



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

*Tento materiál vznikl jako součást projektu
EduCom, který je spolufinancován Evropským
sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.*

Základní koncepce neintegrovaného montážního pracoviště ergonomie

Jan Frinta

Technická univerzita v Liberci



EDUCATION COMPANY

Technologické postupy (cvičení - laboratoře)

Technická univerzita v Liberci a partneři
Preciosa, a.s. a TOS Varnsdorf a.s.



Požadavky na prostory pracoviště :

- volná podlahová plocha/1 zaměstnanec

2 m² mimo zařízení a spojovacích cest

- vzdušný(objemový) prostor/1 zaměstnanec

dle třídy práce I nebo IIa12 m³

dle třídy práce IIb, IIIa nebo IIIb.....15 m³

dle třídy práce IVa,IVb nebo V.18 m³

- světlá výška prostor

při ploše do 20 m² min.2,50 m

při ploše do 50 m²min. 2,60 m

při ploše do 100 m²min. 2,70 m

při ploše do 2000 m² ...min. 3,00 m

při ploše nad 2000 m².....min. 3,25 m

Pozn.: - světlá výška přechodných pracovišť nesmí být nižší než 2,1 m

- objemový prostor nesmí být zmenšen stabilním provozním zařízením

- Šíře volné plochy pro pohyb nesmí být v žádném místě zúžena pod 1 m

- Umístění strojů a zařízení nejméně 0,60 m od pevných překážek

- Průchodová ulička jednosměrná nejméně 0,85 m (1 zaměstnanec s břemenem)

Nařízení vlády č.361/2007 Sb. o ochraně zdraví při práci

ČSN 269010 Manipulace s materiálem.Šířky a výšky cest a uliček

Hlavní zásady pro montážní pracoviště

Nářadí

- při dotahování šroubových spojů upřednostnit **el.nářadí s řízeným dotahováním**
- pérové spony hadic montovat **pomocí speciálního nářadí**
- **redukovat hmotnost nářadí a dobu držení nářadí** (eliminace statické zátěže)
- používat nářadí, které lze **držet celou rukou**, ne pouze prsty
- volit **optimální velikosti úchopových částí** nářadí a nástrojů (antropometrie člověka)
 - **válcové držadlo 3 – 5 cm** (šroubovák držený v dlani)
 - **přesná práce 0,75 – 1,5 cm** (držení prsty)
- volit nářadí s ovládním **4mi prsty**, ne jedním prstem

Průběžné regály – manipulační roviny

- rozmezí mezi spodním a horním patrem **500 – 1600 mm** pro odběr dílů (se zřetelem na hmotnost dílů- viz.list 3D)
- výška zpětné spodní dráhy pro prázdné KLT přepravky cca **300 mm**
- výška zpětné horní dráhy pro prázdné KLT přepravky cca **1900 mm**

Manipulace s břemeny

- zdvihací zařízení nebo manipulátory plánovat od hmotnosti břemene **15 kg**

Závěsná a zdvihací technika

- závěsy pro uchycení dveří (linka předmontáže) konstruovat jako výškově stavitelné (eliminace nefyziologických pracovních poloh)
- montážní vozík pro uchycení cockpitu (linka předmontáže) konstruovat pro možnost polohovatelnosti v rozmezí od 0 do 90°
- instalovat otočné závěsy pro zavěšení vozu (o 45°) z důvodu eliminace nefyziologické pracovní polohy (např.montáž brzdového potrubí)
- instalovat výjížděcí stavitelné skidy

Hlavní zásady pro montážní pracoviště

Tlačné a tažné síly při montážních úkonech

- **dlaní** max. **75 N** (v optimální poloze), v krajních polohách ruky max. 50 N
- **prstem** max. **25 N** (v optimální poloze), v krajních polohách 8 N
- **tah jednou rukou** vodorovně k tělu max. **70 N**
- montáž dílů úderem ruky nahradit úderem nářadí nebo jiným způsobem připevnění (ruku nepoužívat jako kladivo)
- omezit práce ve „špetce“ (např. držení nářadí mezi ukazováčkem a palcem)

Manipulátory

- pojezdové síly při obsluze manipulátoru **max.80 N**
- rukojeti manipulátoru nebo zatahovacího nářadí musí mít **průměr cca 40 mm**
- povrch rukojeti musí být ochráněn tepelně nevodivým materiálem, z důvodu alergizace **NE černou gumou**

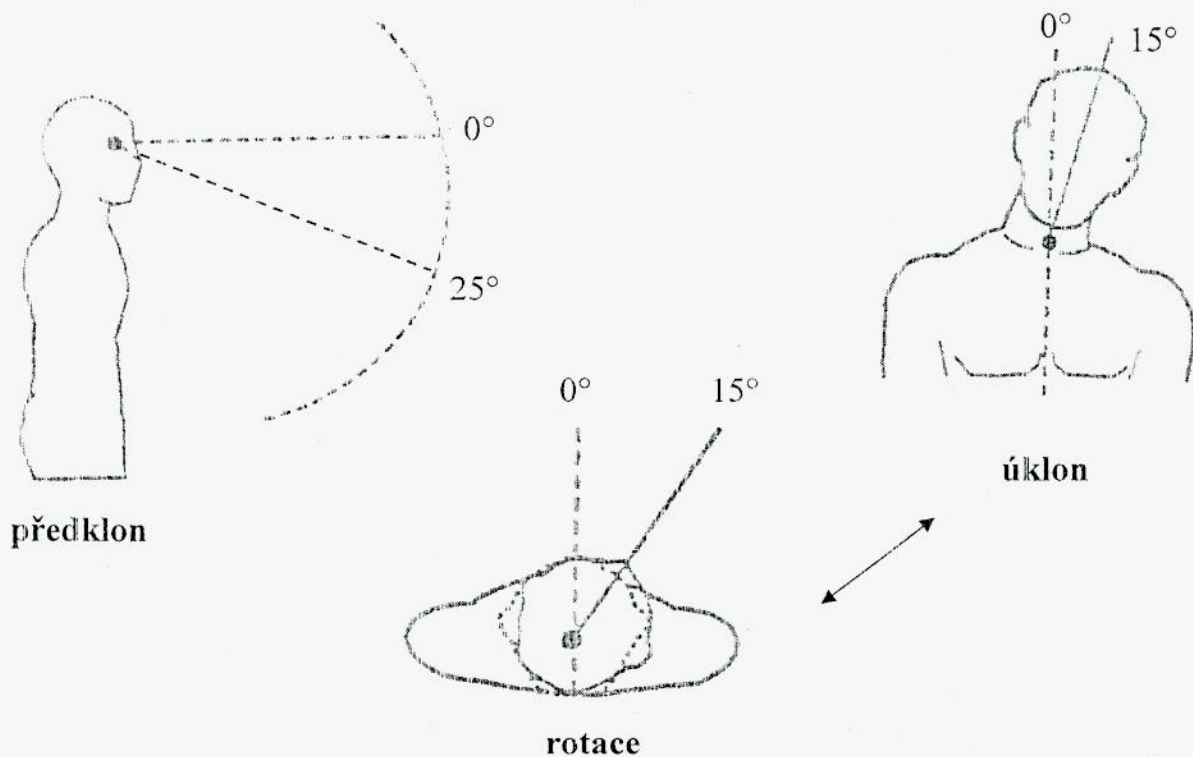
Montážní otvory

- průměr pro ruku a předloktí **min.140 mm** s ohledem na výši rizika poranění o ostré hrany a velikost a tvar montážního otvoru
- průměr pro **prst min.40 mm** s ohledem na výši rizika poranění o ostré hrany a velikost a tvar montážního otvoru
- díly, které přicházejí do kontaktu s pokožkou (ruka, prsty, předloktí) **nesmí být ostré** (plasty, okraje plechů apod.)

Nefyziologické pracovní polohy a zátěž pohybového aparátu

- minimalizovat především práce s rukama nad úroveň ramen, pod úroveň kolen, v dřepu, kleku, v záklonu, v rotaci trupu, v krajních polohách kloubů zápěstí a ruky
- instalovat pod palety GLT podesty s výškou cca 500 mm (s ohledem na výšku palety)
- dle technologických možností instalovat plošně ergokoberce
- na vytipovaných pracovištích používat spec. mobilní ergonomické židle (např. pro operace v motorovém prostoru, podběhy, předmontáž cockpitu a dveří)

Pracovní polohy – hlava - krk



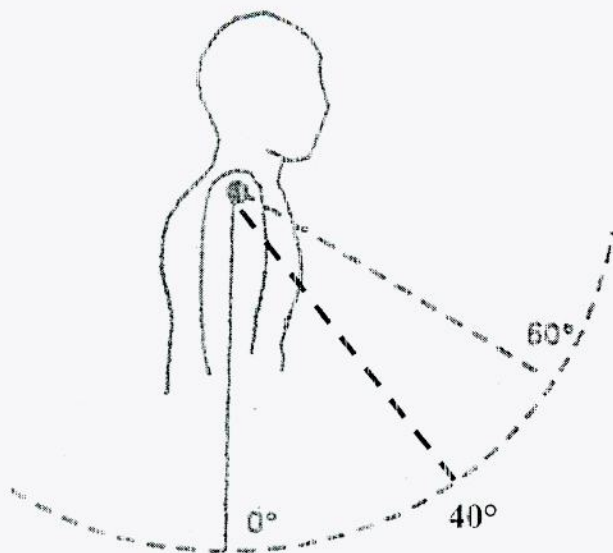
Fyziologicky nepřijatelné polohy

Předklon hlavy větší než 25° bez podpory trupu
Záklon hlavy bez podpory celé hlavy
Úklon a rotace hlavy větší než 15°

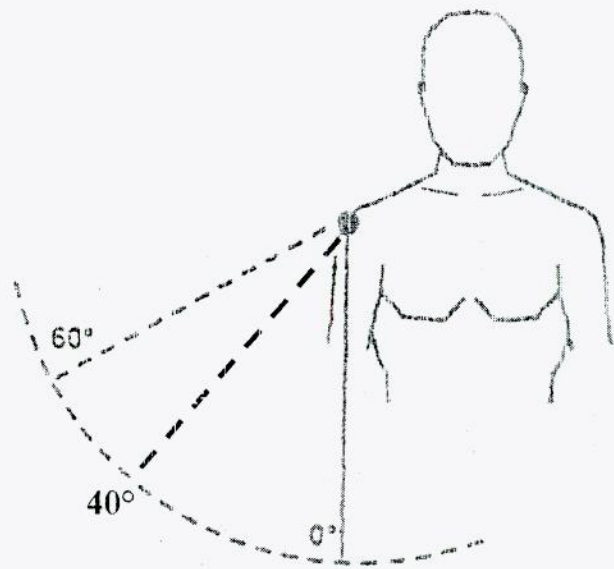
Podmíněně přijatelné polohy

Předklon hlavy 25 – 40° s podporou celého trupu
Záklon hlavy do 15°
Úklon nebo rotace hlavy do 15°

Pracovní polohy – horní končetiny



Vzpažení před trup



Upažení do strany

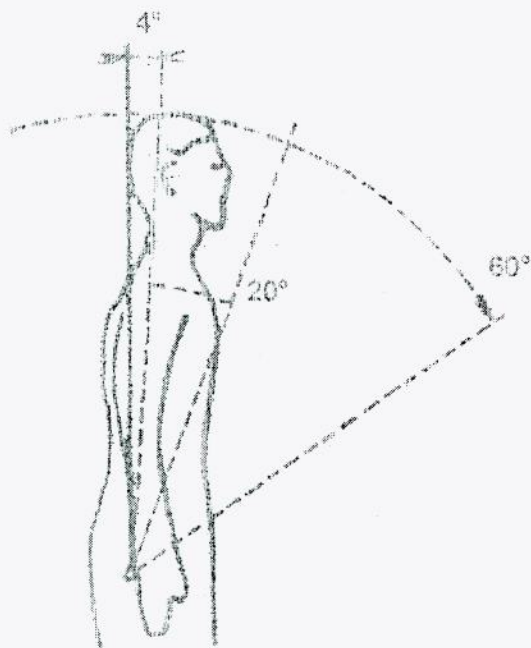
Fyziologicky nepřijatelné polohy

Nevhodná poloha paže (krajní rotace, zvednutí, ohnutí dozadu.....)
Vzpažení nebo upažení paže větší než 60°

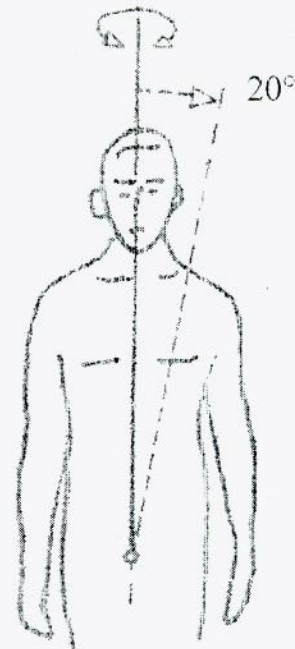
Podmíněně přijatelné polohy

Vzpažení nebo upažení paže 40 – 60° (bez podepření)

Pracovní polohy - trup



předklon



Úklon nebo pootočení

Fyziologicky nepřijatelné polohy

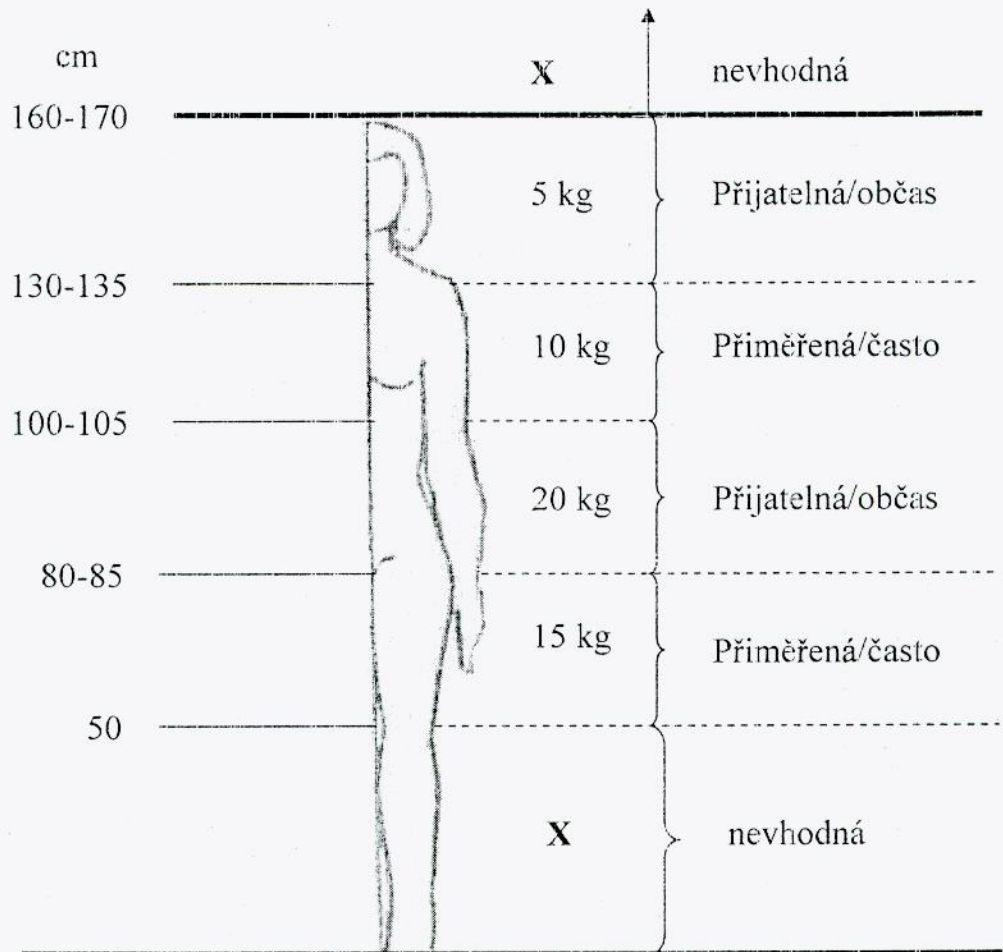
- Předklon trupu větší než 60°
- Záklon bez opory celého těla
- Výrazný úklon či pootočení trupu větší než 20°

Podmíněně přijatelné polohy

- Předklon trupu $40 - 60^\circ$ bez opory trupu
- Záklon trupu s oporou těla
- Úklon nebo rotace trupu větší než 10° a menší než 20°

Ruční manipulace s břemeny – manipulační roviny

Omezení ruční manipulace pro ženy

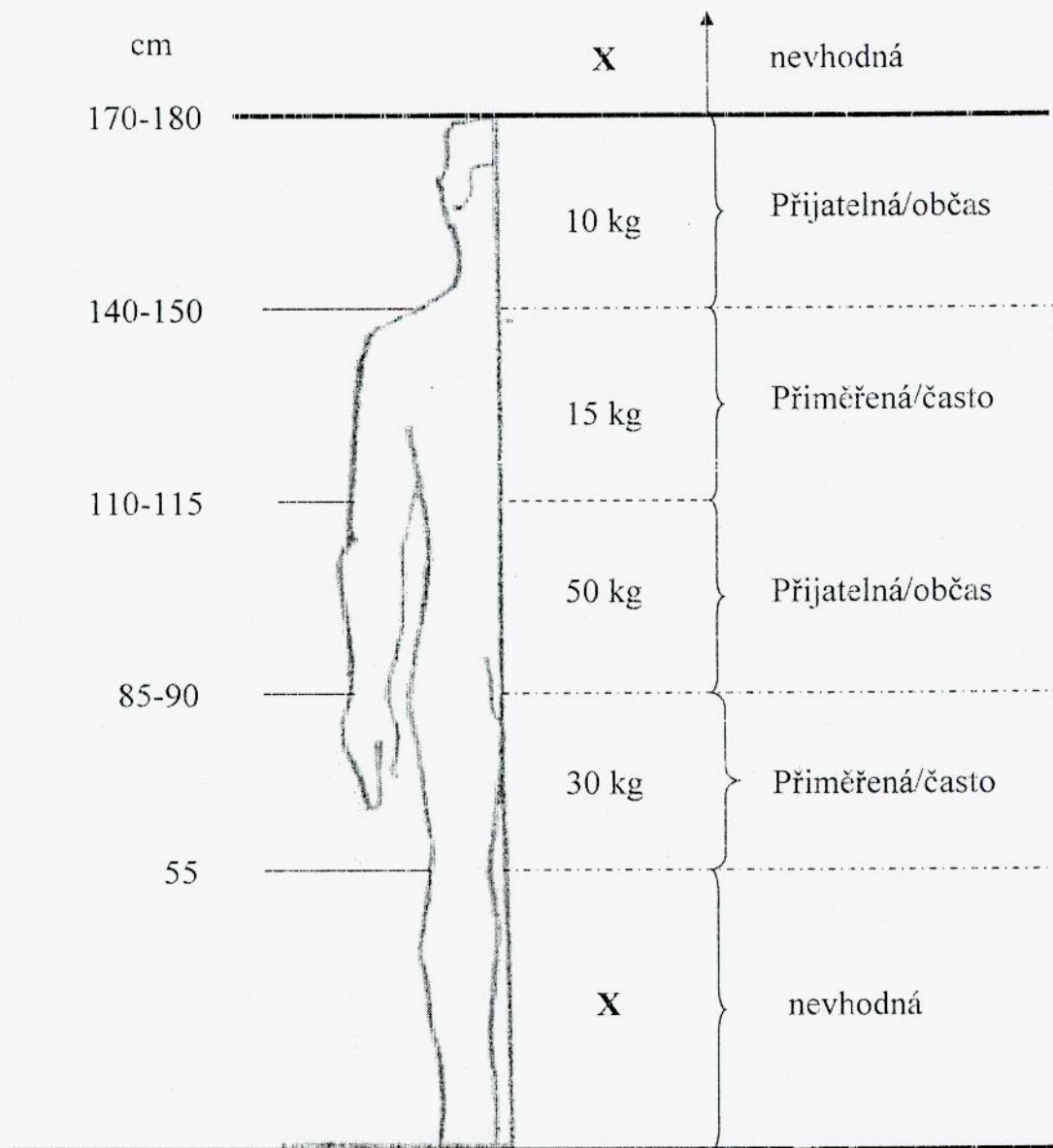


Nařízení vlády č.361/2007 Sb.o ochraně zdraví při práci

Vyhláška MZ č.288/2003 Sb.(práce zakázané těhotným ženám, mladistvým.....)

Ruční manipulace s břemeny – manipulační roviny

Omezení ruční manipulace pro **muže**



Občasné zvedání a přenášení břemen – práce vykonávaná přerušovaně po dobu celkově kratší než 30 min. za směnu

Časté zvedání a přenášení břemen – práce vykonávaná po dobu celkově delší než 30 min. za směnu

Ruční manipulace s břemeny

Přípustné hmotnostní limity.

	max.přípustná hmotnost břemene při občasně manip. (< 30 min./směna)	max.přípustná hmotnost břemene při časté manip. (> 30 min./směna)	limit v sedě
ženy těhotné ženy	20 kg 7,5 kg	15 kg 5 kg	3 kg 3 kg
muži	50 kg	30 kg	5 kg

Limity kumulativní hmotnosti za směnu (8 hod.)

muži	ženy
10 000 kg	6 500 kg

Doporučené limity technickou komisí ISO při nepříznivých podmínkách

muži	ženy
8 000 kg	5 500 kg

nepříznivé podmínky - zhoršené úchopové možnosti, manipulace pod úroveň kolen a nad úroveň ramen, nevhodná pracovní poloha, statické zatížení svalů

U práce ve směně delší než osmihodinové musí být přípustné minutové hodnoty celkové fyzické zátěže u mužů i žen sníženy o 20% a kumulativní hmotnost břemen u mužů i žen nesmí být zvýšena o více než 20 % v žádné směně

Ruční manipulace s břemeny

Hlavní zásady manipulace

- * vyloučit zbytečnou a fyzicky náročnou ruční manipulaci
- * usnadnit nevyhnutelnou ruční manipulaci využitím vhodných manip. prostředků
- * respektovat zásady správného zvedání, přenášení a ukládání břemen

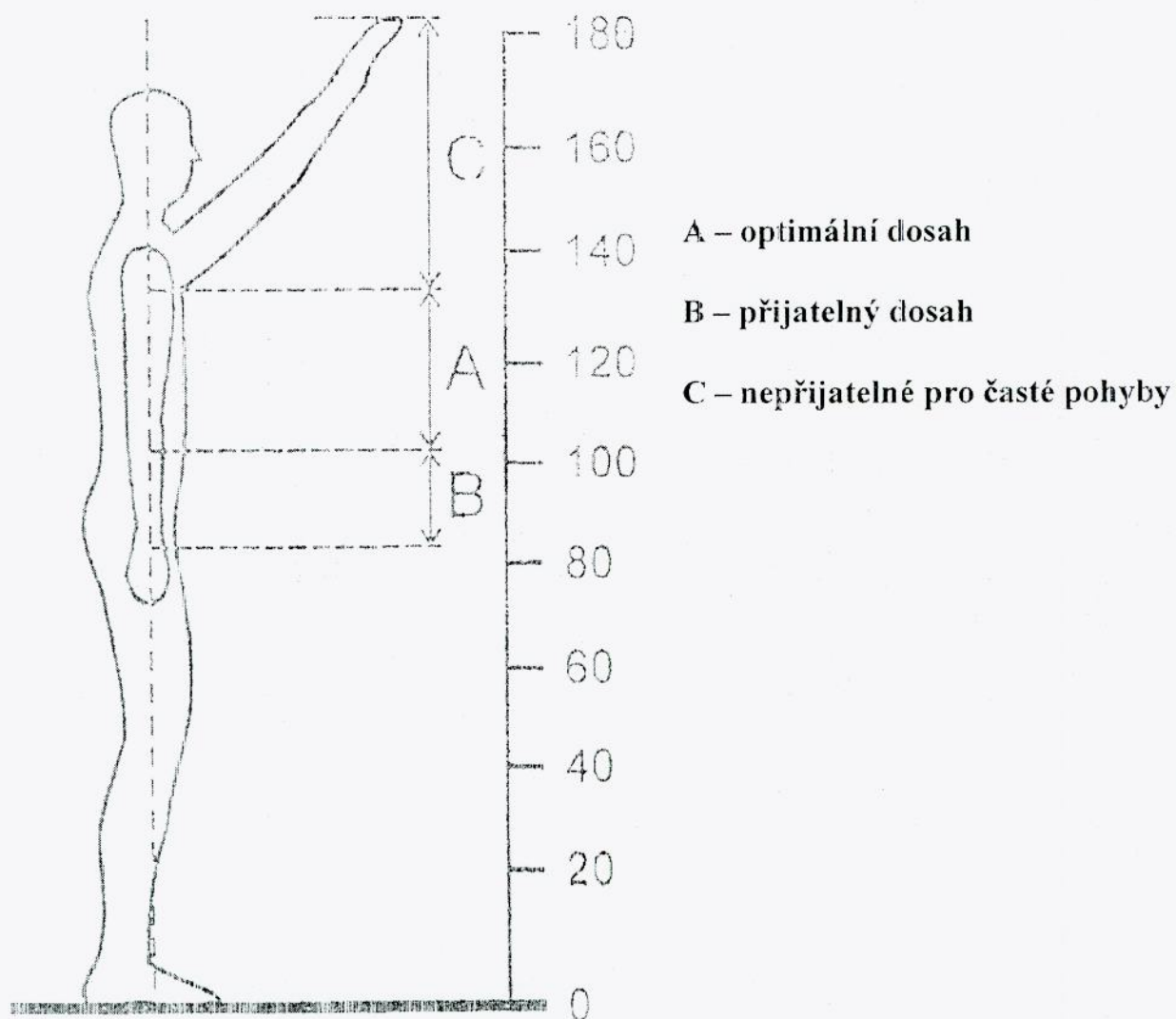
Zásady pro zvedání a přemísťování břemen

- * břemeno má umožnit dobrý úchop, bezpečné držení a přenášení
- * břemeno má být zvedáno
 - co nejbliže u těla
 - po nejkratší dráze
 - s napřímeným trupem
 - bez otáčení trupu
 - s využitím síly dolních končetin
- * břemeno má být přemísťováno
 - v nejvýhodnější stejné výšce
 - po nejkratší dráze
 - plynule, bez náhlých pohybů

**břemeno nemá být zvedáno, nebo přemísťováno přímo ze země, nebo pod úrovní kolen
břemeno nesmí při přemísťování bránit dobrému výhledu**

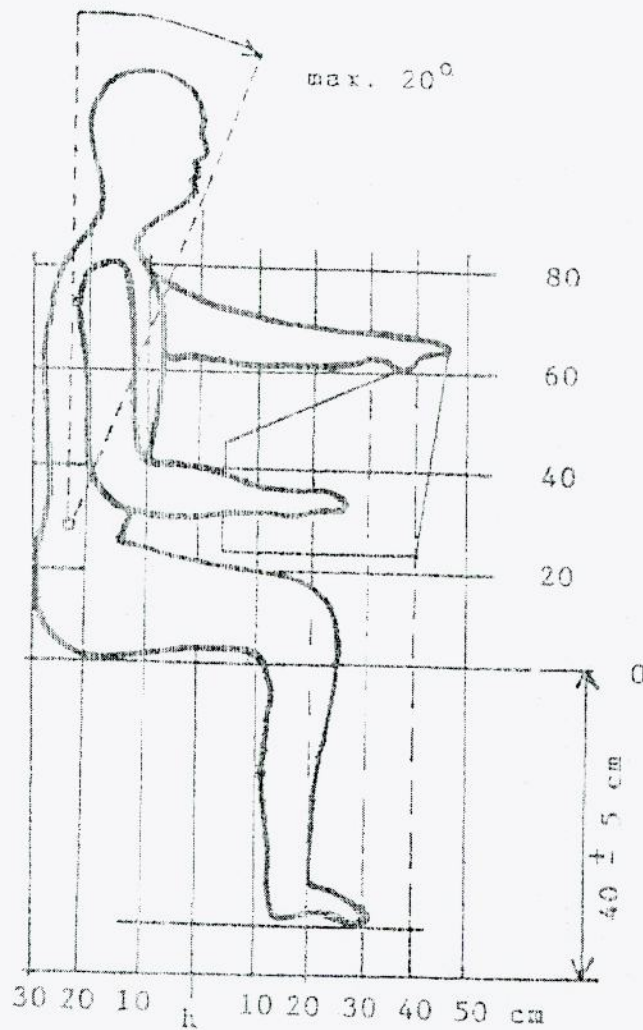
Rozměrové požadavky na pracovní místo

Dosahy horních končetin ve vertikální rovině vstoje.



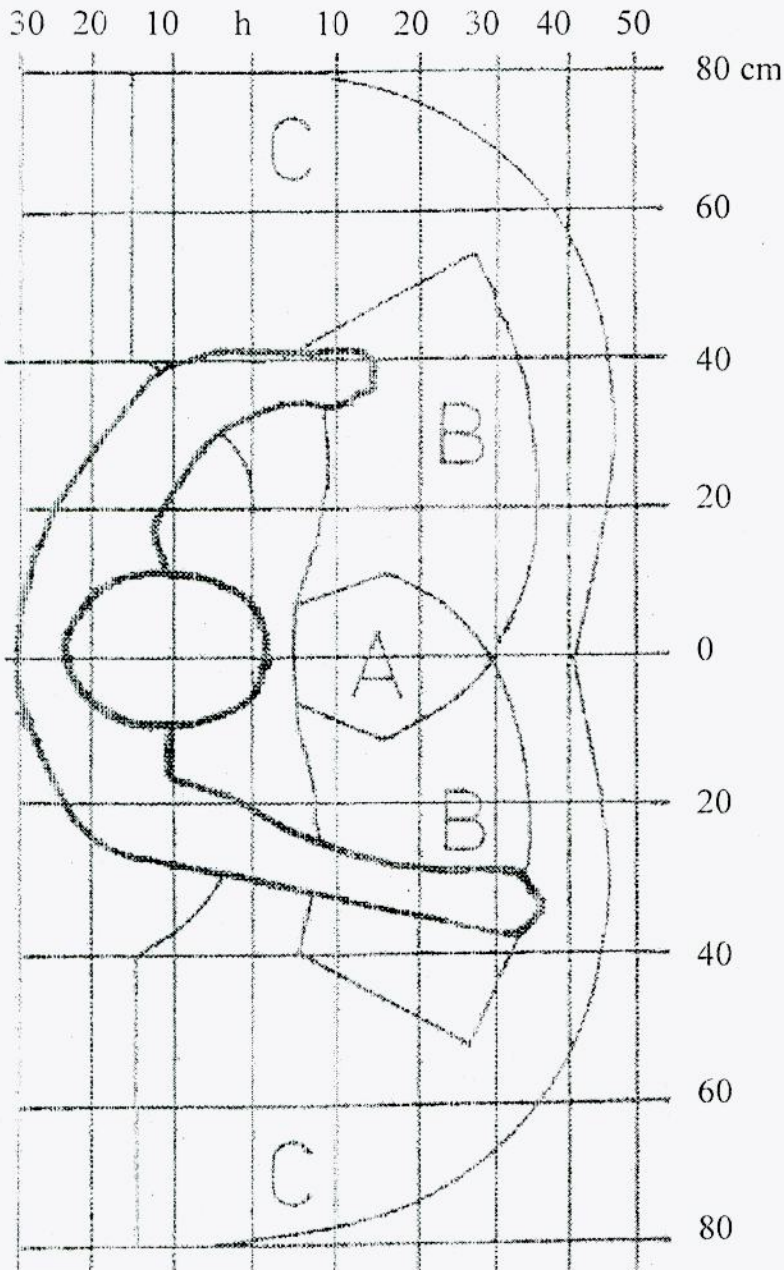
Rozměrové požadavky na pracovní místo

Dosahy horních končetin ve vertikální rovině vsedě.



Rozměrové požadavky na pracovní místo

Dosahy horních končetin v horizontální rovině při práci vsedě i vstoje



Oblast A - optimální prostor

Časté a přesné pohyby

Oblast B- vhodný prostor

Pohyby obou předloktí bez nutnosti změny základní pracovní roviny

Oblast C - nevhodný prostor

Maximální dosah-méně časté a pomalejší pohyby, otáčení trupu

Rozměry pracovní roviny a pracovního místa :

Výška pracovní roviny je místo, na němž jsou nejčastěji vykonávány pohyby.

Výška pracovní nebo manipulační roviny musí odpovídat tělesným rozměrům zaměstnance, základní pracovní poloze, hmotnosti předmětů, břemen apod.

Pracovní místo musí být uspořádáno tak, aby pracovní roviny, pohybové prostory a vynakládané síly odpovídaly tělesným rozměrům a přirozeným drahám pohybů.

Optimální výška pracovní roviny



Muži 1120 – 1180 mm
Ženy 930 – 1080 mm

Optimální výška pracovní roviny při práci vsedě :
(nad sedákem)



Muži 220 – 310 mm
Ženy 210 – 300 mm

Při práci vyžadující zvýšené nároky na zrak se výška pracovní roviny zvětšuje přibližně o 100 – 200 mm

Při práci, při níž se **manipuluje** s předměty o hmotnosti **větší než 2 kg** při práci převážně **vstoje**, se manipulační rovina **snižuje o 100 až 200 mm**.

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.