnost rozhodovacích činností, zátěžová tolerance na různé pracovní stresy apod., neexistují žádné měrné jednotky. U těchto kritérií jde většinou o odhad, případně o srovnání různě náročných činností a zařazení do určitého stupně.

PÁTEŘ LIDSKÉHO TĚLA

Páteř lidského těla je souvislá a pevná osa trupu lidského těla. 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.

Páteř má tři úkoly:

- tvoří nosnou a opornou osu těla
- chrání míchu
- umožňuje pohyb kmene tělního

Obratle mají (kromě dvou prvních, které nesou hlavu a umožňují její otáčení) téměř shodný tvar (tělo obratle, oblouk a výběžky). Oblouky těla obratlů vytvářejí v páteři souvislý páteřní kanál, kterým prochází mícha. Otvory mezi oblouky pak z míchy vystupují míšní nervy do těla.

Páteř tvoří 33 obratlů:

- 7 krčních obratlů, označení C (vertebrae cervicales),
- 12 hrudních obratlů, označení Th (vertebrae thoracicae),
- 5 bederních obratlů, označení L (vertebrae lumbales),
- 5 křížových obratlů, označení S (vertebrae sacrales),
- 4–5 kostrčových obratlů, označení Co (os coccygis).

PERCENTIL

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).

Naměřené hodnoty antropometrických znaků (rozměrů) jsou udávány většinou v délkových mírách (cm, mm), případně v tzv. percentilech. Aritmetický průměr (odpovídá 50. percentilu), tomu by například měla odpovídat výška sedadla, jíž nelze vertikálně měnit.

Hodnoty 5. percentilu (P 5), užití například v případě řešení vnějších rozměrů, jako jsou dosahy horních a dolních končetin na ovládač apod. platí pro 5% uvažované populace. Kritériem jsou osoby malého vzrůstu.

Hodnoty 95 percentilu (P 95), užití v případě řešení vnitřních rozměrů, jako jsou výšky průchodů, prostory pro dolní končetiny apod. platí pro 95% uvažované populace. Kritériem jsou osoby velkého vzrůstu.

Rozhodování o tom, který percentil se v konkrétním případě použije, bude záviset na posuzovaném ergonomickém kritériu.

PERCEPCE – viz. vnímání

PERIODA AKCE

Perioda akce je trvání jednoho cyklu opakujících se událostí (dějů), který zahrnuje klid a dobu akce.

PLOCHA POVRCHU LIDSKÉHO TĚLA

Plocha povrchu lidského těla je udávána jako celková plocha povrchu těla (v metrech čtverečních) neoblečené osoby odhadované podle Du Boisova vzorce na základě výšky a hmotnosti (viz ČSN EN ISO 8996).

$$A_{Du} = 0,202 \times W_b^{0,425} \times H_b^{0,725} \quad /m^2 /$$

kde W_b – tělesná hmotnost v kilogramech

H_b – tělesná výška v metrech

POČÍTAČOVÝ MODEL LIDSKÉHO TĚLA

Model lidského těla je 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.

Zamýšlené použití modelu se musí zdokumentovat, například animace, antropometrické a biomechanické vyhodnocení, společně se všemi omezeními jeho použití zvláště z antropometrického hlediska. Navíc se musí zdokumentovat příslušná skupina uživatelů. Je vhodné při tom využít poznatků z anatomie a aplikace ze somatografie.

PODMÍNKY PRACOVNÍ

Jedná se o soubor všech okolností a podmínek, jež tvoří rámec pracovní činnosti člověka. Obecné jsou dány určitými specifickými znaky jednotlivých odvětví, které určují základní charakteristiky práce se zřetelem na pracovní místo a na obsah pracovní činnosti.

Pro charakteristiku pracovních podmínek jsou rozhodující:

- hmotné pracovní prostředí - druh pracovního předmětu (výrobky, energie apod.),
- druh pracovního prostředku
- užívaná technologie
- vnější faktory fyzikální, chemické a biologické povahy
- organizace a režim práce - pracovní doba, směnová práce, nepravidelná pracovní doba (pohotovostní a turnusové služby), vzdálenost pracovišť atd..
- sociální pracovní prostředí - sociální klima na pracovišti a v podniku, podniková kultura atd.,
- řízení lidských zdrojů v podniku - hodnocení a odměňování, převažující styl řízení, péče o kvalifikační růst zaměstnanců, ekonomické a společenské postavení

Spokojenost zaměstnanců s pracovními podmínkami lze hodnotit pomocí různých subjektivních technik (dotazníky, rozhovory apod.), nepřímým ukazatelem může být fluktuace vnitropodniková a mimo podniková, předčasné odchody do důchodu, zvýšená nemocnost, konfliktní situace v pracovních skupinách včetně nepříznivých ukazatelů produktivity a kvality pracovních výsledků.

PODMÍNKY ZORNÉ

Zorné podmínky, tj. požadavky na přesnou a rychlou identifikaci zrakových podnětů, jsou dány zornou vzdáleností, úhlem osy pohledu a zorným polem při určité pracovní poloze.

Má-li být určitý zrakový podnět dobře viděn a rozeznán, pak musí být splněny při normální zrakové ostrosti určité požadavky:

- dostatečná intenzita osvětlení zorného pole
- dostatečný jas pozorovaného místa
- přiměřený kontrast zrakového podnětu a jeho okolí, dostatečná velikost pozorovaného detailu (tzv. kritický detail)
- potřebná doba expozice, tj. čas nutný k rozeznání objektu.

Rozlišování barev v zorném poli je důležité při umístění např. signálních světel (sdělovačů). Oslabením schopnosti rozlišování barev, tzv. daltonismus (barvoslepost) trpí asi 9 % mužů a 0,5 % žen. Je několik typů barvosleposti, např. při rozeznávání červené barvy, nerozlišení červené a zelené barvy, modré a žluté apod.

Zjištění případné barvosleposti je důležité v rámci vstupních prohlídek při posuzování způsobilosti k práci v dopravních profesích, ale také v různých dalších oborech.

Rozsah zorného pole není stálý. Je větší při vyšším průměrném jasu a jsou-li předměty na okraji zorného pole větší a světlejší.

Při únavě, při nedostatku kyslíku a vyšším průměrném jasu se zorné pole zmenšuje. Nejširší je za denního osvětlení při průměrném jasu asi 1500 cd/m^2 , s klesající intenzitou osvětlení se zmenšuje, hlavně v horizontální rovině. Při osvětlení nad 200 lx je široké $180 - 200^\circ$ při intenzitách nižších než 1 lx má šířku jen 20° .

Binokulární vidění je podmínkou prostorového vidění a je ovlivněno směrovostí osvětlení a ostrostí stínů.

PODRUČKA

Područka je pomůcka určená pro podpěru předloktí (u počítače, přesné vedení ruky).

POHYBOVÉ ÚSTROJÍ ČLOVĚKA

Pohybové ústrojí člověka tvoří kostra (pasivní) a svalstvo (aktivní), které umožňuje udržování polohy (stabilitu těla), lokomoční činnost v pracovním prostoru a vlastní pracovní pohyby (manipulační a pedipulační).

Kostra poskytuje tělu člověka pevnou oporu. Skládá se asi z 200 kostí krátkých, dlouhých a plochých, které mezi sebou mohou být spojeny pevně i pohyblivě (klouby).

Pohybovou činnost zajišťují kosterní svaly. K tomu sval čerpá potřebný energetický potenciál z chemických zdrojů, jejichž přísun obstarává krevní oběh (energetické látky ze živin a dýchání – kyslík z vnějšího vzduchu). Kromě mechanické energie dochází při svalové činnosti k uvolňování tepla jako produktu látkové přeměny (metabolizmu). Čím je pracovní činnost svalstva intenzivnější a čím více svalových skupin se na ní podílí, tím více tepla organismus vytváří a uvolňuje.

Pohybová činnost je vykonávána na principu pákového mechanismu prostřednictvím stahů svalů působících na kost. Tím dochází k pohybu jedné kosti (části těla) vůči druhé okolo středu otáčení v kloubu, jehož tvar určuje stupeň volnosti pohybu. Zde se setkáváme se stejnými druhy pák jako ve fyzice, které ovlivňují tři vzájemně se ovlivňující složky výkonné funkce organismu: udržování pracovní polohy, lokomoci (chůzi a přecházení) a efektivní organizovanou produktivní činnost. Pro stanovení optimálních podmínek pro pohybový výkon je třeba v zásadě počítat s kineziologickými mechanismy lidského těla, umožňujícími: rozsah pohybů, rychlost pohybů, přesnost pohybů a vyvinout potřebnou sílu.

Řízení pohybové činnosti zajišťuje centrální nervstvo pomocí nervových vláken, které tvoří přenosové cesty v obou směrech (podle principu zpětné vazby), kdy jedna vede příkazy (vzruchy) pro provedení pohybu dostředivými nervovými cestami do motorické jednotky svalu, druhá vede zprávy (vzruchy) o vykonaném pohybu odstředivými nervovými cestami zpět ze svalových a šlachových receptorů do centrálního nervstva.

POHYBY PRACOVNÍ

Při hodnocení pohybové (mechanické) složky práce jsou důležitá tato hlediska:

- rozsah zapojení svalových skupin (ruky, paže, celé končetiny, trupu a jejich kombinace)
- rozsah a směr pohybů (dosahové oblasti, dráhy, koordinace pohybů, pohybové stereotypy)
- přesnost pohybů (cílené pohyby, volné pohyby)
- vizuálně motorická koordinace (směrové sledování, zrakové informace o provádění pohybu)
- počet pohybů za časovou jednotku.
- silová náročnost pohybu (pohyb s ovladačem, manipulace s břemenem)
- pracovní poloha, v níž jsou pohyby vykonávány

- podíl dynamické a statické práce

Přípustná četnost (frekvence) pohybů malých svalových skupin za osmihodinovou pracovní směnu s ohledem na vynakládanou svalovou sílu je uvedena v tabulce č. 6 přílohy č. 5 k nařízení vlády č. 361/2007Sb. ve znění pozdějších předpisů. Zde také nalezneme hodnoty přípustné síly pro manipulaci s ručními a nožními ovládači.

POLOHA PRACOVNÍ ZÁKLADNÍ

Pracovní poloha těla je poloha ve které je vykonávána práce při hlavní nebo vedlejší činnosti v převážné části pracovní doby.

Pracovní poloha je zajišťována složitým systémem reflexů, které prostřednictvím CNS přizpůsobují svalový tonus určité poloze těla.

Posturální tonické reflexy umožňují držení těla na podlaze, stabilizační reflexy se uplatňují při vychýlení těla, vzpřímovací reflexy při zaujímání vzpřímené polohy.

Z fyziologického hlediska se rozlišují dvě pracovní polohy:

- volná, závislá na vůli pracovníka s možností změny polohy při práci, tj. poloha vstoje. vsedě, spojená s přecházením
- vnucená, která je dána rozměrovým řešením pracovního místa, v závislosti na konstrukčním řešení pracovního prostředku či výšky manipulační (pracovní) roviny, apod.. V těchto případech pracovník zpravidla může jen v omezeném rozsahu měnit svoji polohu.

Pracovní poloha vstoje je podmíněna aktivitou dolních končetin, pánve, trupu a šije. Z ergonomického hlediska je sice výhodná, protože umožňuje pohyby ve větším rozsahu a větší využití síly (nad 100 N). Dlouhodobé stání má však za následek postupné hromadění krve v dolních končetinách, vede ke vzniku otoků okolo kotníků. Také dochází ke zvýšení tlaku na páteř, případně k poškození meziobratlových plotének.

Pracovní poloha vsedě je vhodná pro jemné práce s vynaložením menší síly (do 50 NI).

- Při hodnocení polohy trupu se vychází z polohy páteřního výrůstku sedmého krční obratle a horní hrany velkého chocholíku, které definují neutrální polohu. Úhly pro hodnocení polohy trupu jsou pak vztaženy k vertikální rovině. Úhel mezi rovinou procházející trupem v neutrální poloze a vertikální rovinou je 4°.
- Při hodnocení polohy krku a hlavy se vychází buď z úhlu pohledu (při poloze trupu v neutrální poloze), tj. z velikosti úhlu pod horizontální rovinou oka, nebo z velikosti úhlu sklonu hlavy a krku k vertikální rovině.
- Při hodnocení horních končetin se vychází ze dvou bodů na horní končetině, tj. vnější části klíční kosti a loketního kloubu. Vzpažení horní končetiny je definována jako úhel, který svírá končetina v pracovní poloze vzhledem k neutrální poloze paže.
- Neutrální poloha je poloha končetiny volně visící podél těla.

Pracovní polohy se hodnotí jako přijatelné, podmíněně přijatelné a nepřijatelné.

Pracovní polohu je nutno vždy posuzovat s ohledem na podíl statické a dynamické práce, na skladbu pracovních pohybů a fyzickou zátěž.

Při orientačním hodnocení pracovních poloh u strojních zařízení (strojů), lze odhalit různé nepříznivé pracovní polohy.

Mezi nepříznivé pracovní polohy patří například:

- trvalý stoj na obou dolních končetinách na stále stejném místě
- trvalý stoj na jedné končetině, například při nutnosti ovládat nožní pedál, zejména bez opěry paty;
- časté otáčení trupu do stran v úhlu větším než 10°,
- trvalý předklon trupu či vychýlení ramen v důsledku dosahu příliš vzdálených míst na pracovní rovině či prostoru
- manipulace s břemeny o hmotnosti větší než 3 kg v oblasti nad ramena
- manipulace s břemeny se špatnými úchopovými možnostmi, včetně jejich zvedání z podlahy či přesunování a přenášení
- trvalý sed bez možnosti změnit pracovní polohu, případně vykonávání pohybů končetin ve vnuceném pracovním tempu
- pracovní místo s omezeným prostorem pro dolní končetiny při trvalé práci vsedě, včetně nevhodného typu sedadla
- práce omezující pohyblivost trupu, končetin, hlavy v důsledku použití osobních ochranných pracovních prostředků

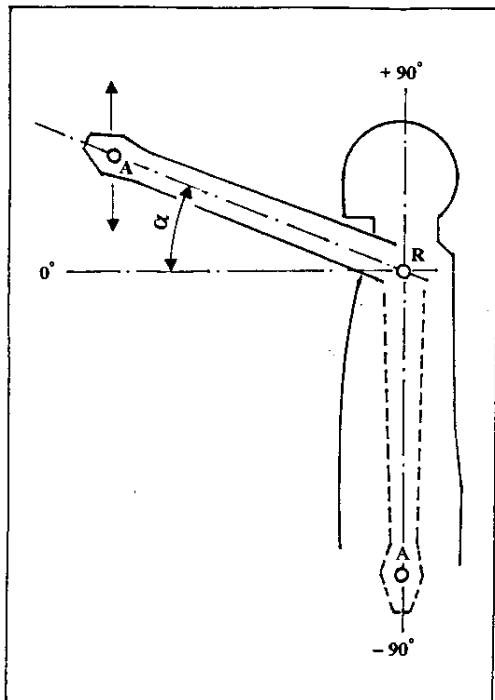
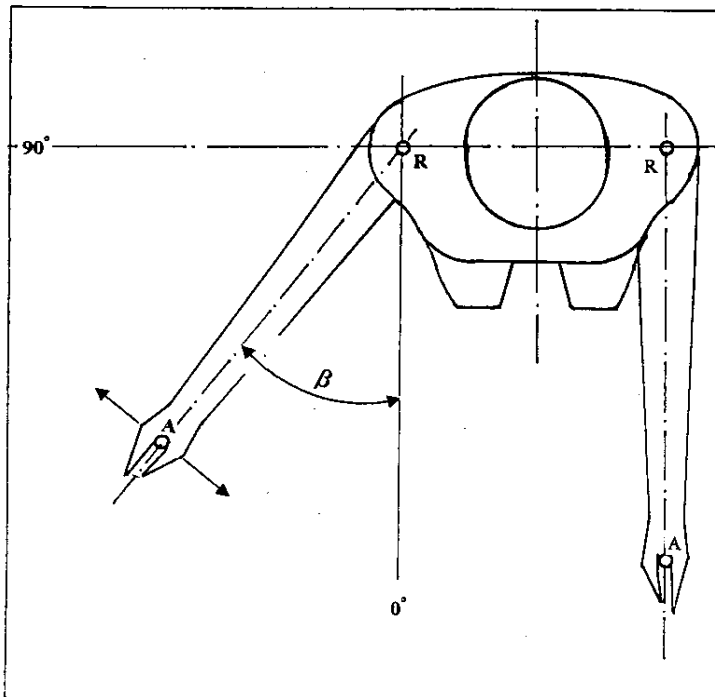
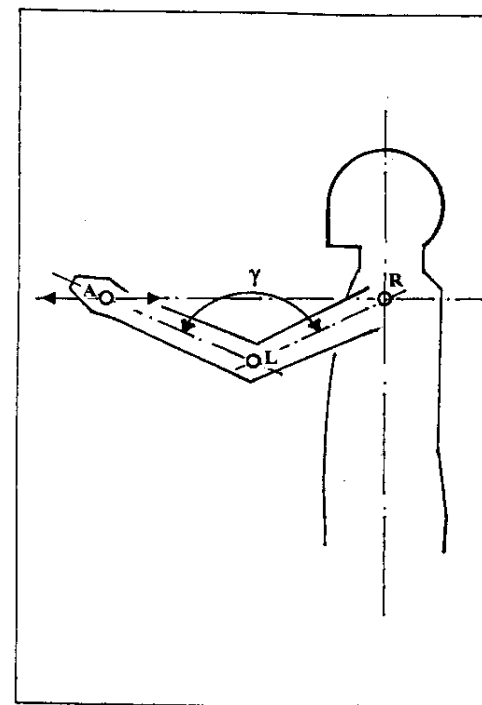
POLOHOVÉ POSTAVENÍ HORNÍCH KONČETIN

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).

Základní polohová postavení horních končetin jsou na obrázku 1 až 3 pro jednotlivé polohové úhly α , β , γ .

Užití úhlových polohopisných údajů (viz obr. 1 až 3):

- **úhel α** : vyjadřuje polohu obsluhované (úchopové) části stroje nebo nástroje (bod A, na obr. 1), vzhledem ke středovému bodu ramenního kloubu (označení „R“) tj. k rovině proložené těmito body a rovině kolmé k sagitální rovině těla.

Obr. 1 Úhel α Obr. 2 Úhel β Obr. 3 Úhel γ 

- Úhel α – tvoří osy, vycházející ze středu ramenního kloubu (R), kde osa pro (0°) je určena horizontální rovinou (P_{xy}) a osa (RA) je určena polohou horní končetiny vzhledem k ose (0°) v rozsahu ($\pm 90^\circ$).
- Úhel β – tvoří osy, vycházející ze středu ramenního kloubu (R), kde osa pro (0°) je určena svislou rovinou rovnoběžnou s rovinou sagitální a osa (RA) je určena polohou horní končetiny vzhledem k ose (0°) v rozsahu do 90° pro pravou končetinu (obdobně tak i pro končetinu levou).
- Úhel γ – tvoří osy, vycházející ze středu loketního kloubu (L), kde osa nadloktí je určena body (L – střed loketního kloubu) a (R – střed ramenního kloubu) a osa předloktí je určena bodem (L) a místem úchopu (A). Obě osy při flexi svírají úhel γ v rozsahu asi od 30° do 180° (předpažení).

POPIS POSTUPU NAVRHOVÁNÍ PRACOVNÍHO ÚKOLU

Návrh pracovního úkolu 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.

Z hlediska konstrukce strojního zařízení, s ohledem na návrh pracovního úkolu, musí projektant postupovat podle následujících kroků:

1. **Stanovení cílů návrhu** - zahrnuje:

- shromáždění informací o srovnatelném existujícím zařízení
- zpracování základních cílů návrhu a specifikace návrhu
- stanovení základních výkonových požadavků a hodnotících kritérií

2. **Analýza funkcí** - zahrnuje:

- určení funkce a specifikování jejich hierarchie a funkčních vztahů
- specifikace funkcí společně s kritérii výkonu
- vyhodnocení specifických funkcí vzhledem ke specifikaci návrhu

3. **Přidělení funkcí** - zahrnuje:

- přidělení funkcí a subfunkcí obsluze nebo stroji, nebo oběma, je-li to vhodné
- vyhodnocení přiměřenosti funkcí jako lidské aktivity nebo činnosti stroje
- naznačení alternativních řešení návrhu a analýza jejich výhod a nevýhod

4. **Specifikace pracovního úkolu** - zahrnuje:

- shromáždění informací o existujících srovnatelných úkolech
- podrobná specifikace úkolů pro obsluhu
- vyhodnocení pracovní náročnosti každého úkolu pro obsluhu

5. **Přidělení úkolů obsluze** - zahrnuje:

- určení požadovaného počtu pracovníků obsluhy
- přidělení úkolu obsluze
- vyhodnocení celkové pracovní zátěže obsluhy a splnění charakteristik dobře navržených pracovních úkolů

Z hlediska obsluhy, při navrhování pracovního úkolu, musí projektant:

- a) rozpoznat zkušenosti, schopnosti a zručnosti dané skupiny pracovníků obsluhy
- b) zajistit, aby pracovní úkoly, které mají být vykonány, byly chápány jako úplné a významné ucelené pracovní jednotky s jasně daným začátkem a koncem
- c) zajistit užívání různých dovedností, schopností a činností, a především vhodné kombinace chování založené na: dovednostech, znalostech a pravidlech algoritmického rozhodování
- d) poskytnout obsluze přiměřený stupeň volnosti a autonomie
- e) poskytnout dostatečnou zpětnou vazbu o provádění úkolu v časových limitech významných pro obsluhu
- f) zabránit jak přetížení, tak i nevytížení obsluhy, které vedou ke zbytečné nebo nadměrné námaze, únavě nebo chybám

- g) zabránit opakovanosti (pokud nevyplývá z technologie pracovního cyklu), která může vést k nevyrovnané pracovní zátěži a tím i k fyzickým potížím jakož i pocitu monotónnosti, nasycení, nudy nebo k nespokojenosti
- h) zabránit osamělé práci bez příležitosti ke vzájemným sociálním i funkčním kontaktům mezi pracovníky

POPULAČNÍ SKUPINA

Populační skupina je skupina lidí, kteří mají společné určité prostředí nebo činnost.

Může se přitom jednat o populační skupiny vymezené zeměpisně nebo o určité věkové skupiny.

PORUCHA

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

Poruchový stav je 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:

a) Broccova (čti Brokova) indexu - BI

$$BI = \frac{m}{h-100} \times 100$$

Hodnoty BI (%)	Kategorie
do 89	hubenost
90 – 104	normální hmotnost
105 – 114	nadváha
115 – 124	obezita
nad 125	těžká obezita

b) Body Mass Index - BMI

$$BMI = \frac{m}{h^2}$$

Hodnoty BMI	Kategorie
do 18,75	astenický
18,76 – 20,77	štíhlý
20,78 – 22,80	průměrný optimální
22,81 – 24,82	průměrný – přiměřený
24,83 – 26,84	robustní
nad 26,85	obézní

c) Poderální index - PI

$$PI = \frac{h}{\sqrt[3]{m}}$$

Normální hodnota kolísá mezi 410 až 430

Obezita je pod 410 ; hubenost nad 430

d) WHR index (waist/hip ratio) - WHR index vyjadřuje vztah mezi obvodem pasu a boků. Za hraniční rizikové faktory je považována hodnota:

- větší než 0,95 - mužský typ obezity
- větší než 0,85 - ženský typ obezity

Pro standardního člověka (viz. ČSN EN ISO 8996) WHR index odpovídá hodnotě 0,66.

Antropometrické rozměry se určují podle ČSN EN ISO 7250: 1998 (83 3506).

POSUZOVÁNÍ RIZIKA; POSOUZENÍ RIZIKA

Posuzování rizika se rozumí 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

Posuzování rizika popálení se vztahuje na účinky horkých předmětů na holé lidské tělo.

Pro posouzení rizika popálení, dostane-li se nebo by se mohla dostat nechráněná lidská kůže do kontaktu s horkými povrchy, se musí uskutečnit následující postup:

1. Identifikace horkých povrchů přístupných dotyku;

- přístupnost povrchů
- hrubý odhad povrchových teplot (horký, mírný, chladný)
- materiály povrchů
- struktury povrchů
- provozní podmínky s výskytem nejvyšších povrchových teplot

2. Analýza (pracovního) úkolu;

Je nutné shromáždit všechny nezbytné informace vztahující se k použití výrobku. Zvláštní pozornost se musí věnovat možnostem úmyslného a neúmyslného kontaktu s horkými povrchy, včetně osobám pohybujících se v pásmu tepelného nebezpečí.

3. Stanovení rizika popálení;

Musí být stanovena povrchová teplota nad prahem popálení, pravděpodobnost vyššího kontaktu s horkými povrchy a jejich následná újma na zdraví.

POSUZOVÁNÍ TEPELNÉ ZÁTĚŽE NA ZÁKLADĚ SRDEČNÍ FREKVENCE

Zátěž teplem při práci je určena množstvím metabolického tepla vznikajícího svalovou prací a faktory prostředí, kterými se rozumí teplota vzduchu t_a , výsledná teplota kulového teploměru t_g , rychlost proudění vzduchu v_a a relativní vlhkost vzduchu R_h

Dlouhodobě a krátkodobě únosná doba práce je upravena v příloze č. 1 k nařízení vlády č. 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů, odděleně pro aklimatizovaného nebo neaklimatizovaného zaměstnance a podle pohlaví.

Dlouhodobě a krátkodobě únosné doby práce aklimatizovaného a neaklimatizovaného zaměstnance v osmihodinové směně se určí odečtením z tabulek č. 1a až 2c v příloze č. 1 k tomuto nařízení, části B a platí i pro zátěž teplem zjištěnou pomocí operativní teploty.

Nelze-li provést odečet z tabulek z důvodu jiných zadávacích parametrů, kterými jsou jiná rychlost proudění vzduchu nebo jiný tepelný odpor oděvu c_{lo} , stanoví se dlouhodobě a krátkodobě únosné doby práce pomocí výpočtu tepelné bilance podle české technické normy o ergonomii tepelného prostředí nebo na základě měření teploty tělesného jádra, teploty kůže a **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.

POSTOJE

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, jeho zájem. Je-li naopak záporný vede k odmítání, odporu, nepřátelství. Každý člověk má celou řadu postojů, některé jsou velmi výrazné, intenzivní a významné. Takové zpravidla ve značné míře ovlivňují jednání člověka. Jiné jsou méně výrazné a méně intenzivní, pouze doplňují profil člověka.

Změna postoje může nastat jen jako důsledek dlouhodobého společenského působení nebo výrazné osobní zkušenosti. Některé postoje přetrvávají velmi houževnatě, i když jejich podstata je zřejmě nesprávná (např. různé předsudky). Postoje člověka vznikají a utvářejí se v důsledku:

- řady obdobných zkušeností velmi výrazného a závažného prožitku (např. velkého citového otřesu nebo strádání)
- převzetí hotových postojů od osob velmi blízkých nebo respektovaných (rodiče, učitelé, přátelé, osobní vzory).

Pracovní uplatnění člověka výrazně ovlivňuje. Projevuje se to i v celé řadě postojů, které se týkají vykonávané práce a profese, podmínek pracovního uplatnění v podniku. Kladné postoje zvýrazňují úsilí člověka přiměřeně zvládat pracovní úkoly, posilují jeho spokojenost s prací. Záporné postoje jsou naopak takové, které provázejí negativní jevy v jednání člověka.

POUŽITELNOST STROJE

Použitelnost stroje je schopnost stroje být snadno používán díky mj. jeho vlastnostem nebo charakteristikám, které umožňují snadné pochopení jeho funkce (funkcí).

POVRCH HORKÉHO PŘEDMĚTU PŘÍSTUPNÝ DOTYKU

Povrch horkého předmětu přístupný dotyku se rozumí 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

Povrchový kontakt s kůží je 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

Každý člověk je zařazen do určité společenské struktury, která je základem společenských a interpersonálních vztahů, v nichž žije. Tyto vztahy se opírají o určitá pravidla nebo normy jednání, které jsou více méně přesné a přísné.

Vymezují prostor pro sociální pozici (společenské postavení) člověka. Sociální pozice je místo nebo postavení, které jedinec zaujímá v určité společenské struktuře (jako je rodina, pracovní skupina, zájmová skupina, domovská obec apod.). Vyjadřuje společenskou hodnotu osobních znaků jedince, jeho úkolů a činností. Pro sociální pozici jedince jsou významné zejména následující znaky:

- věk
- pohlaví a stav
- konstituce
- vzhled
- vzdělání
- ekonomické zajištění, majetek
- profese. vykonávaná pracovní činnost
- životní zkušenost, osobní zralost
- etnická příslušnost

Společenská struktura, do které člověk náleží, vyžaduje, aby v rámci zastávaných sociálních pozic převzal a plnil tomu odpovídající sociální role. Termín sociální role označuje očekávaný způsob jednání člověka, který se nachází v určité sociální pozici.

V zaměstnaneckém kolektivu podniku je pracovní pozice zaměstnance určována vztahy nadřízenosti, podřízenosti a spolupráce. Závisí rovněž na obsahu vykonávané činnosti a na úrovni dosahovaných pracovních výsledků.

POZNATKY BEZPEČNOSTI PRÁCE PRO ERGONOMII

Bezpečnost práce představuje soubor opatření k ochraně života a zdraví pracujících a k zabezpečení materiálních hodnot před škodou během pracovního procesu.

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).

Současná věda o bezpečnosti práce uznává, že neexistuje absolutní bezpečnost. Z toho pramení jednoznačné závěry, že každá činnost člověka, každé strojní zařízení – stroj, pracovní prostředí jsou nositelem určitého nebezpečí ze kterého plyne za určitých podmínek riziko možné újmy na zdraví nebo škody.

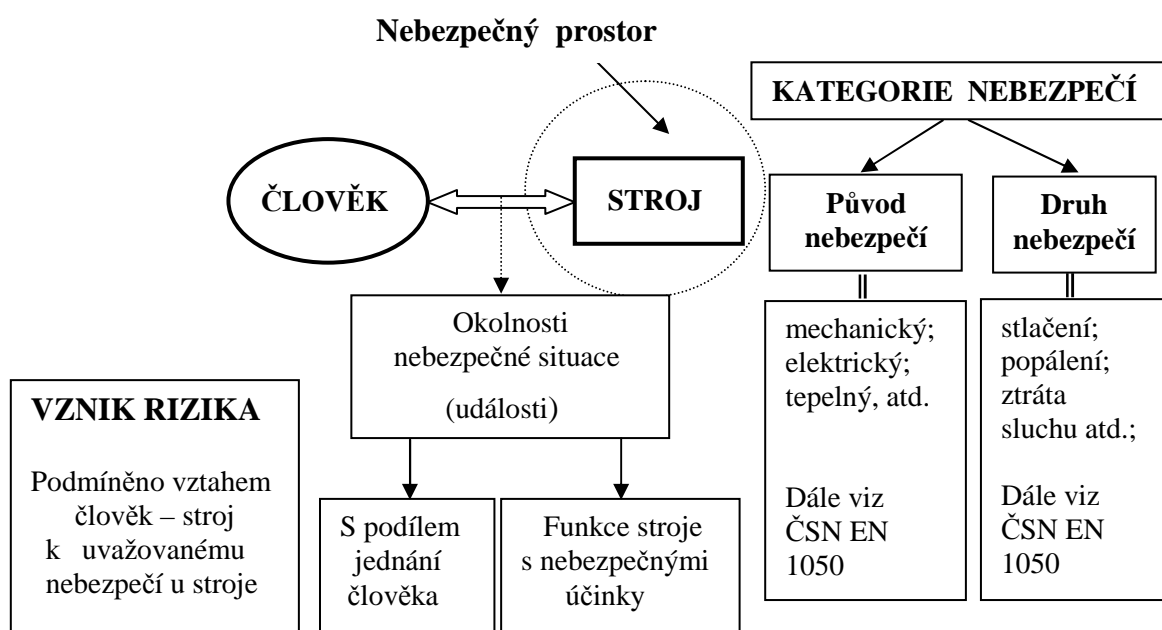
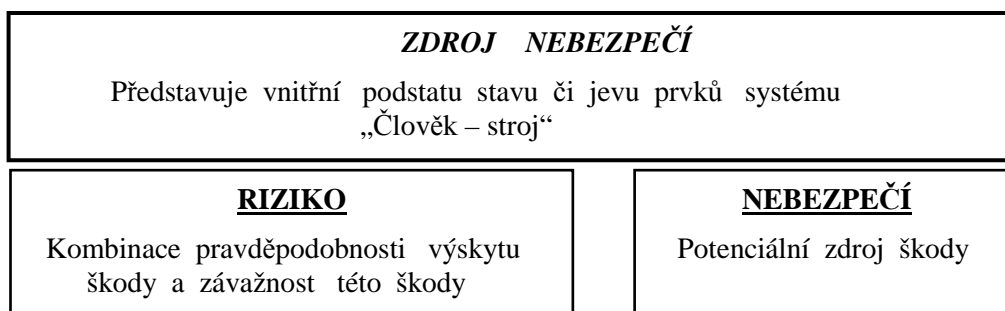
Akceptovatelnost rizika v pracovní činnosti je vymezována právními předpisy a normami (bezpečnostní povahy), které stanovují pro konkrétní nebezpečnou situaci povinnost jejího řešení uplatněním adekvátních opatření (technických, technologických, organizačních, výchovných).

V každodenní praxi je však pochopitelně na každém zaměstnanci (obecně to platí i pro neprofesionální činnosti), aby si byl vědom neustálého působení různých druhů nebezpečí, aby dokázal vnímat potenciální rizika a nevytvářel je sám např. nevhodnými pracovními postupy a jednáním.

Významnou úlohu v bezpečnostní politice (ergonomii nevyjímaje) mají státní orgány (Státní inspekce práce, orgány ochrany veřejného zdraví a zkušební ústavy), které dozorují dodržování bezpečnostních zásad a provádí ověřování bezpečnosti výrobků v souladu s příslušnou legislativou.

Pro ilustraci je uvedeno situační schéma pro analýzu nebezpečí/rizik při provozu strojního zařízení – stroje (v souladu s ČSN EN 1070 a dalšími normami pojednávajícími o bezpečnosti strojních zařízení).

DEFINICE



POZNÁVACÍ SYSTÉM, PAMĚŤ - viz také PAMĚŤ

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.

Krátkodobá paměť:

Nejdůležitější charakteristikou krátkodobé (nebo pracovní) paměti je její omezená kapacita, jak pokud jde o množství ukládaných informací, tak i pokud se to týká rychlosti zapomínání (rozpadu) uložené informace.

Rychlost rozpadu je určována četnými faktory, jako například použití různých poznávacích strategií, využití smyslů (vizuální, akustické nebo hmatové podněty), množství a charakter aktivovaných informačních jednotek atd.

V praxi jsou nejdůležitější charakteristiky:

- čím více je v krátkodobé paměti uložených jednotek, tím rychlejší je zapomínání
- kapacita krátkodobé paměti je omezena na několik málo informačních jednotek (tj. písmen, slov, čísel atd.). Přesný údaj pro kapacitu se odhaduje

obtížně. Předpokládá se, že horní hranice množství informací snadno uložitelných v krátkodobé paměti může být asi 5 až 9 informačních jednotek.

- čím jsou si informační jednotky podobnější, tím více chyb lze očekávat

Konstruktér systému člověk- stroj by měl brát v úvahu omezení krátkodobé paměti. Proto by měly být dodrženy následující zásady:

- nepředkládat více informací než je potřebné
- zajistit, aby byly informace dostatečně odděleny a minimalizovalo se tak riziko chyb
- uvědomit si, že je pro obsluhu obtížné rozhodování, jestliže je na ní požadováno udržovat příliš mnoho informačních jednotek v krátkodobé paměti

Dlouhodobá paměť

Zejména z praktických důvodů je užitečné rozlišovat mezi dvěma příbuznými typy dlouhodobé paměti. Jsou to paměti deklarativní a procedurální.

- ***Deklarativní paměť*** obsahuje informace o faktických znalostech, jako jsou například určení strojních součástí, význam značek, bezpečnostní pravidla atd. V této paměti jsou rovněž uloženy osobní zkušenosti.

Zvláštní znaky deklarativní paměti:

Vyhledávání (informací) z deklarativní paměti se provádí jako rozpoznání nebo jako zpětné vybavení. Protože vybavování je silně závislé na celkových souvislostech, mělo by se uplatnit například i v návrhu návodů, a instrukcí, které by měly obsahovat, mají-li být účinné, dostatečné informace (obrázky, diagramy apod.), podobné nebo shodné s reálnými provozními situacemi.

- ***Procedurální paměť*** se vyznačuje zejména tím, že dobře zažitá dovednost má tendenci působit téměř automaticky s minimální vědomou kontrolou a pozorností. Skutečnost, že dobře nacvičeným úkolům se může věnovat jen minimální kontrola a pozornost, však vede k tomu, že takové úkony jsou obzvláště náchylné k chybám. Například obsluha, která vykonává dobře naučený sled úkonů, může udělat chybu, protože některé okolnosti (v konkrétní situaci) se mohou lišit od normálních podmínek a pozornost věnovaná rozpoznání takových okolností může být příliš malá.

POZORNOST

V činnosti člověka má významnou roli pozornost. Rozumí se jí soustředění psychické činnosti na vnější nebo vnitřní podněty. Proniká veškerou činností člověka (když se na něco dívá, o něčem přemýšlí, vykonává nějakou pracovní operaci, je přítom pozorný, soustředěný nebo nepozorný, roztěkaný). Z množství vnějších a vnitřních podnětů vyděluje ty, které jsou pro něho situačně nebo jinak závažné.

Podle způsobu upoutání se rozlišuje pozornosti bezděčná a záměrná. Bezděčná nebo neúmyslná pozornost vzniká a udržuje se bez zvláštního záměru a volního úsilí.

Záměrná nebo úmyslná pozornost je určována cílem vědomě vykonávané činnosti. Skladba pozornosti je u různých lidí rozdílná. Některé práce kladou vyhraněné nároky

na jednotlivé stránky pozornosti a je proto užitečné i z tohoto hlediska posuzovat způsobilost kandidátů.

POZORNOST OBSLUHY U STROJE

Pozornost obsluhy v systému člověk - stroj je možno v mnoha situacích chápat jako jednorázový procesor s kapacitou zpracovávat informace pouze z několika málo zdrojů současně. Obecně rozlišujeme pozornost záměrnou a vynucenou.

Je užitečné rozlišovat mezi záměrnou (aktivní) pozorností a pozorností, která je vynucena nějakými vnějšími (zdroje bezprostředního okolí) nebo vnitřními (zdrojem jsou například tělesné, zdravotní pocity) vlivy. Je žádoucí, aby obsluha stroje nebyla rozptylována nežádoucími (rušivými) vlivy. Pro navrhování systémů člověk-stroj je důležité, aby nebyla přetěžována kapacita pozornosti obsluhy. Proto je žádoucí, aby pozornost byla zaměřena jen na to, co se musí skutečně sledovat. Nutno počítat i s takovými zvláštními případy, kdy se objeví silný byť očekávaný signál z vnějšku, na který obsluha zareaguje. Jde například o důležité upozornění z nouzového signálního zařízení.

POŽADAVKY NA DETEKCI VIZUÁLNÍCH SDĚLOVAČŮ

Rozlišují se dva typy vizuálních úkolů:

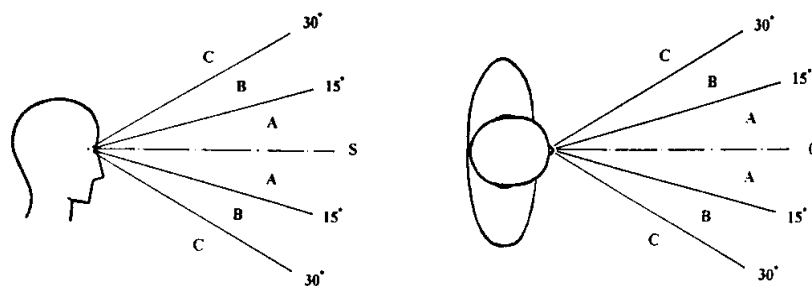
- **detekční úkol**, kdy při činnosti musí být obsluha upozorněna systémem.
- **monitorovací úkol**, kdy obsluha aktivně vyhledává informace.

Pro detekční a monitorovací účely se rozlišují tři zóny s postupně klesající výkonností při detekci vizuálního signálu : „doporučená“, „přijatelná“ a „nevhodná“ (viz tabulka 1 a zobrazení – obrázek 1 a 2).

Centrální linie „doporučené“ a „přijatelné“ zóny leží ve středním pásmu a odpovídají směru pohledu (s), viz na obrázku 1 a 2.

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.

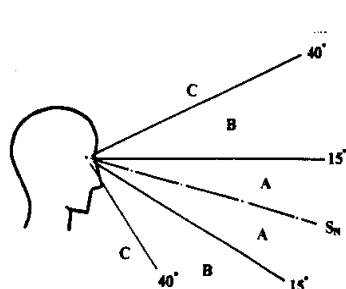
Úhly zobrazené na obrázku 1 a 2 představují obecná doporučení z ergonomického hlediska. Předpokládá se, že obsluha má normální zrak a je schopna udržet uvolněnou a stabilní pracovní polohu (přednostně vsedě) co nejbližší u sdělovačů.



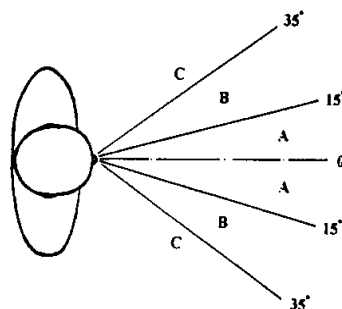
Vertikální detekční zorné pole

Horizontální detekční zorné pole

Obrázek 1: Zóny pro detekční úkoly / S – směr pohledu /



Vertikální monitorovací zorné pole



Horizontální monitorovací zorné pole

S_N – normální směr pohledu, 15° až 30° pod horizontem

Obrázek 2: Zóny pro monitorovací účely

Tabulka č. 1 Význam použití zón pro účinnosti detekce

Zóna účinnosti detekce	Použití
A: doporučená	Zóna se používá kdekoliv je to možné
B: přijatelná	Zóna se používá tam, kde nelze použít doporučenou zónu
C: nevhodná	Tato zóna by se neměla používat

Vizuální sdělovače by neměly být umístěny mimo „doporučenou“ a „přijatelnou“ zónu, pokud není poskytnuto odpovídající vhodné konstrukční řešení. Například doplňkové akustické sdělovače či jiná zařízení, která nevyžadují velké změny v pozici obsluhy. V zóně „nevhodné“ mohou být umístěny pouze sdělovače, které nejsou rozhodující pro bezpečný provoz.

Typy funkčních vztahů mezi sdělovačem a obsluhou:

- obsluha pouze vyhledává a pozoruje sdělovač;
- obsluha se soustřeďuje na určitý sdělovač (například přerušovaný světelný nebo zvukový signál) nebo je obsluha upozorněna na nutnost kontroly sdělovače stavem systému.

Pro oba typy platí, že sdělovače nejčastěji používané anebo sdělovače nejdůležitější by měly být přednostně umístěny v bezprostřední blízkosti přirozeného směru pohledu obsluhy (zóna A).

Sdělovače s menší důležitostí mohou být umístěny na periférii vidění (zóna B nebo je-li to nezbytné zóna C).

Musí být vytvořeny podmínky k maximální účinnosti varovných a výstražných sdělovačů, vyžadujících pozornost. Může být také užitečné zdvojit akustický sdělovač s vizuálním sdělovačem.

POŽADAVKY NA ZOBRAZOVACÍ JEDNOTKY

Na obrazovce zobrazovací jednotky se nesmí vyskytovat kmitání, plavání či poskakování znaků, řádků, střídání jasů a podobně. Jas a kontrast mezi znaky a pozadím na obrazovce musí být snadno regulovatelný i vzhledem k okolním podmínkám. Obrazovka musí svou konstrukcí umožňovat posunutí, natáčení a naklánění podle potřeby zaměstnance. Musí být umístěna tak, aby na ní nevznikaly

reflexy ze svítidel či z jiných zdrojů, jako jsou okenní otvory, světlé stěny, nábytek a podobně. Vzdálenost obrazovky od očí pro obvyklou kancelářskou práci nesmí být menší než 400 mm, jas obrazovky nesmí být menší než 35 cd/m².

Klávesnice musí být při trvalé práci oddělena od obrazovky, aby zaměstnanci umožnila zvolit nejvhodnější pracovní polohu. Volná plocha mezi předním okrajem desky stolu a spodní hranou klávesnice musí umožňovat opření rukou i zápěstí. Povrch klávesnice musí být matný, aby na něm nevznikaly reflexy. Písmena, číslice a symboly na tlačítkách musí být dobře čitelné a kontrastní proti pozadí.

Rozměry desky stolu musí být zvoleny tak, aby bylo možné proměnlivé uspořádání obrazovky, klávesnice a dalšího zařízení. Deska pracovního stolu a dalšího zařízení musí být matná, aby na ní nevznikaly reflexy. Držák pro písemnost musí být umístěn co nejbližší k obrazovce, tak aby pohyby hlavy a očí byly omezeny na minimum. Opěrka pro dolní končetiny musí být poskytnuta každému, kdo ji vyžaduje.

POŽADAVKY NA BEZPEČNOSTNÍ PŘESTÁVKY

Pokud je při trvalé práci, zařazené jako riziková podle zákona o ochraně veřejného zdraví, nezbytné nepřetržité používání osobních ochranných pracovních prostředků k omezení působení rizikového faktoru nebo pokud to povaha ochranného pracovního prostředku vyžaduje, musí být během práce zařazeny bezpečnostní přestávky, při nichž může zaměstnanec odložit osobní ochranný pracovní prostředek.

První přestávka se zařazuje nejpozději po 2 hodinách nepřetržitého výkonu práce v trvání nejméně 15 minut, poslední nejméně v trvání 10 minut nejpozději 1 hodinu před ukončením směny.

Po dobu trvání bezpečnostních přestávek nesmí být zaměstnanec v žádném úseku směny exponován rizikovému faktoru překračujícímu hygienický limit.

PRÁCE, PRACOVNÍ ČINNOST

Pracovní činností, práci se rozumí 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. Každá složka je předmětem zkoumání řady vědních disciplín, v souhrnu představující vědy o práci.

Klasifikace práce:

Z hlediska fyzikálního - síla 1 newtonu /1 N/ působící po dráze jednoho metru /1 m/ vykoná práci jednoho joule /1 J/. Práce je vykonávána na úkor spotřeby energie.

Z hlediska fyziologického:

- dynamická (izotonická) práce - práce svalů proti odporu
- statická (izometrická) práce - dochází k vnitřnímu napětí ve svalu (sval se nezkracuje)
- negativní (excentrická) práce - případ, kdy sval povoluje, brzdí pohyb předmětu (například chůze ze schodů)

Z hlediska biologického:

- práce povahy fyzické (tělesné) - organismus člověka (kosterně svalový aparát) představuje biologický motor
- práce duševní - podstata této práce spočívá v pochodech odehrávajících se v mozku
- zvláštním případem je tvůrčí práce (je typická pro výzkumníka, vynálezce, konstruktéra atp., při tvorbě něčeho nového)

Základem lidské práce je pohyb, který má receptivní (receptory - vnímavost), centrálně koordinační (CNS - mozek a mícha) a efektivně motorickou (kosterně svalové ústrojí) složku.

PRÁCE DYNAMICKÁ

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.

Při dynamické svalové práci se v různě dlouhých intervalech střídá stažení a uvolňování různých svalových skupin. Toto střídání zabraňuje vzniku únavy a umožňuje dlouhodobější fyzickou zátěž bez negativních příznaků pro lidský organismus.

Z fyziologického hlediska sval pracuje proti určitému odporu nebo dodává tělesu kinetickou nebo potenciální energii, jde tedy o práci izotonickou.

PRÁCE STATICKÁ

Práce statická je to taková pracovní činnost, při které izometrická kontrakce svalu trvá déle než 3 sekundy.

Pro statickou svalovou práci je typické, že dochází k jednostrannému a dlouhodobému smrštění některé svalové skupiny např. při nepřírozené extrémní pracovní poloze, při držení břemene, při vykonávání trvalého tlaku (sevření) na ovládač apod.

Při statické práci je sval nedostatečně zásoben krví (kyslíkem) a nejsou z něj odváděny odpadní látky vznikající z chemických přeměn. To vyvolává pocit bolesti a svalovou únavu.

Z fyziologického hlediska jde o práci izometrickou, kdy dochází k izometrické kontrakci svalu, který se nezkracuje, ale zvyšuje se jeho vnitřní napětí.

PRÁCE SMĚNOVÁ A NOČNÍ

Podle údajů Světové zdravotnické organizace 25 % pracující populace je zaměstnáno ve směnových provozech (resp. v provozech s nepřetržitým režimem). Práce na směny má prokazatelný vztah k poruchám gastrointestinálním, k poruchám spánku a k výskytu kardiovaskulárních onemocnění.

Základní ustanovení jsou v zákoníku práce. 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.

Ne přetržitý odpočinek mezi dvěma směny (tj. koncem jedné směny a začátkem následující směny) musí být alespoň 12 hodin po sobě jdoucích během 24 hodin. Směnová a noční práce je specifickou oblastí, v níž se promítají aspekty

somatického zdraví, psychologické a sociální. Narušení obvyklého střídání fáze bdělosti a nočního odpočinku je u některých osob, které se s obtížemi přizpůsobují, pak příčinou shora uvedených poruch.

Na nočních směnách by neměly pracovat osoby, které mají následující onemocnění:

- závažné onemocnění zažívacího traktu, včetně chronického onemocnění jater a pankreatu
- těžké diabetes spojené s pakovanou aplikací inzulínu (podle konzultace s lékařem)
- závažné poruchy humorální
- vážnější poruchy oběhového systému a vysoká predispozice ke vzniku ischemické choroby srdeční včetně hereditárních (dědičných) faktorů, depresivní a psychotické stavy (na základě konzultace s lékařem).
- chronické poruchy spánku
- jiná systémová onemocnění nebo jejich kombinace, podle posouzení lékaře

PRÁCE V CHLADNÉM PROSTŘEDÍ

Práce v chladném prostředí se rozlišuje podle působení na člověka, jako celkové působení nebo lokální.

Celkové působení chladu - za těchto podmínek dochází ke snížení průtoku krve kůží, krevní tlak i srdeční frekvence stoupají a zvyšuje se spotřeba kyslíku ve tkáních. Dochází k poklesu teploty tělesného jádra k oslabení dýchání a ke zpomalení srdeční frekvence.

Lokální působení chladu přichází v úvahu především na nechráněných a méně prokrvených částech těla (nos a ušní boltce), které může mít za následek omrzliny.

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 přerušování expozice v chladu.

Zátěž chladem při práci se hodnotí z hlediska její únosnosti pro zaměstnance ve směně. Únosné hodnoty zátěže chladem jsou stanoveny s ohledem na energetický výdej zaměstnance při dané práci a teplotu vzduchu korigovanou podle rychlosti jeho proudění. Při práci vykonávané na pracovišti v budově se chladová zátěž vyjadřuje operativní teplotou; na venkovním pracovišti teplotou vzduchu korigovanou podle rychlosti jeho proudění.

Zaměstnanec může být vystaven zátěži chladem pouze v případě, že vykonává práci po dobu delší než 4 hodiny za směnu (dále jen "trvalá práce") na pracovišti, na němž musí být z technologických důvodů udržována teplota nižší, než je minimální teplota (t_{omin}) upravená v příloze č. 1 k NV č. 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů nebo vykonává práci na venkovním pracovišti, odpovídající energetickému výdeji vyššímu než 106 $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$.

Teplota vzduchu korigovaná podle rychlosti jeho proudění je upravena v příloze č. 1 k tomuto nařízení, části D.

Teplota technické kapaliny, s níž přichází zaměstnanec při trvalé práci do přímého styku, nesmí být v zimním kalendářním období nižší než 22 °C.

Jestliže operativní teplota nebo korigovaná teplota vzduchu na pracovišti poklesne pod 4 °C, musí být zaměstnanec vybaven pracovními rukavicemi chránícími před

chladem.

Pro práci v zátěži chladem se poskytuje pracovní oděv, který musí mít takové tepelně izolační vlastnosti, které postačují k zajištění tepelně neutrálních podmínek lidského organismu vyjádřených teplotou tělesného jádra (36 až 37) °C, a pracovní obuv chránící před chladem.

Pro stanovení potřebných tepelně izolačních vlastností pracovního oděvu, postačujících k zajištění tepelně neutrálních podmínek lidského organismu, se postupuje podle příslušné technické normy o ergonomii tepelného prostředí. Jestliže tepelně izolační vlastnosti pracovního oděvu nepostačují k zajištění tepelně neutrálních podmínek organismu při trvalé práci vykonávané při operativních teplotách od 10°C do 4°C nebo na pracovišti, na němž je operativní teplota 4°C a nižší, má zaměstnanec právo na bezpečnostní přestávku v ohřívárně.

Při trvalé práci, vykonávané při operativní teplotě 4°C a nižší, musí být v ohřívárně zajištěno vybavení pro prohřívání rukou.

Ohřívárna se nezřizuje pro trvalou práci při operativní teplotě vyšší než 10°C, spojenou s manipulací s materiálem vyžadujícím přímý kontakt tepelně nechráněné kůže ruky, jehož teplota je 10°C a nižší; zaměstnanci však musí být umožněno v průběhu směny prohřívání rukou.

Při teplotě vzduchu od 10°C do 4°C musí být práce zaměstnance upravena tak, aby doba jejího nepřetržitého trvání nepřesáhla 3 hodiny, při teplotě vzduchu od 4°C do -10°C 2 hodiny a při teplotě vzduchu od -10°C 75 minut.

Bezpečnostní přestávky mezi jednotlivými úseky nepřetržité práce v chladové zátěži musí trvat nejméně 10 minut.

Ochranný nápoj chránící před zátěží chladem se poskytuje při trvalé práci na

- pracovišti, kde musí být z technologických důvodů udržována operativní teplota 4° C a nižší, nebo
- venkovním pracovišti, pokud jsou nejnižší korigované teploty venkovního vzduchu naměřené na pracovišti zastíněným teploměrem v průběhu osmihodinové směny nižší než 4° C.

PRÁCE V HORKÉM PROSTŘEDÍ

Kriteriem únosnosti práce v horkém prostředí je množství vyloučeného potu. Toto množství je závislé na interindividuálních rozdílech (tělesné rozměry), na pohlaví (ženy se při stejné tepelné zátěži potí méně než muži), na věku, na množství přijatých tekutin, na stupni adaptace na horké prostředí a na oděvu. K vytváření potu (pocení) dochází nejprve na dolních končetinách, pak na hrudníku a nejpozději na hlavě a na horních končetinách.

Pocení je způsobeno rozšířením cév v kůži a zvýšeným průtokem krve v kůži. Při nadměrné vlhkosti se pot hůře odpařuje a stéká po těle - tím se přebytečné teplo z těla odstraňuje nedostatečně. Může tak v poměrně krátké době dojít k selhání krevního oběhu (hypertermii).

Produkce potu není stejná v průběhu pracovní směny. Po několika hodinách klesá v důsledku únavy potního systému. Vztahuje se k velikosti povrchu těla, tj. množství potu v gramech na 1 m² a k fyzické namáhavosti práce.

K adaptaci na horké prostředí dochází přibližně po 2 až 4 týdnech. V jejím průběhu se sice zvyšuje množství vyloučeného potu, ale současně se zmenšuje množství vyloučených solí v potu.

Zvýšená spotřeba tekutin adaptaci spíše zpomaluje. V závislosti na fyzickém věku schopnost adaptace na horké prostředí klesá rychleji než fyzická zdatnost. Ztráty vody i solí v organismu musí být kompenzovány vhodným pitným režimem.

Limity dlouhodobé a krátkodobé únosnosti doby práce při teplotách od 30° C do 50° C jsou uvedeny v NV 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Jsou zde také uvedeny přípustné hodnoty intenzity pocení ve vztahu k energetickému výdeji.

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 ve vyhlášce č. 288/2003 Sb., kterou se stanoví práce a pracoviště, které jsou zakázány těhotným ženám, kojícím ženám, matkám do konce devátého měsíce po porodu a mladistvým, a podmínky, za nichž mohou mladiství výjimečně tyto práce konat z důvodu přípravy na povolání.

Všem ženám jsou zakázány práce s převažující dynamickou složkou svalové práce, při níž je celo směnový energetický výdej větší než 5,4 MJ netto, tj. pracovní energetický výdej snížený o podíl bazálního metabolismu.

Vyhláška dále obsahuje hmotnostní limity břemen pro všechny ženy v závislosti na délce vertikální dráhy břemene, pro maximální celkovou hmotnost břemen zvedaných a přenášených v průběhu jedné pracovní směny.

Dále jsou ve vyhlášce stanoveny limity břemen pro těhotné ženy a matky, seznam pracovišť a škodlivin, limity břemen a přípustný energetický výdej pro dívky a chlapce.

PRACOVISŤE

Pracoviště je prostor nebo jeho část vymezená pracovníkovi nebo skupině pracovníků, 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.). Podle ohraničení pracovního prostoru se rozlišují pracoviště uzavřená (dílna, hala, sklad, kancelář apod.), polootevřená s neuzavřeným obvodovým pláštěm (např. pro zpracování zemědělských plodin, některé horké provozy, provozy pro zpracování dřevní hmoty atd.) a otevřená, tj. v lesnictví, zahradnictví, zemědělství, včetně všech pracovišť na nichž je práce vykonávána ve venkovním prostoru.

Podle způsobu osvětlení jsou pracoviště bez denního osvětlení (bez oken a světlíků) a s denním osvětlením. Pracoviště s umělým ovzduším jsou ta, na nichž tepelné vlhkostní podmínky a čistota ovzduší je zajišťována klimatizací.

V závislosti na délce pobytu zaměstnance na pracovišti či na pracovním místě se rozlišuje pracoviště stálé (více než 4 hodiny za pracovní směnu) a pracoviště přechodné (méně než 4 hodiny za pracovní směnu).

Za pracovní místa ve výškách se považují místa, jejichž výška je větší než 2 metry a v omezeném prostoru pak pracovní místa např. v bunkrech, kanálech, kesonech apod., včetně pracovišť v podzemí.

PRACOVNÍ CYKLUS

Pracovní cyklus představuje sled pracovních úkonů opakovaných stále stejným způsobem.

PRACOVNÍ METODA

Pracovní metodou se rozumí způsob provádění práce, tj. ustálený postup a dílčích činností, pracovních operací, úkonů a pohybů, sledující splnění daného cíle (pracovního úkolu).

Zvolená pracovní metoda má zaručovat kvalitní provedení práce při dodržení optimální produktivity, nejlepšího využití pracovního vybavení (strojů, zařízení a pomůcek), snížení pracovní zátěže s dodržáním ergonomických a bezpečnostních zásad.

PRACOVNÍ MÍSTO, PRACOVNÍ SOUSTAVA

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 pracovník vykonává pracovní činnost požadovanou technologií výroby, včetně obsluhy, údržby a oprav technických objektů. Je to také místo na pojízdném stroji, místa v řídicím centru (dozorný apod.).

Cílem ergonomického řešení pracovního místa je vytvořit takové pracovní podmínky, aby nedocházelo k nepřiměřené pracovní zátěži, např. svalově-kosterního aparátu.

PRACOVNÍ MÍSTO U STROJE

Pracovní místo charakterizuje uspořádání pracovního místa u strojního zařízení (stroje) které musí být založeno na analýze požadavků úkolů zahrnující alespoň následující prvky:

- časové aspekty, například trvání práce na strojním zařízení
- velikost pracovní oblasti (respektování antropometrických údajů)
- velikost předmětů, kterými se manipuluje
- silové požadavky (viz ČSN EN 1005-3)
- požadavky na činnosti (například podání a/nebo vyjmutí předmětu ze stroje)
- dynamické tělesné míry (určují zaujímané polohy u stroje)
- požadavky na koordinaci (například pohyby ruky-zraku)
- požadavky na stabilitu (například použití opěr, stav podlahy)
- vizuální požadavky

- potřeba komunikace
- frekvence a trvání pohybů těla, hlavy a končetin (viz ČSN EN 1005-4)
- potřeba pohybu mezi pracovními místy
- možnost zaujímání různých poloh (viz ČSN EN 1005-4)

PRACOVNÍ SYSTÉMY DÁLKOVĚ ŘÍZENÉ – viz. Centrum řídicí, Velín, dozorna PRACOVNÍ TĚLESNÁ NÁMAHA – více viz. Fyzická zátěž

Pracovní tělesná námaha představuje vnější zátěž člověka fyzické povahy.

Tělesná či fyzická namáhavost je jeden z více činitelů při analýze nároků na lidský organizmus při práci. Stupeň tělesné námahy je ovlivňován řadou faktorů a okolností. Je především dán mírou aktivace (zapojení) svalových skupin, například horních končetin, trupu, 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.

Při každé namáhavější práci jde o činnost svalů a ní spojenou spotřebou energie.

K hodnocení namáhavosti práce jsou ve fyziologii používány metody popisované v ČSN EN ISO 8996, kde pro praktické využití je to metoda odhadu metabolismu podle srdeční frekvence.

PRACOVNÍ POHODA

Pracovní pohodou se rozumí podmínky při používání strojního zařízení vnímané pracovníkem jako zamýšlený stav snižující diskomfort (tzv. nepohodlí), únavu a psychologický stres na přijatelné minimum zásluhou uplatnění ergonomických zásad.

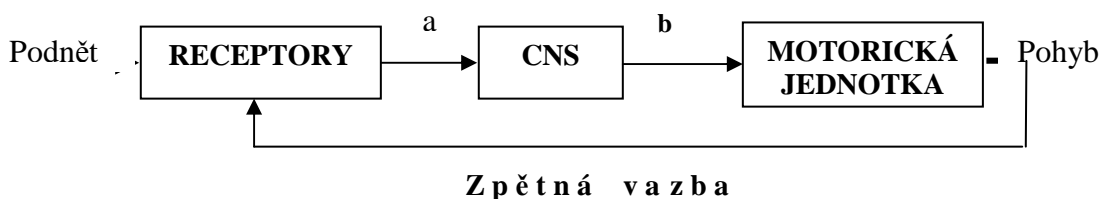
Pracovní pohoda vyjadřuje subjektivní pocit člověka v pracovním prostředí, kdy se cítí dobře a kdy může bez újmy na zdraví pracovat s největším výkonem. Je to stav, kdy existuje optimální psychofyziologická zátěž člověka během pracovní činnosti.

PRACOVNÍ POHYB

Pracovní pohyb je změna polohy lidského těla nebo jeho částí, zejména končetin, určená povahou pracovní činnosti. Přitom je třeba respektovat ergonomické zásady ekonomie pohybů. Princip řízení pohybu - pracovní pohybová činnost je zajišťována kosterním svalstvem a řízena smyslovým a nervovým ústrojím.

Schéma přenosového kanálu pro řízení pohybu:

Smyslové ústrojí (receptory zraku, sluchu,..) zajišťuje příjem informací. Centrální nervová soustava (CNS), kterou tvoří mozek a mícha, plní funkci řídicí, přičemž nervstvo má úlohu spojovací (a, b). Kosterní svalstvo (motorická jednotka) je výkonným orgánem pohybového ústrojí. Zpětná vazba umožňuje následně korigovat případné nepřesnosti v pohybu.

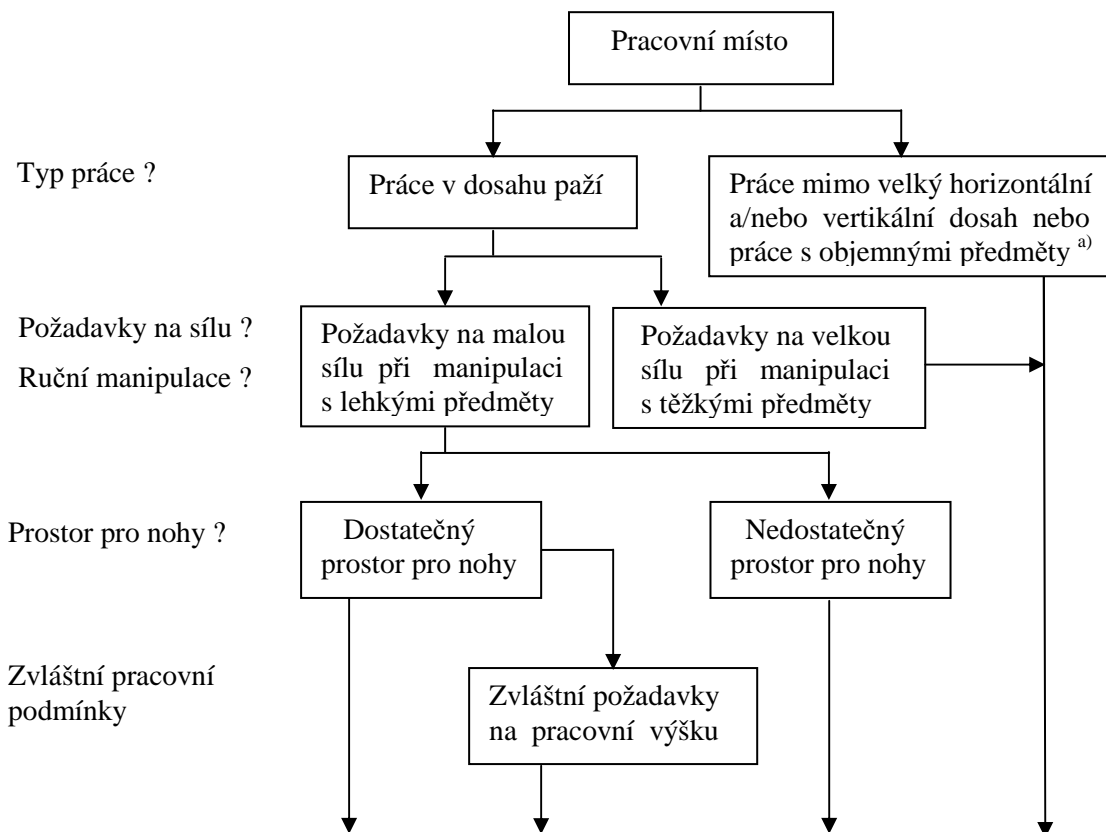


Při hodnocení pohybové (mechanické) složky práce se berou v úvahu následující hlediska:

- rozsah zapojení svalových skupin (ruky, paže, celé končetiny, trupu a jejich kombinace)
- rozsah a směr pohybů (dosahové oblasti, dráhy, koordinace pohybů, pohybové stereotypy)
- přesnost pohybů (cílené pohyby, volné pohyby)
- vizuálně motorická koordinace (směrové sledování, zrakové informace o provádění pohybu)
- počet pohybů ze časovou jednotku
- silová náročnost pohybu (pohyb s ovládačem, manipulace s břemenem)
- pracovní poloha, v níž jsou pohyby vykonávány
- podíl dynamické a statické práce

PRACOVNÍ POLOHA U STROJE

Na schématu je znázorněna analytická metoda pro stanovení hlavní pracovní polohy u stroje a ukazuje jak mají být využity různé faktory popisované pro pracovní místo.



Hlavní
pracovní
polohy

Vsedě

Zvýšené sezení

Vstoje s oporou

Vstoje

Návrh stroje, pracovního místa, úkolu a zařízení má podporovat určité množství pohybů a polohy změn poloh. Obsluze musí umožňovat během pracovního dne měnit volně polohu vsedě a vstoje. Jestliže se volí hlavní pracovní poloha, pak se preferuje poloha vsedě. Méně se doporučují polohy vstoje. Polohy v kleku a vleže se mají jako pracovní polohy vyloučit. Na schématu je rovněž znázorněno, jak lze faktory modifikovat tak, aby se umožnila poloha vsedě.

PRACOVNÍ PROCES

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

Pracovní prostředí obecně tvoří fyzikální, chemické, biologické, fyziologické a socioekonomické působící na pracující osobu.

Hygienické limity jsou základním nástrojem pro hodnocení stavu pracovního prostředí z hlediska zdraví zaměstnanců. Existuje-li hygienický limit (např. pro určité látky, prachy, vibrace, hluk aj.), pak porovnáním zjištěných hodnot rizikového faktoru s jeho limitem získáme představu o závažnosti možného ohrožení zdraví člověka daným faktorem v pracovním prostředí.

PRACOVNÍ PŘEDMĚT

Pracovní předmět je jedním z prvků (činitelů) výroby. Jde o objekt na který člověk cílevědomě působí odpovídajícími pracovními prostředky. V užším slova smyslu jsou to hmotné předměty, tedy suroviny a polotovary. V širším slova smyslu je pracovním předmětem (nebo spíše objektem) každý obsah pracovní činnosti lidí. Obsah pracovní činnosti je však tak rozmanitý, tak jak rozmanité jsou společenské potřeby. S rozvojem společnosti se tato rozmanitost neustále zvětšuje.

Charakteristika pracovního předmětu, používané pracovní prostředky (ruční či mechanizované) a stanovený úkol určují obsah pracovní činnosti.

PRACOVNÍ SYSTÉM

Pracovním systémem se rozumí 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 - ČSN EN ISO 6385 (833510).

Stručně vyjádřeno jde o systém člověk - stroj – prostředí. Z hlediska typu interakcí všech komponent, k nimž v pracovních systémech dochází, lze rozlišit dva směry působení: jak pracovní prostředek, pracovní proces a prostředí působí na člověka a jakým způsobem člověk využívá svou výkonovou kapacitu fyzickou, senzorickou a mentální při práci.

Systém jako takový je účelově definovaná množina prvků a množina vazeb mezi nimi, které společně určují vlastnosti celku.

PRACOVNÍ ÚKOL

Pracovní úkol - rozumí se činnost nebo soubor činností, které jsou na pracovníkovi požadovány k dosažení zamýšleného výsledku v pracovním systému.

PRACOVNÍ ÚKON

Pracovní úkon představuje základní ruční úkon potřebný k provedení operace v pracovním cyklu, jako je například držení, otočení, tlačení, řezání, atd.

Četnost pracovních úkonů se udává v minutách.

Při uvažované četnosti pracovních úkonů horních končetin se vztahuje řada rizikových faktorů jako jsou zejména síla (větší síla, menší četnost), poloha (větší ohýbání kloubu, delší doba nutná k provedení úkonu), doba zotavení (je-li ve směně dobře rozvržena, zvyšuje obnovení svalové funkce).

PRACOVNÍ ÚNAVA

Pracovní únava projevuje se jako mentální nebo fyzický, lokální nebo celkový nepatologický důsledek nadměrného zatížení, úplně odstranitelný odpočinkem. Působí ji změny vnitřního prostředí:

- vyčerpání rezerv ATP, mediátorů na nervových synapsích
- hromadění metabolitů svalové práce (laktát, CO₂, snížení pH)

Únavu rozlišujeme:

- fyziologickou
- patologickou
- fyzickou
- psychickou
- akutní
- chronickou

Příznaky únavy - subjektivní pocit, objektivně hyperemie pokožky, pocení, tachykardie, tachypnoe, lehké poruchy neuromuskulární koordinace (jemné svaly ruky), zpomalené vnímání, bolesti ve svalech, bolest hlavy. Dale to jsou laboratorní změny: snížení aktivity ATP-ázy, kreatinfosfatázy, laktátdehydrogenázy; pokles kreatinfosfátu, glykogenu; hromadění metabolitů, snížení pH.

Patologická únava - akutní

- přepětí (1. stupeň) – slabost, bolesti hlavy, skotomy, vertigo, nauzea, pokles TK, tachypnoe, zpomalené reakce, porucha mluvy, křeče mimického svalstva, třes prstů, bledost pokožky a sliznic
- schvácení (2. stupeň) – zsinalost obličeje, cyanóza sliznic, nitkovitý až nehmatný tep, palpitace, křeče, známky šoku, iracionální myšlení, oligurie, proteinurie, hematurie, až smrt

Chronická únava – „přetrénování“

- pokles výkonnosti, neuropsychické a somatické příznaky (nechutenství, zažívací potíže, por. spánku, klidové a noční pocení, trvalý pocit únavy, náchylnost k onemocněním, poruchy menstruačního cyklu)

PRACOVNÍ VYBAVENÍ (PROSTŘEDEK)

Pracovní vybavení je souhrnný název pro strojní zařízení, včetně hardwaru a softwaru, nástroje a nářadí, dopravní prostředky, přístroje, nábytek, zařízení a jiné předměty používané v pracovních systémech.

Dosud v soudobé literatuře, technických normách (ČSN) a předpisech se používá název „pracovní prostředek“, který je spíše vztahován na strojní zařízení (stroje), tudíž je pojmem užším vůči pojmu „pracovní vybavení“.

PRACOVNÍ VÝKON

Pracovní výkon je závislý na následujících souvislostech:

Osobní předpoklady jedince :

- tělesné a duševní schopnosti, kvalifikace, zdravotní stav, pracovní motivace
- posuzování zdravotní způsobilosti
- pracovní podmínky - teplota, vlhkost, prašnost, osvětlení, hluchost, toxické látky, tempo (rychlé, monotonie), pracovní poloha, jednostranné zatížení...

Pracovní výkon - předpoklady:

- zásoby energie
- ventilace a respirace (utilizace O₂), KV aparát
- odsun metabolických zplodin
- dlouhodobě lze pracovat na úrovni 1/3 funkční kapacity
- krátkodobě na 2/3 kapacity
- výjimečně na 80 % kapacity (+10% rezerva pro „boj o život“)

Pracovní výkon ovlivňuje:

- věk
- pohlaví
- tělesná výška
- dosah pohybů
- vnímavost na dráždivé, alergizující látky (kůže)
- nervová stabilita - stres
- koordinace jemných pohybů
- monotonie

PRACOVNÍ ZÁTĚŽ – viz také fyzická zátěž

Pracovní zátěž je vnitřní odezva pracovníka na vystavení pracovnímu stresu v závislosti na jeho/jejích osobních vlastnostech /například tělesných rozměrech, věku, schopnostech, dovednostech atd.).

Představuje vnější nároky práce, jako souhrn vnějších podmínek, okolností a požadavků v daném pracovním systému ovlivňující fyzický a psychický stav člověka.

Pracovní zátěž se v různé formě promítá do každé pracovní činnosti a proto ji lze považovat za zátěž lidského organismu. V pracovních systémech je nejčastější příčinou vzniku zátěže (smyslové, psychické, fyzické) nesoulad mezi výkonovou kapacitou (přípraveností, způsobilostí, zdatností atd.) a požadavky a nároky úkolu (činnosti).

Zátěž můžeme chápat ve významu:

- jako **subjektivní pocit (prožívání)**, který se objevuje v mimořádných situacích (stav napětí, nasycenosti, nesouladu mezi vnitřní situací organismu a vnějšími podmínkami)
- jako **objektivní změny organismu**, např. ve vegetativních funkcích, tj. zvýšená srdeční frekvence, dechová frekvence, tělesná teplota, změny v humorálních mechanismech atd.
- jako **vnější podmínky** - tj. jako příčiny, jež vyvolávají jak psychické, tak somatické odchylky organismu

PRACOVNÍ ZPŮSOBILOST

Pracovní způsobilostí (schopností) rozumíme osobní předpoklady člověka nutných pro vykonávání konkrétní práce (vázané na určitou profesi).

Při hodnocení pracovní způsobilosti sledujeme odbornou, psychologickou, zdravotní a pracovní charakteristiku pracovníka.

Odborná charakteristika, udává rozsah teoretických znalostí a praktických dovedností pracovníka.

Psychologická charakteristika, obsahuje hodnocení psychických funkcí (spolehlivost vnímání, rychlosti postřehu, paměti, rozhodování, pozornosti,..). Součástí je rozbor charakterových vlastností, které dávají podklady o schopnostech, charakterových rysech a povahových sklonech pracovníka.

Zdravotní charakteristika, ukazuje na stav fyziologických funkcí, popř. možnost jejich adaptace pro určité pracovní podmínky.

Funkční výkonnost člověka, zjišťuje se pomocí řady fyziologických metod. Především jde o zkoušky pohybového, oběhového a dýchacího systému, zrakového a sluchového ústrojí.

Pracovní charakteristika, vyjadřuje na základě pracovních vlastností pracovníka vztah k zaměstnání, jeho spolehlivost, disciplinovanost a pracovní výkonnost.

PRACOVNÍK, OBSLUHA

Pracovník, obsluha je osoba vykonávající jeden nebo více úkolů v pracovním systému.

PRACOVNÍK VELÍNU

Pracovník velínu, jehož základní povinnost spočívá v zajištění kontrolních a řídicích funkcí, obvykle prováděných na řídicí pracovní soustavě. Tuto činnost vykonává buď sám nebo v součinnosti s jinými pracovníky v rámci velínu i mimo něj.

Za přímý dozor se považuje dohled pracovníků velínu a dalšího personálu přímým pozorováním a/nebo pomocí řečové komunikace.

PRÁH POPÁLENÍ, POPÁLENÍ

Práh popálení je povrchová teplota vymezující hranici mezi kůží bez popálení a povrchní popáleninou, vyvolanou dotykem kůže s horkým povrchem při určitém trvání dotyku.

Změřit teplotu kůže během jejího kontaktu s horkým povrchem výrobku není však proveditelné jednoduchými prostředky. Teplota povrchu výrobku je jednoduše měřitelná pomocí vhodných měřicích zřízení.

Popálení jsou v závislosti na jejich závažnosti poškození kožních struktur rozdělena do tří úrovní:

Povrchová částečná vrstva pálení - je to celkové, ale ne úplné povrchové popálení, kůže je zcela zničená, ale vlasové míšky a mazové i potní žlázy jsou ušetřeny.

Hluboká částečná popálení - příznačné je, že značná část kožní vrstvy a všechny mazové žlázy jsou zničeny. Pouze přežívají jen hlubší části vlasových míšků nebo potní žlázy.

Úplná vrstva popálení - zde je plná tloušťka kůže zničená a nepřežívají žádné epiteliální elementy.

Faktory nebezpečí popálení kůže s horkým povrchem představují:

- teplota povrchu (ve stupních Celsia - °C)
- materiál povrchu (druh – kov, plast, dřevo; struktura – drsnost, tvar)
- doba trvání dotyku mezi kůží a povrchem horkého předmětu (sekundy, minuty)

Tabulka č. 1 Hodnoty prahu popálení pro kontaktní doby 1 min a delší

Materiál	Hodnoty prahu popálení pro kontaktní dobu ve (°C)		
	1 min	10 min	8 h a delší
Nepokrytý kov	51	48	43
Pokrytý kov	51	48	43
Keramika, sklo a kameninové materiály	56	48	43
Plasty	60	48	43
Dřevo	60	48	43

PRÁH SLYŠENÍ

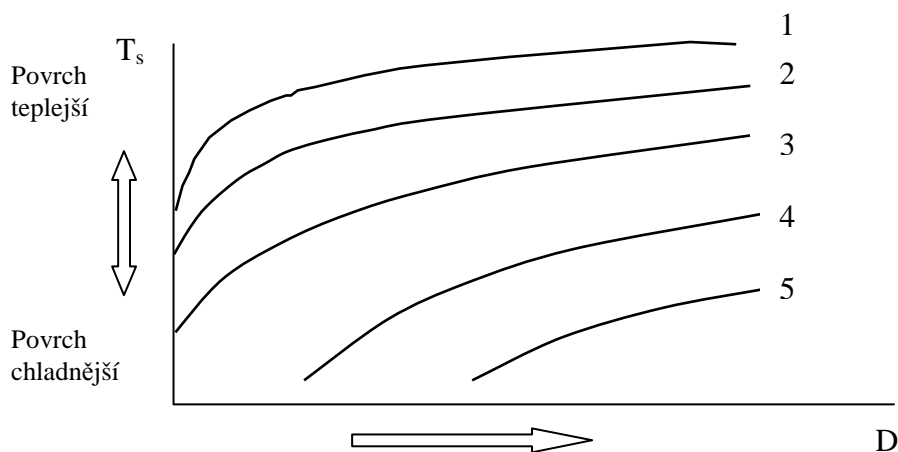
Práh slyšení je nejnižší hladina akustického tlaku, při které za předepsaných podmínek dá osoba předem určené procento správných odpovědí detekovaných z opakovaných pokusů.

Lidský sluch je v oblasti lidské řeči nejcitlivější ve frekvenční oblasti 1 až 5 kHz.

PRAHOVÉ HODNOTY PRO DOTYK KŮŽE S CHLADNÝMI POVRCHY

Prahové hodnoty pro dotyk kůže s chladnými povrchy značí mezní přípustný kontakt lidské kůže s chladným povrchem, kdy ještě nehrozí zdravotnímu poškození pokožky lidského těla.

Na ilustračním obrázku 1 křivky vyjadřují prahové hodnoty určitých materiálů. Hodnoty pod křivkou určitého materiálu (s klesající teplotou) značí riziko nežádoucího kontaktu kůže s chladným povrchem. Kvantitativní údaje se uvádí v níže uvedené normě.



Obrázek 1 Orientační vztah mezi materiálem, dobou a teplotou kontaktu kůže s chladným povrchem

Legenda k obrázku 1:

D - kontaktní doba, ve které dochází ke styku kůže s povrchem chladného materiálu

T_s - povrchová teplota materiálu

- | | |
|----------|---------|
| 1 Hliník | 4 Nylon |
| 2 Ocel | 5 Dřevo |
| 3 Kámen | |

PRAŠNOST NA PRACOVIŠTI

Prašností rozumíme znečišťování ovzduší hmotnými částicemi. Hmotné částice rozptýlené ve vzduchu se nazývají aerosoly, které se dělí podle skupenství částic na tuhé a kapalné. 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). V praxi se pod pojmem prach rozumí obvykle veškeré tuhé aerosoly.

Negativní účinek prachu na lidský organismus je závislý na jeho fyzikálních, chemických a biologických vlastnostech, na množství prachu v pracovním ovzduší a tělesné namáhavosti práce (nároky na plicní ventilaci).

U účinku mechanického, dráždivého, toxického a fibroplastického závisí stupeň poškození organismu ve značné míře na dávce (tj. závislosti na množství a čase), zatímco u alergujícího a infekčního nejsou rozsah ani závažnost odvoditelné od dávky.

Prach můžeme dělit podle různých kritérií, základní dělení je na toxický a netoxický prach. Podle původu získáme skupiny prachu, od kterých se pak odvíjejí účinky na lidský organismus. Následné dělení prachu podle účinků je v našich předpisech používáno při hodnocení prašnosti v pracovním prostředí.

Z hlediska působení prachu na člověka dělíme prachy na:

- prachy s převážně nespecifickým účinkem
- prachy s fibrogenním účinkem, které mohou být jednak s možným fibrogenním účinkem
- nebo s převážně fibrogenním účinkem
- prachy s dráždivým účinkem (případně senzibilizujícím účinkem)
- minerální vláknité prachy

Základní definice a termíny pro hodnocení prachu

Kromě chemických, fyzikálních a biologických vlastností má velký význam z hlediska ohrožení lidského zdraví velikost částic prachu a pro zhodnocení zdravotního rizika je důležitá skutečnost jak hluboko se částice dostanou do dýchacího ústrojí. Proto byly definovány základní pojmy, které umožňují pochopení principů působení prachových částic.

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.

Vdechovatelná (inhalable) frakce - hmotnostní frakce polévatého prachu, která je vdechnuta nosem a ústy.

Thorakální (thoracic) frakce - hmotnostní frakce vdechovaných částic pronikajících za hrtan.

Respirabilní (respirable) frakce - hmotnostní frakce vdechovaných částic, které pronikají do dýchacích cest, kde není řasinkový epitel. Respirabilní vlákno je mechanická částice, která vyhovuje současně těmto podmínkám:

- tloušťka vlákna: $< 3 \mu\text{m}$
- délka vlákna : $> 5 \mu\text{m}$
- poměr délka : tloušťka > 3

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.

PEL (přípustný expoziční limit) - celosměnový časově vážený průměr koncentrací plynů, par nebo aerosolů v pracovním ovzduší, jimž mohou být podle současného stavu znalostí vystaveni zaměstnanci při osmihodinové pracovní době aniž by u nich došlo i při celoživotní pracovní expozici k poškození zdraví, k ohrožení jejich pracovní schopnosti a výkonnosti.

Expozice prašným aerosolům se hodnotí na základě porovnání zjištěných koncentrací s limitními koncentracemi. V pracovním prostředí je to časově vážená průměrná koncentrace za pracovní směnu a přípustný expoziční limit (PEL).

Účinky prachu na člověka:

- Fibrogenní prach je schopen vyvolat tvorbu plicních fibróz, tj.zvýšené bujení vaziva v plicích.

- Účinek dráždivých prachů se nejčastěji projevuje mechanickým drážděním sliznic dýchacích cest, spojivek očí a pokožky, u citlivějších osob i alergickými reakcemi. Některé prachy, zvláště organického původu, mohou vyvolávat přecitlivělost, projevující se např. jako průduškové astma.
- Infekční prach, který obsahuje choroboplodné zárodky zachycené na prašných částicích, může způsobit vážná onemocnění, mezi ně patří i bakteriální a plísňové infekce způsobené bioaeroselem.
- Prachy toxické mohou způsobit kromě místního účinku na dýchací ústrojí i systematickou intoxikaci. Prachy obsahující toxické látky jsou absorbovány krví, což pak vede k nepříznivému vlivu na tkáně a orgány, i vzdálené od místa vstupu škodliviny.
- Karcinogenní prachy, mohou při vdechnutí vyvolat nádorová onemocnění u lidí, kteří jsou těmto prachům vystaveni.

PRAVDĚPODOBNOST VÝSKYTU ŠKODY (ÚJMY NA ZDRAVÍ)

Pravděpodobnost výskytu škody může být posuzována na základě:

- a) četnosti výskytu a doby trvání vystavení nebezpečí (práce v nebezpečném prostoru);
- b) možného (očekávaného) výskytu nebezpečné události (statistické údaje);
- c) možnosti vyvarování se nebo omezení škody:
 - podle způsobu obsluhy strojního zařízení (kvalifikace);
 - podle rychlosti výskytu nebezpečné události;
 - podle praktických znalostí a znalostí;
 - podle lidské možnosti (reflexivnosti, hbitosti, možnosti úniku).

PREVENTIVNÍ PROHLÍDKY

Preventivní prohlídky zaměstnanců provádí lékař, s nímž má zaměstnavatel uzavřenou smlouvu o poskytování závodní preventivní péče. Tato péče je vyjmuta ze svobodné volby lékaře. Provádění těchto prohlídek by bylo vhodné zabezpečit lékařem se specializací v pracovním lékařství.

Rozlišujeme několik druhů prohlídek v závodní preventivní péči – vstupní, periodické, řadové, mimořádné, výstupní a následné.

Preventivní prohlídky se znalostí konkrétních pracovních podmínek jsou rozhodující pro správné posouzení zdravotní způsobilosti k práci obecně i pro zařazení pracovníka na pozici kde se vyžaduje zvláštní zdravotní způsobilost a kde by mohl ohrozit zdraví a život jiných osob.

Dalším účelem těchto prohlídek je časně zjištění ohrožení zdraví pracovníka. Proto je třeba identifikovat komplexně všechny rizikové faktory nepříznivě ovlivňující zdravotní stav a to nejen faktory profesní, ale také faktory spojené s nesprávným chováním a zvyklostmi, nevhodnou životosprávou posuzovaného

Náklady za provedení preventivní prohlídky hradí v naprosté většině zaměstnavatel (vychází se z čl.12 vyhl. 145/1988 Sb., o Úmluvě o závodních zdravotních službách, podle něhož: „dohled na zdraví pracovníků ve vztahu k práci nesmí být pro ně spojen se ztrátou na výdělku; musí být bezplatný a konat se pokud možno v pracovní době.“). Z veřejného zdravotního pojištění jsou hrazeny pouze zdravotní úkony, které jsou vyjmenovány v §35 zákona č. 48/1997

Sb., o veřejném zdravotním pojištění, v platném znění za předpokladu, že zdravotnické zařízení má pro daný výkon smlouvu se zdravotní pojišťovnou.

PROCES INFORMAČNÍ

Proces informační - je psychofyzilogická aktivita spočívající v příjmu (detekci) informací, v jejich identifikaci a interpretaci. Je součástí činnosti člověka v každém pracovním systému. Týká se to například pozorování chodu technického zřízení a sledování odchylek od stanovených parametrů (přímá zrková informace), údaje na sdělovačích, signálů zvukových sdělovačů, dále získávání informací z písemných podkladů, jako je čtení výkresů, technologických schémat, provozních návodů apod. Informačními zdroji jsou též ústní sdělení, například pokyny a příkazy prostřednictvím komunikačních prostředků.

Pro informační proces s ohledem na příjem a správnou interpretaci platí následující ergonomická kritéria:

- často a důležitá zrakem přímo pozorovatelná místa na stroji, na technickém zařízení musí být viditelná ze základní pracovní polohy
- výběr typů a počet sdělovačů musí odpovídat charakteristikám požadovaných informací, umožňovat jednoznačnou identifikaci
- intenzita frekvence (kmitočet) sluchových informací musí být dostatečně rozlišitelná proti hlukovému pozadí (šumu);
- často používané písemné zdroje informací je žádoucí umístit v místech snadného dosahu (například pracovní reglementy, havarijní plány apod.). Jejich zpracování by mělo umožnit rychlou orientaci, mělo by být maximálně názorné a poskytovat potřebné instrukce.

PROCES KOGNITIVNÍ

Kognitivní proces je proces poznávací, související s procesem informačním, tj. s detekcí dějů, změn, zpráv apod. Ty však mohou vstupovat do značně složitých a proměnlivých vztahů. Kognitivní (poznávací) činnost vyžaduje navíc určitou psychickou aktivitu, jako je myšlení, paměť, představivost, odborné znalosti, zkušenosti, například při určení příčin odchylek, změn v technologickém procesu, ve funkcích technických komponent (například ovládací systémy stroje), možných příčin selhání atd.

Kognitivní činnost je někdy označována jako časově určená fáze poznávací činnosti, tj. vytváření kognitivního „modelu, při níž (v činnosti operátora) dochází v dálkově kontrolovaném a řízeném systému ke zvažování možných změn a vzájemných závislostí (parametrů), které jsou pro další rozhodování nutné.

PROCES ROZHODOVACÍ

Proces rozhodovací je poslední fází v pracovní činnosti člověk (po získání informací a stanovení diagnózy na základě poznání příčin). V podstatě jde o rozhodnutí o způsobu řešení momentální situace (reálné byť i mimořádné) výběrem určité alternativy na základě rozhodovacích kritérií.

Pojem rozhodování je v ergonomii používán v souvislosti s nároky a požadavky pracovní činnosti. V podstatě jde o míru či rozsah oprávnění, povinností či kompetence jak může pracovník ovlivnit způsob provádění úkolu, kterým byl pověřen, popřípadě jak může z vlastní vůle ovlivnit svoji činnost.

PROCES NAVRHOVNÍ PRACOVNÍCH SYSTÉMŮ

V procesu navrhování pracovního systému se musí řešit 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, zabránit negativním (narušujícím) účinkům (stresu) a podporovat používání prostředků (pracovního vybavení) usnadňující práci. Nenarušená výkonnost člověka současně často zlepšuje výkonnost a efektivitu systému.

Nedílnou součástí projektovaného pracovního systému je pracovní postup a pracovní prostředí. Tyto faktory vytvářejí požadavky na člověka, které společně mohou působit jako stres. Pracovní stres pak vede k reakci pracovníka v závislosti na jeho/jejích individuálních vlastnostech (například tělesné rozměry, věk, schopnosti, způsobilost, dovednosti atd.).

Proces navrhování pracovního systému lze rozdělit do následujících fází:

- stanovení cílů (analýza požadavků)
- analýza a přiřazení funkcí (rozdělení mezi pracovníky a pracovní vybavení)
- koncept návrhu (struktura a interakce mezi prvky systému)
- podrobný návrh (základní komponenty tvoří: organizace práce, pracovní úkoly, pracovní vybavení, pracovní prostor, pracovní prostředí)
- realizace, zavádění a ověření
- hodnocení (splnění stanovených cílů)

PROFESIOGRAFIE – PROFESIOGRAM

Profesiografie je metodou, kterou se obecně rozumí popis konkrétní činnosti a stanovení požadavků určitého povolání a podmínek, za nichž je toto povolání vykonáváno.

Popis práce je prováděn podle předem připravených hledisek (kritérií) vyjadřovaných zpravidla pod názvem "**profesiografické schéma**". Zobecněné výsledky popisu pracovní činnosti umožňují vypracovat tzv. profesiogram určitého povolání.

Komplexní **profesiogram** obsahuje přesné označení a popis dané pracovní činnosti (spočívá ve vymezení pracovního prostředí, 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.

Podkladem pro sestavení profesiogramu je analýza práce pomocí řady rozborových metod, jako jsou např. časové a pohybové studie, fyziologická měření, psychologická vyšetření pracovníka, odborná literatura, normy a pracovní předpisy, rozbor bezpečnosti a hygieny práce, popř. i údaje získané rozhovorem s pracovníky. Celkové nároky práce se vyhodnocují metodou posuzovací, klasifikační, bodovým systémem apod.

V rámci profesiografické analýzy pracovní činnosti člověka je žádoucí získání faktů, údajů a informací, které ve vhodné formě charakterizují popis činností.

Technika tohoto popisu práce spočívá například v odpovědích na tyto základní otázky:

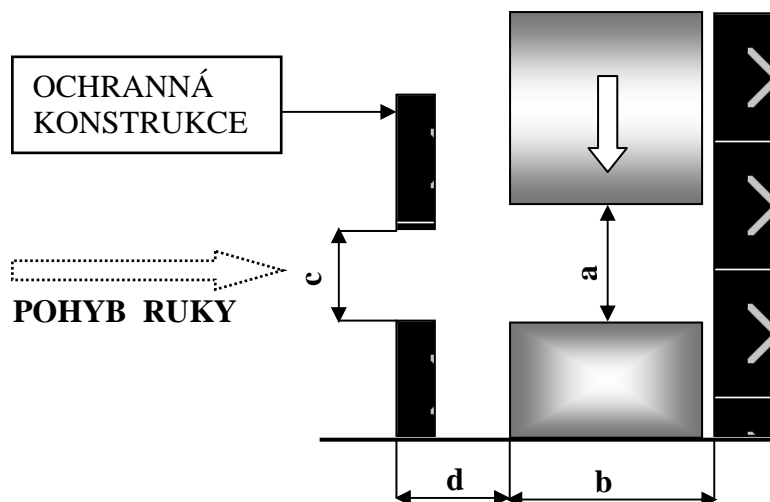
- co pracovník dělá
- jak to dělá
- proč (za jakým účelem) to dělá
- za jakých podmínek to dělá
- jaké dovednosti jsou v činnosti obsaženy

PROSTOR STLAČENÍ LIDSKÉHO TĚLA

Prostor stlačení, představuje prostor ve kterém je lidské tělo nebo jeho části vystaveny zdroji nebezpečí stlačení.

Zdroj nebezpečí stlačení existuje jestliže:

- dvě pohyblivé části (strojního zařízení) se pohybují proti sobě;
- jedna pohyblivá část se pohybuje proti pevné části.



Riziko možného poranění ruky v nebezpečném prostoru závisí :

- *na mezeře **a** mezi pevnou a pohybující se částí nebo mezi dvěma pohybujícími se částmi*
- *na hloubce **b** prostoru stlačení*
- *na rozměru **c** otvoru v ochranné konstrukci a její vzdálenosti **d** od prostoru stlačení.*

PROSTŘEDKY NA OCHRANU OČÍ

Prostředky ochrany 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

Provozní dokumentace představuje 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

Průchozí otvor, je 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.

Norma popisuje nejmenší možné otvory odvozené z antropometrických údajů, tj. na základě výsledků statických měření osob. Pro volný a bezpečný vstup se musí brát v úvahu druh oděvu, nesené nářadí, možnost rychlého úniku v případě nebezpečí apod.

Norma uvádí přídatky, které je třeba za daných podmínek vzít v úvahu při stanovení praktické velikosti průchozího otvoru.

PRŮZOR BRÝLÍ

Průzor brýlí je část prostředku k ochraně očí, která není součástí rámečku brýlí, a která umožňuje vidění.

PRŮZOR ZORNICE OKA

Průzor zornice oka tvoří průměr otvoru duhovky lidského oka.

Tento otvor (zornice) se jeví 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 stroje - rozumíme tím používání, pro které je stroj vhodný podle informací udaných výrobcem, nebo které je považováno za běžné na základě konstrukce, výroby a funkce.

Předpokládané použití stroje rovněž zahrnuje shodu s technickými požadavky uvedenými v návodu k používání (spolu s dalšími instrukcemi vztahujícími se ke kontrole), včetně rozumně předvídatelného nesprávného používání.

PŘEDPOVĚĎ PROCENTUÁLNÍHO PODÍLU NESPOKOJENÝCH S TEPELNÝMI PODMÍNKAMI (PPD)

Předpověď procentuálního podílu nespokojených (PPD) se vyjadřuje ukazatelem kvantitativní předpovědi relativního počtu lidí nespokojených s tepelnými podmínkami prostředí.

PŘEDPOVĚĎ STŘEDNÍHO TEPELNÉHO POCITU (PMV)

Předpověď středního tepelného pocitu (PMV) se vyjadřuje ukazatelem, který předpovídá střední tepelný pocit velké skupiny osob na sedmibodové stupnici pro posuzování tepelného pocitu.

PŘESTÁVKY V PRÁCI

V průběhu pracovní směny dochází k přerušování práce, tedy k přestávkám. Monou trvat různou dobu, rovněž příčiny bývají různé.

Nežádoucí jsou přestávky nahodilé, které vznikají zpravidla jako důsledek nedostatků v organizaci práce.

Žádoucí jsou organizované přestávky, které přispívají k uchování pracovní způsobilosti a pohody zaměstnanců. Jejich význam je možno vyjádřit takto:

- umožňují omezovat energetický výdej zaměstnance a ovlivňovat růst produktivity práce
- snižují proměnlivost výkonu zaměstnance v průběhu pracovního dne
- částečně snižují fyzickou a neuropsychickou únavu zaměstnance
- koncentrují dobu nutnou pro osobní potřeby zaměstnance
- snižují jednotvárnost práce

Při těžké svalové práci je lépe volit krátkodobé přestávky, než volit dlouhé přestávky. Totéž platí pro práci statickou, kde krátká přestávka slouží ke zvýšení krevního proudu, který slábne, je-li sval stažený.

Pro práce v horkých provozech se režim práce a odpočinku během směny obvykle stanoví v závislosti na tepelném zatížení organismu.

Přestávky je nutno zařazovat tak, aby se tělesná teplota (36.5 °C) udržovala na zhruba stejné úrovni.

V práci se uplatňují i mikropauzy a „maskované“ přestávky, které si pracovník volí spontánně. Usnadňují mu optimálně zvládnout pracovní úkol. Trvají jen krátkou dobu (několik sekund až několik minut) kdy pracovník přerušuje práci aniž je to skutečně nutné nebo maskuje přestávku jinou lehčí činností.

Ustanovení o přestávkách v práci je v uvedeno v zákoníku práce. Zaměstnavatel je povinen zaměstnanci poskytnout nejdéle po čtyřech a půl hodinách nepřetržité práce pracovní přestávku na jídlo a oddech v trvání nejméně 30 minut.

PŘÍJMOVÁ OBLAST VIZUÁLNÍHO SIGNÁLU

Příjmová oblast, je 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.

Technická opatření:

- snížení povrchové teploty
- výběr povrchových materiálů a struktur s vysokými prahy popálení
- izolace (například dřevo, korek, vláknový nátěr)
- ochranná zařízení (clony, zábrany)
- členění povrchu (například zdrsňování, použití žeber nebo vodicích ploch)
- větší vzdálenost mezi částmi výrobku, které jsou úmyslně dotýkány jeho horkými povrchy

Organizační opatření:

- použití výstražných značení (piktogramy, vizuální a akustické nouzové signály)
- instrukce a školení uživatelů
- technická dokumentace, pokyn pro použití
- stanovení mezních hodnot povrchové teploty ve výrobních normách a předpisech

c) **Osobní ochranná opatření:**

- použití osobních ochranných pracovních prostředků (oděv, rukavice atd.).

PŘÍMKA POHLEDU

Přímka pohledu je 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 $\pm 15^\circ$ ve vertikálním a horizontálním směru od přímky pohledu.

PŘÍSTROJE PRO MĚŘENÍ OSVĚTLENÍ

Fotometr -	přístroj k měření fotometrických veličin.
Kolorimetr –	přístroj k měření kolorimetrických veličin.
Luxmetr –	přístroj k měření osvětlenosti.
Jasoměr –	přístroj k měření jasu.
Reflektometr -	přístroj k měření veličin charakterizujících odraz.

PŘÍRAZENÍ FUNKCÍ; ALOKACE FUNKCÍ

Přířazení (alokace) funkcí je proces rozhodování o tom, jak budou implementovány systémové funkce (úplný soubor činností prováděných systémem), osobami, zařízením a/nebo hardwarem a/nebo softwarem.

PŘÍSTUPOVÝ OTVOR

Přístupový otvor, je otvor dovolující osobě 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.

V normě jsou popisovány nejmenší možné, tedy nikoliv optimální, velikosti otvorů a maximální vzdálenosti dosahů. Základní velikosti otvorů by měly být zvětšeny a maximální vzdálenosti dosahů by měly být zmenšeny vždy, je-li to možné.

Činnosti vyžadující otvory s minimálními rozměry budou pravděpodobně méně efektivní, méně bezpečné a méně zdravé než práce s neomezeným přístupem. Proto je před instalací přístupových otvorů třeba uvážit i jiné možnosti, například možnost otevřít strojní zařízení a vyjmout součásti na opravu. To je zvláště důležité, vyžaduje-li pracovní úkol časté používání přístupového otvoru.

PSYCHODIAGNOSTIKA

Psychodiagnostiku tvoří soubor psychologických a psychofyziologických metod a postupů zjišťujících úroveň duševního vývoje člověka, jeho schopnosti, vlastnosti jeho osobnosti, ale i jeho situační rozpoležení.

Zjištěné údaje dovolují stanovit možnosti dalšího duševního rozvoje i předpoklady pro zvládnutí specifických požadavků důležitých pro výkon profese.

PSYCHOLOGIE PRÁCE

Psychologie práce je 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.

Cílem psychologie práce je na základě analýzy vztahů mezi objektivními determinantami práce (druh pracovní činnosti, pracovních prostředků, způsob organizace práce atd.) a psychickou vybaveností člověka vytvářet, resp. přetvářet pracovní podmínky tak, aby docházelo k optimální aktivaci psychických funkcí, k jejich dalšímu rozvíjení a seberealizaci osobnosti.

V systémově pojaté ergonomii se psychologická problematika týká především příčin vzniku nepřiměřené psychické zátěže, způsobu výběru zaměstnanců, sestavování pracovních skupin, vypracování odborných postupů apod..

Realizace psychologických poznatků v ergonomii není možná bez úzké spolupráce s fyziologií práce a s hygienou práce. Všechny tyto aplikované disciplíny v normativních opatřeních, tj. při stanovení legislativních podkladů vycházejí z určité obecné představy člověka (z tzv. normality, jež je statisticky podložená), v konkrétních případech pak respektují jednak rozdíly mezi lidmi (různé individuální charakteristiky), jednak změny v osobnosti v průběhu života (výkonnost, zdatnost, zdravotní stav, motivace, aspirace atd.). jednak působení společenského prostředí (životní styl, soubor přijímaných hodnot).

PSYCHOMETR; MĚŘENÍ VLHKOSTI VZDUCHU

Psychometr je zařízení, které se často používá pro měření vlhkosti.

Umožňuje stanovit absolutní vlhkost vzduchu z naměřené hodnoty teploty vzduchu a psychometrické vlhké teploty.

Hodnoty odpovídající aktuálnímu množství vodních par obsažených ve vzduchu charakterizují absolutní vlhkost vzduchu. Obecně se k charakteristice absolutní vlhkosti vzduchu používají dvě hodnoty: procento vlhkosti a parciální tlak vodní páry. Při dané teplotě absolutní vlhkost vzduchu nemůže překročit maximální hodnotu, která odpovídá relativní vlhkosti 100 %, tzv. saturaci (nasycení).

Psychometr je sestavován ze dvou teploměrů a z přístroje k zajištění větrání teploměrů při minimálním proudění vzduchu. První teploměr je běžný teploměr, který měří teplotu vzduchu, která se vykazuje jako „suchá“ teplota vzduchu. Druhý teploměr sestává z teploměru, který je obalen mokrou punčoškou obvykle vyrobenou z husté bavlněné pleteniny. Konec punčošky leží v nádobce s vodou. Voda vzlíná kapilárami z nádoby k teploměru a pak se odpařuje v závislosti na vlhkosti vzduchu. To má za následek větší ochlazování teploměru stále sušším vzduchem (toto ochlazování je omezeno přestupem tepla způsobeným prouděním vzduchu). Teplota indikovaná na teploměru, který je obalen punčoškou, se vykazuje jako „mokrá“ (psychometrická) teplota.

Zjištěná suchá teplota a mokrá teplota se využívají při stanovení absolutní vlhkosti vzduchu.

Absolutní vlhkost vzduchu se bere v úvahu při stanovení přestupu tepla odpařováním. Vysoká vlhkost vzduchu snižuje odpařování lidského těla a tím vytváří tepelnou zátěž.

R

RACIONALIZACE PRÁCE

Racionalizací práce rozumíme zdokonalování fyzické a duševní lidské činnosti metodami zajišťujícími efektivnějšími postupy výsledky práce.

Cílem racionalizace je:

- skloubit výsledky vědy a techniky v pracovním procesu s možnostmi člověka tak, aby materiální, finanční a pracovní zdroje byly co nejlépe využity
- vytvořit pro člověka co nejpříznivější podmínky v pracovním procesu tak, aby jeho zdraví nebylo poškozováno, ale naopak posilováno
- vychovávat a vzdělávat člověka tak, aby dosahoval co nejvyšší profesionality ve své profesi

Latinské slovo "ratio" (čti racio) znamená rozum.

Racionální je tedy buď rozumný, vědecký nebo také rozumně uspořádaný.

REAKČNÍ DOBA MOTORICKÉHO (POHYBOVÉHO) SYSTÉMU

Reakční doba, je doba používána jako měřítko doby, která uplyne od okamžiku, kdy je podrážděn určitý smysl, do okamžiku kdy nastane reakce motorického systému.

Jednoduchý reflexní oblouk trvá asi 0,04 s, nejrychlejší doba reakce probíhající v mozku je asi 0,15 s.

Normální rozsah doby reakce pro očekávané signály je mezi 0,2 až 0,3 s. V případě neočekávaného signálu se doba reakce prodlužuje na více než 0,5 s.

Člověka lze považovat za spolehlivý článek v systému člověk - stroj (při ručním řízení) tehdy, je-li opoždění v systému menší než 0,2 až 0,3 s a frekvence vstupního signálu nepřevyšuje 1 až 2 Hz.

RECEPTOR

Receptory (čidla) jsou orgány uzpůsobené k zachycování podnětů z okolí nebo z nitra lidského organismu. Každý receptor se skládá ze zvláštního nervového zařízení, které je dostředivými vlákny spojeno s ústředním nervstvem. Energie podnětů se v receptorech mění ve vzruchy, které se přivádějí nervovými vlákny (dostředivými) do centrální nervové soustavy (CNS) k dalšímu zpracování. Každý receptor je upraven k zachycování jenom určitých podnětů, podle čehož se také rozlišují.

Receptory se rozdělují na **exteroreceptory**, které zachycují podněty z vnějšího prostředí (zrak, sluch, čich, chuť, hmat) a **interoreceptory**, které zachycují vnitřní podněty z vlastního organismu (polohy, rovnováha, tlak ve svalech a kloubech).

REFERENČNÍ ROVINY A BODY

Referenční (vztažné) roviny jsou určeny souřadnicovým systémem, z něhož se odvozují rozměry pracovních míst, umístění sedadel, ovládačů apod.

Referenční (středový) bod je dán průsečíkem tří k sobě navzájem kolmých rovin:

- vodorovnou manipulační rovinou
- svislou rovinou, proloženou osou těla, kolmou k přední hraně stroje či pracovního stolu
- svislou rovinou, proloženou přední hranou stroje či pracovního stolu

K určení geometrické orientace uvažovaného objektu je třeba stanovit středový (referenční) bod (obecně se nemusí shodovat s těžištěm uvažovaného objektu) a současně tři osy uvažovaného objektu nebo tři referenční (vztažné) roviny.

U uvažovaného objektu může být jeho geometrická orientace určena úmluvou.

REFERENČNÍ (VZTAŽNÁ) HMOTNOST PŘEDMĚTŮ

Referenční (vztažná) hmotnost vyjadřuje doporučenou hmotnost předmětu (předmětů) s nímž je manipulováno (v kg).

REFLEX; REFLEXNÍ OBLOUK

Reflex je základním prvkem veškeré nervové činnosti. V případě, že jde o automatickou odpověď organismu na podněty hovoříme o reflexním oblouku.

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.

K zachycování podnětů (počítky a vjemy) rozeznáváme receptory:

- a) **vnější** (exteroceptory), které jsou drážděny vnějšími podněty - dálkově (zrak, sluch), nebo dotykem (chuť, dotyk, čich)
- b) **vnitřní** (interoceptory), které nás informují o změnách v organismu. Jsou to:
 - proprioreceptory (ve šlachách, kloubech svalech, vestibulárním ústrojí),
 - visceroreceptory (v útrokách),
 - angioreceptory (v cévách).

Podněty přijaté smyslovými orgány vyvolávají vzruchy, které jsou analyzovány nervovou soustavou. Ta se skládá z obvodových nervů a z centrální nervové soustavy (mozek a mícha). Nervy plní úlohu spojovací. Centrální nervová soustava (CNS) plní funkci řídicí. Ty z nervů, které vedou vzruchy do mozku a míchy, se nazývají dostředivé. Ty, které vedou vzruchy z mozku k výkonným orgánům (zejména svalům), se nazývají odstředivé.

Reflexy rozlišujeme jako nepodmíněné (jsou vrozené a trvalé) a podmíněné (vytvořené opakováním, výchovou, získané činností), jsou krátkodobé, bez opakování vyhasínají. Dynamický stereotyp je vytvořený podmíněný reflexní oblouk s celou řadou zpětnovazebních regulačních pochodů.

REŽIM PRÁCE A ODPOČINKU

Režim práce a odpočinku zahrnuje 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.).

Správná organizace režimu práce a odpočinku člověka patří k základním předpokladům, které tvoří prostředek předcházení vzniku únavy a tím i k zabezpečování optimální výkonnosti a výkonu člověka při plnění pracovních úkolů.

Rozlišuje se režim práce a odpočinku uvnitř pracovní směny. tj. trvání pracovní činnosti (úkonů a operací) a režim práce a odpočinku mezi pracovní směnou a mimopracovním odpočinkem, včetně nepracovních dnů (soboty, neděle, svátky, dovolená), mezi směnový režim.

Vhodný režim práce a odpočinku uvnitř pracovní směny pro svalovou práci je závislý na její intenzitě a trvání.

Podle zákoníku práce je zaměstnavatel povinen poskytnout nejdéle po čtyřech a půl hodinách nepřetržité práce přestávku na jídlo a oddech v trvání nejméně

30 minut. Jde-li o práce, které nemohou být přerušeny, musí být zaměstnanci i bez přerušení provozu nebo práce zajištěna přiměřená doba pro oddech a jídlo. Pod pojmem "**režim**" se rozumí doslova pořádek, tj. pravidelné uspořádání, správná organizace.

REŽIM PITNÝ

K ochraně zdraví před účinky zátěže teplem nebo chladem se poskytuje zaměstnanci ochranný nápoj.

Ochranný nápoj musí být zdravotně nezávadný a nesmí obsahovat více než 6,5 hmotnostních procent cukru, může však obsahovat látky zvyšující odolnost organismu.

Množství alkoholu v něm nesmí překročit 1 hmotnostní procento; ochranný nápoj pro mladistvého zaměstnance však nesmí obsahovat alkohol.

Ochranný nápoj chránící před zátěží teplem se poskytuje v množství odpovídajícím nejméně 70 % tekutin a minerálních látek ztracených z organismu za osmihodinovou směnu potem a dýcháním, pokud v tomto nařízení není stanoveno jinak.

Ochranný nápoj chránící před zátěží chladem se poskytuje teplý, v množství alespoň půl litru za osmihodinovou směnu. Při ztrátě tekutin z organismu potem a dýcháním nepřesahující hygienický limit 1,25 litru za osmihodinovou směnu se ochranný nápoj neposkytuje.

Podmínky náhrady ztráty tekutin a minerálních látek prostřednictvím ochranného nápoje se uplatňují dle nařízení vlády č. 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů, podle třídy práce. Ochranný nápoj chránící před zátěží teplem se dále poskytuje při trvalé práci v zátěži teplem zařazené podle zákona o ochraně veřejného zdraví do kategorie čtvrté.

RIZIKO

Riziko je chápáno jako kombinace pravděpodobnosti výskytu škody a závažnosti této škody (například fyzické zranění nebo poškození zdraví).

RIZIKO ZBYTKOVÉ

Zbytkové riziko je riziko, které zůstává i po užití ochranných opatření. Tato norma rozlišuje:

- zbytkové riziko po aplikaci ochranných opatření konstruktérem;
- zbytkové riziko, které zůstává po realizaci všech ochranných opatření.

RIZIKOVÉ FAKTORY ČASTO OPAKOVANÉ RUČNÍ MANIPULACE

Rizikové faktory často opakované ruční manipulace se týkají především úkonů (charakterizované pracovními cykly) horních končetin při obsluze strojního zařízení, které mohou vyústit ve svalově kosterní zatížení a riziko únavy, diskomfortu a svalově kosternímu poškození.

Při posuzování fyzické zátěže je významná nejen celková fyzická zátěž, ale i dlouhodobé jednostranné nadměrné zatěžování stále stejných kosterně svalových skupin, které vede ke vzniku nejrůznějších onemocnění šlach, úponů, svalů a kloubů, nervů, kostí, tíhových váček.

Všeobecně platí, že nemoci z přetěžování vznikají nejspíše, je-li při pracovní činnosti vyvíjena velká svalová síla nebo když jsou konány mnohonásobně opakované pohyby (pracovní úkony), zvláště v krajních (dosahových) nebo nezvyklých pracovních polohách. Významnou roli přitom mají faktory jako např. doba, po kterou síla působí, rozložení vynakládané síly v čase, trvání a rozložení přestávek, zotavné časy.

Důležitý je vliv i dalších přídatných faktorů jako je expozice vibracím, nepříznivé mikroklimatické podmínky, špatné úchopové možnosti pracovních nástrojů a ručního náradí, nevhodné osobní pracovní návyky, nedostatečný zácvek a řasa dalších.

Prvním stupněm posuzování rizika je zjistit, zda existují nebezpečí, která mohou vystavit jedince riziku. Jestliže taková nebezpečí existují, pak je nezbytné podrobnější posouzení rizika. Při něm se mají zvažovat následující rizikové faktory.

Hlavní rizikové faktory při často opakované manipulaci:

a) opakovanost - se zvyšováním četnosti pohybu a/nebo snižováním trvání doby cyklu e zvyšuje riziko. Růst rizika svalově kosterního poškození v souvislosti s často opakovanými pohyby se může lišit v závislosti na charakteru pohybu a individuálních vlastnostech pracovníka.

b) síla - úkoly mají zahrnovat mírné vynaložení síly a vyhnout se náhlým nebo trhavým pohybům. Preciznost manipulace (přesné vybírání a umístování), typ a povaha uchopení mohou představovat další svalovou námahu.

c) poloha a pohyb - pracovní úkoly a operace mají umožnit střídání pracovních poloh. Pracovní úkol se má vyhnout extrémním rozsahům pohybu v kloubu a také dlouhotrvající statické poloze. Složité polohy zahrnující kombinované pohyby (například ohýbání a otáčení) mohou představovat větší riziko.

d) trvání a nedostatečné zotavení - trvání práce může být přerušeno různými způsoby. Příležitost k zotavení nebo odpočinku může být v každé části pracovní doby. Nedostatečná doba pro tělesnou regeneraci mezi opakovanými pohyby (tj. nedostatek doby zotavení) zvyšuje riziko svalově kosterních poškození.

Přídavné rizikové faktory při často opakované manipulaci:

a) charakteristiky předmětu (např. kontaktní tlaky, tvar, rozměr, vazba, teplota předmětu)

b) vibrace a působící síly

c) podmínky prostředí (například osvětlení, ovzduší, hluk)

d) individuální a organizační faktory (například schopnosti, úroveň přípravy, věk, pohlaví, zdravotní potíže)

Pro všechna strojní zařízení nebo úkolové kombinace, ve kterých jsou předpokládány cyklické manuální činnosti, se musí:

- identifikovat a stanovit četnost pracovních úkonů (pro obě horní končetiny) potřebných k provedení pracovního cyklu (pracovní cyklus je sled pracovních úkonů opakovaných stále stejným způsobem)
- definovat předvídatelné trvání doby cyklu

- vzít v úvahu síly, polohy, předvídatelné trvání a četnost dob zotavení
- uvažovat o možnosti střídání různých úkolů, například v souvislosti s montážní linkou spouštěcí postupy, posun nástrojů a/nebo zastavení, nakládací a vkládací postupy apod.

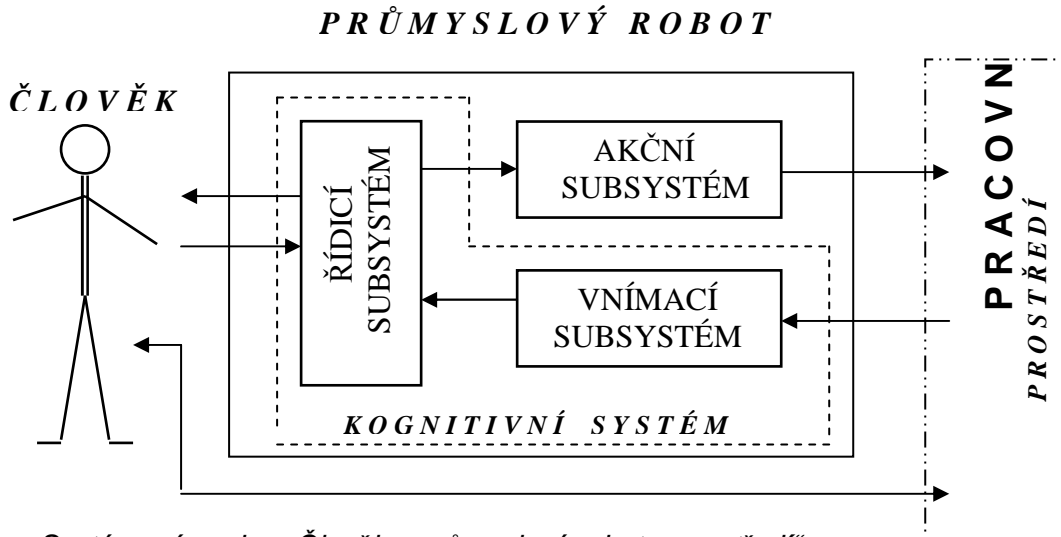
ROBOTOTECHNOLOGIE

Robototechnologie představuje technologii založenou na zavádění průmyslových robotů a manipulátorů do výrobního procesu.

Průmyslový robot je však zařízení složitější než manipulátor. Obecné kritérium pro rozdělení na roboty a manipulátory je podle jejich složitosti provedení a stupně řízení. Průmyslový robot představuje zařízení s vícepolohovými jednotkami s vlastním pohonem a řízením s pružným programem pro automatickou operační a mezioperační manipulaci u výrobních strojů a/nebo pro vykonání technologických úkonů. Manipulátory se používají zejména pro automatizaci manipulačních prací u jednoúčelových strojů a linek pro velkosériovou a hromadnou výrobu (např. výměna nástrojů u obráběcího centra).

Průmyslové roboty představují integrovaný kybernetický systém, sestávající ze tří subsystémů :

1. Vnímavací (senzorký) subsystém
2. Řídicí a rozhodovací subsystém
3. Akční (motorický) subsystém



Obr. Systémová vazba „Člověk – průmyslový robot – prostředí“

Smyslem poznání systémové vazby průmyslového robotu s člověkem je uvedeno záměrně, neboť vytváří podmínky pro postupné nahrazování člověka robotem ve výrobním procesu. Prostředí, jako vše zahrnující okolnosti v pracovním prostoru u pracovního robotu, je částí systému ve kterém se realizuje činnost pracovního robotu.

Vnímavací subsystém uskutečňuje vazbu s prostředím a obsahuje různé složky podle fyzikálního případně i chemického charakteru sledované veličiny. Zahrnuje snímače (senzory) pro : vnitřní informaci a vnější informaci z pracovního prostředí.

Řídicí a rozhodovací subsystém představuje centrum „duševní činnosti“ robotu, je jeho „mozkem“. Informace, které přicházejí z vnímacího subsystému a informace, které jsou uloženy v jeho paměti jsou zpracovány za účelem plánování a rozhodování o úkonech, které mají být prováděny.

Řídicí a rozhodovací subsystém se skládá ze zařízení pro:

- vytvoření programu
- zapamatování programu
- reprodukci programu
- vykonání programu.

Vnímací a řídicí subsystémy tvoří dohromady kognitivní systém.

Akční subsystém slouží k ovlivňování prostředí a působí na něj tak, že dochází k jeho změnám. Podle druhu aktivity lze rozlišit různé složky tohoto subsystému, jako: polohovací ústrojí, orientační ústrojí a úchopná ústrojí.

Přehled hlavní oblasti použití průmyslových robotů a manipulátorů:

- a) Operační manipulace – provádí se manipulace se součástkami během výrobního procesu, případně i jejich přemísťování – ukládání.
- b) Manipulace s nástroji – manipulace při technologickém procesu (svařování, nanášení nátěrů, čištění obrobků).
- c) Montážní operace – charakteristickým rysem operací spočívají v uchopování a manipulací předmětů obdobným způsobem jako lidskou rukou.

Počty různých typů průmyslových robotů a manipulátorů zaváděných ve výrobních procesech stoupá a to zdůrazňuje potřebu normy, která specifikuje a uvádí charakteristické vlastnosti těchto zařízení. Zde se nabízí k využití norem ČSN o průmyslových robotech.

ROVNICE TEPELNÉ ROVNOVÁHY TĚLA

Lidské tělo usiluje o udržení vnitřní teploty v optimálním rozsahu (okolo 37°C). V případě 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.

Rovnice tepelné rovnováhy těla:

$$M - W = C + R + E + C_{res} + E_{res} + S$$

Rovnice tepelné rovnováhy těla je založena na pojmech produkce tepla (metabolický výkon /M/ mínus dosažená vnější práce /W/, ztráty tepla kůže konvekcí (prouděním) /C/, sáláním /R/ a odpařováním /E/ a respirační tepelnou ztrátou konvekcí /C_{res}/ a odpařováním /E_{res}/). Přenos tepla kondukcí (vedením) /K/ je obvykle zanedbatelný a často není brán v úvahu.

ROVNOMĚRNOST OSVĚTLENÍ

Rovnoměrnost osvětlení se vyjadřuje jako poměr minimální a průměrné osvětlenosti na daném povrchu.

ROZHOVOR

Často používanou metodou pro získání informací a také pro výzkum osobnosti. Může být volný (neřízený), kdy iniciativu má zkoumaná osoba a tazatel vychází jen z jejího vyjádření.

Rozhovor může být také standardizovaný (řízený) s předem připravenými otázkami či náměty.

Řízený rozhovor umožňuje poznat ty stránky osobnosti respondenta, které jsou jinak nedostupné, především tedy jeho názory, postoje, zájmy, tužby, osobní zkušenosti aj.. Hodnověrnost výpovědí respondenta je přitom závislá na důvěryhodnosti a přístupu toho, kdo rozhovor vede.

ROZHRANÍ ČLOVĚK – STROJ (MMI)

Rozhraní člověk – stroj, tvoří část zařízení určená k poskytování přímých komunikačních prostředků mezi obsluhou a zařízením, která umožňuje obsluze řídit a sledovat provoz zařízení.

Tyto části mohou obsahovat ručně manipulované ovládače, sdělovače a také obrazovky.

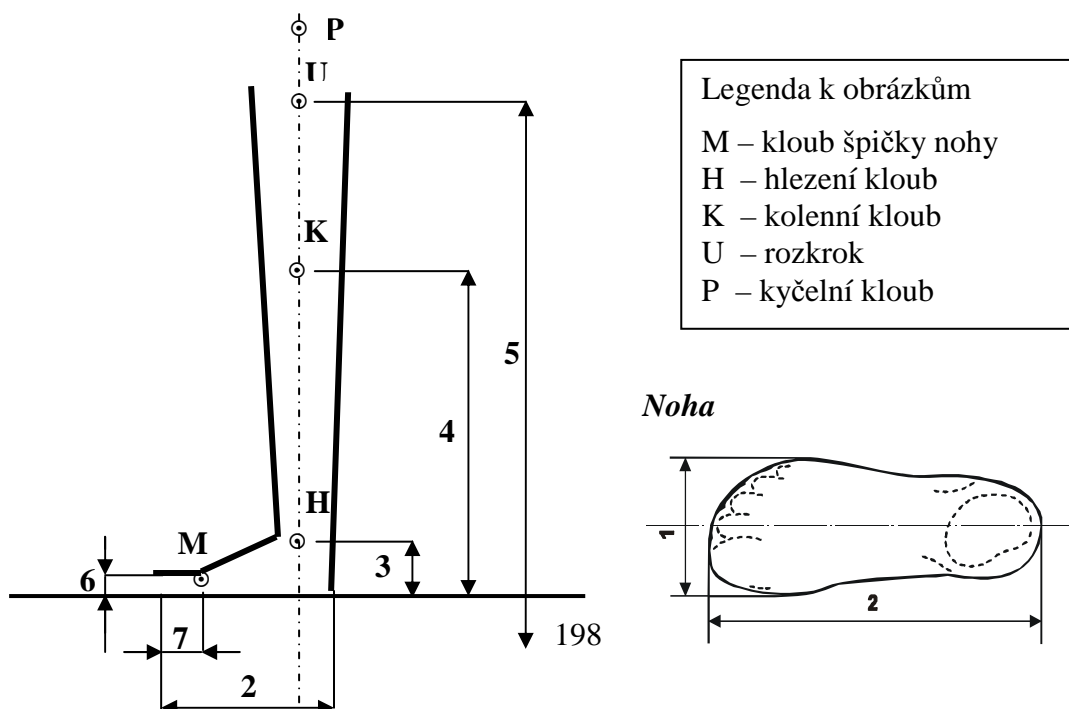
ROZMĚRY DOLNÍ KONČETINY - NOHY

Tabulka č. 1 Základní rozměry dolní končetiny - nohy

Rozměry v mm

Číslo ¹⁾	Rozměr	Percentily		
		5P	50P	95P
1	Šířka nohy	90	110	125
2	Délka nohy	240	265	285
3	Výška kotníku	75	83	100
4	Výška kolena	435	528	600
5	Výška rozkroku	720	880	1000
6	Výška špičky nohy	30	36	40
7	Délka špičky nohy	55	66	75
	Výška postavy	1670	1770	1880

¹⁾ Číslo pořadové odpovídá rozměrům na obrázku



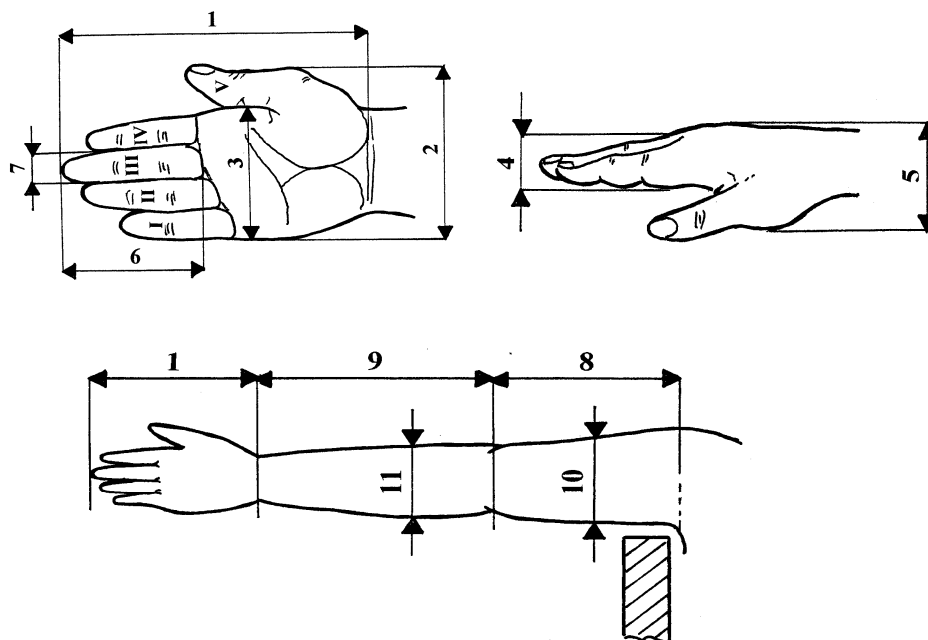
ROZMĚRY HORNÍ KONČETINY - RUKY

Tabulka č. 1 Charakteristické rozměry horní končetiny - ruky

(Rozměry v mm)

Číslo znaku	Popis znaku	Percentily		
		P5	P50	P95
1	Délka ruky	175	188	205
2	Šířka ruky s palcem	92	112	120
3	Šířka ruky dlaňová	80	100	112
4	Tloušťka ruky v dlani	26	30	33
5	Tloušťka ruky u palce	43	50	56
6	Délka III. prstu (prostředníku)	72	81	90
7	Šířka III. prstu	15	19	23
8	Délka nadloktí	250	320	350
9	Délka předloktí	170	250	265
10	Průměr nadloktí	115	118	121
11	Průměr předloktí	114	118	120

Percentil P 50, v tabulce 1, je vztažen přibližně na průměrnou postavu výšky 1760 mm.



Rozměry horní končetiny nutno vzít v úvahu při navrhování bezpečnostních otvorů v krytech a u jiných bezpečnostních zařízeních, se kterými jakkoli přichází do styku ruka.

Lidské ruce jsou důmyslným a složitým ústrojím. Ruku tvoří 26 různých kostí vzájemně spojených ve 28 kloubech, v nichž 30 svalů vykonává nejrozmanitější pohyby. Povrch ruky (kůže) je vybavena nejcitlivějším hmatovým ústrojím. Obě ruce, pravá a levá, se vzájemně doplňují a jsou schopny často podivuhodných výkonů. Tímto ústrojím je vymezena pohyblivost ruky a možnost silového účinku vykonávané práce. Ruce lze jen částečně nahradit strojem. Proto se ruce člověka staly nenahraditelným nástrojem. Stávají se tak kritériem pro posouzení vhodnosti nástroje, způsobu ovládní prostřednictvím různých ovládačů apod. Ochrana rukou při práci je žádoucí věnovat neustálou pozornost.

ROZMĚRY LIDSKÉHO TĚLA

Tabulka č. 1 Tělesné rozměry osob evropské populace ve věku 18 let až 60 let

Tělesné rozměry	Hodnoty (mm)			Definice
	P5	P50	P95	
Tělesná výška	1530	1719	1881	ČSN EN ISO 7250
Výška očí (enctokanthion)	1420	1603	1750	- „ -
Výška ramene (acromiale)	1260	1424	1570	- „ -
Výška lokte (olecranon)	930	1078	1195	- „ -
Výška rozkroku	665	816	900	- „ -
Výška tibiale ^{a)}	397	472	530	- „ -
Výška podkolenní rýhy (poplitale)	340	444	505	- „ -
Výška kolena, vsedě	460	530	602	- „ -
Šířka v bocích, vstoje	300	359	400	- „ -
Šířka sedu	333	368	440	- „ -
Šířka přes lokty (loket – loket)	390	478	545	- „ -
Šířka ramen (bideltoidní)	395	474	485	- „ -
Hloubka hrudníku, vstoje	170	215	250	- „ -
Hloubka břicha, vsedě	195	237	350	- „ -
Délka ruky dlaňová	152	182	202	- „ -
Šířka ruky s palcem, dlaňová	¹⁾	¹⁾	120	- „ -
Šířka dlaně (metakarpální)	72	81	97	- „ -
Délka nohy	211	255	285	- „ -
Šířka nohy	84	96	113	- „ -
Maximální délka hlavy ke špičce nosu	¹⁾	¹⁾	240	ISO 1554-3 ¹⁾
Dosah úchopu	615			

¹⁾ Tyto údaje nejsou k dispozici

^{a)} V naší odborné literatuře (zejména v oděvnictví) je pro tento rozměr používán název: „Výška štěrbiny kolenního kloubu“

Odkaz na určitý percentil antropometrických údajů, je v tabulce označeno pomocí daného počtu procent, kterému předchází písmeno „P“.

Kritický antropometrický rozměr – antropometrický rozměr, který je nejvíce ovlivněn kritickými rozměry výrobku.

Štíhlý tělesný typ – osoba, pro kterou jsou nejméně dva rozměry šířky (nejlépe šířka ramen a šířka v bocích) a dva rozměry hloubky (nejlépe hloubka hrudníku a hloubky břicha) menší než znázorňuje 25. percentil, nebo v případě, že tento

údaj není k dispozici, jsou menší než průměrná hodnota 5. a 50. (středního) percentilu dané populace.

Korpulentní tělesný typ – osoba pro kterou jsou nejméně dva rozměry šířky (nejlépe šířka ramen a šířka v bocích) a dva rozměry hloubky (nejlépe hloubka hrudníku a hloubka břicha) větší než představuje 75. percentil, nebo kde tento údaj není dosažitelný, jsou větší než průměrná hodnota 50. (průměrného) a 95. percentilu dané populace.

Střední tělesný typ – osoba, která nepatří ke štíhlému ani ke korpulentnímu typu.

Pro bezpečnostní účely (například navrhování vstupních otvorů nebo bezpečnostních vzdáleností) se musí využít hodnoty reprezentující 1. percentil nebo 99. percentil relevantních tělesných rozměrů.

RUČNÍ MANIPULACE

Ruční manipulace je činnost vyžadující lidskou sílu při zvedání, ukládání, přenášení, nebo při dalších úkonech jako je pohyb a držení předmětů.

RUČNÍ MANIPULACE S BŘEMENY U STROJE

Při ruční manipulaci s břemeny u stroje půjde o posouzení rizik (v souladu s ČSN EN ISO 14121-1) za podmínek, kdy jejich hmotnost je 3 kg nebo vyšší a jsou přenášeny na vzdálenost menší než 2 m. Konstruktor (uživatel) stroje musí podle stanovené normy ověřit kritické ukazatele pracovních situací (hmotnosti, vertikálního posunutí hmotnosti, frekvence zdvihů apod.) narušujících zdraví a zhodnotit možná rizika. Za tímto účelem lze použít dvě metody.

Metoda 1 : Rychlá prověrka pomocí kritických hodnot.

Metoda 2 : Odhad pomocí tabulek, jestliže předchozí prověrka indikuje rizika.

Každá z těchto metod vyžaduje provedení tří kroků:

- **Krok 1** : Posouzení referenční hmotnosti břemene ve vztahu k cílové uživatelské populaci
- **Krok 2** : Posouzení rizika podle pracovních situací (viz tabulka).
- **Krok 3** : Identifikace činnosti se zaměřením na eliminaci rizika.

METODA 1: Prověrka pomocí kritických hodnot

Krok 1 : Výběr referenční hodnoty podle tabulky v příslušné ČSN EN.

Krok 2 : Zjištění, zda manipulační operace splňují následující kritéria:

- operace pouze dvěma (oběma) rukama
- neomezené polohy a pohyby
- snadné zvedání (vhodné spojení mezi rukama a drženým břemenem)
- stabilní postoj
- jiné ruční manipulace, než je zvedání, jsou minimální
- břemena nejsou příliš chladná, horká nebo znečištěná
- mírné okolní tepelné prostředí

Krok 3 : Vyhovuje-li konstrukce stroje z hlediska uvažovaných provozních situací, považuje se riziko při manipulaci s břemeny za přijatelné. V opačném případě bude nutné použít metodu 2.

METODA 2 : Odhad pomocí tabulek

Krok 1 : Identifikace populace a podle ní se zvolí referenční hmotnost (M_{ref}) v kg.

Krok 2 : Posouzení rizika, analogicky podle kritérií jako u metody 1. Jsou-li splněna všechna kritéria, určí se míra rizika výpočtem doporučeného hmotnostního limitu ($R_{ML,2}$) s využitím koeficientů v tabulce 2 a následně ukazatel (index) rizika (R_i):

$$R_i = \frac{m}{R_{ML,2}} \quad /1/ \quad \text{kde : } m \text{ – je skutečná hmotnost (kg)}$$

Krok 3 : Volba požadované činnosti

Definované proměnné veličiny při manipulaci s břemenem:

- V - vertikální poloha břemene, tj. vzdálenost od středu ruky k podlaze (cm). Měřeno od výchozí polohy břemene
- D - vertikální rozsah přemístění břemene, tj. vzdálenost (rozdíl) mezi výchozí polohou a požadovanou polohou břemene (cm).
- H - horizontální umístění břemene, tj. vzdálenost středu ruky od středu vzdálenosti mezi kotníky při výchozí a požadované poloze břemene.
- A - úhel asymetrie, tj. úhel mezi střední a asymetrickou polohou trupu, jako míra pootočení (rotace) trupu mezi středem rukou a chodidly. Úhel asymetrie má rozsah asi: 0 ° až 135° .
- C - způsob uchopení břemene. Předpokládá se břemeno menší než 40 x 30 cm a 3 stupně náročnosti: snadný, ztížený, obtížný.
- F - frekvence zvedání a celkové trvání, tj. počet zvednutí za 1 minutu a trvání až do 8 hodin.

Při konstrukci stroje pro profesionální použití nesmí být celkově překročena referenční hmotnost 25 kg.

I přesto, že je vyvinuto veškeré úsilí, aby se zabránilo ručním manipulačním činnostem nebo se snížila rizika na nejmenší možnou míru, mohou se vyskytnout výjimečné případy, kdy může referenční hmotnost přesáhnout 25 kg (například tam, kde se nejedná o dostatečně pokročilé technické novinky nebo zásahy).

Za těchto zvláštních podmínek je nutno přijmout jiná opatření ke kontrole rizika podle ČSN EN 614-1 (například technické prostředky /pomůcky, instrukce a/nebo zvláštní výcvik předpokládané uživatelské skupiny, včetně jejich fyzické způsobilosti

Způsob uchopení:

- **dobrý** – držadla, rukojeti, snadné uchopení břemene, bez nutnosti výrazného otáčení zápěstí
- **ztížený** – nevhodná držadla, flexe prstů bez nutnosti výrazného otáčení zápěstí
- **obtížný** – neschopno uchopitelné břemeno nebo prohýbající se předměty asymetrické těžiště, nestabilní obsah, nutnost používat rukavice.

RUČNÍ NÁŘADÍ

Ruční nářadí představuje takové 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 nářadí pomáhá člověku při práci a usnadňuje mu jeho výkon. Lidská ruka je v tomto případě nejdůležitějším orgánem při práci. Proto ruční nářadí (především hmatné části) musí být vhodně uzpůsobeno anatomii ruky a fyziologii práce lidské ruky. Mezi rukojetí (držadlem, násadou) a rukou, která ji svírá po určitou dobu a vykonává pohyby, má být určitý tvarový soulad. Vhodně tvarovaná rukojeť či uchopovací část ručního nářadí usnadňuje ruční práci člověku, zajišťuje mu dobrý pracovní výkon a snižuje svalovou únavu. S tvarovou úpravou rukojeti by se mělo uvažovat zejména u nářadí často a dlouhodobě používaných, na jejichž pracovní část je vyvozoována větší síla, a/nebo které jakýmkoli způsobem poškozují ruku (ortopedické deformace, otlačeniny, mozoly apod.).

Požadavky na tvarování rukojeti:

- musí odpovídat anatomické stavbě ruky, s rovnoměrným rozložením styčné plochy na rukojeť ve styku s rukou, tj., aby tlak na sevřenou dlaň byl rozložen na co největší styčnou plochu
- použitý materiál musí být hygienicky nezávadný, pečlivě opracovaný, neklouzavý s malou tepelnou setrvačností
- musí omezit svírací funkce ruky na minimum
- měly by vyhovovat i požadavkům "leváků"

Problematikou tvarování rukojeti a fyziologickým otázkám práce s ručním nářadím se zabývá disciplína zvaná chirotechnika.

RUČNÍ OVLÁDAČ

Ruční ovládač, ovládač nastavovaný nebo ovládaný lidskou rukou, jehož změnou polohy dojde k určité změně funkce systému (stroje), například tlačítko, knoflík, kolečko; nezahrnuje dotekové ovládání.

Postup při výběru ručního ovládače:

- Hodnocení úkolu a sběr informací (určení omezení charakteristik pohybu, uchopení).
- Předběžný výběr skupin ovládačů (přizpůsobení charakteristik pohybu požadavkům úkolu).
- Určení vhodných typů ovládačů (porovnání charakteristiky uchopení s ohledem na požadavky úkolu a kontroly vlivu umístění).

RUČNÍ PŘENÁŠENÍ (BŘEMEN)

Ruční přenášení zahrnuje zvednutí a přenesení břemene člověkem v horizontální rovině.

RUČNÍ ZVEDÁNÍ A UKLÁDÁNÍ (PŘEDMĚTŮ)

Ruční zvedání a ukládání zahrnuje zvedání a ukládání předmětů vyžadující lidskou sílu, přičemž s předměty je pohybováno z výchozí polohy nahoru či dolů.

RYSY TVŮRČÍ PRÁCE

Za základní rysy tvůrčí práce se považují tyto vlastnosti:

- **senzitivita** - rozpoznávat problémy, např. neobvyklosti, akceptovat problémy k řešení, reagovat na možnosti zlepšení
- **flexibilita** - pružně měnit způsoby a východiska myšlení při řešení úkolu, přenášet pozornost, překonávat fixaci, osvobodit se od původních stanovisek, uplatňovat kritické postoje
- **fluentičita** – tvořit na podnět a situaci velké množství námětů, konceptů, myšlenek a hypotéz
- **originalita** - nalézt a formulovat nápaditou, zvláštní, novou nebo neobvyklou myšlenku, odpověď, rozhodnutí
- **elaborace** - vypracovat detaily plánu, postupu, řešení či výtvoru
- **redefine** - přeměňovat strukturu dat, výroků, všimnout si dalších informací, různých možností řešení, a to i neobvyklých

Ř

ŘEČOVÁ KOMUNIKACE

Řečovou komunikací se rozumí předávání nebo výměna informací prostřednictvím hlasu a sluchu, a porozuměním jim.

Řečová komunikace vyžaduje tři související složky: řečníka, přenosový kanál a posluchače.

Rozeznávají se tři způsoby komunikace:

- **Přímá komunikace** – je to typická komunikace mezi osobami, kde jsou obě osoby ve stejném prostředí a nepoužívají elektroakustické prostředky.
- **Veřejné oznamování** – jde o případy, kdy pro oslovení skupiny osob v jednom nebo více prostředích se používají elektroakustické prostředky.
- **Osobní komunikační zařízení** – týká se to použití mobilních telefonů, příručních přijímačů, vysílačů a použití běžných telefonů, interkomů a telefonů „hands-free“.

Komunikativnost řeči se rozumí hodnocení snadnosti, s jakou je řečová komunikace prováděna.

ŘÍDICÍ FUNKCE ČLOVĚKA

Člověk má obvykle v pracovním systému řídicí funkci. Člověk je ústřední složkou pracovního systému (je jeho gestorem i uživatelem), neboť technické prvky systému pouze násobí jeho schopnosti.

Rozhodující řídicí funkce člověka tvoří:

- **smyslová činnost**, zajišťující příjem informací
- **mentální činnost**, zajišťující zpracování informací a rozhodnutí o další činnosti
- **pohybová (motorická) činnost**, zajišťující akce motorické (vlastní produktivní výkon)

ŘÍDICÍ PRACOVNÍ SOUSTAVA

Řídicí pracovní soustava - rozumí se 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

Personální management nebo řízení lidských zdrojů představuje spolu s finančním řízením a marketingovým řízením nejvýznamnější složky.

Obsahem řízení lidských zdrojů je formování výkonného, dynamického a stabilizovaného zaměstnaneckého kolektivu, který je ochoten se aktivně podílet na úkolech a záměrech podniku. Toto formování je proces, který neustále probíhá.

Řízení lidských zdrojů v podniku uskutečňuje vrcholové vedení, personální útvar a všichni vedoucí pracovníci (včetně mistrů). Obsah řízení lidských zdrojů v podniku má podobu personální politiky, mzdové politiky, sociální politiky a podnikové kultury.

S

SAGITÁL

Sagitál je anteroposteriorní (předozadní) středová rovina lidského těla (střední sagitál), nebo rovina s ní rovnoběžná.

SDĚLOVAČE

Sdělovač je zařízení pro sdělování informace.

Sdělovače jsou prostředky interfejsu poskytující informace o stavu a změnách veličin, jež musí pracovník sledovat v souvislosti s funkcí pracovního systému. Podle způsobu sdělování informace se sdělovače rozlišují jako: vizuální (zrakové), akustické (sluchové) nebo taktilní (dotykové).

Nejdůležitější ergonomické zásady pro výběr sdělovačů (vizuálních a akustických) je typ sdělovače, jejich konstrukce a umístění na technickém zařízení (stroji). Typ sdělovače musí odpovídat vlastnostem a charakteristikám příslušné informace.

Technická zařízení musí být vybavena potřebným počtem sdělovačů pro všechny funkce systému, pokud je nelze sledovat bezprostředně zrakem. Všechny často používané sdělovače, a zejména sdělovače mimořádných stavů, musí být umístěny tak, aby byly dobře viditelné, jejich údaje snadno rozlišitelné ze základní pracovní polohy (vzdálenosti).

Všechny sdělovače musí být opatřeny slovním popisem či symbolem. Při větším počtu sdělovačů je žádoucí je seskupovat podle technologické návaznosti, případně odlišit typem, tvarem, barvou, rámečkem apod.

Akustické sdělovače jsou vhodné pro signalizaci mimořádných až havarijních stavů. Závažnost a význam zvukové informace je možno rozlišit intenzitou, přerušováním, přičemž intenzita by měla být vyšší než hluk (šum) pozadí alespoň o 10 až 15 dB. Doporučuje se, aby signalizace závažných stavů byla zdvojnásobena, tj. signální světlo pro zrakovou signalizaci a při možném přehlédnutí zvukový signál. U panelů s velkým počtem zrakových sdělovačů je nutná kontrola jejich funkcí, tj. prosvětlením celého panelu zvláštním tlačítkem, čímž se odhalí nefunkční sdělovač.

Normativní odkazy na sdělovače: ČSN EN 894-1 (všeobecné zásady), ČSN EN 981 (systém akustických a vizuálních signálů nebezpečí a informačních signálů), ČSN EN 457 (akustické výstražné signály), ČSN EN 842 (optické signály nebezpečí), ČSN EN 60073 ed.2 (kódování sdělovačů a ovládačů).

SDĚLOVAČE VIZUÁLNÍ

Sdělovače vizuální lze rozlišovat jako:

- **digitální**, informace je zobrazena číselným kódem
- **alfanumerický**, informace je zobrazena jako kombinace číslic a písmen
- **analogový**, informace je zobrazena jako funkce délky, úhlu a jiných rozměrů

SDĚLOVAČE AKUSTICKÉ

Akustické sdělovače se vyznačují tím, že vydávají zvuky s různou intenzitou, frekvencí, zabarvením nebo intervaly mezi jednotlivými zvuky.

Akustické sdělovače dovolují vícesměrovou komunikaci s obsluhou, takže informace může být předána i tehdy, je-li obsluha zaměstnána jinými úkoly. Po detekci má být obsluha schopna vypnout akustický sdělovač, zatímco vizuální sdělovač (se sdělením) zůstává v činnosti. U závažných nebo urgentních úkolů se může dát přednost současnému působení vizuálních a akustických před použitím výhradně jen jednoho z nich.

Používat velký počet sdělovačů není vhodné, protože obsluha se může začít mýlit. Počet akustických sdělovačů, jejichž sdělení může být rozlišeno a interpretováno, závisí na okolních podmínkách každého pracovního místa, na dovednosti a zkušenosti obsluhy. Pokud je nutný jejich velký počet, mělo by se uvažovat o hlasitosti výstražného systému.

Doporučuje se, aby hladina akustického tlaku emitovaného sdělovačem převyšovala úroveň okolního hluku nejméně o 5 dB, ale ne výše než o 10 dB.

SDĚLOVAČE TAKTILNÍ

Taktilní sdělovače využívají k přenosu sdělení stav povrchu, tvar a obrys předmětu, kterého se může obsluha dotýkat (obvykle rukama a prsty).

Taktilní sdělovače se nemají používat pro přenos hlavní informace s výjimkou, kdy nejsou jiné typy sdělovačů vhodné nebo jsou-li taktilní sdělovače používány jako náhradní sdělovací kanál pro osoby smyslově poškozené (například slepé).

Citlivost k taktilním sdělovačům je zvláště vysoká, proto ve většině případů mají být sdělovače navrženy k používání rukou a mají být v dosahu obsluhy.

SEGMENT SIGNÁLU

Segment signálu je jedna z částí zvukového nebo světelného signálu, během níž se charakter signálu nemění.

Charakterem signálu se rozumí kombinace jedné nebo více akustických nebo vizuálních složek, odlišujících jeden signál od druhého.

SEDADLO PRACOVNÍ

Pracovní sedadlo z hlediska zdravého a pohodlného sezení má odpovídat pracovním účelům, antropometrickým předpokladům a fyziologickým požadavkům, které vyplývají z rozboru polohy těla při daném pracovním úkonu. Do tvaru sedadla se nemá promítat jen anatomie člověka, ale hlavně činnost a dynamické chování

sedícího člověka. Ergonomické požadavky na pracovní sedadlo jsou uvedeny v NV č. 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Konstrukce sedadla musí zajišťovat jejich stabilitu, případně snadné seřízení výšky sedáku i sklonu zádové opěrky. Povrch sedáku a zádové opěrky musí odpovídat podmínkám práce zvláště pokud jde o poréznost, omyvatelnost apod.

Na montážních linkách v pásové a proudové výrobě s trvalým i přerušovaným sedem a v případech, kdy provádění pracovních úkonů je spojeno s natáčením trupu, nebo s prováděním úkonů mimo optimální dosah paží, se pracovní místa vybavují otočnými, popřípadě pojízďecími sedadla.

U většiny pracovních situací se optimální výška sedadla pro jednotlivce bude blížit délce dolní části nohy (s obuví). Náklon sedadla dopředu se doporučuje pro práci v poloze, kdy je člověk nakloněn dopředu. Aby se dosáhlo vhodné polohy, hloubka sedadla musí být poněkud kratší než délka mezi hýžděmi a zadní stranou kolena (zákolenní) předpokládaného uživatele a/nebo musí být nastavitelná. Rozsah nastavitelnosti a/nebo velikosti sedadel, které jsou k dispozici, musí vyhovovat předpokládané populaci uživatelů.

Opěrka zad musí poskytovat dobrou oporu zad, speciálně pro spodní část, ve všech odpovídajících polohách. Opěrka zad nesmí omezovat pohyb paží. Výhodné sezení je tzv. dynamické sezení, tj. střídání polohy trupu a končetin při práci.

Při práci se zvýšenými nároky na zrak a zvýšené pracovní rovině je výhodné použít speciální pracovní sedadlo se zvýšeným sedákem, s možností nastavení 80 až 110 cm nad podlahou. Tato sedadla musejí být opatřena kruhovou nebo plošinou opěrkou pro dolní končetiny a ramena podnože prodloužena tak, aby byla zajištěna stabilita.

Příčinou potíží při nesprávném sezení (například při trvalém předklonu) může být zvýšený tlak na meziobratlové ploténky, přetěžování zádových, ramenních a šijových svalů, stlačený žaludek. Nevhodný typ sedáku může být příčinou nedostatečného prokrvení podkolenních jamek a zhoršení krevního oběhu v dolních končetinách.

SENZORICKÁ KAPACITA ČLOVĚKA

Senzorická kapacita je definována množstvím bezchybného přijetí informací jednotlivých sensorických (smyslových) kanálů, jako je zrak, sluch, čich, hmat, chuť

SCHOPNOSTI

Různí lidé jsou při vykonávání stejné činnosti v různé míře úspěšní nebo neúspěšní. Základem větší nebo menší úspěšnosti je soubor osobních předpokladů člověka.

Jsou to především schopnosti, ale také vlohy, znalosti, dovednosti a zkušenost.

Každá schopnost je schopností k něčemu, k nějaké činnosti (např. technická představivost je schopnost nezbytná pro konstrukční činnost). Význam jednotlivých schopností pro určité činnosti je různý. Dílčí schopnosti vytvářejí předpoklady k vykonávání speciálních druhů činností (např. hudební), uplatňují se v jedné nebo několika podobných činnostech.

Obecnější schopnosti se uplatňují při více rozmanitých činnostech (např. manuální zručnost). Nejobecnější je rozumová schopnost (nebo také intelekt, inteligence).

Její podstatu tvoří kapacita učit se, postihovat souvislosti, duševní činnost. Ovlivňuje všechny psychické procesy, zejména myšlení a učení.

Mezi lidmi jsou velké rozdíly ve skladbě schopností i v jejich míře. V mnoha oblastech společenské praxe je věnována pozornost jejich zjišťování (posuzování pracovní způsobilosti, talentové zkoušky apod.).

SIGNÁL

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) nebo pokožkou (u taktilních sdělovačů).

SÍLA A SOUVISEJÍCÍ POZNATKY

Pojem síly je běžný z denní zkušenosti. Tak můžeme např. rukou vykonávat tah nebo tlak na těleso, přičemž těleso buď změní tvar - deformuje se, nebo změní svůj pohybový stav. Dále známe různé jiné síly povahy elastické, elektrické, magnetické, gravitační aj., ale také biologické (např. lidské síly). Všude tam, kde dochází k projevu síly, tam všude dochází k přeměně, k přenosu energie.

Síla je vektor. Je jednoznačně určena: velikostí, směrem a smyslem, působišťem.

Síla je produktem energie. Energie (podle věty termodynamiky) je nezničitelná, pouze může měnit svoji formu, například kinetická energie na statickou (polohovou) a opačně, elektrická energie na tepelnou atd. U stroje se přivedená energie mění v užitečnou práci a teplo (ztráty). Přivedená energie není strojem plně využita, proto účinnost stroje (podíl výkonu k příkonu) bude vždy menší než 1.

Síla je fyzikálně definovaná jako síla /1 N/, která uděluje volnému hmotnému tělesu o hmotnosti 1 kilogramu zrychlení 1 metru za sekundu na druhou.

$F = m \cdot a$ kde: m – hmota v kilogramech /kg/;

a – zrychlení v metrech za sekundu na druhou / $m \cdot s^{-2}$ /

Jednotkou síly je 1 newton (N).

SÍLA ČLOVĚKA

Síla člověka představuje fyzické úsilí potřebné k provedení pracovních úkonů.

Činnost obsluhy u strojního zařízení, která vyžaduje použití značné síly, může způsobit zátěž svalově kosterního systému. Ta zvyšuje riziko únavy, diskomfortu a narušení svalově kosterního systému.

V návrhu strojního zařízení se musí uplatnit zejména tyto zásady:

- nelze-li udržet fyzickou sílu na bezpečné úrovni, musí být poskytnuty mechanické pomůcky
- musí se vyloučit dlouhotrvající statické svalové napětí

SÍLA SVALOVÁ

Síla svalová, je definována jako síla, kterou jsou stahovány k sobě dva protilehlé konce (úpony) svalu.

Svalová síla může vznikat dvojím způsobem:

a) Sval se nezkracuje, mění se v něm pouze napětí (tonus). Tato svalová síla je označována jako činnost izometrická (statická), což odpovídá tzv. práci izometrické. Tato síla je prakticky měřitelná. Je typická při držení břemene.

b) Sval se zkracuje, jeho napětí zůstává stejné. Tato svalová síla je označována jako činnost izotonická (dynamická), což odpovídá tzv. práci izotonické. Sval pracuje proti nějakému odporu nebo dodává tělesu kinetickou energii. Tato síla není přímo měřitelná. Příkladem je uplatnění této síly při ručním ovládní stroje, při manipulaci s břemeny u stroje apod. Sval při stahu vyvíjí sílu, která je úměrná jeho průřezu.

Maximální síla svalu: 70 až 120 N na 1 cm² průřezu svalu.

Základní ustanovení doporučených mezních sil při obsluze strojních zařízení jsou v ČSN EN 1005 část 3 Bezpečnost strojních zařízení - Fyzický výkon člověka. Hodnocení sil v této souvislosti se provádí ve třech krocích:

- 1) Určení typu uživatelů (muži, ženy, věk).
- 2) Určení izometrické síly vzhledem k uživatelům s ohledem na rychlost, frekvenci a trvání vynakládané síly.
- 3) Stanovení přípustnosti a rizika při vynakládání síly.

Maximální izometrická síla při práci jednou rukou je v pracovní poloze vsedě směrem nahoru 50 N, dolů 75 N, ven 55 N, dovnitř 75 N.

Při tlačení s oporou trupu 275 N, bez opory trupu 62 N, při tažení s oporou trupu 225 N a bez opory trupu 55 N.

Při práci vstoje (zapojení celého těla) při tlačení 200 N a při tažení 145 N.

Doporučená síla pro obsluhu nožních ovládačů vsedě s oporou trupu při pohybu v kotníku je 250 N a při pohybu celou nohou 475 N.

Síla svalových skupin (nejčastěji ruky) se měří pomocí dynamometru, který má elipsovité tvar a stiskem ruky se zjišťuje maximální síla sevření.

SÍLA HLASU

Síla hlasu je vztažena na úsilí řečníka, objektivně kvantifikované jako hladina akustického tlaku "A" řeči ve vzdálenosti 1 metru od úst.

Vztah mezi silou hlasu a odpovídající hladinou akustického tlaku A pro mužského řečníka uvádí tabulka.

Tabulka *Síla hlasu mužského řečníka a odpovídající hladina akustického tlaku řeči (dB při 20 μPa) při vzdálenosti 1m od úst.*

Síla hlasu	Kvalita hlasité řeči $L_{s, A, 1m}$ /dB/
Velmi silná	78
Silná	72
Zvýšená	66
Běžná	60
Mírná	54

Okolní šum nad jistou úrovní ovlivňuje sílu hlasu (známo jako lombardní efekt).

SILUETOVÝ EFEKT

Siluetový efekt je jev vznikající při pozorování předmětu proti pozadí s velkým jasem, při kterém zrak při malém jasu předmětu vnímá jen jeho siluetu (obrys).

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).

Příčinou není nesoulad mezi požadavky práce a způsobilostí, jako například barvoslepost, neodpovídající tělesná zdatnost či jiné objektivně zjistitelné zhoršení pracovního potenciálu, ale specifické osobní charakteristiky, jež jsou pravděpodobně zděděné a ovlivněné výchovou. Jsou to lidé, o nichž je známo, že při jednoduché práci postupují tak nešťastně, že si přivodí úraz. Patrně je to způsobeno nedostatkem zkušeností, například při používání nástrojů a pomůcek, podcenění nebezpečí, špatnou zrakově pohybovou koordinací a dalšími faktory.

Označit někoho za osobu se sklonem k úrazům je značně problematické, neboť není dostatečně spolehlivá metoda, jež by umožnila její identifikaci v rámci určité skupiny pracovní populace. Ani úrazové statistiky neumožňují tyto osoby odhalit, neboť neposkytují pro tento účel příslušné podklady, neboť vznik každého pracovního úrazu je závislý na řadě činitelů jako objektivních, tak subjektivních.

Od osobností se sklonem k úrazům je nutno odlišit osobnosti se sklonem (či tendencí) k nebezpečnému jednání. Jejich identifikace na základě dlouhodobého profesionálního chování je možná. Jsou to osoby impulzivní, často vědomě nedodržující zásady bezpečnosti práce a ergonomie, přesvědčené, že všechno bez problému zvládnou a že se jim nemůže nic stát. Většinou je jejich jednání zkratkovité, rychle se rozhodují, aniž uváží a zhodnotí možné důsledky. Rádi se předvádějí a jsou citově nevyrovnaní. Tendence k nebezpečnému jednání je relativně větší u mladších zaměstnanců, a přibývajícím věkem se většinou snižuje, což je vysvětlitelné větší osobní odpovědností ve zralejším věku, jak k sobě samému, tak rodině.

SKORONEHODA

V obecném slova významu nehoda je něco, co je nevhodné nebo co se nehodí. Pojem skoronehoda používaný v bezpečnosti práce, na rozdíl od nehody, jakou je pracovní úraz, postihuje událost, jež nemá za následek poškození zdraví. Může, ale nemusí mít jiné nepříznivé důsledky, např. způsobení škody

V užším významu je skoronehoda vztahována jen k aktuálnímu či okamžitému jednání pracovníka při vzniku rizika, jako je např. rychlé opuštění místa dopadu břemene, seskočení z dopravního zařízení při jeho kolizi nebo při jeho převržení a v podobných situacích vyžadujících duchapřítomnost a pohotovost k rychlému jednání.

Prevence skoronehod je součástí hodnocení rizikovosti na pracovištích.

SKUPINA PRACOVNÍ

Pracovní skupina je vytvářena lidmi na jednom pracovišti, které vede bezprostředně nadřízený pracovník na nejnižším stupni řízení.

Zapojením do pracovního procesu se jedinec zároveň stává členem určité pracovní skupiny. Ta je tvořena souborem osob spojených spoluúčastí při plnění pracovních úkolů, stanovenou vnitřní strukturou a společným vedoucím.

Uspořádání skupiny je na rozmanitých pracovištích odlišné. Tyto odlišnosti jsou závislé na:

- organizaci, technické vybavenosti a technologii výrobního procesu a s tím související profesní a kvalifikační strukturou pracovníků
- rozdělení úkolů a činností mezi jednotlivými pracovníky a s tím související sítí nadřazeností, podřízenosti a spolupráce
- druhem rozmanitostí vykonávaných pracovních činností

Uspořádání pracovní skupiny je dáno formálními vztahy, které jsou na jednotlivých členech nezávislé (člověk přím příchodu do podniku si nevolí skupinu, ale práci). Toto uspořádání je doplněno především neformálními vztahy, které vyvěrají z osobních kontaktů mezi jednotlivými členy při práci (vztahy přátelství, lhostejnosti či nenávisli, shodné či rozporné postoje apod.).

Nejpodstatnější charakteristikou pracovní skupiny je zaměření na pracovní úkol.

SKUTEČNÁ (AKTUÁLNÍ) HMOTNOST PŘEDMĚTŮ

Skutečná (aktuální) hmotnost je hmotnost předmětu (předmětů) s nímž je manipulováno (v kg).

SLOŽKY PRACOVNÍ ČINNOSTI ČLOVĚKA

Složky pracovní činnosti člověka zahrnující obsah, skladbu a časový průběh v pracovním systému, jsou určovány typem pracovního vybavení a pracovním postupem (technologí).

Pro ergonomickou analýzu pracovních systémů a jejich konstruování je nejdůležitějším kritériem třídění pracovní činnosti podle funkce, jež člověk v systému vykonává. Jsou to činnosti:

- a) informační činnost** – jsou to všechny aktivity týkající se smyslových a psychických funkcí spočívající v příjmu a zpracování zrakových a sluchových informací, jež mají pro kontrolu a regulaci pracovního systému význam.
- b) rozhodovací činnost** – charakterizuje všechny aktivity náročnějšího mentálního charakteru, jež spočívají ve výběru jedné z několika (alespoň ze dvou) alternativ dalšího postupu v regulaci pracovního systému.
- c) pohybové činnosti** – jsou to pohyby hlavy, trupu, končetin v prostoru, ale též činnost svalových skupin při statické práci, kdy ke změně polohy v prostoru nedochází.

SLUCH – viz. Kapacita smyslů

SLUCHOVÉ ÚSTROJÍ - PORUCHY JEHO FUNKCE

Sluchové ústrojí umožňuje vnímání zvuků, tónů, šelestů a hluku. Závisí na něm hlavně dorozumívání mezi lidmi.

Vyšetřováním funkce sluchu a poruchami sluchové funkce se zabývá lékařský obor **audiologie**.

Snížení sluchu může být zpočátku skryté (latentní), kdy člověk si poruchu neuvědomuje. Teprve výraznější porucha sluchu se objeví za zhoršených podmínek slyšitelnosti (horší srozumitelnosti řeči).

Sluchový analyzátor tvoří:

- **vnější ucho**, tj. boltec a vnější zvukovod.
- **střední ucho**, tj. středoušní dutina, která obsahuje tři kůstky (kladívko, kovadlinku a třmínek). Tyto tři kůstky přenášejí pohyb bubínku na okénko vnitřního ucha. Eustachova trubice spojuje dutinu nosohltanu s dutinou středoušní (ventilační funkce).
- **vnitřní ucho**, zde je sídlo sluchových buněk - Cortiho orgánu.
- **sluchový nerv a sluchové centrum v mozkové kůře.**

Typy sluchových vad:

1. Vada převodní, tj. vada lokalizovaná v převodním ústrojí sluchového systému (počínaje zevním zvukovodem až k oválnému okénku středního ucha), která se vyznačuje obvykle poklesem slyšitelnosti v celém frekvenčním spektru.

Příčiny poruchy funkce sluchu jsou např. perforace bubínku, středoušní záněty, záněty Eustachovy trubice, otoskleróza.

2. Vada percepční, pod kterou je zahrnována porucha činnosti vlasových buněk a dalších elementů vnitřního ucha, a porucha vláken sluchového nervu.

Může se projevit ohraničeným poklesem slyšitelnosti, a to výpadkem funkce ve vyšších frekvencích. Charakteristický pokles sluchu se projevuje ve stáří (tzv. presbyakusie). Z nadměrného působení hluku vede k tzv. profesionální nedoslýchavosti.

3. Vada centrální, s lokalizací poruch v centrálních etážích dráhy sluchového analyzátoru. Tyto poruchy bývají obvykle hůře definovatelné, kde ke kvantitativnímu snížení sluchu se přidružují i poruchy kvalitativní, např. slovní hluchota, kdy člověk zvuk slova slyší, ale není schopen přiřadit slovu jeho význam.

SLYŠITELNÝ SIGNÁL

Slyšitelný signál je sluchem přijímané sdělení předávající informaci takovým způsobem, jako je tón, kmitočet nebo přerušování zvuku.

Slyšitelný signál může být odezvou na ovládací úkon obzvláště při pravidelně se opakujících se úkonech. Použití slyšitelného signálu jako jediného prostředku k určení ovládacího prvku se nedoporučuje.

Pokud je použit, musí být druh a hlasitost slyšitelného signálu přiměřené očekávané úrovni hluku okolí a vzdálenosti obsluhy od předpokládaného místa ovládání.

Slyšitelný signál má trvat nebo být opakován až do doby nežli se provede požadovaný úkon obsluhou.

Význam slyšitelného signálu má být pro obsluhu jasný a jednoznačný.

SMĚNA

Směna je předepsaný minimální počet hodin práce jednotlivce v jednom pracovním dni podle pracovní smlouvy; počet hodin se v různých průmyslových odvětvích liší, ale zpravidla se pohybuje mezi čtyřmi až osmi hodinami v každém intervalu 24 hodin.

Směna je 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.

- **Dvousměnný pracovní režim** je režim práce, v němž se zaměstnanci vzájemně střídají ve dvou směnách v rámci 24 hodin po sobě jdoucích.
- **Třisměnný pracovní režim** je režim práce, v němž se zaměstnanci vzájemně střídají v rámci 24 hodin po sobě jdoucích ve třech směnách.
- **Nepřetržitý pracovní režim** je režim práce, v němž se zaměstnanci vzájemně střídají ve směnách v rámci 24 hodin po sobě jdoucích v nepřetržitém provozu zaměstnavatele.
- **Nepřetržitý provoz** je takový provoz, který vyžaduje výkon práce 24 hodin denně po 7 dnů v týdnu.
- **Pracovní pohotovost** je 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.

SMĚRNICE RADY ES

V souvislosti s harmonizací české legislativy v oblasti ochrany zdraví při práci s legislativou Evropské unie byly začleněny do našich zákonů a vyhlášek některé Směrnice (direktivy) Rady ES.

SOCIOLOGIE PRÁCE

Sociologie práce 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.

Zabývá se prací jako sociálním procesem, zejména vlivem práce na pracovní skupiny a zaměstnanecké kolektivy. Zkoumá např. vliv sociálního prostředí na pracovní skupiny, na stabilitu pracovníků a jejich iniciativu. Analyzuje sociální předpoklady zkracování pracovní doby, vztah pracovního a mimopracovního času, instituce

řídící a organizující pracovní síly (personální útvary, podniková školicí zařízení aj.), účinnost metod řízení v pracovních skupinách atd.

Sociologie práce přispívá jako věda k řízení sociálních aspektů v podniku, zejména pak v hospodaření s lidskými zdroji.

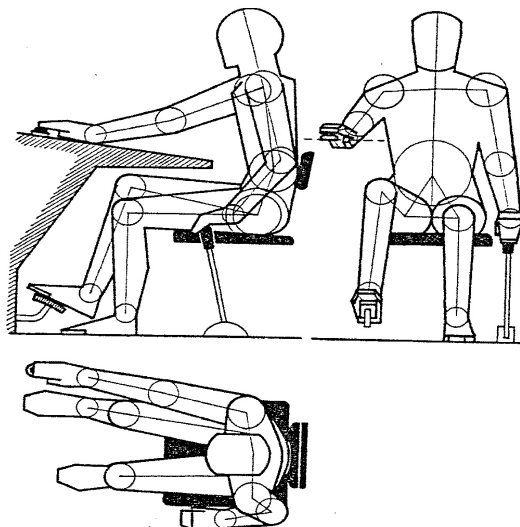
SOMATOGRRAFIE

Somatografie je technickou disciplínou, která studuje a analyzuje pracovní polohy a pohyby doporučenými vztahy lidského těla metodami grafického znázorňování lidské postavy v technické nebo jiné dokumentaci především konstruováním

technických obrazů lidského těla za použití všech norem a zvyklostí technického kreslení a pravidel deskriptivní geometrie, při současném zachování anatomických principů a za současného používání výsledků antropometrických šetření.

Somatografie čerpá poznatky z anatomie lidského těla, antropometrie a kineziologie. Stává se základnou pro vědecké studium, analýzu a určování požadavků a funkcí pracujícího člověka vzhledem k pracovišti a výrobnímu zařízení.

Poznatky somatografie se uplatňují při počítačovém modelování lidského těla. Návod poskytují české technické normy řazené pod třídicím znakem 83 3511.



Obrázek - zobrazení člověka při použití somatografie

SOMRAČNÉ VIDĚNÍ, MEZOPICKÉ VIDĚNÍ

Soumračné (mezopické) vidění je vidění mezi skotopickým a ftopickým. Pro soumračné vidění jsou činné jak tyčinky, tak čípky.

SPEKTRUM ZVUKU (SVĚTLA)

Spektrum zvuku (světla) je intenzita nebo hladina zvuku (intenzita světla) znázorněná jako funkce frekvence nebo vlnové délky.

SPOLEHLIVOST ČLOVĚKA

Spolehlivost člověka je definována jako obecná vlastnost, schopnost člověka plnit požadovanou funkci během stanovené doby za stanovených pracovních podmínek.

Pro člověka, jež je nedílnou součástí pracovního systému, je snaha užívat stejné základní pojmy a zároveň i kritéria, jak jsou zavedené pro objekty technické povahy. Vzhledem k principiální odlišnosti člověka od techniky je vhodné definovat vybrané pojmy související. Metodika hodnocení a predikce spolehlivosti člověka v pracovním systému zatím není normativně ani z výzkumných pramenů k dispozici na takové úrovni, aby je bylo možno bezprostředně použít

Vybrané pojmy vztahující se ke spolehlivosti člověka v pracovním systému

Bezporuchovost práce – schopnost člověka plnit požadovanou funkci během stanovené doby za stanovených provozních podmínek. Číselně se udává např. pravděpodobností bezporuchové práce a střední dobou bezporuchové práce.

Pohotovost – schopnost člověka vykonávat požadovanou funkci v libovolném okamžiku. Číselně se udává např. hodnotou součinitele pohotovosti

Pravděpodobnost bezporuchové práce – udává, s jakou pravděpodobností bude člověk po stanovenou dobu pracovat bez (chyb) selhání.

P o z n á m k a :

V základních pojmech – selhání a chyba člověka – je třeba principiálně rozlišovat pojmy vyplývající ze strukturálních hledisek:

Chyba, chybné jednání (omyl) – nesplnění některé ze stanovených podmínek, zadání, směrnic apod., které může, ale nemusí mít vliv na funkci pracovního systému, jeho efektivitu. Tato lidská chyba vyvolá nezamýšlený výsledek (v činnosti). Chyba je nesoulad mezi počítanou, pozorovanou nebo měřenou hodnotou nebo podmínkou a skutečnou definovanou nebo teoreticky správnou hodnotou nebo podmínkou.

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

Vědomá, úmyslná chyba – 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.

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.

Obnova činnosti člověka – je proces opětovného nabytí práce schopnosti člověka po jeho selhání. Číselně se vyjadřuje např. střední dobou obnovy nebo intenzitou obnovy. (Častý je případ okamžité obnovy činnosti jednotlivce, pro který platí analogický model okamžitě se opravujících technických prvků).

SPOLEHLIVOST (STROJE)

Spolehlivost (stroje) se rozumí schopnost daného stroje, jeho součástí nebo jeho příslušenství (vybavení) v daném časovém období a za specifikovaných podmínek vykonávat bez závady požadovanou funkci bez poruchy.

SPOLEHLIVOST PRACOVNÍHO SYSTÉMU

Spolehlivost pracovního systému se stanoví jako 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 (tzv. celková - výsledná spolehlivost systému).

Kritérium spolehlivosti by mělo prolínat všechny etapy konstrukčního postupu, tzn., že na všech úrovních by měla být zjišťována pravděpodobnost selhání, její příčiny a důsledky (zjišťování kritických, slabých míst). Se zřetelem na člověka to předpokládá zjištění nároků na jednotlivé funkce (zejména smyslové a mentální) a porovnání s příslušnými ergonomickými parametry, zda nejsou překročeny.

V technice je spolehlivost vyjadřována statisticky, která se pohybuje mezi 0 (absolutní nespolehlivost) a 1 (považuje 100% spolehlivost). Analogicky je možno vymezit spolehlivost člověka, tj. jako schopnost vykonávat určitou činnost, aniž by došlo k selhání a k následné chybě.

SPOLEHLIVOST SYSTÉMU PŘI SÉRIOVÉM A PARALELNÍM ZAPOJENÍ JEHO PRVKŮ

V teorii spolehlivosti je zaváděn pojem systém, který je tvořen množinou prvků (elementů). Tyto prvky mají inherentní spolehlivost, získanou během procesu výroby, kterou lze číselně vyjádřit v pravděpodobnostních ukazatelích.

Pravidla uplatňovaná při výpočtu spolehlivosti systémů jsou uváděná v ČSN IEC 1078.

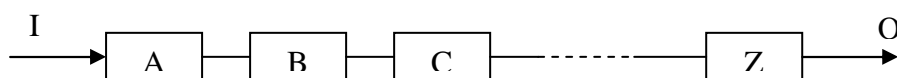
Základní zapojení prvků v systému je sériové nebo paralelní. Výpočet spolehlivosti daného systému předpokládá tento postup:

- Rozdělení systému na prvky
- Zjištění spolehlivosti dílčích prvků
- Sestavení blokového schéma
- Vlastní výpočet spolehlivosti systému

Postup při vlastním výpočtu spolehlivosti systému:

1. Pro sériové zapojení prvků

Pro systém, kde jsou prvky uspořádány z hlediska spolehlivosti sériově (viz obr.)



Obr. 1 Blokové schéma systému se sériově zapojenými prvky (A,B,C, ... Z)

Při zapojení prvků v sérii porucha jediného prvku způsobí poruchu celého systému. Čím je větší počet sériově zapojených prvků, tím menší bude spolehlivost systému. Spolehlivost každého prvku je vyjádřena desetinným číslem, tudíž jejich součin bude výslednou spolehlivost systému zmenšovat.

Spolehlivý prvek jehož pravděpodobnost bezporuchové činnosti by byla vyjádřena jedničkou (tj. 100 % spolehlivosti) je v praxi těžko dosažitelný. Vyšší spolehlivosti systému se dosahuje použitím prvků s velmi vysokou spolehlivostí, tedy kdy se jejich pravděpodobnost bezporuchové činnosti blíží hodnotě 1.

PŘÍKLAD

V systému jsou sériově zapojeny tři prvky se spolehlivostí $R_A = 0,9$; $R_B = 0,8$, $R_C = 0,7$.

Spolehlivost systému vypočítáme dle vztahu:

$$R_s = R_A \cdot R_B \cdot R_C = 0,9 \cdot 0,8 \cdot 0,7 = 0,504$$

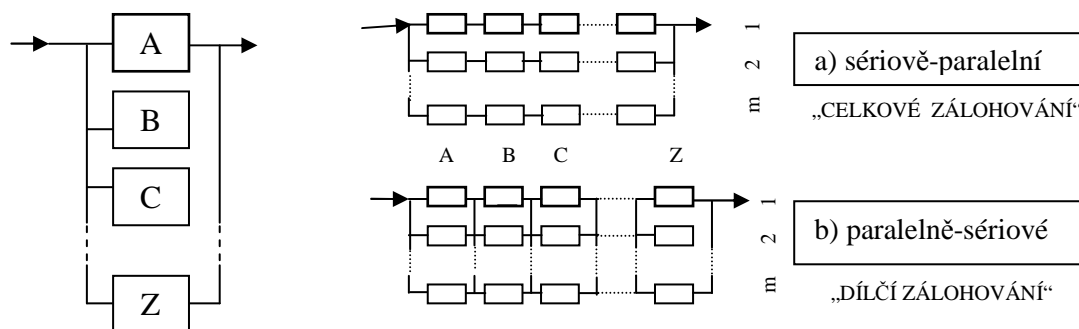
Pro pravděpodobnost poruchy – F_s podle vztahu:

$$F_s = 1 - R_s = 1 - 0,504 = 0,496$$

2. Pro paralelní zapojení prvků

Pro systém s paralelním uspořádáním prvků, tj. tak, že porucha celého systému nastane pouze, dojde-li k poruše všech prvků současně.

Prvky v paralelním zapojení jsou zobrazeny na obr. 1 a 2



Obr. 1 Paralelní zapojení

Obr. 2 Příklady zapojení složitějšího systému při zálohování

Na obr. 2 je blokové schéma systému se základním prvkem A, s paralelně zapojenými prvky (B, C až Z). Zde při poruše jednoho prvku pokračuje činnost systému prakticky bez funkčního výpadku. Zapojení charakterizuje zálohování prvku A. Užívá se ho především tam, kde spolehlivost jednoho prvku (např. prvku A) není v daných provozních podmínkách dostačující.

Výpočet charakteristik spolehlivosti systému

Pravděpodobnost poruchy – F_s

$$F_s = F_A \cdot F_B \cdot F_C \dots F_Z$$

Pravděpodobnost bezporuchového provozu (činnosti) – R_s

$$R_s = 1 - F_s = 1 - F_A \cdot F_B \cdot F_C \dots F_Z$$

SROZUMITELNOST ŘEČI

Srozumitelnost komunikační se týká 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.

Metoda na hodnocení řečové komunikace pro osoby s normálním sluchem v přímém styku je označována jako SIL (Speech Interference Level), která je založena na měření zvukového tlaku v oktákových pásmech 500, 1000 a 2000 Hz, jehož průměr se porovnává s hodnotami řeči pro různé komunikační účely a vzdálenosti, ve kterých je možné dorozumění bez rušení. Například klidný hlas (100 % srozumitelnost) při hladině hluku 30 dB /A/ je slyšitelný asi do 6 metrů-, při hladině hluku 55 dB/A/ pouze do vzdálenosti 3 metrů. Srozumitelnost se zhoršuje se vzdáleností a v závislosti na hlukovém pozadí.

Míra účinnosti řečové komunikace charakterizuje kvalitu komunikace a je obvykle kvantifikována jako procento správně pochopených sdělení.

STATICKÁ POLOHA

Statická poloha, je poloha zaujímána déle než čtyři sekundy; při nepatrné nebo žádné změně stálé úrovně síly dodané svaly nebo jinými částmi těla.

STAVY PODOBNÉ ÚNAVĚ

Stavy podobné únavě projevující se u člověka jako účinky mentálního napětí (zátěže), jež jsou důsledkem jednotvárných situací. Brzy však rychle vymizí, jestliže se změní úkol nebo prostředí, případně obojí. Tyto stavy zahrnují monotonii, sníženou bdělost a mentální nasycení.

STEREOSKOPIE

Stereoskopie je binokulární vnímání hloubky nebo trojrozměrného prostoru.

STRES PRACOVNÍ, VNĚJŠÍ ZÁTĚŽ

Stresem se obecně rozumí takový psychický stav organismu, kdy je ohrožena jeho integrita a hrozí jeho poškození. Je důsledkem působení určitých událostí či činitelů, jež jsou označovány jako stresory.

V pracovním životě stresory souvisejí jak s vlastním obsahem práce, tak s podmínkami, za nichž je vykonávána. Pracovním stresem je např. monotonie, vnucené pracovní tempo, působení škodlivin v pracovním prostředí atd..

Z hlediska časového působení se rozlišuje:

Stresor akutní, tj. neočekávaná událost objevující se náhle, jako je např. únik nebezpečné látky, exploze apod.

Stresor anticipační, který se objevuje 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 mimořádností nebo náročností 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. Proces adaptace je pomalý. Příkladné jsou různé fyzikální a chemické látky na pracovišti ohrožující zdraví a zhoršující pocit komfortu. U některých osob s nízkou zátěžovou emoční tolerancí, tj. s omezenou schopností adaptace, se může anticipační stresor postupně změnit na chronický.

Stresory jako vnější příčiny vzniku stresu mají za následek změny jak psychické tak tělesné povahy, např. napětí kosterních svalů, zvýšenou produkci žláz s vnitřní sekrecí, zvýšení tělesné teploty, třesy, pocení a při dlouhodobém působení stresoru poruchy spánku, změny v srdečně cévním a dýchacím systému.

STRES Z HORKA

Stres z horka se vztahuje 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

Stres z chladu se vztahuje 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.

STROJNÍ ZAŘÍZENÍ (STROJE)

Strojní zařízení (stroj) tvoří montážní celek sestavený ze součástí nebo částí strojů, z nichž je alespoň jedna pohyblivá, s příslušnými pohonnými zařízeními, řídicími a silovými obvody, vzájemně spojenými za účelem specificky přesně stanoveného použití, zejména pro zpracování, úpravu, dopravu nebo balení materiálu.

Termíny „strojní zařízení“ a „stroj“ zahrnují také sestavu strojů, které jsou za účelem dosažení stejného cíle uspořádány a ovládány tak, aby fungovaly jako integrální celek.

V nařízení vlády č. 24/2002 Sb., je obdobně definováno „strojní zařízení“ jako výrobek. Dále je zde definována „skupina strojů“, jako funkčně spojený soubor strojů.

STŘÍDAVÝ ZVUK (SVĚTLO)

Střídavý zvuk (světlo) charakterizuje změny mezi dvěma nebo třemi akustickými (optickými) spektry se shodnou dobou trvání segmentů, nejméně 0,15 s.

STROBOSKOPICKÝ JEV

Stroboskopický jev je zdánlivá změna pohybu anebo vzhledu pohybujícího se objektu při jeho osvětlení světlem proměnné intenzity.

Stroboskopický jev je typický u točivých strojů a strojů s vratným pohybem, kdy dochází k vjemu, že jsou v klidu. Je to způsobeno tím, že otáčky a kmitočet elektrické sítě jsou stejné nebo v celém jejich násobku.

Aby nevznikaly jevy míhání ani stroboskopické jevy musí se použít osvětlovací soustavy napájením žárovek stejnosměrným proudem nebo napájením žárovek či výbojek proudem o větším kmitočtu (kolem 30kHz)

SUGESTIBILITA

Jedná se o náchylnost nebo tendenci 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.

V poznávání a jednání člověka se vždy uplatňuje vedle složky racionální i složka emocionální (prožitková). Tato emocionální složka do jisté míry modifikuje poznávanou skutečnost v souladu s převládajícími postoji jedince.

SUPERVIZOR

Supervizor je vedoucí pracovník, jehož hlavní zodpovědností je uspokojivé provedení řídicích funkcí velínu, dohled nad personálem a zařízením a, je-li to nutné, provádění kontrolních činností.

SVALOVÁ PRÁCE – dále viz. Práce dynamická a práce statická

Svalová práce je práce činností svalů (svalových skupin), a to jako statická nebo dynamická práce, jež je podmínkou tělesné práce.

V závislosti na typu svalového stahu (kontrakci) se rozlišuje práce dynamická (délka svalu se mění ve směru podélné osy, aniž se příliš mění jeho napětí) a práce statická (délka svalu se nemění, avšak vzrůstá napětí).

Pro rozlišení dynamické a statické práce se používá kritérium doba trvání svalového stahu, přičemž rozhodující je to doba trvání (informativně) 3 sekund :

- nad 3 s je to statická práce;
- do 3 s je to dynamická práce.

SVĚTELNÝ PODNĚT

Světelný podnět představuje viditelné záření vstupující do oka a způsobující světelný počitek.

SVĚTELNÝ TOK (Φ)

Světelný tok je veličina odvozená ze zářivého toku (zářivého výkonu) hodnocením záření podle spektrální citlivosti lidského oka.

Jednotka světelného toku: lumen (lm)

SVÍTIVOST (I)

Svítivost (bodového zdroje v daném směru) je 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.

Jednotka svítivosti: kandela (cd) = lm/sr ; lm /lumen/ světelný tok; sr /steradián/

SYNDROM CHRONICKÝ ÚNAVOVÝ

Chronický únavový syndrom (z ang.: chronic fatigue syndrome - CFS) je onemocnění, o němž je v lékařské literatuře diskutováno, zda má být uznáno jako samostatná chorobná jednotka.

Je charakterizován dlouhodobými, alespoň půl roku trvajících 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.

Na vzniku tohoto onemocnění se podílejí virová či bakteriální agens za současného působení významného akutního či méně výrazného chronického stresu. Spouštěcími faktory chronické únavy jsou nejčastěji kombinace stresu a oslabení imunitního systému.

SYNDROM „VYHOŘENÍ“

Syndrom „vyhoření“ či „vyhasnutí“ je označováno emociální vyčerpání, odcizení, ztráta zájmu o práci, trvalá nespokojenost, jehož příčinou je nadměrná psychická zátěž související s vysokými nároky na odpovědnost za kvalitu práce při omezených možnostech rozhodovat o tempu práce, způsobech řešení úkolů a podmínkách, za nichž je vykonávána. V podstatě jde o kombinaci vysokých nároků s nízkou autonomií pracovní činnosti. Většinou je důsledkem dlouhodobého působení stresu.

Syndrom vyhoření se projevuje řadou příznaků jak v oblasti psychické, fyzické a sociální, tak i z hlediska pracovní výkonnosti. Jsou to depresivní stavy, pocity beznaděje, marnosti, bezvýchodnosti, postradatelnosti, snížené sebedůvěry, fyzická ochablost, snadná unavitelnost, vegetativní potíže, neurotické příznaky, jako porucha spánku, zažívání, bolesti hlavy apod.

SYSTEM DÝCHACÍ

Dýchací systém zajišťuje dodávání kyslíku do krve a tkání a odstraňování oxidu uhličitého z tkání.

Řízení dýchacích pohybů zajišťuje dýchací centrum, které je uloženo v prodloužené míše. Impulzy z tohoto centra se převádějí na dýchací svaly a tím uskutečňují dýchací pohyby. Činnost dýchacího centra je sice automatická a autonomní, avšak mají na ní vliv různé činitele související s nervovou a látkovou regulací.

Při dýchání vstupuje atmosférický vzduch dýchacími cestami do plic. Funkční část plic tvoří plicní sklípky (alveoly), v nichž probíhá výměna plynů, které přecházejí mezi krví a vzduchem sklípků. Dechová frekvence je v průměru u mužů 16 a u žen 18 dechů za minutu. Při tělesné práci se může zvýšit až na 30 – 50 dechů za minutu. Minutový dýchací objem (minutová plicní ventilace) je množství vzduchu přiváděného do plic. Je ovlivněn emočním stavem a termoregulací v závislosti na tepelné bilanci organismu.

Maximální kyslíková spotřeba (aerobní kapacita) je maximální množství kyslíku, které je člověk schopen metabolicky využít. Je závislá na pohlaví, věku a tělesné zdatnosti. Na příklad ve věku 20 let u mužů 3,27 litrů kyslíku za minutu, u žen téhož věku 2,15 litrů za minutu.

Vitální kapacita je množství vzduchu, které se vydechne maximálním výdechem po maximálním vdechu. U mužů se pohybuje v rozpětí 3 až 5 litrů, u žen 2,5 až 3 litry. Velikost vitální kapacity se vztahuje k povrchu těla. S trénovaností se zvyšuje, s věkem se snižuje. Vitální kapacita je dále ovlivněna polohou těla. Největší je ve stoji a předklonu, snižuje se vsedě a vleže.

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

Ventilometrie je měření plicní ventilace. Ukazatelem plicní ventilace je množství vzduchu, které projde plícemi za minutu. V klidu je dechový objem asi 8 litrů za minutu při dechové frekvenci 16 a dechovém objemu 50 mililitrů. Při namáhavé práci se zvyšuje na 100 až 150 litrů za minutu, výjimečně i více. Plicní ventilace se používá jako jedna z metod pro zjišťování energetického výdeje (metabolizmu).

SYSTEM POHYBOVÝ

Pohybový systém (též 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). Kostra má funkci nosnou, klouby a svaly umožňují pohyb trupu, hlavy, horních a dolních končetin. Svalová hmota představuje asi 40 % tělesné hmotnosti.

Z hlediska pracovní činnosti jsou nejdůležitější kosterní svaly, jež jsou tvořeny dlouhými vlákny o délce 0,5 až 20 cm a tloušťce 50 až 100 mikronů. Každý sval představuje buď samostatnou funkční jednotku nebo s ostatními svaly určitý funkční celek, tj. svalovou skupinu.

Základní typy pohybů jsou většinou omezeny na pohyby mezi dvěma sousedními částmi těla a jsou vztahovány ke třem základním rovinám těla (sagitální, frontální a horizontální). Rozsahy pohybů v různých směrech jsou předmětem biomechaniky. 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, stoupaní apod.

Pohyby člověka v pracovním systému, jež probíhají v určitém prostoru, jistou rychlostí, s přesností a koordinovaným způsobem, při požadované síle, počtu apod., jsou jednou z nejdůležitějších oblastí ergonomie. V pracovním systému se musí brát v úvahu, z hlediska rozmístění a užití pracovního vybavení, rozměrové řešení, ovlivňující základní pracovní polohu, výšku pracovních rovin, dosahové oblasti horních a dolních končetin a z hlediska typu pohybů jejich dráhy, namáhavost, četnost, aktivaci valových skupin s podílem statické a dynamické práce. Pokud nejsou vytvořeny příznivé podmínky fyziologicky vhodného pohybového režimu, nelze vyloučit riziko vzniku nemoci pohybového ústrojí.

V nařízení vlády č. 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů je stanovena četnost pohybů drobných svalů prstů a ruky, která nesmí překročit při vynakládaných svalových silách 3 % F_{max} (F_{max} je maximální síla) hodnotu 110 pohybů, u 6 % F_{max} hodnotu 90 pohybů za minutu. Hodnoty četnosti pohybů při zatěžování malých svalových skupin předloktí a ruky nesmějí za směnu ani krátkodobě za minutu překročit limity uvedené v tabulce č. 6 v uvedeném nařízení vlády. Například v případě malé síly, tj. 10 % F_{max} , je maximální počet pohybů za směnu asi 20 000, kdežto u 50 % F_{max} maximálně 2700 pohybů za směnu (trvání směny je 480 minut).

SYSTÉM PRACOVNÍ – viz. Pracovní systém

SYSTÉM SRDEČNĚCÉVNÍ

Srdečně cévní (kardiovaskulární) systém se skládá 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 n funkci termoregulačního systému.

Transport krve zajišťuje srdce, jehož pohyby vyvolávají tlakový rozdíl a proudění krve v cévách. Výměna látek mezi krví a aktivními orgány (například svaly) se děje ve vlásečnicích (kapilárách). Krevní oběh je tělní a plicní. Do tělního oběhu je krev vháněná levou srdeční komorou do srdečnice, dále do tepen, jež se rozdělují do tepének a vlásečnic. Žilami se opotřebovaná krev (zbavená kyslíku) vrací do srdce jeho pravé předsíně a odtud do pravé komory. Z ní se krev přes plicnici dostává do vlásečnicového systému v plicích. Po okysličení se vrací zpět do levé předsíně a komory. Krev v plicích zajišťuje výměnu plynů. Přítok krve do srdečního svalu se mění v závislosti na jeho aktivitě. V průběhu tělesné námahy mohou dostávat tělesné svaly více než dvě třetiny minutového srdečního výdeje, který je asi 5,5 litrů za minutu.

Průměrná tepová frekvence člověka ve středním věku při střední tělesné zdatnosti je v rozmezí 70 až 80 tepů za minutu v klidu. Trénované osoby středního věku, vykonávající dlouhodobě tělesnou práci či aktivně sportují, mají obvykle nižší klidovou hodnotu tepů. Je to způsobeno lepší využitelností kyslíku ve tkáních a lepší schopností krve vázat kyslík, což má za následek „zpomalení“ tepů.

Srdeční frekvence je jedním z ukazatelů přípustnosti pracovní zátěže.

SYSTÉM TERMOREGULAČNÍ ČLOVĚKA

Termoregulační systém 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 metabolismu (látkové přeměny). Nejvíce tepla vzniká ve svalech, které mají největší podíl na

hmotnosti těla (cca 60 %). Do okolí se teplo odevzdává tepelným spádem mezi povrchem těla a okolním prostředím fyzikálními procesy, tj. sáláním (radiací), prouděním (konvekci) i vypařováním (evaporací) vody vyloučené potem a dýcháním. Vypařování je nejintenzivnější termoregulační mechanismus, který často rozhoduje o únosnosti mikroklimatických podmínek s ohledem na požadovanou pracovní zátěž.

Aby byla zajištěna správná funkce všech orgánů lidského těla, musí být udržena stálá tělesná teplota. Termoregulační mechanismus je příkladem biologické zpětné vazby. Zvýšená teplota nad 38 °C může vést k tzv. hypertermii (přehřátí). Pokles teploty pod 35 °C k hypotermii (podchlazení), po níž jsou charakteristické poruchy mozkové činnosti.

Limity tepelné zátěže jsou určeny se zřetelem na fyzickou zátěž, tepelný odpor oděvu, proudění, teplotu vzduchu, jeho relativní vlhkost, sálání stěn a délku pobytu v tepelně zatěžujícím prostředí.

Na jejich základě je určován režim práce a odpočinku v pracovní směně. Například při výsledné teplotě prostředí nad 24 °C se začínají projevovat příznaky tělesné únavy, při teplotě nad 29 °C postupně klesá mentální aktivita, délka reakce na podněty se začíná prodlužovat a zvyšuje se frekvence chybných úkonů.

SYSTÉMOVÝ PŘÍSTUP V ERGONOMII

Metodologicky je ergonomický systémový přístup založený na výzkumu studia práce charakterizovaný především skutečností, že ergonomie je systémovou disciplínou interdisciplinární povahy. Tím je ovlivněn i výběr metod, z nichž nejzákladnější a všeobecnou metodou je systémový přístup.

Systémový přístup představuje způsob myšlení, způsob řešení problému či způsob jednání, při němž jsou jevy chápány komplexně v jejich vnitřních i vnějších souvislostech. V ergonomii je to v podstatě takový způsob řešení ergonomické problematiky, při němž je zdůrazněna souvislost a vazby všech vzájemně se podmiňujících se komponent systému, jež mají přesně určené vlastnosti.

Systémový přístup v ergonomii se uplatňuje ve všech fázích konstrukčního či projektového postupu složitých systémů, kdy součástí jeho koncepce je integrování lidských, technických a dalších kritérií. V praxi to předpokládá využití takových metod a technik, s jejichž pomocí je možné studovat souhrn jevů různé kvality ve vzájemných vazbách (tedy systémově) a s určitým přesně definovaným cílovým zaměřením.

SVĚTLO

Označení světlo se používá ve smyslu jako vnímané světlo a viditelné záření.

Vnímané světlo je všeobecný a podstatný vnější podnět pro všechny vjemy a počítky, které jsou vlastní zrakovému orgánu. Vjem světla je obvykle, nikoliv však vždy, způsoben účinkem světelného podnětu na zrakový systém.

Viditelné záření je jakékoliv optické záření schopné vyvolat vizuální počítke přímo.

Pro viditelné záření nelze stanovit přesně meze spektrálního rozsahu záření, protože jsou závislé jak na množství zářivého toku, který dopadá na sítnici oka, tak na citlivosti oka pozorovatele. Obvykle se považuje za spodní mez vlnová délka mezi 360 a 400 nm (nanometry) a za horní mez vlnová délka mezi 760 a 830 nm.

Š

ŠKODA

Škoda představuje fyzické zranění a/nebo poškození zdraví nebo majetku.

ŠKODLIVINA – viz. také noxa

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.

Přípustné limity škodlivin na jednotlivých pracovištích se stanovují podle nařízení vlády č. 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

T

TECHNICKÁ POMŮCKA

Technická pomůcka představuje zařízení pro stavbu, dopravu nebo uvedení do provozu, používání a demontáž stroje (například kliky, klíny, kola, římsy, dopravníky, jeřáby, podvozky, zvedací stoly atd.), která úplně nebo částečně odstraňují potřebu zvedání nebo těžké ruční manipulace, nebo zlepšují podmínky obsluhy, a snižují tak tělesnou zátěž.

TĚLESNÉ POHYBY

Tělesné pohyby zajišťuje pohybový systém člověka, který je tvořen těmi komponenty lidského organismu, pomocí nichž jsou uskutečňovány jeho mechanické interakce s okolím.

Základní komponenty pohybového systému tvoří kosterní ústrojí, svalová a nervová soustava.

Z pohledu biomechaniky (kineziologie) se sledují u člověka nejčastěji pohyby končetin jako výsledek elementárních anatomických pohybů zúčastněných tělesných segmentů.

Pohyb se koná pohybují-li se nejméně dva svaly aktivně.

Polohopisným prvkem určitého pohybu tělesného segmentu (např. paže a předloktí) se rozumí hodnota úhlu, který v daném okamžiku svírají osy obou sousedních segmentů, popř. jejich polohové změny za jednotku času, udávající úhlové rychlosti či zrychlení.

Zásady pro ekonomicky zajišťované tělesné pohyby v pracovním systému:

- jednotlivé pohyby těla musí být vzájemně vyvážené; omezena by měla být dlouhodobá nehybnost
- musí být zajištěna možnost vzájemného přizpůsobování rozsahům, síly, rychlosti a rytmu pohybů
- pohyby se zvýšenými požadavky na jemnost a přesnost nesmí být zároveň náročné na vynaložení síly
- je třeba se vyvarovat používání sil, při kterých jsou nutné kroutivé pohyby nebo extrémní polohy kloubů ruky/nohy

- provádění pohybů a určování jejich posloupnosti s vysokou přesností musí být zajištěno potřebnými pomůckami, jako jsou např. zvedací zařízení, vodítka, zarážky atd.. Pracovní prostor musí mít v tomto případě dostatečné rozměry, umožňující použití takových technických pomůcek.

Obecně platí, že tělesné pohyby by se měly vykonávat ve shodě s jeho přirozenými dráhami a rytmem, i s ohledem na fyzickou zátěž.

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.

TEMPERAMENT

Temperament charakterizuje jednání a prožívání člověka projevující se navenek.

Temperament člověka závisí na tom, jak snadno procesy nervové soustavy vznikají a mizí, s jakou intenzitou probíhají a jak rychle se střídají. Temperament vyjadřuje celkový stav emotivity (citové vzrušivosti) člověka, vyjadřuje také převažující způsob citového prožívání různých životních situací, jakési citové ladění jedince.

Temperamentní znaky vystupují u člověka s různou výrazností. Je obtížné stanovit jednoznačné typy temperamentu. Častá a dosti známá je typologie, podle které se lidé liší v závislosti na tom, zda procesy v nervové soustavě probíhají výrazně nebo nevýrazně, zda převažují procesy vzrušivé nebo tlumivé a zda tyto procesy probíhají rychle nebo pomalu.

Pro temperamentní typy se užívá následující označení:

- **sangvinik**, je živý, pohyblivý, reaguje bystře na události, snaží se o rychlé střídání dojmů
- **cholirik**, je rychlý, prudký, výbušný, náladový, iniciativní, aktivní
- **flegmatik**, je pomalý, klidný, vytrvalý, city nemá příliš hluboké a trvalé
- **melancholik**, je velmi citlivý, úzkostný, lehce zranitelný, plachý, s tendencí hluboce prožívat i bezvýznamné události.

Temperament má vrozený základ. Společenským a zejména výchovným působením lze ovlivnit jeho projevy (člověk se učí sebeovládání).

Pracovní zařazení klade často specifické požadavky na temperament jedince. Zejména je to patrné při zvládání práce monotónní (lidé, u nichž převažuje velká živost a prudkost, plní takové úkoly obtížně), při zvládání úloh se značnou situační zátěží či vykonávaných v časové tísní (lidé, u nichž převažuje celková skleslost nebo kteří reagují pomalu, v takovém případě snadno selhávají).

TEMPO PRACOVNÍ

Pracovní tempo je typické pro provádění pracovní činnosti, směřující k tomu, aby jakékoliv aktivity (ať již pohybové nebo mentální) se vykonávaly určitou rychlostí. Jedná se o osobní tempo. Je jím tendence člověka vykonávat činnost pro něho optimální rychlostí.

Pracovní tempo bývá zpravidla vyjádřeno nepřímo ve stanoveném výsledku činnosti (požadované množství výrobků). Pracovní tempo může být posuzováno

jako spontánní (pracovník si pracovní tempo určuje sám) nebo vnucené (je dáno chodem stroje, pohybem pásu apod.). V některých oborech činnosti je pracovní tempo určováno namáhavostí výkonu a jeho předpokládanou délkou. Zejména je to patrné u fyzicky velmi namáhavé práce.

Podle výsledků ergonomického rozboru se ukazuje, že příliš pomalé pracovní tempo drobí činnost, znesnadňuje vytváření plynulých vazeb mezi jednotlivými úkony a tím se činnost stává náročnější a méně efektivní. Na druhé straně příliš vysoké pracovní tempo vede k horší koordinaci pohybů, vede ke vzniku chaotických pohybů spojených často s rozrušením (destrukcí) celé činnosti.

TEPELNÁ ASYMERIE

Tepelná symetrie vyjadřuje stupeň, ve kterém jsou protilehlé části lidského těla vystaveny různým klimatickým podmínkám.

TEPELNÁ POHODA

Tepelná pohoda je definována jako pocit, který vyjadřuje spokojenost s tepelným prostředím. Pro stanovení tepelné pohody je základní veličinou, vypovídající o tepelné zátěži, teplota vzduchu.

Tepelná pohoda je jedním z faktorů zajišťujících optimální prostředí pro pobyt člověka na pracovišti. Je to stav rovnováhy mezi subjektem a interiérem bez zatěžování termoregulačního systému lidského organismu.

Při subjektivním pocitu tepelné pohody je zachována rovnováha metabolického tepelného toku (celková tepelná produkce člověka) a toku tepla odváděného z těla při optimálních hodnotách fyziologických parametrů.

Mechanicky lze upravit tok tepla z povrchu těla člověka změnou tepelného odporu oděvu a změnou pracovní činnosti.

TEPELNÁ PRODUKCE LIDSKÉHO ORGANISMU

Tepelná produkce těla je vždy spojena s vykonávanou fyzickou prací.

Spotřebou kyslíku a potravy produkuje lidský organismus energii, kdy míra této produkce je nazývána metabolismem (energetickým výdejem).

Metabolismus, jako přeměna chemické energie na energii mechanickou a tepelnou, měří energetický výdej svalové zátěže a ukazuje číselné ukazatele činnosti. Vysoké úrovně metabolismu spojené se svalovou prací zvyšují únavu teplem, zvláště v teplém ovzduší, protože vysoké množství tepla produkované lidským tělem se musí rozptýlit, nejčastěji pocením.

Mechanická výkonnost svalové práce - zvaná „užitečná práce“ W – je nízká. U většiny druhů průmyslové práce je tak malá (několik procent), že je považována za nulovou. Předpokládá se, že celková spotřeba energie při práci se rovná tepelné produkci. Tím, že se metabolismus rovná stupni tepelné produkci organismu, lze aplikovat metody založené na bázi fyziologických měření jako je spotřeba kyslíku, změna srdeční frekvence. Určování metabolismu, pro různé úrovně pracovních činností, je k dispozici (v ČSN EN ISO 8996) ve formě tabulek v hodnotách ve wattech na metr čtvereční.

TEPELNÁ ROVNOVÁHA LIDSKÉHO TĚLA

Tepelná rovnováha těla nastává, když se vnitřní tepelná produkce těla rovná tepelné ztrátě v daném prostředí.

V mírném tepelném prostředí se termoregulační systém člověka automaticky pokusí modifikovat teplotu kůže a vylučováním potu udržovat tepelnou rovnováhu.

TEPELNÁ VLASTNOST ODĚVU

Tepelná vlastnost oděvu se posuzuje podle tepelné izolace oděvu, jinak řečeno tepelném odporu oděvu.

Tepelná izolace (odpor vůči úbytku suchého tělesného tepla) oděvu je označována jako základní indikátor oděvu I_{cl} a je uváděna ve čtverečních metrech a stupních Celsia na Watt ($m^2 \cdot ^\circ C/W$), což je izolace mezi pokožkou lidského těla a povrchem oděvu.

$$I_{cl} = \frac{\bar{t}_{sk} - \bar{t}_{cl}}{H} \quad (m^2 \cdot ^\circ C/W)$$

kde: H – je úbytek suchého tepla na čtvereční metr povrchu pokožky, watech na čtvereční metr;

\bar{t}_{sk} – je průměrná teplota pokožky, ve stupních Celsia;

\bar{t}_{cl} – je průměrná povrchová teplota oblečené osoby, ve stupních Celsia.

Tato definice izolace oděvu zahrnuje i neoblečené části těla jako je hlava nebo ruce. To znamená, že průměrná povrchová teplota oblečené osob není ovlivněna pouze teplotou povrchu oděvu, nýbrž i teplotou pokožky neoblečených částí těla.

Protože tato speciální definice tepelné izolace zahrnuje i neoblečené části, používá se pro tepelnou izolaci oděvu jednotka – clo ($1 \text{ clo} = 0,155 m^2 \cdot ^\circ C/W$)

Úbytek tělesného suchého tepla (proudění, sálání, vedení) probíhá z povrchu pokožky skrze oděv až na jeho povrch. Odpor proti tomuto tepelnému proudění je vyjádřen tepelnou izolací I_{cl} .

Úbytek suchého tepla se pak přenáší povrchem oděvu/pokožky do okolí. Odpor vůči tomuto tepelnému proudění se udává jako povrchový odpor mezi oděvem/pokožkou a okolím I_a .

$$I_a = 1/(h_c - h_r) \quad (m^2 \cdot ^\circ C/W)$$

kde: h_c – je koeficient tepelné ztráty prouděním ($W/m^2 \cdot ^\circ C$);

h_r – je koeficient tepelné ztráty sáláním ($W/m^2 \cdot ^\circ C$)

Povrchový odpor mezi oděvem/pokožkou a okolím - I_a , je ovlivněn rychlostí proudění vzduchu, povrchovou teplotou oděvu/pokožky, teplotou vzduchu a průměrnou teplotou sálání.

Izolace celého oděvního kompletu I_{cl} (v $m^2 \cdot ^\circ C/W$) nebo v clo) může být posuzována rovněž na základě následující empirické rovnice:

$$I_{cl} = \sum I_{clu}$$

kde: I_{clu} – je tepelná izolace jednotlivých částí (kusů) oděvu

V normě ČSN EN ISO 9920 se uvádí tabulky s hodnotami I_{cl} nebo clo – tepelné izolace oděvu pro typické oděvní komplety a také přístupy, jak tepelnou izolaci měřit. Slovník a značky tepelného prostředí uvádí ČSN EN ISO 13731.

TEPELNÁ VODIVOST

Tepelná vodivost je vlastnost materiálu udávající množství tepla prošlého měřenou vrstvou v kolmém směru v daném teplotním poli.

Tepelná vodivost vybraných materiálů :

Hliník	180,0	Nylon	0,34
Ocel	14,8	Dřevo	0,22
Sklo	0,88	Lidská kůže	0,55

Jednotka tepelné vodivosti: W/m.K (watt na metr a kelvin)

TEPELNÁ ZÁTĚŽ

Tepelná zátěž se vztahuje 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.

Výsledkem metabolických výměn, k nimž dochází při fyzické činnosti člověka, je označena jako tepelná zátěž lidského organismu. Jde o fyziologickou reakci lidského těla na vystavení teplu popřípadě i chladu.

Podrobná analýza vlivu horkého prostředí na tepelnou zátěž vyžaduje znalost těchto čtyř základních údajů: teploty vzduchu, střední radiální teploty, rychlost vzduchu a absolutní vlhkosti.

Jedním z empirických ukazatelů pro vyjádření tepelné zátěže, které je jednotlivcům vystaven, je ukazatel WBGT, tj. údaj teploty mokrého a kulového teploměru. Pro průmyslové prostory bez slunečního záření je WBGT vyjádřen vztahem:

$WBGT = 0,7 t_{nw} + 0,3 t_g$ kde: t_{nw} - teplota přirozeně větraného mokrého teploměru

t_g - teplota kulového teploměru

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.

Základní význam mají hlavní parametry, které popisují tepelné prostředí.

Rozlišované druhy tepelného prostředí: horké, mírné a chladné.

Sledované faktory: komfort (tepelná pohoda) a tepelný stres, fyziologická zátěž (teplota kůže, ztráta hmotnosti pocením a dýcháním, rychlost tepu), psychická zátěž (subjektivní posuzování pocitu od horka po zimu).

Základní zásadou je, aby reakce osob na vliv tepelného prostředí byly určeny nejméně šesti základními parametry: teplota vzduchu, střední radiální teplota, rychlost vzduchu, vlhkost, odpor oděvu, a tepelná produkce organismu.

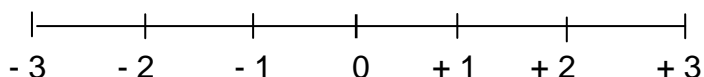
Nejsledovanějším ukazatelem je tepelná pohoda na pracovišti, neboli pocit, který vyjadřuje spokojenost člověka s tepelným prostředím.

TEPELNÝ KOMFORT

Tepelný komfort lze neefektivněji stanovit pomocí subjektivních metod.

Mezi jednoduchou přímou a kvantifikovatelnou metodu se řadí subjektivní sedmistupňová stupnice, tj. stupnice tepelných pocitů. K hodnocení na stav tepelného pracovního prostředí se používá tato stupnice tak, že se hodnotí odpověď osoby na otázku „co Vy cítíte PRÁVĚ TEĎ“. Osoba na stupnici označí svůj tepelný pocit.

Sedmistupňová stupnice má číselný rozsah od – 3 až do + 3:



Legenda ke stupnici:

0 – neutrální pocit (ani teplo ani chladno)	
+ 1 – mírné teplo	- 1 – mírné chladno
+ 2 – teplo	- 2 – chladno
+ 3 – horko	- 3 – zima

Jestliže osoba vyjadřuje pocit spokojenosti s tepelným prostředím, na stupnici označení „0“, pak to lze považovat za tepelnou pohodu.

TEPELNÝ ODPOR (TEPELNÁ IZOLACE)

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.

Při používání osobních ochranných prostředků (OOP) může výměna tepla mezi uživatelem a prostředím zvýšením tepelné izolace nebo odporu bránit proti odpařování. Velké omezení pro tepelnou výměnu značně zhoršuje uživateli OOP pohodlí a efektivitu.

TEPELNÝ ODPOR ODĚVU (IZOLAČNÍ SCHOPNOST ODĚVU)

Tepelný odpor oděvu představuje základní izolační schopnost oděvu, což je odpor rovnoměrné vrstvy izolace pokrývající celé tělo, která má stejný účinek na citelný tepelný tok jako skutečný oděv za standardních podmínek (v klidu, bezvětrí).

POZNÁMKA: Definice izolační schopnosti oděvu zahrnuje také nezakryté části těla jako jsou hlava a ruce.

TEPELNÝ POCIT ČLOVĚKA

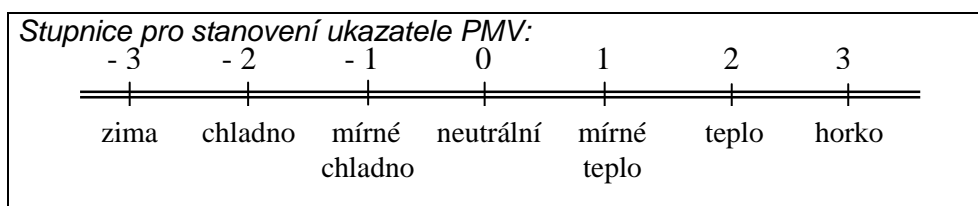
Tepelný pocit člověka je určován ukazatelem předpovědi středního tepelného pocitu (PMV).

Předmětem zkoumání je reakce osob z hlediska jejich pocitu vystavených mírnému tepelnému prostředí. To umožňuje analytické stanovení a interpretaci tepelného komfortu pomocí výpočtu ukazatele PMV.

Vyrovnaný tepelný pocit člověka závisí hlavně na tepelné rovnováze, která nastává, když se vnitřní tepelná produkce těla rovná tepelné ztrátě v daném prostředí. Tuto rovnováhu ovlivňuje tělesná činnost člověka a oděv, a také parametry fyzikálního prostředí. V mírném teplotním prostředí se termoregulační

system člověka automaticky pokusí měnit teplotu kůže a vylučováním potu udržovat tepelnou rovnováhu.

Pro posuzování tepelného pocitu je používána sedmistupňová stupnice na které jsou vymezeny stavy popisované osobami v daném tepelném prostředí.



Doporučuje se používat ukazatele PMV jen v rozsahu sedmistupňové stupnice -2 až +2, které lze akceptovat jako přijatelné ze určitých pracovních podmínek. Pocit zimy a horka je dlouhodobý stav na pracovišti považován za nepřijatelný.

Ukazatel PMV je možno stanovit, když se odhadne třída metabolismu (podle tabulky A.2, „Klasifikace metabolismu podle kategorií“ uvedené v ČSN EN ISO 8998) a tepelný odpor oděvu a změří se fyzikální parametry prostředí.

Přípustné hodnoty metabolismu (M), tepelné izolace oděvu (I_{cl}) a fyzikálních parametrů ovzduší pro pocity PMV v rozsahu stupnice -2 až +2 (viz tabulka)

M	- 46 W.m ⁻² až 232 W.m ⁻²	(0,8 met až 4 met)	1 met = 58,2 W.m ⁻²
I _{cl} ₁	- 0 m ² . °C. W ⁻¹ až 0,310 m ² . °C.W ⁻¹	(0 clo až 2 clo)	1 clo = 0,155 m ² . C.W ⁻¹
t _a	- 10°C až 30°C	(teplota vzduchu)	
\bar{t}_r	- 10°C až 40°C	(střední radiační teplota)	
v _{ar}	- 0 m.s ⁻¹ až 1 m.s ⁻¹	(relativní rychlost proudění vzduchu)	
p _a	- 0 až 2700 Pa	(parciální tlak vodní páry)	

TEPELNÝ STAV

Tepelný stav vyjadřuje vztah mezi tepelnou produkcí a tepelnou ztrátou v lidském těle.

TEPELNÝ TOK SDÍLENÝ PROUDĚNÍM

Tepelný tok sdílený prouděním vyjadřuje se jako výměna tepla prouděním mezi vnějším povrchem (oděv nebo kůže) a okolím.

TEPELNÝ TOK SDÍLENÝ VEDENÍM

Tepelný tok sdílený vedením je charakterizovaný kontaktem povrchu těla s pevnými předměty.

TEPLOTA NITROTĚLNÍ

Nitrotělní teplota je 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. Přípustné hodnoty pro různé druhy materiálu jsou uvedeny v příloze nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve znění pozdějších předpisů.

Pro dotyk kůže s chladným povrchem platí, že pokud venkovní teplota klesne pod 4°C musí být zaměstnanec vybaven vhodným typem rukavic. Teplota chladících a jiných technických kapalin, které přicházejí při trvalé práci do styku s kůží, nesmí být nižší než 22°C.

Přípustné povrchové teploty pevných materiálů, s nimiž přichází nechráněná kůže zaměstnance do přímého styku jsou stanoveny v příloze NV č. 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů pro kov, keramické, skleněné a kamenné materiály, plasty a dřevo spolu s hodnotami prahu popálení při trvání dotyku v časovém úseku.

Práh popálení je povrchová teplota vymezující hranici mezi kůží bez popálení a povrchovou popáleninou vyvolanou dotykem kůže s horkým povrchem při určitém trvání dotyku. Hodnota 51 °C pro dobu 1 minuty platí také pro jiné materiály s vysokou tepelnou vodivostí, které zde nejsou uvedeny, pro ostatní materiály s nízkou tepelnou vodivostí platí teplota 60°C.

TEPLOTA ROSNÉHO BODU

Teplota rosného bodu je 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

Pro posouzení velikosti profesionální expozice a z ní vyplývajícího rizika se využívají následující základní přístupy: analýza pracovního ovzduší, posouzení dermální expozice a biologické monitorování (biologické expoziční testy).

Biologické monitorování (BM) znamená 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. Stanovovaná látka – ať již původní škodlivina nebo její metabolické produkty – se označuje jako **biomarker (ukazatel) expozice**.

V některých případech chemická škodlivina naruší normální biochemické pochody v organismu, což se se může projevit změnami hladinami fyziologicky se vyskytujících látek v moči nebo krvi. Tyto diagnosticky významné látky se pak nazývají **biomarkery** biochemického efektu.

Základní výhodou biologického monitorování je skutečnost, že podchycuje celkové množství škodlivé látky vstřebané do organismu bez ohledu na cestu vstupu. To má význam např. u látek, které se vstřebávají pokožkou nebo mohou být požitý, např. s prachem nebo při nedodržování hygienických pravidel. Naproti tomu analýza

pracovního ovzduší umožňuje odhadnout pouze množství chemické škodliviny, které se do organismu dostává vdechováním.

BM umožňuje podchytit interindividuální rozdíly v množství vstřebané škodliviny v závislosti na fyziologických parametrech dýchání, pracovní námaze, používání ochranných pomůcek, dodržování pracovních návyků.

TOLERANCE ZÁTĚŽOVÁ – viz. STRES

TOXIKOLOGIE

Toxikologie je 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.

Vlivy sloučenin na organismy:

bezprostřední:

- toxicita

dlouhodobé:

- mutagenita - vznik genetických defektů
- rakovinotvornost (kancerogenita, karcinogenita) - vznik nádorů
- teratogenita - vznik vad vývoje nenarozeného plodu
- alergie
- poruchy zpracování jiných sloučenin

Obecná toxikologie - pojednává o vztazích mezi chemickou látkou a jejím toxickým účinkem na živý organismus. Má tedy mnoho společného s obecnou farmakologií, protože rozdíl mezi toxickým a farmakologickým účinkem je v mnoha případech jen kvantitativní, tzn. že mechanismus toxického účinku chemické látky je totožný s jejím mechanismem farmakologickým.

Speciální toxikologie

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

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

- **Toxikologie přírodních látek** studuje toxické látky nacházející se ve všech formách živých organismů.
- **Toxikologie léčiv** studuje nežádoucí, tj. toxické projevy látek, které se v medicíně používají jako terapeutika.
- **Průmyslová toxikologie** studuje látky produkované chemickým průmyslem, jejich výskyt v chemických provozech a jejich nebezpečnost.
- **Toxikologie životního prostředí** se zabývá znečištěním životního prostředí chemickými látkami ve vztahu k jejich akutnímu a chronickému působení na zdraví člověka a zvířat.
- **Ekotoxikologie** je součástí toxikologie životního prostředí, je však zaměřena na studium vlivu toxických látek na dynamiku populace uvnitř ekosystémů.

TRENAŽÉR

Trenažér je technické zařízení, které simuluje (napodobuje) reálný pracovní či nepracovní systém a umožňuje vypracování a upevnění potřebných dovedností a návyků v obsluze, řízení a kontrole.

Jeho předností je snížení napětí (vzniku stresové situace), které může nastat při práci s reálným systémem, snížení rizika havárie, nehody, úrazu, efektivnost přípravy a možnost ověření výsledku výcviku.

TŘÍZÓNOVÉ HODNOCENÍ ERGONOMICKÝCH RIZIKOVÝCH FAKTORŮ

Účelem je zavést způsob hodnocení rizika v rámci pracovního systému z ergonomického hlediska. Půjde o návaznost na hodnocení rizika podle ČSN EN ISO 12100-1 a to na základě posouzení rizika, zda bylo dosaženo cílů snížení rizika.

Pokyny pro použití hodnotícího systému metodicky vytvořeného ve formě tří zónového modelu, jehož účelem je vymezit a analyzovat ergonomické rizikové faktory, které představují nepříznivé účinky na zdraví a výkonnost člověka během jeho aktivní činnosti v pracovním systému, uvádí norma ČSN EN 614-1.

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

Tří zónový hodnotící systém je metoda ergonomického posuzování rizika strukturovaným a přímým způsobem. Tato metoda umožňuje reálně pomáhat návrhářům (konstruktérům) a dalším specialistům k hodnocení produktů (strojů) tak, aby u nich mohli posoudit diferencovaným způsobem negativní vlivy takových rizikových faktorů ergonomické povahy, které se promítnou v uživatelské praxi, jako například ovlivňující bezpečný provoz, kompatibilitu, charakter plnění pracovního úkolu apod. Požadavkem této metody je provádění klasifikace ergonomických rizikových faktorů s vymezením jisté míry narušení pohody člověka v pracovním systému.

Praktika vybraných příkladů pro použití tří zónového systému

Zóna	Kritérium	Příklady hodnocených stavů
1 (zelená)	přijatelné	<ul style="list-style-type: none">▪ vlastní (inherentní) bezpečný přístup (průchozí otvory);▪ bezpečný provoz (s ohledem na nároky biomechanické, sensorické); ergonomické zásady jsou uplatněné pro časté nebo déle trvající úkoly, bez subjektivních a objektivních potíží při fyzické (psychické) práci.
2 (žlutá)	podmíněně přijatelné	náročnost pracovního úkolu je nevyhnutelná (vyplývá z technologie) a trvá jen krátkodobě.
3 (červená)	nepřijatelné	jsou porušeny ergonomické zásady tak, že dochází k významnému narušení pohody (až poškození zdraví) při práci.

V praxi existuje mnoho ergonomických požadavků, které nelze vyjádřit v měřitelných jednotkách nebo konkrétními mírami, jež se týká například těch, které souvisejí s mentálními schopnostmi člověka. Proto může být, na současném stupni

poznání, tří zónový model hlavně aplikován na fyzická hlediska interakce v pracovním systému „Člověk – stroj“. Tyto případy jsou uváděny například v řadě norem ČSN EN 1005 (pojednávajících o limitech omezujících výkonnost člověka), kde ergonomické rizikové faktory se nazývají jako zdravotní rizika. Zde jsou zdravotní rizika spojována s pracovními polohami, pohyby a vyvozovanými lidskými silami u strojního zařízení.

TYPOLOGIE STRESU – viz pracovní stres nebo stres pracovní

Typologie stresu (zátěže) rozlišuje výskyt stresu z hlediska časových charakteristik na: stres akutní, stres anticipační, stres chronický a stres posttraumatický.

Akutní stres, při něm dochází většinou k rychlému zvýšení emoční tenze (napětí) nad klidovou úroveň. Průběh zklidnění, tj. doba návratu do klidové fáze, je závislá na závažnosti události. Odezva organismu může mít různé formy. Např. šok, tj. porucha důležitých životních funkcí, ztuhnutí, zmatené jednání, ztráta paměti. Nejčastější příčinou je závažná dopravní nehoda, těžší pracovní úraz, požár, exploze, průmyslová havárie.

Anticipační stres, pro něj je typická zpočátku mírná emoční tenze, která se však zvyšuje s přibližující se kritickou událostí. Návrat do klidové fáze je rychlý. Je obvykle provázen pocity nejistoty, úzkosti, strachu, sníženou sebedůvěrou. Příčinou může být například náročná kontrola funkce technického zařízení po složitě opravě.

Chronický (dlouhodobý) stres, ten vzniká při trvalém působení jednoho nebo více tzv. mikrostressorů. Zvýšení emoční tenze je většinou mírnější, její úroveň kolísá v průběhu dlouhých časových fází. Projevuje se pocity nespokojenosti, nasycenosti, únavovými příznaky, zvýšeným výskytem pracovních úrazů a skoronehod. Může být příčinou narušeného sociálního klimatu (konfliktu). Příčiny vyplývají jednak z vnějších (objektivních) pracovních podmínek, jako je trvalá práce v hluku, v prašném prostředí, práce s rizikem pracovních úrazů, vznikem infekcí atd., jednak z interpersonálních vztahů (nadřizení-podřizení).

Posttraumatický (následný) stres, označovaný též jako psychické či nervové trauma, které se nemusí objevit bezprostředně po kritické události, ale s jistým zpožděním. Je charakterizován psychickým napětím vyvolávaným vzpomínkami, kolísající intenzitou v nepravidelných časových úsecích, neschopností událost racionálně zpracovat a vyrovnat se s ní. Objevují se pocity marnosti, bezvýchodnosti, ztráta sebedůvěry, obavy z budoucnosti. Příčinou může být pracovní úraz, vznik nemoci z povolání výrazně měnící pracovní způsobilost, ale i prožitky spojené s bezprostřední účastí při vzniku vážné průmyslové havárie, při níž došlo ke zdravotnímu poškození většího počtu osob.

TYPY PRACOVNÍCH SYSTÉMŮ – viz. SYSTÉM PRACOVNÍ

TYPY ÚCHOPŮ


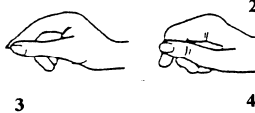
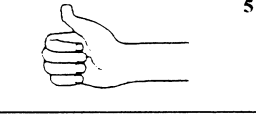
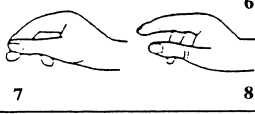

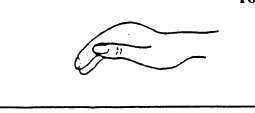
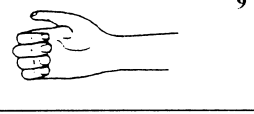
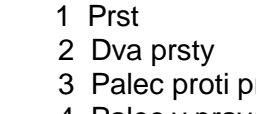



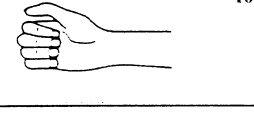
Rozsah variant způsobů úchopů u ovládačů je poměrně užší než je tomu u ručního náradí a nástrojů nebo dokonce úchopů různých předmětů (břemen).

Tabulka č. 1 identifikace charakteristik uchopení (viz obrázek 1)

Charakteristiky uchopení	Interakce s ovládačem			Poznámka
	dotyk	stisk	sevření	
Typ uchopení				viz obr. 1

Část ruky vyvíjející sílu	prst	ruka	
Způsob působení síly	normálové	tangenciální	

- **Dotyk** – tam, kde je používána jednostranná síla vyvíjená prstem, palcem nebo rukou.
- **Stisk** – tam, kde je uchopení prsty a/nebo palcem, aniž by byly sevřené v pěst.
- **Sevření** – tam, kde jsou všechny prsty sevřeny (kolem ručního ovládače).

Dotyk	Stisk	Sevření
 1	 2	
 3	 4	
 5	 6	 9
 7	 8	
 10	 10	 10

Legenda:

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1 Prst | 6 Tři prsty |
| 2 Dva prsty | 7 Rovnoměrně vzdálené |
| 3 Palec proti prstu | 8 Palec proti |
| 4 Palec v pravém úhlu | 9 Prsty |
| 5 Palec | 10 Ruka |

Obrázek č. 1 Typy uchopení ovládače

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 a rozsah zatížení povrchu ruky a určité formy specifických, fyziologických a kineziologických funkcí ruky.

TVOŘIVOST

Tvořivost, chápána jako tvořivá činnost (kreativita) se podle svého zaměření rozděluje na uměleckou a technickou.

Schopnost tvořit je zpravidla rozuměna jako specifický přístup k řešení problému.

Jednotlivé projevy tvořivosti se rozlišují podle hloubky a rozsahu tvořivé potence takto:

Expresivní kreativita - je nejjednodušší formou tvořivé činnosti (běžná u dětí, které si tzv. „vymýšlejí“).

Produktivní kreativita, projevuje se například jako řemeslná tvořivost.

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

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

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

Lidé s tvořivými schopnostmi se snadno a pružně odpoutávají od zvyklostí a stereotypů, jsou zaměřeni na získávání nových poznatků a zkušeností, v myšlenkové práci jsou samostatní a nezávislí.

Při rozboru tvořivosti je možno vydělit její základní komponenty. Jsou to:

- **senzitivita** – schopnost poznávat problémy a akceptovat netradiční potupy
- **flexibilita** – schopnost pružně měnit způsoby a východiska myšlení, překonávat myšlenkové bariery, osvobodit se od původních stanovisek a uplatňovat kritické postoje
- **fluence** – schopnost vytvářet větší množství hypotéz, idejí či rozhodnutí
- **originalita** – schopnost formulovat novou, netradiční myšlenku, řešení či rozhodnutí
- **elaborace** – schopnost rozpracovat novou myšlenku či koncepci a uplatňovat přitom vyváženost proporcí

U

ÚČINKY ELEKTRICKÉHO PROUDU NA ČLOVĚKA

U dané dráhy průchodu elektrického proudu přes lidské tělo závisí nebezpečí pro osoby zejména na velikosti a době působení proudu. Kritériem úrazu elektrickým proudem je přípustná mez dotykového napětí (tj. součin proudu procházejícího tělem a impedance těla), jako funkce času. Vztah mezi proudem a napětím však není lineární, poněvadž impedance lidského těla se mění s dotykovým napětím.

Elektrická rizika mohou být vyvolána zejména:

- dotykem osob s živými částmi elektrických zařízení (tj. částmi pod elektrickým napětím)
- dotykem s částmi, které se stávají živými vlivem špatných podmínek (nepřímý dotyk)
- přiblížením k živým částem při tak vysokém napětí, že může dojít k přeskočení jiskry vzduchem.

Účinky elektrického proudu na člověka závisí na:

- velikosti proudu, který prochází tělem,
- na cestě, kterou proud tělem prochází,
- na době působení,
- na kmitočtu proudu,
- na zdravotním stavu člověka.

Různé části lidského těla(jako je kůže, krev, svaly, jiné tkáně a klouby) představují pro elektrický proud určitou impedanci složenou z odporových a kapacitních složek. Hodnoty těchto impedancí jsou závislé na počtu faktorů a zejména na dráze proudu tělem, na dotykovém napětí, trvání průtoku proudu, kmitočtu, stupni vlhkosti

kůže, ploše kontaktního povrchu, tlaku, který působí, na teplotě a na samotných živých osobách.

Za největší nebezpečí účinků střídavého proudu, v kmitočtovém rozsahu od 15 až do 100 Hz, se považuje srdeční komorová fibrilace, která je hlavní příčinou smrtelných úrazů. Tyto kmitočty jsou v elektrických instalacích nejběžnější. Při kmitočtech nad 100 Hz se impedance kůže snižuje přibližně nepřímo úměrně ke kmitočtu pro dotyková napětí řádu několika desítek voltů. Při kmitočtech nad 100 kHz a intenzitách proudu řádu ampérů v závislosti na době působení proudu se mohou vyskytnout popáleniny.

Úrazy stejnosměrným proudem se vyskytují zcela zřídka. Účinky proudu však znesnadňují odpoutání se od uchopených částí pod napětím. U doby trvání zasažení elektrickým proudem delším než jedna perioda srdečního cyklu zůstává práh komorové fibrilace podstatně vyšší než u střídavého proudu. Účinky proudu na změny lidské kůže (od zrudnutí až k zuhelnatění) závisejí na hustotě proudu (mA/mm^2) a době působení proudu.

Informativně:

Pro dráhu střídavého i stejnosměrného proudu pro dotykového napětí (220 V) je přibližně stanovena hodnota celkové impedance těla $Z = 1350 \text{ } (\Omega)$ - platí pro 50 % populace; pro 95 % populace $Z = 2125 \text{ } (\Omega)$.

ÚČINKY HLUKU NA ČLOVĚKA – viz. hluk

Účinky hluku na člověka jsou závislé na jeho fyzikálních charakteristikách, tj. intenzitě, převažující výšce (frekvenci) a časovém průběhu (ustálený, proměnný, přerušovaný, impulsní hluk). Dále na vlastnostech člověka, na jeho vnímavosti, schopnosti adaptace, věku, na celkovém i okamžitém zdravotním stavu, motivaci a druhu vykonávané činnosti.

Reakce člověka na hluk je také do jisté míry závislá na tom, zda je sám (respektive jeho činnost) zdrojem hluku nebo někdo jiný, na době (v nočních hodinách je větší citlivost na hluk, právě tak, jako v zimním období).

Účinky hluku na lidský organismus se obvykle dělí na **rušivé**, kdy nedochází k poškození sluchového analyzátoru, ale zvyšuje se zátěž, například ztížené dorozumívání, obtíže při koncentraci apod.; na **škodlivé**, kdy dochází v závislosti na délce pobytu v hlučném prostředí k postupným změnám ve sluchovém analyzátoru až k profesionální hluchotě.

ÚČINKY CHLADNÝCH POVRCHŮ NA LIDSKOU KŮŽI

Účinky chladných povrchů na lidskou kůži se určují podle následujících kritérií:

Omrznutí – účinek se předpovídá z poklesu kontaktní teploty pod 0°C , při které kontaktovaná kožní tkáň mrzne.

Znecitlivění – účinek se předpovídá z poklesu kontaktní teploty kolem 7°C , při které jsou smyslové receptory kontaktované kůže zablokovány a nastane zdánlivé znecitlivění.

Bolest – účinek se předpokládá z poklesu kontaktní teploty kolem 15°C , při které dochází k subjektivnímu pocitu bolestí na kontaktované kůži.

Druh kontaktu s chladným povrchem je tříděn podle následujících dvou kategorií:

Dotyk prsty – jde o krátkodobý dotyk (do 120 s), přičemž plocha dotyku je malá (jen konečky prstů).

Uchopení rukou – jde o pevné uchopení předmětu z daného materiálu, kdy uchopení trvá nepřetržitě delší dobu (až 1 200 s).

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 buď podlaha nebo podrážky bot jsou zhotoveny z nevodivého materiálu.

Způsoby možného nabití osoby statickým nábojem:

- chůzí po podlaze
- vstáváním ze židle
- svlékáním oděvu
- manipulací s plasty
- při přelévání nebo zachycování nabitého materiálu v kontejnerech
- zdržováním se v blízkosti vysoce nabitých předmětů, např. pohybujiícího se pásu
- indukci

Pokud se nabitá osoba přiblíží k vodivému předmětu (například klika dveří, madla, kovové zásobníky), může v místě styku vzniknout jiskra. Takovéto jiskry, které osoby nemusí vidět, slyšet nebo dokonce cítit jsou schopny způsobit iniciaci. Jiskry z osob jsou schopny zapálit plyny, páry a dokonce některé citlivější prachy.

Úraz elektrickým proudem v důsledku statické elektřiny se liší v určitém rozsahu od ostatních forem úrazu elektrickým proudem v tom, že má krátkou dobu trvání (méně než 1 ms), normálně má vysoké napětí (tisíce nebo desetitisíce voltů) a bezpečné/nebezpečné úrovně jsou vyjadřovány v hodnotách energie nebo náboje místo proudu.

Elektrostatické výboje (trsové; jiskrové, plazivé) se považují za přímo škodlivé zdraví, pokud energie ve výboji překročí 350 mJ nebo přenesený náboj překročí 50 μC . Zejména jiskrové výboje z velkých předmětů a některé plazivé výboje (při manipulaci s bipolárně nabitou plastovou fólií) mohou být zdraví škodlivé, protože energie těchto typů výbojů může překročit 1 J.

Nejúčinnější metodou, která může být uplatněna pro vyloučení úrazu elektrickým proudem je uzemnění všech kovových a vodivých částí strojů a technologií.

ÚČINNOST ČLOVĚKA

Účinnost člověka se stanovuje jako poměr vykonané mechanické práce k příkonu, tj. spotřebované energii.

Podle namáhavosti pracovní činnosti lze stanovit energetický výdej ve kJ/směnu (kJ/min). K tomu můžeme použít tabulek uváděných v ČSN EN ISO 8996 (83 3560). To je rozhodující pro určení množství energie, které by se mělo přijímat v potravě. Doporučené denní dávky energie, což je odpovídající množství základních výživových látek (tuků, bílkovin, sacharidů), udávají se ve stejných jednotkách v kJ.

Účinnost člověka je velmi nízká, pohybuje se podle druhu činnosti od 5 do 30 %. Běžně je možno počítat s průměrnou účinností 20 % ($\eta = 0,2$).

PŘÍKLAD : Orientační výpočet účinnosti vybraného pracovníka (soustružníka)

Časová kalkulace práce soustružníka na univerzálním soustruhu za směnu a jí odpovídající energetický výdej E_v / (podle tabulek) pro jednotlivé úkony (operace) činí 3200 kJ, což bylo plně energeticky pokryto E_p / stravou o hodnotě 13920 kJ.

$$\eta = \frac{E_v}{E_p} = \frac{3200}{13920} = 0,22$$

kde : E_v – energie vydaná na mechanickou práci /kJ/
 E_p – energie přijatá ve formě stravy /kJ/

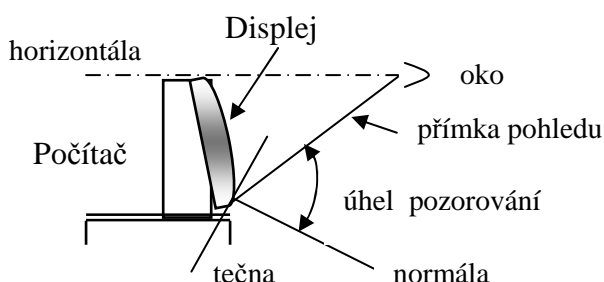
Závěr: soustružník pracoval s účinností $\eta = 0,22$, tj. 22 %.

UDRŽOVATELNOST STROJE

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.

ÚHEL POZOROVÁNÍ U POČÍTAČE

Úhel pozorování je úhel mezi přímkou pohledu a kolmicí (normálou) k povrchu displeje (obrazovky počítače) v průsečíku přímky pohledu a povrchu displeje.



Úhel přímky pohledu je mezi přímkou pohledu a horizontálou.

Zobrazovací displej musí být čitelný z jakéhokoliv úhlu pozorování až do nejméně 40° od kolmice (normály) vedené k povrchu displeje, měřeno v kterékoliv rovině.

UCHOPENÍ PŘEDMĚTU

Uchopení předmětu se rozumí způsob, kterým může být předmětem zacházeno (držení, a/nebo pohyb rukama).

Použitý způsob uchopení (například uchopení sevřením, uchopení zaháknutím, uchopením vyžadující sílu), jeho celkové uspořádání a místo uchopení ve vztahu k povaze (typu) úkolu a předmětu s nímž je manipulováno, určují stupeň obtížnosti manipulace.

Druhy uchopení:

a) uchopení **sevřením** – jde o uchopení sevřením palce a ukazováku

b) uchopení **zaháknutím** – při tomto uchopení jsou aktivní všechny prsty, a palec má pasivní úlohu; střední a koncové články prstů jsou ohnuty kolem rukojeti

c) uchopení **vyžadující sílu** – zde jsou prsty a palec v poloze proti sobě, svírají předmět tak, aby byl umožněn maximální kontakt s plochou dlaně; používá se v případech, kdy je nutno vydat velkou sílu, nebo kdy je nutné zabránit rotaci předmětu

ÚKON

Úkon je pohyb, který musí vykonat část lidského těla (například prst, ruka, noha) pro ovládnutí ovládače.

Úkon se může skládat i z několika elementárních pohybů. Pak takový úkon představuje v pracovní činnosti relativně samostatný vydělený celek, například při jednoduché montáži je úkonem přitažení dílce šroubem; u stroje je úkonem upnutí nebo vyjmutí součásti apod.

ULTRAFIALOVÉ ZÁŘENÍ (UV)

Ultrafialové záření zaujímá ve spektru elektromagnetického záření vlnové délky od 100 do 400 nm (pod 200 nm je absorbováno vzduchem za vzniku ozónu).

Podle biologických účinků se rozlišují 3 dílčí oblasti:

- UVA o vlnových délkách 315 až 400 nm
- UVB o vlnových délkách 280 až 315 nm
- UVC o vlnových délkách 20 až 280 nm.

Expozice UVA a UVB jsou součástí slunečního záření dopadajícího na zemský povrch. V praxi se využívají umělé zdroje – nejdůležitější z nich je elektrický oblouk. Výkon UV záření oblouku roste úměrně s intenzitou proudu přiváděného do elektrody, přičemž se současně zvyšuje ve spektru záření podíl UVC. Emise záření a její spektrální rozložení jsou dále ovlivňovány dalšími faktory, např. složením obalu elektrody. Další zdroje představují xenonové a rtuťové výbojky užívané k léčebným a kosmetickým účelům, k prostorové desinfekci a k jiným účelům. Malý podíl UV je i ve spektru záření kyslíkoacetylenového hořáku. Nejvýkonnějším zdrojem UV záření je plazmový hořák užívaný hlavně k řezání kovů.

UV záření neproniká do hloubky tkání, kritickým orgánem jsou proto kůže, oční spojivky, rohovka, u dlouhovlnného UVA také oční čočka.

Ozáření dostatečnou dávkou UVA vyvolává po velmi krátké době latence (délka závisí na dávce záření a jeho spektrálním složení – maxima účinnosti jsou v okolí 297 nm a 250 nm) zánětlivé poškození kůže. Po odeznění zčervenání dochází u části lidí k pigmentaci kůže přetrvávající delší dobu. Současně se zvětšuje povrchová vrstva kůže (občasný výskyt u svářečů hlavně v teplém období a lehkém oblečení).

Dlouhodobá expozice UV záření zrychluje stárnutí kůže (u pracovníků, kteří tráví většinu času venku). UV je karcinogen.

Ochrana zdraví před nepříznivými účinky UV záření spočívá v používání při práci vhodného oblečení, rukavic, brýlí, respektive celoobličejových štítů se skly nepropouštějící UV. Zdroje UV, jejichž chod nelze kontrolovat zrakem, musí být vybaveny jeho signalizací. U zdrojů emitujících krátkovlnné UV se musí pamatovat na to, že mohou být zdrojem ozónu.

UMĚLÉ OSVĚTLENÍ

Umělé osvětlení je to osvětlení realizované světlem umělých zdrojů.

Umělé osvětlení vnitřních prostorů se vzhledem k jeho relativní stálosti měří a vyhodnocuje v těchto absolutních veličinách: Osvětlenost - E (lx), Jas - L (cd.m⁻²).

Při měření umělého osvětlení musí být jednoznačně stanoveny druhy osvětlení, které se měří, podle jejich účelu:

- normální osvětlení (hlavní, pomocné, bezpečnostní)
- nouzové osvětlení (zejména osvětlení únikové)
- doplňující umělé osvětlení
- technologické osvětlení

ÚNAVA

Únava je proces, který se spouští prakticky paralelně s vykonávanou činností. Představuje složitý komplex jevů (především změny metabolických dějů v organismu, v centrálních i periferních nervových synapsích, hromadění odpadních látek), jež se zjednodušeně charakterizují jako negativní, jako dezintegrovatost fyziologických a psychických funkcí (zhoršení pozornosti, paměti, rozbíhavost myšlení atd.). Je-li člověk unaven, mění se obvykle i jeho vztah k tomu, co dělá - ztrácí zájem, klesá jeho iniciativa, výkon doznává značných výkyvů, mizí sebejistota. Toto zhoršení funkčního stavu organismu, jeho pohotovosti a připravenosti k práci, obvykle představuje reverzibilní děj, kterému je třeba předcházet.

Pracovní únava souvisí a je ovlivňována mnoha okolnostmi - zejména biologickým potenciálem každého člověka (stav centrálního nervového systému, prodělaná i současná onemocnění, věk, výživa, konstituce), fyzikálně-chemickými a ergonomickými vlivy prostředí (např. hluk, škodliviny v ovzduší, mikroklima, vhodnost pracovního místa a pracovních prostředků), psychologickými a sociálně-psychologickými faktory (osobnostní dispozice, schopnost adaptace, vztahy mezi lidmi, konflikty aj.) a druhem vykonávané práce (fyzická či psychická zátěž, motivace, výcvik, zajímavost a rozmanitost, monotónnost atd.).

Organizování směn, rozdělení práce v průběhu dne, měsíce i roku úzce souvisí s rytmicitou biologických funkcí člověka. Tyto specifické funkce (bazální metabolismus, tělesná teplota, stav centrální nervové soustavy) pravidelně kolísají v různých časových intervalech, cyklech a pracovní výkonnost člověka je právě jejich průběhem ve značné míře ovlivněna.

Poměrně podrobně je známo a popsáno kolísání pracovní výkonnosti v průběhu běžného dne. Ráno dosahujeme maxima mezi 9. a 11. hodinou, po níž následuje polední pokles. Odpoledne, zhruba po 13. hodině, výkonnost opět stoupá, avšak nedosahuje již zcela dopoledních hodnot. Mezi 15 a 16 hodinou opět klesá, přičemž minimálních hodnot dosahuje v noci, kdy aktivita většiny funkcí u člověka klesá. Obdobnou křivku bychom mohli sestavit také při sledování týdenního cyklu - maximum výkonu lze očekávat v úterý a ve středu, pak už nastává postupný pokles.

Projevy a příznaky únavy jsou tak rozmanité a nejednoznačné, že je užitečné vydělit její různé druhy. Základní jsou:

Fyzická únava – je důsledkem tělesné práce, zejména tedy dlouhodobého zatížení svalové soustavy člověka, spolu s poklesem svalové síly dochází ke zhoršení pohybové koordinace, ke zhoršení stability těla, objevuje se třes rukou, ve svalech je pociťována tupá bolest a celková malátnost.

Nervová a duševní únava – je důsledkem práce, která zatěžuje nervovou soustavu člověka (například lehká práce s vnuceným rychlým tempem) nebo jako vyšší psychické procesy (řešení problémů, rozhodování, počítání, studium aj.), způsobuje otupení nervové a psychické aktivity a celkové zhoršení řídicí funkce nervové soustavy.

Emociální únava – je důsledkem práce mimořádně odpovědné, která obsahuje silně zatěžující situace nebo je náročná na citové prožívání, způsobuje zvyšování emočního napětí a nepříjemné duševní stavy.

V

VALIDACE

Validace je potvrzení získané prostřednictvím poskytnutí objektivních důkazů, že požadavky na specifické zamýšlené použití nebo specifickou aplikaci byly splněny. Validace je 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.

Validace je stanovení a provedení činností nezbytných k tomu, aby bylo prokázáno, že výrobní proces nebo jeho část probíhá standardním způsobem tak, že odchylky během procesu a parametry hotového výrobku splňují požadovaná kritéria.

Validace se stává praktickým prvkem, který představuje zabezpečování systému jakosti, tj. potvrzení provozních podmínek stanovených v SOP (SVP) zákazníka.

Termín je vztažen na ergonomické navrhování řídicích center.

Tento termín je často používán spolu s „verifikací“ a oba termíny pak ve zkratce „V&V“ (verifikace a validace).

VĚDY O PRÁCI

Vědy o práci představují 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.

Jedná se tedy o kooperující systém vědeckých disciplín, které z hlediska svých vědních oblastí a konkrétního předmětu studia z různých aspektů (jako je společenskovední, přírodovědní a technicko - organizační) při zachování samostatnosti vlastní disciplíny zkoumají a zevšeobecňují práci člověka. To je už výše.

Do skupiny „věd o práci“ jsou nejčastěji zařazovány: psychologie práce, fyziologie práce, hygiena práce, průmyslová antropometrie, průmyslová sociologie a pedagogika, resp. sociologie práce, pracovní právo popř. i další. Do této skupiny se také řadí ergonomie.

VDU, VDT – viz. jednotka zobrazovací

VEGETATIVNÍ FUNKCE

Vegetativní funkce tvoří souhrn funkcí, které udržují lidský organismus při životě, tj. např. látková přeměna (metabolismus), systém dýchací, termoregulační, krevního oběhu atd., řízené vegetativním nervstvem a hormony nezávisle na vůli člověka. Vegetativní funkce řídí retikulární formace – ta reguluje dýchání, krevní oběh (vazokonstrikce a vazodilatace) a činnost srdeční (skrze kardioinhibiční a

kardioexcitační centrum), podílí se na termoregulaci, na řízení sexuálních funkcí, regulaci příjmu potravy a tekutin (prostřednictvím hypothalamických jader RF).

VEKTORY A SKALÁRY

Vektory jsou veličiny, které mají velikost a směr (např. rychlost, úhlová rychlost, zrychlení, síla, moment, intenzita elektrického pole apod.).

Vektory se označují zejména tučným písmem, např. **A**, **B**, ... **a**, **b**, **c** ... , nebo s horizontální čarou (šipkou) nad písmenem, např. \vec{A} , \vec{B} , ... (\vec{A} , \vec{B}). . . \vec{a} \vec{b} . . . (\vec{a} , \vec{b} ,)...

Skaláry jsou veličiny, které jsou jednoznačně určeny pouze svou velikostí (např. hmotnost, čas, časový interval, hmotnost, hustota, mechanická práce, energie, teplo, výkon, potenciál elektrického pole apod.).

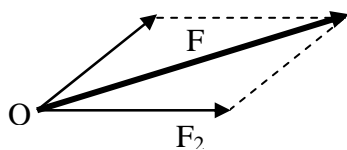
Skaláry se zpravidla označují kurzivou, např. *A* , *B* , . . . *a* , *b* , . . .

Příklady vektorového počtu

1. Sčítání dvou vektorů

Představují-li dva vektory sílu \mathbf{F}_1 a \mathbf{F}_2 a působí-li ve společném působišti O, můžeme je nahradit jedinou silou \mathbf{F} , tj. v jejich vektorovém součtu. Sílu \mathbf{F} nazýváme výslednicí obou sčítaných vektorů.

Obrázek č. 1 \mathbf{F}_1



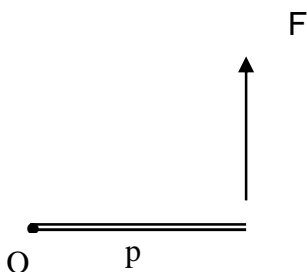
Součet obou vektorů \mathbf{F}_1 a \mathbf{F}_2 sestrojíme graficky pomocí skládání sil – rovnoběžníkem, kde jejich výslednicí je síla \mathbf{F} – viz obrázek 1

2. Násobení vektoru skalárem

Součin vektoru a skaláru můžeme vyjádřit momentem síly, vzhledem k danému bodu O. Moment je definován jako součin síly (\mathbf{F}) a její kolmé vzdálenosti tj. skalárem p (rameno síly) od bodu O, viz obrázek 2, který je vyjádřený vzorcem:

$\mathbf{M} = \mathbf{F} \times p$. Výsledkem je vektor.

Obrázek č. 2

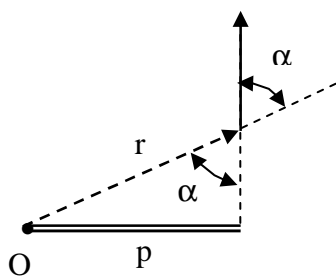


Obrázek č. 3

\mathbf{F}

V případě, je-li vzdálenost působiště síly \mathbf{F} vzhledem k bodu O dána průvodičem r , který svírá se silou \mathbf{F} úhel α , viz obrázek 3, je kolmá vzdálenost, či rameno $p = r \times \sin \alpha$, takže moment je vyjádřen vzorcem:

$$\mathbf{M} = \mathbf{F} \times r \times \sin \alpha$$



3. Složky vektoru v pravoúhlé souřadné soustavě

Složkami vektoru v prostoru rozumíme jeho průměty na souřadné osy x , y , z nebo do směrů rovnoběžných se souřadnými osami. Složkami vektoru \mathbf{F} jsou souřadnice F_x , F_y , F_z , jež jsou rovněž vektory.

Svírá-li vektor \mathbf{F} se souřadnými osami x , y , z úhly α , β , γ , podle pořadí, jsou velikosti těchto složek dány rovnicemi:

$$F_x = F \times \cos \alpha ; \quad F_y = F \times \cos \beta ; \quad F_z = F \times \cos \gamma$$

Jsou-li dány složky vektoru F_x , F_y , F_z vypočte se velikost vektoru \mathbf{F} z rovnice:

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}$$

VELIČINY A JEDNOTKY V NORMÁCH ČSN - TŘÍDICÍHO ZNAKU 01 1300

Pod všeobecným názvem "Veličiny a jednotky" sestává měrová norma z těchto částí:

- Část : 0 Všeobecné zásady
- 3 Prostor a čas
- 4 Teplo
- 5 Elektřina
- 6 Světlo příbuzná elektromagnetická záření
- 7 Akustika
- 8 Fyzikální chemie a molekulová fyzika
- 9 Atomová a jaderná fyzika
- 10 Jaderné reakce a ionizující záření
- 11 Matematické znaky a značky používané ve fyzikálních vědách a v technice
- 12 Podobnostní čísla
- 13 Fyzika pevných látek

VELÍN, DOZORNA, DISPEČINK – viz. také centrum řídicí

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, např. výroby ve velkém průmyslovém závodě, při distribuci energetických surovin či elektrické energie z míst jejich výroby či skladování do míst jejich konečné spotřeby, v dopravních a spedičních společnostech nebo pro velké dopravní systémy.

V češtině se slovem dispečink většinou označuje především ústřední pracoviště, z něž je řízena příslušná organizační jednotka.

VENTILOMETRIE – viz. **Metody hodnocení tělesné namáhavosti**

VERIFIKACE

Verifikaci lze chápat jako potvrzení získané prostřednictvím objektivních důkazů, že data o analytických znacích poskytnutá výrobcem, jinou laboratoří, nebo referenční institucí jsou v dané laboratoři s použitím konkrétního měřicího systému dosažena. Verifikací pak rozumíme, že měřicí postup/systém/výrobek IVD MD je plně funkční v konkrétní laboratoři. V tomto doporučení budeme operovat s pojmem verifikace pouze v souvislosti s výrobky uvedenými a trh v souladu se zásadami Direktivy IVD 98/79 EC. V ostatních případech použijeme termínu validace.

VESTIBULÁRNÍ ORIENTACE

Vestibulární orientace charakterizuje vnímání orientace hlavy, společně s pohybem a zrychlujícími silami.

VĚTRÁNÍ A VYTÁPĚNÍ NA PRACOVIŠTI (MIKROKLIMATICKÉ PODMÍNKY)

Na pracovišti musí být k ochraně zdraví zaměstnance zajištěna dostatečná výměna vzduchu přirozeným nebo nuceným větráním. Množství vyměňovaného vzduchu se určuje s ohledem na vykonávanou práci a její fyzickou náročnost tak, aby bylo, pokud je to možné, zajištěno dodržování mikroklimatických podmínek upravených v části A, tabulce č. 3 v příloze č. 1 k NV č. 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů již od počátku směny.

Minimální množství venkovního vzduchu přiváděného na pracoviště musí být:

- 50 m³/h na zaměstnance vykonávajícího práci zařazenou do tříd I nebo IIa
- 70 m³/h na zaměstnance vykonávajícího práci zařazenou do tříd IIb, IIIa nebo IIIb
- 90 m³/h na zaměstnance vykonávajícího práci zařazenou do tříd IVa, IVb nebo V

Celkové množství přiváděného venkovního vzduchu se určuje podle nejvyššího počtu osob současně užívajících větraný prostor.

Při venkovních teplotách vyšších než 26°C a nižších než 0°C může být množství venkovního vzduchu zmenšeno, nejvýše však na polovinu.

Proudění vzduchu musí zabezpečovat dobré provětrávání pracoviště a nesmí přispívat k šíření škodlivin na jiné pracoviště. Na pracovišti, na kterém může v důsledku mimořádné události dojít k úniku těkavé chemické látky v míře, která může způsobit akutní poškození zdraví, musí být zřízeno havarijní větrání. Havarijní větrání musí být zajištěno tak, aby jeho spouštění bylo snadno dostupné před vstupem na pracoviště. Havarijní větrání musí být podtlakové tak, aby při jeho chodu nemohla těkavá chemická látka pronikat do prostor jiných pracovišť.

Nucené větrání - musí být použito vždy, pokud přirozené větrání prokazatelně nepostačuje k celoročnímu zajištění ochrany zdraví zaměstnance. Vzduch přiváděný na pracoviště vzduchotechnickým zařízením musí obsahovat takový podíl venkovního vzduchu, který postačuje pro snížení koncentrace chemické látky nebo aerosolu včetně prachů pod hodnotu přípustného expozičního limitu i nejvyšší

přípustné koncentrace. Větrací zařízení nesmí nepříznivě ovlivňovat mikrobiální čistotu vzduchu a musí být upraveno tak, aby zaměstnanci nebyli vystaveni průvanu. Při nuceném větrání musí být přiváděný vzduch filtrován a v zimě ohříván.

Oběhový vzduch musí být vyčištěn tak, aby zpětný vzduch přiváděný na pracoviště neobsahoval chemické látky nebo aerosoly včetně prachů v koncentraci vyšší než 5 % jejich přípustného expozičního limitu.

Chemická látka nebo aerosol včetně prachů musí být podle technických možností zachyceny přímo u zdroje. Zachycení se provede zakrytím zdroje nebo jeho vybavením místním odsáváním. Místní odsávání musí být v provozu souběžně s technickým výrobním zařízením a musí být zabezpečeno tak, aby při vypnutí odsávacího zařízení bylo souběžně zastaveno technické výrobní zařízení. Místní odsávání u zdrojů škodlivin musí být vybaveno sacím nebo hermetizačním nástavcem nebo zařízením, například skříní, kapotou zamezujícími šíření plynu nebo aerosolu včetně prachů do pracovního ovzduší.

Vývody odváděného vzduchu do venkovního prostoru musí být umístěny tak, aby nedocházelo k zpětnému nasávání chemické látky nebo aerosolu včetně prachů do prostoru pracoviště větracím zařízením. Přiváděný vzduch nesmí zhoršovat kvalitu pracovního ovzduší.

Větrací zařízení a zařízení k místnímu odsávání, u kterých by porucha funkce mohla způsobit vzestup koncentrace chemické látky nebo aerosolu včetně prachů v pracovním ovzduší, musí být vybavena signalizací chodu a signalizací poruchy řídicího systému.

Třídy práce I. až III. b se rozlišují podle celkového (brutto) průměrného energetického výdeje (M), tj. v hodnotách zahrnujících i bazální metabolismus (BM).

Na uzavřených pracovištích pro třídy I a II a (práce převážně vsedě nebo občasným přecházením na pracovišti), musí být dodrženy tyto požadavky:

- rozdíly teplot vzduchu mezi úrovní hlavy a kotníků nesmí být větší než 3°C;
- asymetrie radiační teploty (účinné teploty okolních ploch) od oken nebo jiných chladných svislých povrchů nesmí být větší než 10°C;
- asymetrie radiační teploty od teplého stropu nebo jiných vodorovných povrchů nesmí být větší než 5°C;
- intenzita osálení hlav nesmí být větší než 200 W.m⁻².

VHODNOST ČLOVĚKA A STROJE PRO RŮZNÉ ÚKOLY

Tabulka č. 1 *Porovnání schopností člověka a stroje pro různé úkoly*

Výkonové znaky	S c h o p n o s t	
	Člověk	Stroj
Obecně: Flexibilita	Dobře vybavený pro velký rozsah úkolů	Specializovaný, málo flexibilní
Adaptace na měnící se požadavky úkolů	Obecně, dobrá adaptace na neočekávané požadavky, při dočasném přetížení může po omezenou dobu pracovat	Špatná přizpůsobivost novým situacím. Selhává v situacích, pro které není konstruován
Učení a výcvik	Snadno zacvičitelný, učení je normální chování	Omezená kapacita učení
Nestrukturované úkoly, s neurčitostí	Dobře vybavený	Málo vybavený
Předpověditelnost chování systému	Lidské chování není přesně určené a předvídatelné	Postupuje přesně podle pokynů, přesně určené chování, obecně předvídatelné
Vstup: Vnímání a rozpoznávání informací	Omezený počet smyslů s vysokou citlivostí, vysoká rychlost a přesnost v kombinaci vstupů a poznávaných vzorů, vnímání může být ovlivněno očekáváním	Systém čidel může být konstruován podle požadavků, vysoký výkon vyžaduje vysoké náklady
Sledování	Málo vhodný k delšímu sledování z důvodu omezené bdělosti	Velmi vhodný pro rutinní sledování Málo vhodný pro zvládnutí rušených a neúplných informačních vstupů
Neúplné informační vstupy a rušení	Schopen opravovat rušené a neúplné informační vstupy	Kapacita kanálu a zpracování může být navržena podle požadavků

<p>Zpracování informací: Kapacita kanálu a zpracování</p>	<p>Omezený počet receptorů a efektorů, omezená schopnost paralelního zpracování</p>	
<p>Indukce a zobecňování</p>	<p>V nových situacích se může induktivně rozhodovat, je schopen zobecňovat</p>	<p>Omezená schopnost indukce a zobecňování</p>
<p>Strategické a taktické plánování, organizace, rozhodování</p>	<p>Dobře způsobilý, chyby mohou nastat v důsledku nesprávných vnitřních modelů skutečnosti a ve stresových situacích</p>	<p>Nevhodný</p>
<p>Paměť</p>	<p>Špatná krátkodobá paměť, dobrá dlouhodobá paměť, nelze přetěžovat, selektivní chování, při ukládání do paměti může dojít ke ztrátě informací</p>	<p>Dobrá krátkodobá i dlouhodobá paměť, obecně žádná ztráta informací, žádné změny informací</p>
<p>Stálost výkonu</p>	<p>Výkon se mění jako funkce stresu, únavy, nudy atd.</p>	<p>Dosažitelná dobrá stálost výkonu</p>
<p>Opakované a monotónní úkoly</p>	<p>Nevhodný z důvodu omezené bdělosti a narušení monotónním a opakovaným stresem a napětím</p>	<p>Vhodný</p>
<p>Výstup: Fyzická kapacita</p>	<p>Biologicky omezená fyzická kapacita</p>	<p>Fyzická kapacita může být navržena podle požadavků</p>

Rychlost	Biologicky omezená rychlost, málo výstupních kanálů	Obecně možnost vysoké rychlosti
Přesnost	Velké motorické dovednosti, ale omezená přesnost	Přesnost lze navrhnout podle požadavků, vysoké náklady na velkou přesnost
Prostředí: Pracovní podmínky	Pracuje dobře v normálních podmínkách, ale vyžaduje vysoké náklady na ochranná opatření při extrémních podmínkách	Může být konstruován pro provoz ve specifických pracovních podmínkách
Údržba a zásobování	Nízké náklady na péči při normálních pracovních podmínkách, potřeba zařízení pro uspokojování lidských potřeb, technická údržba není nutná, vlastní regenerace	Zásobování materiálem a energií, údržba nutná

V tabulce jsou uvedeny základní přednosti a nevýhody lidské obsluhy. Rozdělení funkcí a úkolů v systému „Člověk – stroj“ má z hlediska ergonomie význam pro navrhování stroje s ohledem na možnosti (fyzické a psychické) člověka.

VIBRACE

Vibracemi se rozumí mechanické kmitání a chvění pevných těles. Představují pohyb pružného tělesa nebo prostředí, jehož jednotlivé body kmitají kolem své rovnovážné polohy.

Velikost vibrací se vyjadřuje: výchylkou (mm), rychlostí ($m \cdot s^{-1}$) nebo zrychlením ($m \cdot s^{-2}$).

Zvláštní skupinu kmitání tvoří mechanické rázy nebo otřesy, charakterizované náhlou změnou síly, polohy, rychlosti a zrychlení a vyvolávají přechodové vzruchy.

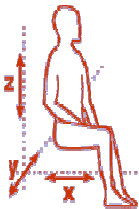
Na člověka se intenzivní vibrace nejčastěji přenášejí z kmitajících částí různých strojů a zařízení, ručního nářadí, dopravních prostředků, sedadel, pracovních

plošin aj. Pro hodnocení nepříznivého působení vibrací přenášených na člověka je rozhodující způsob přenosu, dominantní směr a kmitočty vibrací. Při působení vibrací na člověka se vždy jedná o interakci soustavy zdroje vibrací a lidského organismu.

Podle způsobu přenosu se rozeznávají:

- celkové horizontální vibrace
- celkové vertikální vibrace
- vibrace přenášené na ruce
- vibrace přenášené zvláštním způsobem (na hlavu, páteř, ramena apod.),

Expozice člověka intenzivním vibracím vyvolá vždy nepříznivou odezvu lidského organismu. Při dlouhodobé expozici může dojít k jeho trvalému poškození. Největší zdravotní riziko představují v současnosti vibrace přenášené na horní končetiny při práci s různými vibrujícími nástroji a celkové vibrace.



Je důležité si uvědomit znásobující účinek vibrací na poškození zdraví při existenci **faktorů chladu a vlhka**. Např. člověk, který pracuje v lese s motorovou pilou v podzimních a zimních měsících, může onemocnět postižením cév, nervů a pojiv daleko rychleji a postižení může být závažnější než za optimálních mikroklimatických podmínek.

Při práci s elektrickými a pneumatickými ručními nástroji působí vibrace z vibrující rukojeti nástroje nebo jiného předmětu přidržovaného rukou. Postiženy bývají **cévy, nervy, kosti, klouby, šlachy a svaly horních končetin**.

Dlouhodobě působící vibrace a rázy, zvláště v kombinaci s nefyziologickou pracovní polohou, mohou poškozovat páteř.

V zásadě lze konstatovat, že vibrace působí na celý organismus, zvláště s ohledem na rezonanční oblasti lidského těla a kmitočtové spektrum vibrací.

U celkových vibrací, vibrací přenášených zvláštním způsobem a vibrací v budovách je základem hodnocení dominantní směr vibrací. Přípustné expoziční limity vibrací jsou stanoveny v Nařízení vlády č. 148/2006 Sb..

Přípustný expoziční limit vibrací přenášených na ruce vyjádřený průměrnou souhrnnou váženou hladinou zrychlení se rovná 123 dB nebo hodnotou zrychlení $a_{hv,8h}$ se rovná $1,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

Přípustný expoziční limit vibrací přenášených zvláštním způsobem na zaměstnance způsobující intenzivní kmitání v horní části páteře a hlavy vyjádřený průměrnou váženou hladinou zrychlení vibrací $L_{aw,8h}$ se rovná 100 dB, nebo hodnotou zrychlení vibrací $a_{ew,8h}$ se rovná $0,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

Přípustný expoziční limit celkových vertikálních a horizontálních vibrací přenášených na zaměstnance vyjádřených průměrnou váženou hladinou zrychlení

vibrací $L_{aw,8h}$ v dB se rovná 110 dB, nebo hodnotou zrychlení $a_{ew,8h}$ se rovná $0,315 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

Výše expozice vibracím závisí na intenzitě a délce trvání vibrací. Riziko expozice vibrací vůči zaměstnancům musí být vylučováno nebo alespoň omezováno na minimum v souladu s dostupností technických opatření, technologických opatření a náhradních opatření (organizační opatření, OOPP, zdravotnická prevence)

VIBRACE VYVOLÁVAJÍCÍ BÍLÉ PRSTY

Bílé prsty vyvolané vibracemi bývá označováno jako traumatické vazospastické onemocnění.

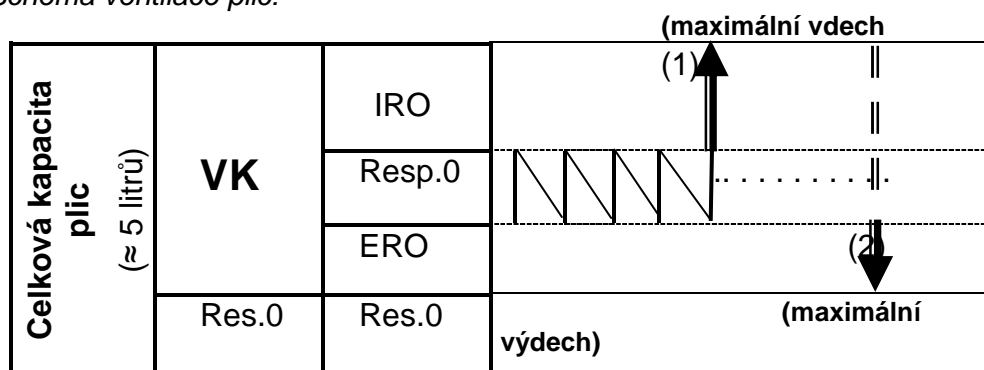
Důsledkem vibrací je porucha prokrvení kůže na prstu trvající zpravidla tak dlouho, dokud se vyskytuje působící faktor nebo faktory a s možným rozvojem během této periody u některých pracovníků exponovaných vibracím ručního mechanizovaného nářadí nebo opracovávaných předmětů. Po uplynutí latentního intervalu, který probíhá po zahájení expozice, se při této poruše vyskytnou na jednom nebo více prstech charakteristické příznaky. Jejich rozdělení je v soulase s nejsilnější expozicí vibracím a čím větší je dávka vibrací, tím více prstů je ovlivněno. Typickým projevem potíží jsou ataky dobře ohraničených místních bělení a doprovázející znecitlivění částí kůže na prstech jako odezva expozice ruky nebo celého těla na chlad.

Tato porucha je známa v lékařské praxi jako „pracovní Raynaudův fenomén“. Pracovníci, kteří denně používají vibrující nářadí, dávají populárně tomuto strádání více malebných jmen (například „mrtvá ruka“, „voskový prst“).

VITÁLNÍ KAPACITA PLIC; VENTILACE PLIC

Vitální kapacita plic (VK) je maximální množství vzduchu, které po maximální inspiraci (vdechnutí) vypudíme z plic maximální expirací (výdechem).

Schéma ventilace plic:



Při klidném dýchání se v plicích vyměňuje každým vdechem (značí plná čárka) a výdechem (přerušovaná šikmá čárka) asi $\frac{1}{2}$ litru vzduchu (respirační objem – Resp.0). Po obvyklém vdechu lze usilovným vdechem vdechnout ještě asi $2\frac{1}{2}$ litru vzduchu (viz zesílená šipka (1) - inspirační rezervní objem – IRO). Obdobně lze po obvyklém výdechu usilovným výdechem vydechnout ještě asi 1 litr vzduchu (viz zesílená šipka (2) – expirační rezervní objem – ERO). Tento rozdíl (graficky vyznačený) závisí na tom, že vdechové svalstvo je mohutnější než výdechové. Po hlubokém vdechu (1) se tedy mohou hlubokým výdechem (2) vypudit z plic asi 4 litry vzduchu. Toto množství se nazývá vitální kapacita plic (VK). Všechn vzduch,

který je v plicích, nelze však vypudit ani nejsilovnějším výdechem. I po něm zbude v plicích ještě asi 1 až 1½ litru vzduchu (reziduální objem – Res.0).

VIGILANCE – viz. bdělost

VNÍMÁNÍ

Vnímání je psychologický proces probíhající v centrálním nervovém systému (CNS) jehož výsledkem je poznání okolního prostředí.

Vnímání je poznávání skutečnosti prostřednictvím smyslových orgánů. Výsledkem vnímání jsou vjemy, názorný obraz skutečnosti (např. vjem jablka zahrnuje jeho tvar, barvu, vůni, místo, kde se nachází atd.. Při vnímání se člověk opírá o zrak a sluch.

Tyto smyslové orgány mají pro činnost člověka stěžejní význam. Zrakové vnímání přináší člověku největší množství informací o skutečnosti. Sluchové vnímání je významné především proto, že umožňuje člověku kontakt s druhými lidmi pomocí řeči. Z tohoto hlediska je sluchové vnímání základem společenského života.

Pro činnost lidí má velký význam vnímání velikosti a tvarů předmětů, vnímání vzdálenosti v prostoru, vnímání pohybu a vnímání času.

Poznání je založeno na jedné nebo několika úrovních vnímání:

- **detekce** (uvědomění si pouhou přítomnost signálu)
- **identifikace** (detekovaný signál je odlišen od ostatních signálů)
- **interpretace** (je kombinace procesů vnímání a poznání, při kterém je zjišťován obsah a význam identifikovaného signálu)

VLNOVÁ DÉLKA ZÁŘENÍ – λ

Jelikož elektromagnetické záření má vlnový charakter, je možné definovat jeho vlnovou délku l . Dle vlnové délky lze rozlišovat různé typy elektromagnetického záření, tak jak je to uvedeno na obr. 1.

Elektromagnetickému záření, které má vlnový charakter, lze také přiřadit frekvenci záření f , a to dle vztahu

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

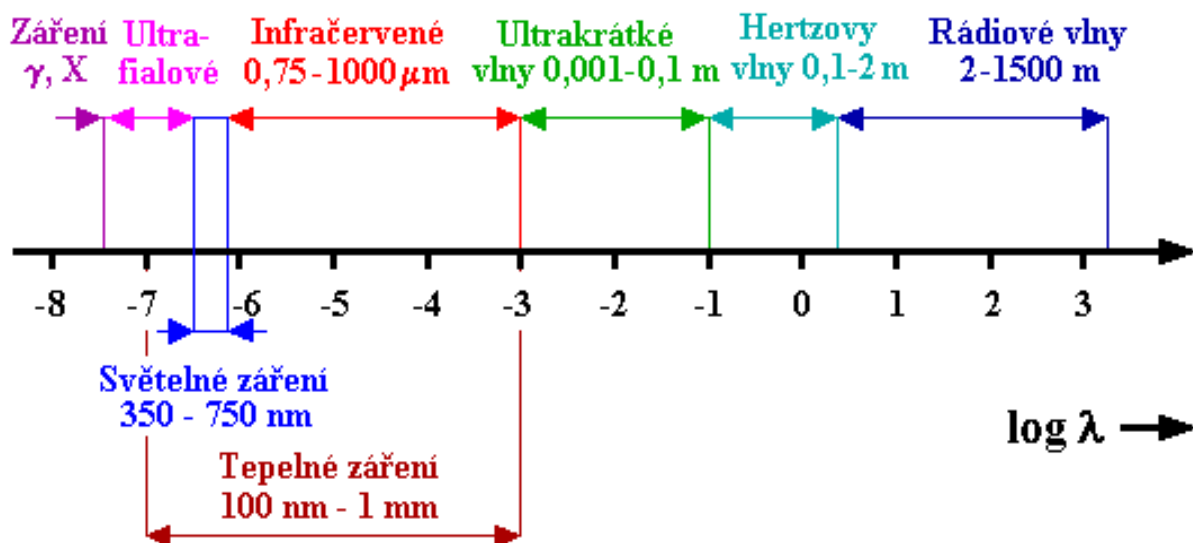
kde c je rychlost šíření elektromagnetického záření v daném prostředí a l je vlnová délka elektromagnetického záření.

V oblasti vizualizačních metod se nejčastěji setkáme se světelným zářením, ale některé vizualizační metody využívají též infračervené záření (termovizní systémy), ultrafialové záření (vizualizace proudění pomocí olejového filmu fluoreskujícího v ultrafialovém záření.), záření g (metody nedestruktivní defektoskopie) apod..

Symbol: λ (lambda) ; jednotka : metr (m)

Vedlejší jednotky: mikrometr: $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$
nanometr : $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$

Obr. 1 Spektrum elektromagnetického záření



VOLNOST POHYBU TĚLA A JEHO ČÁSTÍ VE VZTAHU K PRACOVNÍ PLOŠE

Volnost pohybu 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.).

Je třeba vzít v úvahu:

- změny poloh a pohodlí
- snadné užívání zobrazovacích terminálů a snadné provádění úkolů
- bezpečnost (stabilitu, strukturální celistvost, neporušenost)
- snadné sezení nebo stání

Tato hlediska platí jak pro samostatné pracovní soustavy, tak pro jejich kombinaci.

Je-li přiměřenost potřebám uživatele (ve směru vertikálním, horizontálním a do stran) dosažena volnost pohybu pouze nastavením pracovní polohy, měla by vyhovovat minimálnímu rozsahu od 5. percentilu ženské (nižší nastavení) do 95. percentilu mužské (vyšší nastavení) cílové uživatelské populace.

VSTUPNÍ ZAŘÍZENÍ U INTERAKTIVNÍCH SYSTÉMŮ

Vstupní zařízení u interaktivních systémů jsou prostředky, jimiž uživatelé mohou vkládat data do interaktivních systémů. Obecně řečeno, vstupní zařízení je senzor, který je schopný rozpoznat změny v uživatelském jednání (gesta, pohybující se prsty atd.) a přetvářet je interpretovatelné interaktivním systémem.

Vstupní zařízení u interaktivních systémů zahrnují: klávesnice, myši, puky, joysticky, kuličkové ovládače, ovládací podušky, tablety a overlaye, dotykové obrazovky, stylusy, světelná pera, zařízení ovládané hlasem a zařízení ovládané posunky.

VŮLE

Pro člověka je typické vědomé stanovení cílů i výběr prostředků, jimiž těchto cílů dosahuje. Člověk je ve svém jednání vždy aktivní, sleduje vytyčený cíl, k jehož dosažení svou činnost záměrně organizuje. Člověk svou činnost ovládá a řídí, dovede překonávat překážky a regulovat své chování.

Základem toho je vůle. Projevuje se ve volní regulaci, ve volním jednání člověka. Vůle je vlastní pouze člověku, promítá se do tzv. volních vlastností osobnosti člověka. Určujícím znakem je přitom úroveň nároků, které si člověk sám ukládá.

VÝBĚR ZAMĚSTNANCŮ

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. Mohou být formulovány např. takto:

- získat pro všechna místa co nejkvalifikovanější osoby, důsledně sledovat požadavky předpokládaného pracovního zařazení
- přijímat zaměstnance, kteří mají předpoklady sžít se s pracovní skupinou a osvojit si firemní normy a tradice
- orientovat se na mladé zaměstnance, kteří mají perspektivu dlouhodobé práce ve firmě a umožní stabilitu zaměstnaneckého kolektivu
- při výběrovém řízení využít veškeré dostupné informace o zaměstnanci
- nepřipouštět protěžování
- postupovat spravedlivě a zdvořile

Výběrové řízení uskutečňuje personální útvar podniku a budoucí nadřízený nového zaměstnance.

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 převážně nových pracovníků.

Součástí výcviku je krátkodobé školení, kdy nováček dostává všechny informace o podniku, pracovních povinnostech, pracovních podmínkách, podnikových pravidlech a normách.

Zvláštní pozornost je přitom věnována předpisům, které se týkají bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci. Orientaci nováčka na pracovišti zajišťuje bezprostředně

nadřízený pracovník. Seznamuje ho rovněž se spolupracovníky a zařazuje ho do pracovní skupiny.

Vlastní výcvik je závislý na obsahu pracovních úkolů, technologii a technickém vybavení pracovišť. Souvisí rovněž s úrovní požadovaného vzdělání.

VÝDEJ ENERGETICKÝ – viz. námaha tělesná

VÝKONNOST ČLOVĚKA

Výkonnost člověka je definována jako schopnost jedince podat určitý výkon v určité pracovní činnosti.

V ergonomii se rozlišuje:

- **výkonnost tělesná** - je to 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).

Tělesná (fyzická) kapacita, je dána maximální kyslíkovou spotřebou, tj. aerobní kapacitou. Je určována metabolismem pro lehké a těžké práce (viz ČSN EN ISO 8996).

- **výkonnost duševní** (psychická) - je to schopnost psychických funkcí projevující se ve vnímání prostředí, včetně abstrakce pro racionální tvůrčí chování. Je založena na činnosti vyšší nervové soustavy člověka. Psychická (mentální) kapacita, je závislá na celkové intelektuální úrovni, jež v sobě zahrnuje řadu dílčích funkcí a procesů, jako je kapacita paměti, kapacita poznávacích procesů (kognitivní), množství informací, které může člověk zpracovat, způsobilost učit se atd..

Z hlediska pracovního nasazení se rozlišuje:

- **výkonnost maximální** - tj. taková, která vede při svalovém zatížení k maximální spotřebě kyslíku. Typickým příkladem je špičkový sportovní výkon pro překonání rekordu.
- **výkonnost optimální** – tj. taková, 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.

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

VÝKONOVÁ KAPACITA ČLOVĚKA – viz. také kapacita výkonová

Výkonová kapacita člověka je považována za hypotetickou konstrukci týkající se stavu lidského organismu, která není vyjádřitelná absolutní hodnotou. Je charakterizována souborem somatických, biochemických, fyziologických a behaviorálních proměnných. Navíc je ovlivňována interindividuální variabilitou (rozdíly ve schopnostech, dovednostech, věku, pohlaví,..) a intraindividuální variabilitou (např. rozdíly v okamžité aktivační úrovni, neuropsychického stavu, zdravotního stavu apod.).

Výkonovou kapacitu člověka odvozovanou z funkcí člověka lze prakticky vyjadřovat ve formě energetické, pohybové, sensorické a mentální kapacity.

V ergonomii je výkonová kapacita, též jako pracovní způsobilost či funkční kapacita, posuzována podle předpokladů k výkonu určitého druhu práce či pracovní činnosti a je determinována fyzickými, smyslovými a mentálními vlastnostmi a vybaveností člověka. Je ovlivněna pohlavím, věkem, motivací, aspiracemi, hodnotovou soustavou člověka.

Stupeň či kvalita výkonové kapacity s ohledem na nároky práce ovlivňuje produktivitu práce, postoje a spokojenost člověka. Případná nerovnováha mezi výkonovou kapacitou a úrovní požadavků práce může vést ke vzniku pracovního stresu a poškození zdraví.

V rámci výkonové kapacity člověka se rozlišuje:

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

Sluchová kapacita, je určena citlivostí sluchu, tj. prahovou hodnotou (ještě slyšitelný zvuk), kdy je zachována schopnost diferencovat zvuky se zřetelem na jejich kmitočet a časem nutným k tomu, aby zvuk byl uvědomen.

Zraková kapacita, která vymezuje více funkcí. Je to zraková ostrost, barvocit (rozlišování barev a jasu), hloubkové vidění, schopnost adaptace na světelné podmínky).

Psychická kapacita (mentální) - je závislá na celkové intelektuální úrovni, jež v sobě zahrnuje řadu dílčích funkcí a procesů, jako je kapacita paměti (např. množství zapamatovatelných dat), kapacita poznávacích (kognitivní) procesů (význam pro dodržování posloupností složitých pracovních operací, zpracovávání množství informací, způsobilost se učit atd.).

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

VÝKONNOST – POHLAVÍ A VĚK

Základní odezva organismu na tělesnou namáhavost je u mužů a žen v podstatě stejná. Rozdíly jsou v hodnotách jednotlivých znaků a funkcí. Ženy mají v průměru nižší postavu než muži. Poměr tuku, svalstva a tkání je u žen 28:35:37, u mužů 18:42:40. S velikostí svalstva souvisí tělesná síla. Svalová síla žen odpovídá 67 % síly průměrného muže.

Ženy mají nižší vitální kapacitu plic a tím také menší maximální minutovou ventilaci. Maximální spotřeba kyslíku žen odpovídá přibližně dvěma třetinám této spotřeby u mužů. Při tělesné námaze se u žen především zvyšuje srdeční a dechová frekvence, u mužů nejprve tepový a dechový objem. Stejná tělesná zátěž tedy znamená pro ženu větší námahu v oběhovém systému. Pravidelný cyklus hormonálních změn u žen se projevuje v kolísání fyzické a psychické výkonnosti.

Důležitým požadavkem při tělesné namáhavé práci žen je nutnost omezení i krátkodobého nárazového přetížení, jež může být příčinou poškození reprodukčního systému. Maximální výkonnost žen i mužů je v rozmezí 20-30 let a např. ve věku 55 let klesá přibližně na 80 % původní výkonnosti. Také rychlost pohybů a obratnost ruky se postupně snižuje od 35 roku. K nejvýznamnějším změnám dochází u zraku. Zmenšuje se pružnost čočky a snižuje se zraková akomodace. Přibližně od 40 let valná část osob musí čtený text odsouvat do vzdálenosti 40 cm a více (nestačí jim ruce). Po 60. roce má problémy se zrakem 35 % populace. Dochází ke snižování frekvenčního rozsahu sluchu, zejména po 50. roce. Zhoršení u mužů je výrazné ve vysokých frekvencích. U žen jsou tyto změny menší..

Psychické funkce se také mění.

VÝMĚNA LÁTKOVÁ – viz. metabolismus

VÝROBA PÁSOVÁ

Jedná se o takovou formu proudové výroby, při které zpracováváný výrobek se posunuje od pracoviště k pracovišti na dopravníku (pasu).

Uskutečňovaná pracovní činnost je zpravidla nepříliš fyzicky náročná, pracovní tempo bývá však vnucené a rychlé. Ergonomická kritéria se mohou uplatnit při konstrukci výrobního pásu, při úpravě pracovního režimu a rovněž při posuzování způsobilosti zaměstnanců u pásu pracovat.

VÝROBA PROUDOVÁ

Proudová výroba je organizována tak, aby pracovní předmět procházel nejkratší cestou z pracoviště na pracoviště a jeho průběh se nezastavoval (např. proudová montáž autobusů) nebo tak, aby se pracovní předměty nepohybovaly, avšak jejich uspořádání umožňovalo pravidelný přechod pracovníků provádějících určité operace od jednoho předmětu k druhému. Proudová výroba klade důraz na dokonalé zvládnutí časové proporcionality ve výrobním procesu, všechna pracoviště musí být rovnoměrně využita.

Z ergonomického hlediska je kladen důraz na racionální využití lidských zdrojů a na odoovídající uspořádání pracovního prostředí a pracovních podmínek při proudové výrobě.

VÝSTRAŽNÝ SLUCHOVÝ SIGNÁL

Výstražné sluchové signály v závislosti na stupni naléhavosti a možného účinku nebezpečí na lidech se rozlišují tři druhy těchto signálů.

1. *Sluchový nouzový evakuační signál*
2. *Sluchový nouzový signál*
3. *Sluchový varovný signál*

Tabulka č. 1

Druhy výstražných sluchových signálů a jejich význam

Druh výstražného signálu	Odezva
Sluchový nouzový evakuační signál	Opustit ihned nebezpečnou zónu
Sluchový nouzový signál	Provést naléhavou záchrannou nebo ochrannou akci
Sluchový varovný signál	Provést preventivní nebo přípravnou akci

Správně navržené signály mohou spolehlivě upozornit na nebezpečí nebo nebezpečnou situaci, dokonce i když jsou používány chrániče sluchu, a nepůsobit při tom leknutí.

Povaha výstražného signálu musí být taková, aby jej osoby v oblasti příjmu mohly slyšet a přiměřeně reagovat. Jestliže budou přítomny osoby s poruchou sluchu (hluchota) nebo chrániči sluchu (přilby, zvukové ucpávky atd.), což je pravděpodobné, má se tomu věnovat zvláštní pozornost. Charakteristiky zvukového signálu se musí přizpůsobit dané situaci.

Spolehlivé rozpoznání výstražného signálu vyžaduje, aby byl zřetelně slyšitelný, dostatečně rozdílný od jiných zvuků v okolí a měl jednoznačný význam.

Pro zabezpečení slyšitelnosti nesmí být hladina akustického tlaku A výstražného signálu v jakémkoliv místě oblasti příjmu nižší než 65 dB. Další kritéria ergonomického a bezpečnostního hlediska uvádí norma ČSN EN ISO 7731.

Sluchový nouzový evakuační signál – rozumí se signál ohlašující začátek nebo aktuální výskyt nouzové situace zahrnující možnost zranění a příkazující osobě (osobám) opustit nejvhodnějším způsobem nebezpečnou zónu.

Sluchový nouzový signál – rozumí se signál ohlašující vznik a je-li to nezbytné i trvání a skončení nebezpečné situace.

Sluchový varovný signál – rozumí se signál ohlašující možnost nebo aktuální výskyt nebezpečné situace vyžadující provedení vhodných opatření pro vyloučení nebo kontrolu nebezpečí.

VÝŠKY PRACOVNÍ ROVINY

Pracovní rovina je 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. .

Výšky pracovní roviny se určují pro základní pracovní polohy:

- vstoje (obr. 1)
- vsedě (obr. 2)

Výška pracovní (manipulační) musí odpovídat tělesným rozměrům pracovníků, základní pracovní poloze, hmotnosti předmětů, břemen apod.

Optimální výšku pracovní roviny uvádí tabulka 1.

Úpravy výšky pracovní roviny pro pracovní výšky zvláštního zřetele uvádí tabulka č. 2.

Doplňující související údaje:

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.

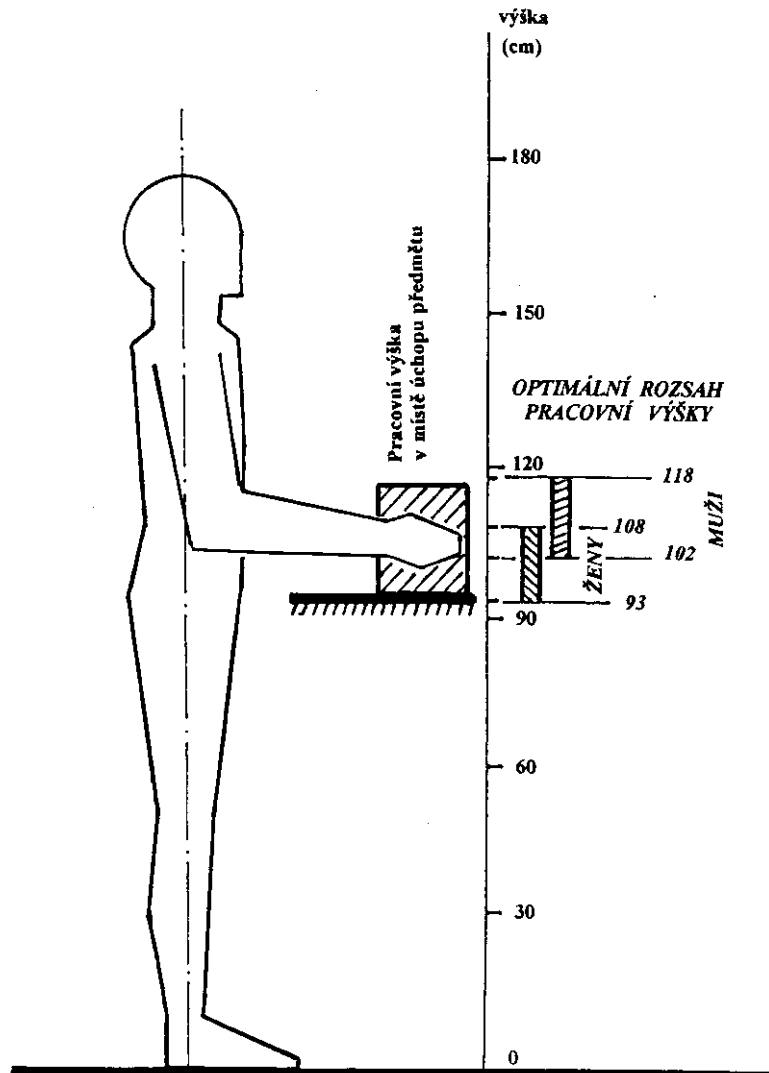
Hloubka sedadla – tento rozměr je popisován jako maximální hloubka sedadla od přední strany až k opěradlu a je technicky definován jako délka hýždě – podkolení, tj hloubka sezení. Tento rozměr je důležitý jak pro umístění dolních končetin bez stlačení v zadní části kolena, tak i pro umístění hýždí, aby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

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. Protože nohy jsou vsedě rozevřeny, antropometrický rozměr šířky hýždí je menší než by měl být při výpočtu šířky

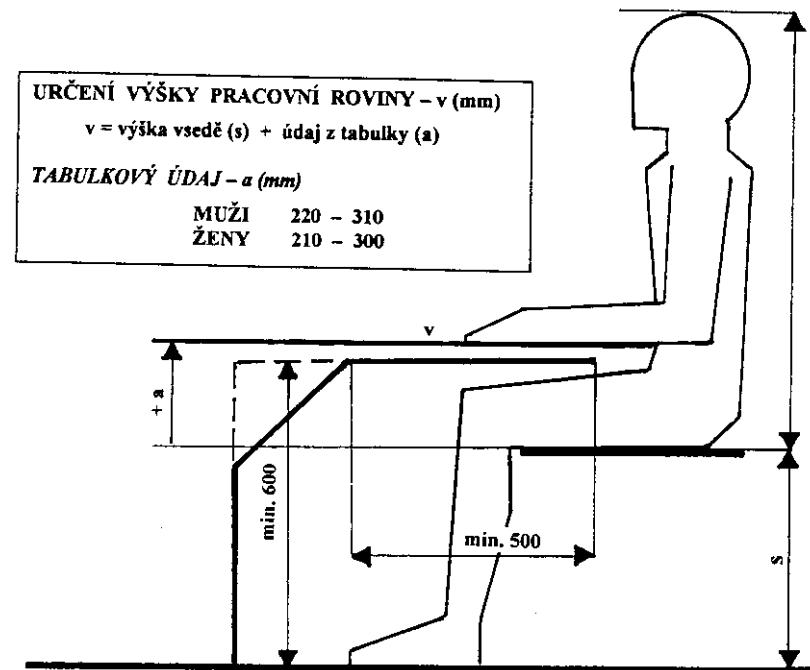
sedadla. Na každé straně by měla být určitá vůle pro oblečení a další vůle pro pohyb musí být uvažována pokud je sedadlo vybaveno opěrkami rukou.

Výška očí vstoje – tento rozměr se obvykle definuje jako vertikální vzdálenost od podlahy k vnitřnímu koutku oka a je technicky definován jako výška očí. Tento rozměr je důležitý pro to, aby vizuální prvky úkolu byly rozmístěny tak, aby nebyl příliš zatěžován krk, ramena, horní část páteře a dolní končetiny. Může mít význam pro udržení vizuálního kontaktu s jinými uživateli, nebo naopak pro udržení určitého vizuálního soukromí.

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.



Obr. 1 Výšky pracovní roviny při práci vstoje



Obr. 2 Výšky pracovní roviny při práci vsedě

Tabulka č. 1 – Výšky pracovní roviny pro základní pracovní polohy (obr. 1 a 2)

Pracovní polohy	Výška pracovní roviny (mm)	
	Muži	Ženy
<i>vstojе</i>	1020 – 1180	930 – 1080
<i>v sedě (nad sedákem)¹⁾</i>	220 – 310	210 – 300

¹⁾ *Skutečná výška pracovní roviny = výška sedu + zvolený údaj z tabulky.*

Výška sedáku nad podlahou se předpokládá v rozsahu 400 ± 50 mm. **Kritériem** pro stanovení výšky pracovní roviny je postava a výška loktů.

Tabulka č. 2 – Úpravy výšky pracovní roviny pro pracovní případy zvláštního zřetele

Druh náročnosti práce	Úprava výšky pracovní roviny
<i>Práce náročné na zrak (drobné předměty)</i>	<i>Zvýšit pracovní rovinu o 100 – 200 mm</i>
<i>Práce při níž se manipuluje i s předměty těžšími než 2 kg, převážně ve stoji</i>	<i>Snížit manipulační rovinu přibližně o 100 – 200 mm</i>

Pokud jsou při práci používány přípravky (například svěráky) a jiná technická zařízení, pak výškou pracovní roviny se rozumí místo, na němž jsou nejčastěji vykonávány pohyby.

VZDÁLENOST ZORNIC, OČNÍ ROZESTUP

Vzdálenost zornic, oční rozestup udává rozměr v mm mezi středy zornic osoby, která hledí rovně před sebe na nekonečně vzdálený předmět.

V technických normách týkajících se prostředků ochrany očí bez korekčního účinku byla pro tuto veličinu přijata průměrná hodnota 64 mm.

VZOREK POPULACE; VÝBĚROVÝ SOUBOR POPULACE

Vzorek populace; výběrový soubor populace je určená skupina pracovníků 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

Zábrana je fyzická překážka, která omezuje pohyb těla nebo jeho části.

Podle ČSN EN 1070 se pod názvem ochranná konstrukce (fyzická překážka) rozumí například ochranný kryt, část stroje, která omezuje nebo snižuje pravděpodobnost přístupu do nebezpečného prostoru tím, že volnému přístupu překáží, aniž by mu zcela bránila.

ZÁDOVÁ OPĚRA

Zádová opěra je část pracovního sedadla, která poskytuje oporu pro záda (zejména v křížové oblasti).

ZÁKLADNÍ SLOŽKY VÝŽIVY ČLOVĚKA

Základní složky výživy člověka tvoří bílkoviny, tuky a sacharidy. Dále je pro zajištění životních funkcí organismu člověka nezbytné voda, minerální látky, stopové prvky a vitamíny a další látky.

Bílkoviny jsou hlavní stavební složkou 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. Jeden gram bílkovin má energetický obsah 15,7 – 17,6 kJ.

Tuky jsou důležitou součástí energetického příjmu organismu člověka. Energetická potřeba lidského organismu by měly 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 uvolňuje. Je-li energetický příjem větší než je nutná jeho potřeba, pak člověk přibývá na hmotnosti. Jeden gram tuku má energetický obsah 38,6 – 39,8 kJ. Vysoký příjem tuků, zejména živočišného původu, podněcuje ke vzniku předčasné aterosklerózy a tedy jednou z hlavních příčin vedoucí k infarktu myokardu a mozkové mrtvici.

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. Nadměrná spotřeba cukru vyvolává zvýšení hladiny cukru v krvi a tím i zvýšení vyplavování inzulínu ze slinivky břišní. Je-li regulace metabolismu glukózy narušena má to za následek rozvoje diabetické nemoci (diabetes mellitus), též nazývané jako „cukrovka“, jež je charakterizovaná primárně zvýšenou glykemií.

Protože však dochází při metabolismu v těle ke složitějším procesům, lze pro praxi používat průměrných hodnot.

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. Zakřivení páteře souvisí s přímým držením těla a vyvíjí se postupně tak, jak se vyvíjí schopnost člověka udržet rovnováhu. Hrudní kyfóza je pozůstatkem původního zakřivení. Zprvu jsou tato zakřivení málo výrazná, ale v dalších letech se pomalu fixují. Lordóza znamená vybočení páteře dopředu. Fyziologicky se nachází v lumbální oblasti (bederní).

Kyfoza představuje vybočení dozadu. Fyziologicky se nachází v torakální oblasti (hrudní). Vybočení páteře jiným směrem, nebo náleží kyfozy / lordózy v jiné než fyziologické oblasti představuje alternovanou statiku zad.

ZÁŘENÍ IONIZUJÍCÍ A NEIONIZUJÍCÍ

Ionizující záření je souhrnné označení pro záření, jehož kvanta mají energii postačující k ionizaci atomů nebo molekul ozářené látky. Za energetickou hranici ionizujícího záření se obvykle považuje energie 5 keV pro

- fotonové záření (X,γ)
- elektronové záření β-
- α záření

Druhy ionizujícího záření:

- Záření alfa – proud α-částic, tj. jader helia
- Záření beta – záření urychlených elektronů nebo pozitronů
- Záření gama – energetické fotony, tj. druh elektromagnetického záření
- neutronové záření

Přírodní zdroje ionizujícího záření:

- kosmické záření
- sluneční záření
- přírodní radioizotopy

Umělé zdroje ionizujícího záření:

- Urychlovače částic - Cyklotron, Synchrotron, případně lineární urychlovače mezi něž patří i rentgenky (Rentgen, CT, mamograf) a CRT displeje
- Jaderné zbraně
- Jaderný reaktor
- Uměle vytvořené nestabilní chemické prvky (neptunium, plutonium, americium, kalifornium atp.)
- Zařízení pro scintilační a stopovací diagnostické metody
- Terapeutická zařízení - cesiové a kobaltové gamma ozařovače, Leksellův gama-nůž
- Radiofarmaka a tracersy

Ionizující záření, ve formě jak dlouhodobého slabého, tak i krátkodobého intenzivního ozáření, má negativní účinky na člověka a ostatní živé organismy. Působí-li na biologický materiál, dochází k absorpci ionizujících částic nebo vlnění atomy daného materiálu. Ionizované části molekul se stávají vysoce reaktivními a vedou k řadě chemických reakcí, které buňku buď rovnou usmrtí, nebo vedou ke změnám genetické informace (reakce radikálů s DNA způsobuje porušení fosfodiesterových vazeb a tím zpřetrhání jejího řetězce) K měření jeho účinků se používají tyto jednotky:

- Sievert

- gray
- rem
- bequerel

Jednou z veličin charakterizujících ionizující záření je lineární přenos energie.

2. Neionizující záření

Neionizující záření nezpůsobuje vznik nabitých částic – iontů.

Neionizující pole a záření tvoří:

- elektrické pole
- magnetické pole
- elektromagnetické záření - v kmitočtovém pásmu nad desítky kHz se elektrické a magnetické pole šíří jako záření ve formě elektromagnetických vln rychlostí světla (ve vzduchu), je odraženo, rozptylováno, absorbováno a polarizováno. Velikost elektromagnetické vlny se vyjadřuje jako intenzita nebo výkonová hustota.
- Viditelné světlo - je elektromagnetické záření vlnové délky od 400 do 780 nm. Ve světelné technice a ve fyziologii vidění se používají fotometrické veličiny beroucí v úvahu rozdíly v citlivosti lidského zraku pro světlo různých vlnových délek.
- Ultrafialové záření (dále UV) zaujímá ve spektru elektromagnetického záření vlnové délky od 100 do 400 nm (pod 200 nm je absorbováno vzduchem za vzniku ozonu).

Podle biologických účinků se rozlišují 3 dílčí oblasti: UVA o vlnových délkách 315 - 400 nm, UVB o vlnových délkách 280 - 315 nm a UVC o vlnových délkách 200 - 280 nm.

Nejdůležitějším z umělých zdrojů je elektrický oblouk - zvyšuje ve spektru záření podíl UVC, Nejvýkonnějším zdrojem UV záření je plazmový hořák užívaný hlavně k řezání kovů.

- Infračervené záření (IR) zaujímá ve spektru elektromagnetického záření rozsah vlnových délek od 780 nm do jednotek μm . Zdrojem koherentního monochromatického IR jsou lasery pracující v infračervené části spektra.
- Problematika laserů - lasery jsou zdrojem elektromagnetického záření s charakteristickými vlastnostmi: fázová koherence, monochromaticnost, vysoká intenzita a malá rozbíhavost svazku záření.

Když ionizační záření přichází do styku s látkou, např. tkáněmi těla, absorbuje se v ní procesem ionizace energie. Střední energie sdělená ionizačním zářením jednotce hmotnosti v určitém bodě těla se označuje jako **dávka** absorbovaná v tkáni. Její jednotkou je jeden joul na kilogram (J/kg) se zvláštním názvem g r a y (Gy) - viz ČSN ISO 31-10.

ZÁSADY BAREVNÉ ÚPRAVY PRACOVNÍHO PROSTŘEDÍ

Při navrhování barevné úpravy pracovního prostředí je třeba přihlížet k požadavkům, které klade pracovní činnost v daném prostředí na zrakovou činnost a jak vytvářet zrakovou pohodu.

Každá barva má svoji psychologickou a vizuální charakteristiku, působivost a účinnost, která se vždy uplatňuje v souvislosti s ostatními podmínkami prostředí např.:

teplé barvy – červená, žlutá, oranžová a jejich odstíny vyvolávají dojem tepla, působí živě, povzbuzují až vzrušují. Jsou to barvy aktivní, dynamické, podněcují k činnosti a působí na krátkodobé zvýšení a vystupňování výkonu.

studené barvy - zelená, modrá, modrozelená a jejich odstíny vyvolávají dojem chladu, uklidňují, poskytují úlevu zraku. Jsou to barvy pasivní. Podporují duševní soustředění a udržení stálého výkonu.

světlé barevné odstíny – vzbuzují dojem lehkosti, působí radostně, zjasňují prostor. Svou odrazivostí dopadajícího světla zlepšují světelné podmínky na pracovišti. Nabádají k udržení čistoty.

temné barevné odstíny – působí těžším až tísnivějším dojmem. Vyznačují se tím, že tlumí odrazivost světla na pracovišti.

syté a pestré barvy – působí výrazně, více podněcují cit a náladu a oživují prostor.

málosyté - lomené barvy – uklidňují a při jemně kontrastních barvách snadněji vytvářejí prostor barevně vyváženým.

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 specifikací funkcí a jejich přidělení pracovnímu zařízení (stroji) a obsluze. Přitom je nutno brát v úvahu ergonomické zásady popisované v ČSN EN 614-1: 2006.

Základní kroky **zadávaného pracovního úkolu** :

- Stanovení cíle pracovního úkolu;
- Analýza funkcí mezi člověkem a strojem;
- Přidělení funkcí člověku a stroji;
- Specifikace pracovního úkolu (co do náročnosti, zátěže pro člověka atd.);
- Přidělení pracovního úkolu obsluze.

Postup při plnění pracovního úkolu ergonomické povahy po krocích uvádí níže uvedená tabulka č. 1.

Základní požadavky charakterizující zadání pracovního úkolu obsluze

- rozpoznat zkušenosti, schopnosti a zručnosti dané nebo očekávané skupiny pracovníků obsluhy
- zajistit, aby pracovní úkoly, které mají být vykonány, byly chápány jako úplné a významné ucelené jednotky s jasně daným začátkem a koncem, spíše než jen jako izolované části takových úkolů
- zajistit, aby pracovní úkoly byly chápány jako významný přínos k celkovému výstupu pracovního systému
- zajistit užívání různých dovedností, schopností a činností, a především vhodné kombinace následujícího chování:

- chování založené na dovednostech, které spočívá v bezprostřední, jednoduché, uvědomělé nebo neuvědomělé reakci na podněty vycházejícího z pracovního postupu,
- chování založené na pravidlech (na předepsaných postupech), které dovoluje obsluhu řídit pracovní postup s použitím algoritmických pravidel (například jednoduché rozhodování jestliže – pak),
- chování založené na znalostech, které vyžaduje, aby obsluha vyvinula a uplatnila celý soubor znalostí o vzájemných vztazích v postupu, aby mohla diagnostikovat stavy systému a chyby, našla řešení a provedla patřičné kroky.
- poskytnout obsluhu přiměřený stupeň volnosti a samostatnosti;
- poskytnout dostatečnou zpětnou vazbu o provádění úkolu v časových limitech významných pro obsluhu;
- poskytnout příležitost uplatnit a rozvíjet současné dovednosti a schopnosti, a získávat nové;
- zabránit jak přetížení, tak i nevytížení obsluhy, které vedou ke zbytečné nebo nadměrné námaze, únavě nebo chybám;
- zabránit opakování, která může vést k nevyrovnané pracovní zátěži a tím i k fyzickým potížím, jakož i k pocitu monotónnosti, nasycení, nudy nebo k nespokojenosti;
- zabránit osamělé práci bez příležitosti ke vzájemným sociálním i funkčním kontaktům mezi pracovníky.

Dílčí postup při plnění pracovního úkolu je uveden v tabulce č. 1.

Vymezení pracovních úkolů ergonomické povahy, které budou realizovány v procesu projektování nebo navrhování podle uvedené tabulky, je možné jednotlivé kroky vzájemně vhodně kombinovat či doplňovat tak, aby bylo dosaženo odpovídajícího stupně projektu (tj. kvalitního splnění pracovního úkolu).

Tabulka č. 1 Postup při plnění pracovního úkolu ergonomické povahy po krocích

Krok	Pracovně ergonomické úkoly	Popis úkolu
1	Zjistit a ujasnit zadané specifikace.	Zjistit jaký má být přínos ergonomie, aby byl systém výkonný, bezpečný a zdravý.
2	Určení skupiny populace pro obsluhu.	Stanovit specifické charakteristiky obsluhy, která bude pracovní prostředky používat.
3	Provést rozbor pracovního úkolu.	Stanovit dělbu funkcí mezi obsluhou a pracovním prostředkem. Rozložit úkoly na jednotlivé prvky, aby byla stanovena časová posloupnost činností každého pracovníka v určitém období.
4	Stanovit požadované ergonomické údaje.	Např. minimální doporučené rozměry pracovního místa při výměně strojních součástí, seřizování apod.
5	Stanovit požadovanou průvodní dokumentaci.	Vyhledat informace uvedené v dokumentaci pro obsluhu, např. v příručkách pro údržbu a v návodech k používání.
6	Stanovit požadavky na školení a výcvik.	Uvážit výsledky rozboru úkolů a podle nich stanovit speciální požadavky na školení obsluhy.
7	Zvolit metodu hodnocení.	Stanovit metody, kterých se má použít k hodnocení údajů získaných např. v kroku 4.
8	Zhodnotit vypracovaný projekt: např. pracovní místo - obsluha	Použít metody povahy geometrické a antropologické, popř. časové a pohybové studie.
9	Zhodnotit výsledky rozboru	Rozhodnout, zda bylo dosaženo rozumného

		kompromisu mezi technickými a ergonomickými požadavky, a pokud nebylo, uvážit možnost opakování některých z kroků pracovního úkolu.
10	Zhodnotit projekt s obsluhou	Použití například somatografického modelu se všemi uvažovanými pohyby obsluhy na pracovním místě.
11	Zhodnotit výsledky zkoušek s obsluhou a provést změny	Znovu zhodnotit projekt a provést změny, které byly výsledkem praktických zkoušek s obsluhou, a podle potřeby opakovat kroky 3 až 10.

ZÁTĚŽ FYZICKÁ – viz také fyzická zátěž

Fyzická zátěž je pracovní zátěž pohybového systému, srdečně cévního a dýchacího systému s odrazem v látkové přeměně (metabolizmu) a termoregulaci lidského organismu.

ZÁTĚŽ PSYCHICKÁ – viz. také stres, vnější zátěž, monotónie

Práci s psychickou zátěží se rozumí práce

- spojená s monotonií,
- ve vnuceném pracovním tempu,
- v třisměnném nebo nepřetržitém pracovním režimu,
- vykonávaná pouze v noční době

Práci spojenou s monotonií se rozumí práce, při níž je charakteristické opakování stejných pohybových nebo úkolových úkonů s omezenou možností zásahu zaměstnance do jejich průběhu.

Monotonie se člení na

- pohybovou, kterou se rozumí taková činnost, při které se opakují jednoduché pohybové manuální úkony stejného typu,
- úkolovou, kterou se rozumí taková činnost, při které se vyskytuje nízký počet a malá proměnlivost úkolů.

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

Při hodnocení zdravotního rizika psychické zátěže se zjišťuje zdroj jejího vzniku a hodnotí se ostatní okolnosti a vlivy, které vedou k jejímu vzniku.

Práce spojené s monotonií, jakož i práce ve vnuceném pracovním tempu, musí být k omezení jejich nepříznivého vlivu na zdraví přerušovány bezpečnostními přestávkami v trvání 5 až 10 minut po každých 2 hodinách nepřetržité práce nebo musí být zajištěno střídání činností nebo zaměstnanců.

ZÁTĚŽ SENZORICKÁ – viz. také smyslová zátěž

Senzorická zátěž je pracovní zátěž spojená s převahou zatěžování smyslových orgánů a jim odpovídajících struktur centrálního nervového systému.

ZDATNOST ČLOVĚKA

Zdatnost člověka charakterizuje schopnost nejen jeho dobrého tělesného výkonu, ale i dobrý výkon v pracovní (i jiné) činnosti a odolnost vůči různým zátěžím.

Z vlastností člověka, které určují zdatnost, jsou nejdůležitější: zdraví, zděděné schopnosti, tělesná síla a výkonnost, schopnost pohybů s minimálním výdejem energie, schopnost vyrovnávat se s zátěžovými situacemi (zátěžová tolerance), emoční stabilita, sociální inteligence.

ZDRAVÍ

Světová zdravotnická organizace (WHO) definuje zdraví jako „stav kompletní fyzické, mentální a sociální pohody, a nesestává se jen z absence nemoci nebo vady“. Přestože toto je užitečná a přesná definice, dá se považovat za idealistickou a nerealistickou. Podle této definice WHO se dá klasifikovat 70–95 % lidí jako nezdravých.

Nejsolidnější aspekty pohody, které pevně vyhovují sféře medicíny, jsou environmentální zdraví, výživa, prevence nemoci a veřejné zdravotní záležitosti, které mohou být zkoumány a pomoci v měření pohody. Zdraví má vícerozměrový charakter (fyziologický, psychologický a společenský). Zdraví se tak stává cílem všech ergonomických snah, počínaje zamezením vzniku pracovních úrazů, nemocí z povolání, nepřiměřené pohybové a sensorické zátěže, až po vytvoření podmínek k pracovní spokojenosti.

ZDRAVOTNÍ ZPŮSOBILOST

Posuzování zdravotní způsobilosti k práci se provádí ve smyslu Směrnice Ministerstva zdravotnictví č.49/1967 Věst. MZd, o posuzování zdravotní způsobilosti k práci, ve znění směrnic Ministerstva zdravotnictví č.17/1970 Věst.MZ ČR, o změnách v posuzování zdravotní způsobilosti k práci (registrované v částce 2/1968 Sb. a částce 20/1970 Sb.) při prohlídkách vstupních, pravidelných, mimořádných, výstupních a následných. Všichni zaměstnanci vykonávající rizikové práce se musí podrobit preventivním lékařským prohlídkám - vstupním (před nástupem na rizikové práce), periodickým (ve lhůtách a v rozsahu stanoveném orgánem ochrany veřejného zdraví).

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.

Vstupní prohlídka se provádí:

- u občana ucházejícího se o zaměstnání vždy před uzavřením pracovního vztahu
- u občana ucházejícího se o vedlejší pracovní poměr vždy před uzavřením vedlejšího pracovního poměru, pokud se jedná o práce zařazené do kategorie druhé až čtvrté
- u zaměstnance před jeho převedením na jinou práci, pokud se nejedná o práci s nižší zdravotní náročností, než kterou zaměstnanec dosud vykonával.

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. Při vstupní prohlídce se přihlíží také k tomu, zda občan je schopen používat osobní ochranné pracovní prostředky, pokud je to k dané práci potřebné. Poplatek za vstupní prohlídku nehradí zdravotní pojišťovny, tyto prohlídky hradí zaměstnavatel, neboť jde o prohlídky stanovené zákoníkem práce.

Periodická prohlídka se provádí za účelem včasného zachytu 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. Termíny periodických prohlídek jsou stanoveny podle předpokládaných možných změn zdravotního stavu vlivem pracovních podmínek při výkonu dané 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).

1. Mechanické nebezpečí

Mechanické nebezpečí je obecné označení pro všechny fyzikální faktory, které mohou vyvolat zranění, a to mechanickou částí činností částí strojů, nástrojů, obrobků nebo odletem pevných nebo kapalných látek.

základní druhy nebezpečí - jsou zejména: nebezpečí stlačení, nebezpečí stříhu, nebezpečí pořezání nebo uříznutí, nebezpečí navinutí, nebezpečí tření nebo odření, nebezpečí vtažení nebo zachycení, nebezpečí naražení, nebezpečí bodnutí nebo propíchnutí, nebezpečí výronu vysokotlaké tekutiny.

Účinky nebezpečí jsou podmíněny:

- tvarem – řezné části, ostré hrany, hranaté části, i v případě že jsou nepohyblivé;
- vzájemnou polohou – kdy při pohybu se mohou vytvářet tlačná místa, střížná místa, místa s nebezpečím navinutí atd.
- hmotností a stabilitou – způsobené kinetickou energií částí stroje, které se tak mohou vlivem zemské přitažlivosti posunovat;
- hmotností a rychlostí – daná kinetickou energií částí stroje při jejím ovládní nebo neovládaném pohybu;
- zrychlením;
- akumulací potenciální energie pružnými částmi (pružinami), kapalinami nebo plyny pod tlakem nebo za vakua;

Mechanická povaha nebezpečí - uklouznutí, zakopnutí a pád u stroje způsobený např. stavem podlahy apod.

2. Elektrické nebezpečí

Toto nebezpečí může způsobit zranění nebo smrt elektrickým šokem nebo popálením, které může být způsobeno :

- dotykem osob: - s živými částmi (pod napětím – přímý dotyk) nebo s částmi částečně obnaženými, např. vlivem porušené izolace
- přiblížením osob k živým částem, zvláště v případě vysokého napětí
- nevhodnou izolací pro předvídatelné podmínky;

- elektrostatickými jevy, jako kontakt osob s nabitými částmi;
- tepelným zářením nebo jinými jevy, jako je odlet roztavených částic, chemické účinky zkratů, přetížení apod.

3. Tepelné nebezpečí

Tepelné nebezpečí může způsobit:

- *popálení nebo opaření* od předmětů nebo materiálů o velmi vysoké teplotě, výbuchů nebo vlivem radiace tepelných zdrojů;
- *poškození zdraví*, jež je způsobeno horkým nebo chladným prostředím.

4. Nebezpečí vytvářená hlukem

Hluk může způsobit:

- *permanentní ztrátu sluchu;*
- *hučení v uších, únavu, stres;*
- *další poruchy, jako je ztráta rovnováhy, ztráta vědomí atd.;*
- *rušení přenosu řeči, zvukových signálů apod.*

5. Nebezpečí vytvářená vibracemi

Vibrace mohou být přenášeny na tělo a zvláště na ruce a paže (používání ručního nářadí). Intenzivní vibrace (nebo méně intenzivní vibrace působící po dlouhou dobu) mohou způsobit vážné poruchy (vaskulární poruchy, jako bílé prsty, neurologické poruchy, poruchy kloubů, bolesti v kříži apod.).

6. Nebezpečí vytvářená zářením

Tato ohrožení zdraví jsou produkována rozličnými zdroji a mohou vznikat vlivem neionizujícího např. zdroje elektromagnetického záření (nízko a vysoko frekvenčního), dále infračerveného záření, viditelného záření, ultrafialového záření a záření z laserového zdroje.

Další zdroje mohou emitovat ionizující záření- jedná se o paprsky X (Rtg), gama, alfa, beta paprsky, svazky elektronů nebo iontů a neutronů.

7. Nebezpečí vytvářená materiály a látkami

Materiály a látky zpracovávané, používané nebo vylučované strojním zařízením a specifické materiály používané ke konstrukci stroje atd. mohou vytvářet několik různých nebezpečí, a to:

- ohrožení vyvolaná kontaktem nebo požitím kapalin a kontaktem nebo inhalací plynů, mlh, kouřů a prachů, které mají škodlivé, toxické, žíravé nebo dráždivé účinky
- ohrožení způsobené požárem nebo výbuchem
- biologické (např. plíseň) a mikrobiologické ohrožení zdraví (virové a bakteriální).

8. Nebezpečí vytvářená zanedbáním ergonomických zásad při konstrukci strojních zařízení

Nevhodné přizpůsobení strojního zařízení lidským vlastnostem a schopnostem se může projevit:

- fyziologickými účinky vyplývajícími například z nezdravé polohy těla nebo nadměrného nebo opakovaného přetížení atd.
- psycho-fyziologickými účinky spojenými s duševním přetížením nebo dostatečným vyčerpáním, stresem atd., což může být následkem provozu, kontroly nebo údržby určitých strojů v mezích jejich předpokládaného použití
- chybami člověka.

9. Kombinace nebezpečí

Některá individuální nebezpečí, která se zdají být nevýznamná, mohou být ve vzájemné kombinaci rovnocenná některému ze závažných nebezpečí.

Definice (podle ČSN EN 1070: 2000 / 83 3000/)

Riziko – kombinace pravděpodobnosti a závažnosti možného zranění nebo poškození zdraví v nebezpečné situaci.

Nebezpečí – zdroj možného zranění nebo poškození (pozn.: nebezpečí bývá spojováno s dalšími slovy např. nebezpečí stlačení, nebezpečí otravy).

Posouzení rizika – zevrubný odhad rizika v nebezpečné situaci (v níž je osoba vystavena nebezpečí) za účelem volby přiměřených bezpečnostních opatření.

ZNAČKY

Značky jsou číslice, písmena, piktogramy nebo jejich kombinace, které se používají pro označení stupnic sdělovačů nebo jako prostředek označující samotný sdělovač.

ZOBRAZOVACÍ TERMINÁLY

Zobrazovací terminály se obvykle skládají ze zobrazovací jednotky (obrazovky), z klávesnice a jiných přídatných elektronických zařízení.

Zobrazovací terminál může být terminálem většího systému nebo nezávislým počítačem. Mohou být připojena jiná zařízení, jako tiskárny a zařízení pro přenos dat, která mohou být umístěna na pracovišti se zobrazovacím terminálem, nebo mohou být obsluhována na dálku.

Jeden z hlavních úkolů ergonomie spočívá ve snaze zajistit, aby zařízení a systémy byly vhodné pro použití člověkem. To, obecně řečeno, znamená přizpůsobit uspořádání zařízení a systémů včetně displejů, vstupních zařízení, software, pracovních míst, pracovního prostředí a pracovních úkolů charakteristickým vlastnostem, schopnostem a omezením možných uživatelů.

Zlepšení ergonomických vlastností systémů zvýší výkonnost, sníží chyby i diskomfort a minimalizuje nebezpečí poškození zdraví. Zanedbávání ohledu na schopnosti člověka snižuje efektivitu a vede k nudné, únavné práci.

V praxi jsou velké rozdíly mezi uživateli a je proto důležité tyto rozdíly kvalitativně stanovit, aby je bylo možno respektovat při návrhu a uspořádání zařízení nebo systémů.

Jak hardware, tak software, mohou být užívány pro mnoho různých úloh i v proměnlivých pracovních prostředích a je proto důležité brát tyto faktory v úvahu při navrhování.

Dobré ergonomické řešení je důležité v každém produktu nebo systému navrhovaném pro užívání člověkem. To je zvláště důležité, když:

- je užívání intenzivní
- je přesnost nebo rychlost práce uživatele extrémně vysoká
- jsou uživatelské nároky extrémně vysoké

Práce s vizuálními zobrazovacími terminály je často intenzivní a významnou částí mnoha kancelářských prací.

ZORNÉ POLE

Zorné pole představuje 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.

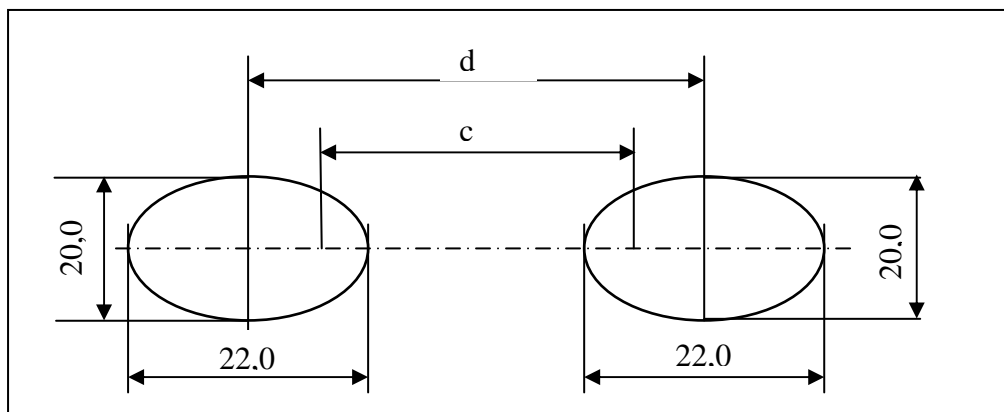
Zorné pole rozlišujeme buď jako "monokulární" (pozorování jedním okem) nebo "binokulární" (pozorování současně oběma očima).

ZORNÉ POLE OCHRANNÝCH BRÝLÍ

Zorné pole 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 uvedenými na obrázku 1, jež jsou umístěny tak, že jejich střed je v vzdálenosti 25 mm od povrchu očí zkušební hlavy. Vodorovná osa musí být rovnoběžná a musí být 0,7 mm pod spojnici středů obou očí.

Vodorovná délka elips musí být 22,0 mm a vertikální šířka musí být 20,0 mm. Vzdálenost středů obou elips musí být $d = c + 6$ mm, kde c je oční rozestup. Oční rozestup má hodnotu 64 mm pro střední tvar hlavy a 54 mm pro malý tvar hlavy, pokud výrobce neuvádí jinou hodnotu.



Obrázek č. 1 Určení zorného pole ochranných brýlí (rozměry v mm) - střed vidění je bod na zorníku odpovídající průsečíku vodorovných a vertikálních os.

ZORNÍK

Zorník je část prostředku na ochranu očí propouštějící světlo (zhotovená ze skla nebo organického materiálu) umožňující vidění na příklad čočka, hledí, ochranný štít.

ZPĚTNÁ VAZBA

Zpětná vazba týká se podávání informace o průběhu plnění pracovního úkolu obsluze.

Tato informace o kvantitě a kvalitě dává obsluze možnost vidět, co bylo provedeno dobře nebo špatně. S využitím těchto informací může obsluha upravovat provádění pracovního úkolu nejvhodnějším způsobem.

ZPRACOVÁNÍ INFORMACÍ ČLOVĚKEM

Zpracování informací člověkem sestává ze tří vzájemně kooperujících subsystémů: probíhá ve třech fázích :

- Vnímání (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 počítky a vjemy.
- Diskriminace - je termín označující nějaké rozlišování.

Interpretace - z lat. *interpretari* – vykládat, tlumočit, překládat, posuzovat) je slovo s poměrně širokým významem, který se v jednotlivých oborech lidské činnosti může lišit. Obecně znamená výklad (resp. porozumění a chápání) nějakého textu, myšlenky či jevu.

ZPRÁVA

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

Orgánem zraku jsou oči. Zrak umožňuje člověku vnímat světlo, barvy a tvar těles a pomáhá mu nejvíce při orientaci v prostoru. Lidské oko je citlivé na světelné paprsky v oblasti spektra 400 až 760 nm (nanometrů), tzn. v oblasti bílého světla mezi světlem ultrafialovým a infračerveným.

Oko je složitá optická soustava složená z několika prostředí lámajících světelné paprsky a oddělených od sebe kulovitě zakřivenými plochami. Na sítnici vytváří zmenšenou obrácenou skutečnou obrázku okolních předmětů.

Poruchy způsobené refrakčními vadami (lomivostí) očí:

- a) **astigmatismus** - nestejně zakřivení rohovky;
- a) **krátkozrakost (myopie)** - rovnoběžné paprsky dopadající do očí sbíhají se před sítnicí a vzdálené předměty se zobrazují neostře. N á p r a v a: rozptylkami vydutá čočka)

b) **dalekozrakost (hypermetropie)** - rovnoběžné paprsky dopadající do očí sbíhají se za sítnicí. Vzdálené předměty oči vidí dobře, ale nevidí ostře blízké předměty. N á p r a v a: spojkami (vypouklou čočkou).

ZRAKOVÁ OBTÍŽNOST

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

Zraková ostrost, neboli vizus, je schopnost oka identifikovat dva co nejbližše ležící body jako dva oddělené objekty, čili odlišit dva body v prostoru. Zraková ostrost je ovlivňována vlivy fyzikálními, fyziologickými a psychologickými.

Zraková ostrost je největší v centru zorného pole a závisí na hustotě čípků v žlutých skvrnách. Směrem k okrajovým částem zorného pole se snižuje jak ostrost zraku, tak schopnost vnímat barvu.

Zraková ostrost je posuzována:

- i. **kvalitativně:** schopnost zřetelně rozlišovat předměty, mezi nimiž je malá úhlová vzdálenost
- ii. **kvantitativně:** jako libovolná číselná hodnota určující mezní rozlišovací schopnost lidského oka pro dva sousedící předměty (body, úsečky, vizuální podněty).

Obvykle se uvádí jako převrácená hodnota jejich úhlové vzdálenosti v minutách, při které pozorovatel tyto předměty začne vnímat odděleně.

Rozlišovací schopnost oka je za normálních, tj. při foveálním vidění a fotopických podmínkách, asi 1 úhlová minuta. Pro přesné čtení numerických hodnot, které se příliš rychle nemění, je velikost číslic a/nebo písmen závislá na vzdálenosti čtení. Při vzdálenosti čtení z 1 metru to odpovídá asi výšce číslic 5 mm.

ZRAKOVÁ POHODA

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.

ZRAKOVÁ ÚNAVA

Termín zraková únava či zraková námaha je užíván v oblasti psychofyziologie. Astenopie je termín užívaný očními lékaři, lze ji však používat jako obecný termín pro problémy spojené se zrakovou únavou. Tato nejednotnost terminologie je výsledkem toho, že potíže mají multifaktoriální počátky a jsou předmětem studia více vědeckých disciplín.

Nespecifické zdroje zrakové únavy :

- Pohlaví - různé výsledky výzkumů, spíše vyznívají, že pohlaví nemá vliv na stupeň zrakové únavy.
- Věk – u starších osob se objevují častěji vizuální potíže, výskyt okulárních potíží příliš s věkem nesouvisí, proto se jeví okulární potíže být relevantnějším ukazatelem zrakové únavy po zátěži.

- Stav zraku – až 40% populace udává, že nemá dobrý zrak. Je vztah mezi výskytem zrakových potíží a udávanou vadou zraku.

Monotonie - riziko zrakových potíží bývá větší u repetitivních prací než u kreativních úkolů. U potíží při práci s počítačem je nutno specifikovat podíl různých druhů práce u obrazovky (monotonní úkoly, psaní textu, tvořivá práce).

Další negativní faktory:

- dlouhodobé čtení a malý odstup obrazovky=práce nablízko (40 - 60 cm)
- vysoké umístění horního okraje obrazovky
- malá frekvence mrkání
- nevhodný typ brýlí
- nošení očních čoček

Při zjišťování a hodnocení příčin visuálního diskomfortu a asthenopických potíží je třeba vzít v úvahu nejen fyzikální faktory ovlivňující zrakový výkon, ale i charakteristiky pracovníka, který řeší úkol:

- možné rozdíly v individuální vnímavosti zraku jednotlivce na velikost, kontrast a dobu pozorování úkolu
- krátkodobé přechodné změny adaptace vnímavost vůči oslnění
- věk
- motivační a psychologické charakteristiky pracovníka

Projevem zrakové únavy je např. pálení očí, pocit horka, bolest hlavy. Mohou se objevovat deformace zrakového vnímání, např. písmena v textu jsou rozmazána. Příznakem velké únavy je dvojité vidění.

ZRAKOVÁ ZÁTĚŽ

Pod pojmem zraková zátěž při práci se rozumí soustavné negativní působení relevantních faktorů pracovních podmínek na pohodu vidění a na urychlení rozvoje únavy zraku .

Velikost zrakové zátěže a tím i míru velikosti a rychlosti nástupu únavy zraku ovlivňuje řada faktorů. Pravděpodobnost, že dojde v průběhu práce k nadměrné zrakové zátěži nedovedeme na rozdíl od jiných faktorů pracovních podmínek předem posoudit podle jednoduchých ukazatelů, nadměrnost zátěže se zjišťuje až na podkladě jejich projevů.

Ty zahrnují řadu převážně subjektivních nesespecifických potíží, souhrnně nazývaných asthenopické obtíže. Jejich příčinami jsou jednak únava svalů ovládajících mechanismy akomodace a jednak únava příslušných mozkových struktur.

Práci se zrakovou zátěží se rozumí trvalá práce

- spojená s náročností na rozlišení detailů,
- vykonávaná za zvláštních světelných podmínek,
- spojená s používáním zvětšovacích přístrojů, sledováním monitorů nebo se zobrazovacími jednotkami,

- spojená s neodstranitelným oslňováním.

Práce se zrakovou zátěží musí být v zájmu omezení jejího nepříznivého vlivu na zdraví zaměstnance přerušována bezpečnostními přestávkami v trvání 5 až 10 minut po každých 2 hodinách nepřetržité práce nebo musí být zajištěno střídání činností nebo zaměstnanců.

ZRAKOVÝ VJEM BARVY

Zrakový vjem umožňují 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 orgán vnímá záření aditivně a odezvy na monochromatické složky skládá na určitý zrakový vjem barvy. Nemá však schopnost složené záření analyzovat.

Barva jako zrakový vjem se vyznačuje třemi znaky: **tónem, sytostí a světlostí**

- **t ó n** (barevný vid) - přívlastek, jímž je označován barevný vjem odpovídající barevným světlům ve spektrální stupnici, ve které za sebou následují červená, oranžová, žlutá, zelená, modrá, fialová s postupnými přechody mezi nimi.
- **s y t o s t** - stupeň v jakém barevném vjemu se projevuje určitý barevný tón.
- **s v ě t l o s t** - přívlastek barevného vjemu, odpovídající intenzitě světla, která se zdá povrch vyzařovat (nebo odrážet, popř. propouštět).

ZRAKOVÝ ÚKOL

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.

ZRAKOVÝ VÝKON

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.

ZTRÁTA SLUCHU

Sluch má neobyčejný význam nejen pro vnímání zvuků a prostorovou orientaci, ale zejména umožňuje dorozumívání s ostatními lidmi.

Vznik nedoslýchavosti je vleklý proces. Člověk si nevšimne, že "ztrácí" stále více tónů a zvuků. Teprve konkrétním srovnáním nebo sluchovým testem je ztráta potvrzena. Sluch event. jeho ztrátu může přesně změřit foniatr a poté najít příčinu jeho poškození.

Porucha sluchu může mít mnoho příčin.

Stařecká nedoslýchavost - rostoucí poškození sluchu především v oblasti vysokých tónů, způsobené odumíráním buněk v hlemýždi, nebo centrální sluchové dráze. Toto odumírání může začít nepozorovaně již po třicátém roku života.

Poškození hlukem - dlouhodobým působením nadměrně hlasitého hluku může dojít k trvalému poškození sluchu v oblasti vnitřního ucha (převážně na vysokých frekvencích).

Nemoci - například otoskleróza, infekční nemoci, Menierova choroba či nádory mohou způsobit poškození sluchu, vyskytující se v různých částech ucha.

Traumata po explozi či třesku.

Sluchový kolaps - náhlá, většinou jednostranná porucha sluchu, ke které dojde v průběhu několika hodin a dosahuje různé síly. Většinou jsou zasaženy pouze některé oblasti hlemýždě (oblast vysokých nebo hlubokých tónů).

Chemické látky - také medikamenty (např. Streptomycin) může být poškozeno vnitřní ucho a orgán rovnováhy.

ZVUK

Zvuk je každé 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. V širším smyslu lze za zvuk označovat i vlnění s frekvencemi mimo tento rozsah. V elektroakustice se jako zvukový signál označují i elektrické kmity odpovídající kmitům mechanickým.

Zvuk s frekvencí nižší než 16 Hz (který slyší např. sloni) je infrazvuk. Zvuk s frekvencí vyšší než 20 kHz (např. delfínovití či netopýři vnímají zvuk až do frekvencí okolo 150 kHz) je ultrazvuk. Ději, které jsou spojeny se vznikem zvuku jeho šířením a vnímáním se nazývá akustika.

Zdroj zvukového vlnění se stručně nazývá zdroj zvuku a hmotné prostředí, ve kterém se toto vlnění šíří, jeho vodič. Vodič zvuku, obvykle vzduch, zprostředkuje spojení mezi zdrojem zvuku a jeho přijímačem (detektorem), kterým bývá v praxi ucho, mikrofon nebo snímač. Zvuky se šíří i kapalinami (např. vodou) a pevnými látkami (např. stěnami domu). Zdrojem zvuku může být každé chvějící se těleso.

Zvuky můžeme rozdělit na tóny a hluky. Každý zvuk se vyznačuje svojí fyzikální intenzitou, odpovídající veličina se nazývá hladina intenzity zvuku a bývá udávána v dB. Intenzitě odpovídá fyziologická veličina hlasitost. Druhou fyzikální veličinou je frekvence, které odpovídá výška tónu. Třetí základní vlastností zvuku je průběh kmitání, ovlivňující jeho zabarvení. Trvání zvuku v čase určuje jeho délku.

ZVUKOVÝ KRÁTKÝ IMPULZ

Krátký impulz zvuku je charakterizován dobou trvání kratší než 0,5 s.

První zvukový impulz nebo světelná záblesk může způsobit úlek. Aby se mu předešlo, neměla by být počáteční intenzita zvuku příliš vysoká, během trvání signálu by se měla zvyšovat.