

Základní kritéria a parametry ergonomického hodnocení

Pracovní systém

Je systém skládající se z osob a pracovního zařízení. Výsledek jejich součinnosti je splnění určitého pracovního úkolu na pracovním místě a v určitém prostředí (např. pracoviště programátorů, architektů, operátorů, DTP atd.).

Pracovní zařízení

Nástroje, stroje, přístroje, dopravní prostředky, nábytek a další technické vybavení využívané v pracovním systému (židle, stůl, PC, monitor, tiskárna, skener, myš, tablet, joystick atd.)

Pracovní prostředí

Fyzikální, chemické, biologické, společenské faktory a podmínky působící na osoby v pracovním systému.

Pracovní místo

Určitý prostor přidělený jedné či více osobám a vybavení pracovním zařízením pro plnění daného pracovního úkolu.

Ergonomické parametry

Jsou odvozeny z výkonové kapacity člověka. Jedná se o kvalitativní hodnoty jednotlivých ergonomických kritérií, např. rozměry pracovního místa, limity přípustnosti fyzikálních, chemických, biologických faktorů, hmotnosti břemen, energetického výdeje, minimální jas obrazovky apod.

» *Ergonomické hodnocení*

Srovnání zjištěných hodnot parametrů určitého pracovního systému s příslušnými legislativními opatřeními, jako jsou ČSN, EN, ČSN ISO, hygienické předpisy, směrnice EU, a se všeobecně přijatými ergonomickými zásadami.

» *Ergonomické kontrolní listy*

Soubor ergonomických kritérií, např. pro hodnocení stacionárních, mobilních strojů, velínů a řídicích center, pracovišť s obrazovkou apod. obsahující položky specifické pro daný typ pracovního systému.

» *Výkonová kapacita člověka*

Výkonnost – schopnost podat určitý výkon za jednotku času. Je determinována tělesnými rozměry, tělesnou zdatností, funkcí smyslových orgánů a mentální způsobilostí. Je ovlivněna pohlavím, věkem a působením řady pracovních podmínek a faktorů.

Přehled nejdůležitějších kritérií a parametrů ergonomického hodnocení pracovních systémů

Podlahová plocha pro jednoho pracovníka:

Při denním osvětlení je minimální nezastavěná podlahová plocha 2 m^2 . Bez denního osvětlení s umělým ovzduším je minimální nezastavěná plocha 5 m^2 .

Světlá výška pracoviště (tj. výška nad podlahou)

Minimální světlá výška při denním osvětlení je: $2,5 \text{ m}$ při ploše menší než 50 m^2 , $2,7 \text{ m}$ při ploše menší než 100 m^2 , $3,5 \text{ m}$ při ploše menší než 2000 m^2 . Bez denního světla s umělým ovzduším je $3,0 \text{ m}$ při ploše menší než 100 m^2 , $3,5 \text{ m}$ při ploše menší než 2000 m^2 , $4,5 \text{ m}$ při ploše větší než 2000 m^2 .

Vzdušný prostor

Minimální vzdušný prostor na jednoho pracovníka při denním osvětlení je 12 m^3 při práci vsedě, 15 m^3 při práci vstoje, 18 m^3 při těžké tělesné práci. Při práci v umělém ovzduší je 20 m^3 při práci vsedě.

Pro pracoviště s VT je třeba dodržovat pravidlo 2 m^2 volné plochy a 15 m^3 volného vzdušného prostoru na jednoho pracovníka.

Pracovní prostor

Rozměry pracovního místa musí odpovídat tělesným rozměrům pracovníka s ohledem na přístup, příp. únik, základní pracovní polohu, vykonávané pohyby, umístění přímých a zprostředkovaných zdrojů informací, typy a umístění ovladačů, rozměry a tvary používaných strojů a technických zařízení a dílenského nábytku. Vzdálenosti mezi používanými technickými zařízeními a stěnami, mezi jednotlivými pracovními místy, rozměry chodeb, dveří apod. musí umožňovat volný a bezpečný pohyb.

Pracovní (manipulační rovina)

Výška pracovní roviny nad podlahou při práci vsedě a vstoje by měla být přibližně stejná, jako je výška lokte nad podlahou.

Pro českou populaci je v závislosti na tělesné výšce v rozpětí $95 - 120 \text{ cm}$, při práci vsedě $20 - 35 \text{ cm}$ nad sedadlem. Při práci vyžadující zvýšené nároky na zrak se zvětšuje výška roviny o $10 - 20 \text{ cm}$ nad loktem, při manipulaci s těžkými předměty se snižuje o $10 - 20 \text{ cm}$ pod loktem.

Prostor pro dolní končetiny

Prostor při práci vsedě, např. u pracovních stolů, musí být dostatečně veliký, aby umožňoval volný pohyb dolních končetin z hlediska jeho výšky, šířky a hloubky. Jeho minimální výška je 60 cm nad podlahou, šířka 50 cm , hloubka 50 cm . Optimální hloubka pro muže i ženy je 70 cm .

Pracovní poloha

Fyziologicky nejvhodnější pracovní poloha je střídání sedu a stoje. Pokud je pracovní činnost spojena s nefyziologickou pracovní polohou, např. v hlubokém předklonu, v kleče apod., je žádoucí střídání s fyziologicky přijatelnou polohou či zavedení přestávek.

Pracovní pohyby

Fyziologicky nejvhodnější je taková skladba pracovních pohybů, kdy jsou střídavě zatěžovány různé svalové skupiny horních a dolních končetin, trupu a hlavy s velmi malým podílem statické práce. Dráhy pohybů horních končetin musí odpovídat přirozeným pohybovým stereotypům, tj. musí probíhat převážně v obloukových drahách. Dosahové oblasti při práci vsedě, tj. na vodorovné pracovní rovině, jsou závislé na frekvenci pohybů, velikosti předmětů, s nimiž je manipulováno, a maximálním dosahu ruky vpřed a do stran. Optimální dráhy pohybů při stoji jsou v rozmezí výšky zápěstí až do výšky ramen. Při činnostech vyžadujících koordinaci obou horních končetin by měly být pohyby rozloženy rovnoměrně na obě končetiny a jejich dráhy nesmí být analogické. Pohyby se zvýšenými nároky na přesnost nesmí být náročné na vynaložení větší síly.

Poměr statické a dynamické práce

Dynamická práce, tj. střídavá aktivace svalových skupin (napětí a uvolnění), musí převažovat nad prací statickou (trvalé napětí svalů), např. držení nástroje (myši) nebo předmětu.

Fyzická namáhavost práce

Hodnotí se pomocí spotřeby energie, resp. energetickým výdejem (v MJ). U mužů je průměrný celosměnový energetický výdej od 4,5 MJ do 6,8, u žen od 3,4 MJ do 4,5 MJ.

Manipulace s břemeny

Limity hmotnosti břemen při jejich zvedání, přemísťování a přenášení jsou závislé na dráze břemene, vzdálenosti od těžiště těla, pracovní poloze, frekvenci manipulace, na úchopových možnostech, vzdálenosti přenášení, dále na pohlaví a věku.

Ovládací síly

Limity sil při používání ručních a nožních ovladačů jsou závislé na typu ovládače, jeho umístění, pracovní poloze atd. Limity sil nejčastějších ovladačů: tlačítka na klávesnici 0,25-1,5 N, tlačítka na stroji ovládaná jedním prstem 1-8 N

Zrakové podmínky

Celkové osvětlení pracovních prostorů musí odpovídat zrakovým nárokům při požadované činnosti. Hodnoty osvětlenosti nesmí být na trvalém pracovišti nižší než 200 lx a v místnostech bez denního světla určených pro trvalou práci 300 lx (hygienické minimum). Na pracovištích s nejvyššími nároky na osvětlení (zrakově náročné úkoly) má být alespoň 10 % hodnoty osvětlenosti zajištěno celkovým osvětlením. V zorném poli pracovníků nesmí být žádné zdroje velkých jasů ani nežádoucích odrazů (reflexů). Jestliže zrakový úkol vyžaduje rozlišování barev, je nutno zvolit taková svítidla, která nezkreslují barvy.

Barevné řešení prostředí a technických zařízení

Při volbě barevných odstínů (stěn, stropu, konstrukcí) je nutno vzít v úvahu charakter a druh převládající činnosti, velikost a tvar prostoru, barvu zpracovávaných předmětů, barvu a intenzitu osvětlení a mikroklimatické podmínky. Odrazivost stropu by měla být 70-90 %, stěn 50-

60 %, podlahy 10-30 %, odrazivost míst na pracovní rovině 50-60 %. Z psychologického hlediska jsou pro duševní práci nejvhodnější teplé pastelové barvy.

Zrakové zdroje informací

Nejčastěji přímo pozorovaná místa musí být v zorném poli pracovníka. Doporučený zorný úhel je v rozmezí 15-40 stupňů pod horizontální rovinou očí. Zprostředkované zdroje informací, tj. zrakové sdělovače, se z ergonomického hlediska posuzují s ohledem na umístění (viditelnost ze základní pracovní polohy), vhodnost typu pro předpokládanou funkci (jaké údaje a informace má poskytovat), způsob kódování informace (symboly, barva, intenzita světla, kmitání apod.) a na bezpečnostní význam barev světelných sdělovačů.

Akustické podmínky

Nejvyšší přípustná hladina pro fyzickou práci s ohledem na škodlivý účinek na sluch je 85 dB. Tento limit se snižuje v závislosti na druhu činnosti, zejména podle podílu duševní práce. Při koncepční práci s převahou tvořivého myšlení je limit 40 dB. 17. Mikroklimatické podmínky

Optimální teplota vzduchu v letním období je 23 ° C a neměla by překročit 26 ° C. Při teplotě 27 ° C (lehká práce) klesá schopnost podávat plný výkon o 25%. V zimním období je nejvhodnější teplota vzduchu 20 – 24 ° C. přesné určení teplot vzduchu pro pracovní prostředí se určuje na základě energetického výdeje vzhledem k druhu činnosti a typu oděvu.

Relativní vlhkost vzduchu a rychlost proudění vzduchu

Relativní vlhkost má být cca 40-60 % a rychlost proudění vzduchu do 0,2 m/s, výměna vzduchu má činit minimálně 50 m³/h na pracovníka. Na pracovištích s umělým ovzduším bez přirozeného větrání se mohou vyskytovat určité příznaky označované jako „syndrom nezdravých budov“ (např. vysychání nosních sliznic, ústní dutiny, celková únava, malátnost, časté záněty horních dýchacích cest apod.). Příčiny těchto potíží nejsou dostatečně vysvětleny a mohou být způsobeny např. mikrobiálním znečištěním vzduchu při nedostatečné údržbě klimatizačních zařízení.

Psychosociální podmínky

Hodnotí se potencionální příčiny stresorů a mikrostressorů, které nepříznivě ovlivňují pracovní pohodu, spokojenost a duševní rovnováhu. Mezi hlavní stresory patří:

- » kompetence,
- » časový tlak,
- » odpovědnost,
- » sociální aktivity,
- » monotonie,
- » pracovní směny