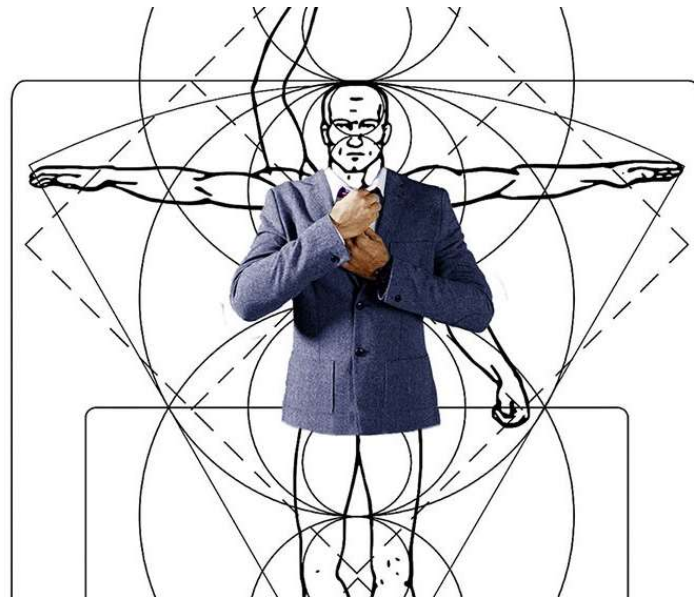


ERGONOMIE

Interdisciplinární charakter ergonomie



INTERDISCIPLINÁRNÍ CHARAKTER ERGONOMIE

„*Ergonomie* je interdisciplinární systémový vědní obor, který kompletně řeší činnost člověka i jeho vazby s technikou a prostředím, s cílem optimalizovat jeho psychofyzickou zátěž a zajistit rozvoj jeho osobnosti.“

Prof. Ing. Lubor Chundela, DrSc. [1]

„*Ergonomie* je vědecká disciplína založená na porozumění interakcí člověka a dalších složek systému. Aplikací vhodných metod, teorie i dat zlepšuje lidské zdraví, pohodu i výkonnost.“

Mezinárodní ergonomická asociace (IEA) [2]

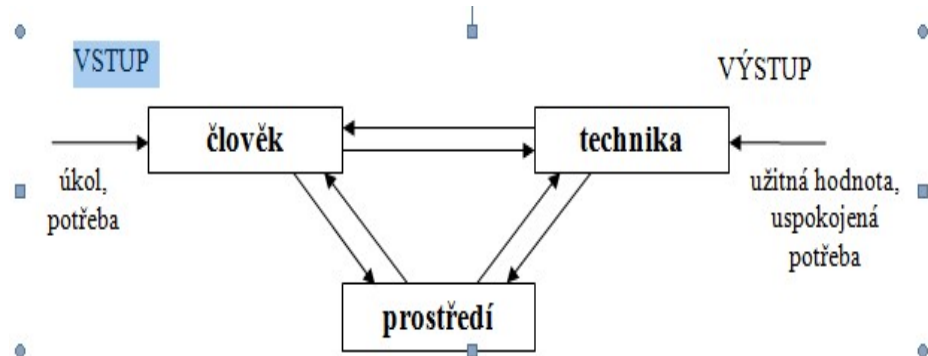
„*Ergonomie* je vědecká disciplína zabývající se studiem vzájemných vztahů (interakcí) mezi lidmi a dalšími prvky systému, a profese, která aplikuje teoretické poznatky, zásady, empirická data a metody pro navrhování zaměřené na optimalizaci pohody osob a celkovou výkonnost systému“.

ČSN EN 614-1 – Bezpečnost strojních zařízení – Ergonomické zásady navrhování část 1 – terminologie a všeobecné zásady [3]

Systemová koncepce ergonomie

Základem ergonomie je systémový přístup k řešení složitého celku

Člověk – technika - prostředí



Základní typy úloh systému:

- Ergonomická racionalizace – hledání nejvýhodnějších parametrů systému na základě určitého kritéria.
Předpokladem je existence a znalost chování systému a jeho struktury.
- Ergonomické modelování – zjišťování pravděpodobnostního chování systému. Předpokladem je existence systému a znalost struktury.
- Ergonomická analýza – pomocí experimentu se zkoumá chování systému z něj jeho struktura. Předpokladem je existence systému, avšak není známa struktura a chování.
- Projekční ergonomie – systém neexistuje, ale bude zkonstruován se strukturou, která vykazuje s danou pravděpodobností požadované chování.

Analýza pohyblivosti kloubů

Pro účely tvorby konstrukce střihů oděvů tj. tvorby optimálního tvaru střihu je důležitá znalost pohyblivosti jednotlivých článků soustavy kosterní, kterou tvoří kostra složená z kostí, chrupavek a vazů. Jednotlivé kosti mohou být spojeny pevně nebo pohyblivě. Z hlediska pohybu jsou důležitá spojení pohyblivá, jenž umožňují pohyb těla.

Základní pohyby v kloubech

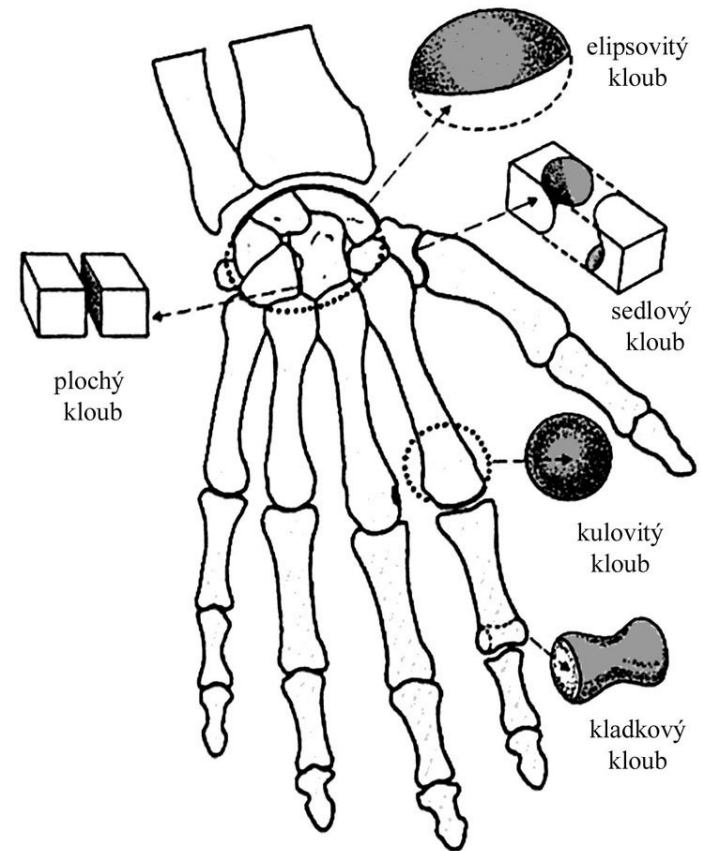
- **flexe** – ohnutí, ohýbání
- **extenze** – natažení, napřímení
- **abdukce** – oddálení, odtažení od střední roviny
- **addukce** – přitažení ke střední rovině
- **rotace** – otáčení, otáčivý pohyb kolem dlouhé osy
- **pronace** – vnitřní rotace, vtáčení, otáčivý pohyb ruky, předloktí a nohy palcem dolů
- **supinace** – vnější rotace, otáčení končetiny směrem od palce dlaní nahoru, u dolní končetiny otáčení zevním okrajem dolů
- **cirkumdukce** – krouživý pohyb

Kloub je spojení dvou či více kostí pomocí plošek povlečených chrupavkou.
Díky kloubům je kostra pohyblivá stavebnice.

Podle počtu kostí účastnících se na kloubu rozeznáváme:

- **klouby jednoduché** – pouze dvě kosti, např. ramenní kloub
- **klouby složené** – tři a více kostí, např. kloub loketní

Pohyblivost kloubu = počet druhů pohybu v jednotlivém kloubu, jenž je závislý na geometrickém tvaru styčných ploch, vazivovém aparátu kloubu, poměru hlavice a jamky či svalové skupině uložené kolem kloubu.



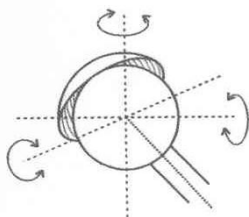
Obr. Tvary kloubních ploch [6]

Rozdělení kloubů podle tvaru styčných ploch

Kulovitý kloub

(pohyb podél tří os)

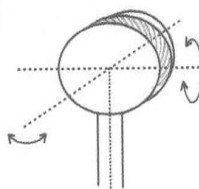
- volný kloub ramenní
- omezený kloub kyčelní



Vejitý kloub

(pohyb podél dvou na sebe kolmých os)

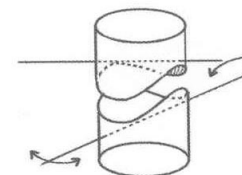
- zápěstí
- spojení kostí předloketních



Sedlový kloub

(mnohoosý s dvěma hlavními osami)

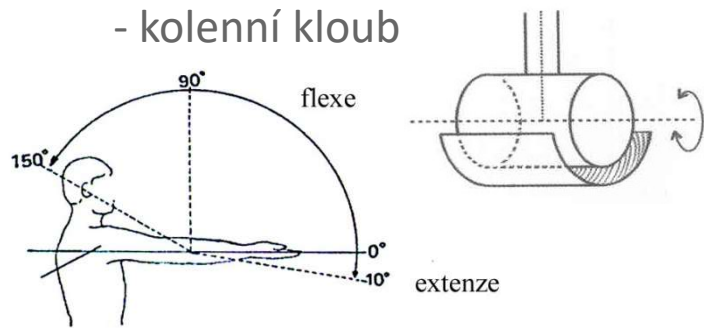
- články prstů



Kladkový kloub

(pohyb podél jedné osy)

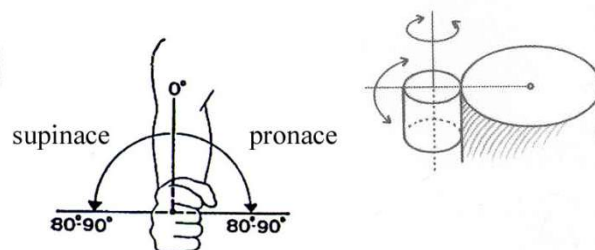
- loket, články prstů
- kolenní kloub



Válcový kloub

(pohyb podél jedné osy)

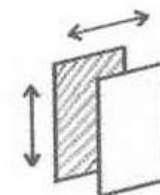
- rotace předloktí



Plochý kloub

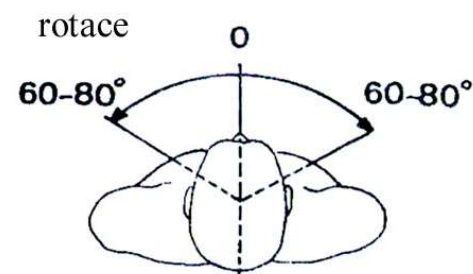
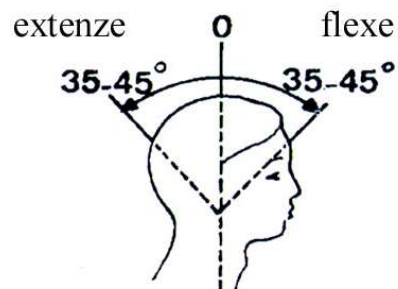
(pohyb klouzavý)

- kosti zápěstí

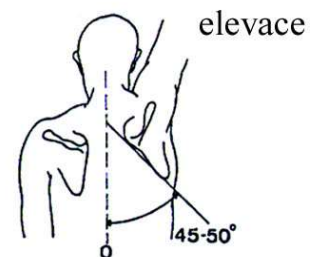
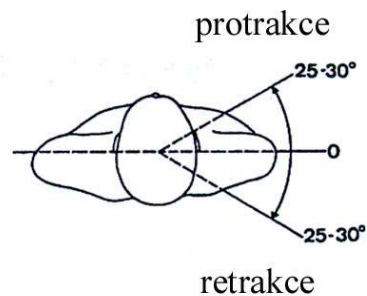
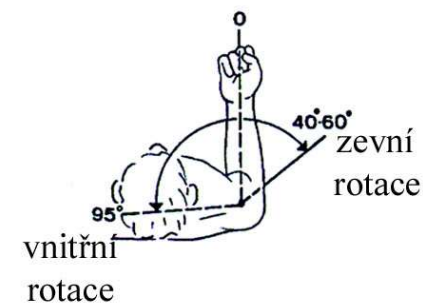
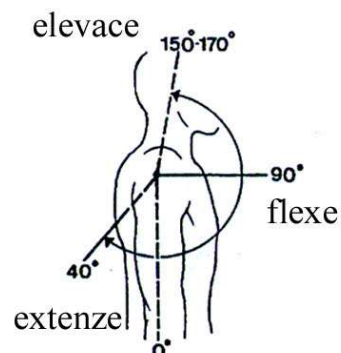
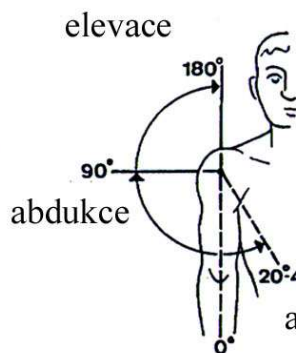


Rozsahy kloubů

- *Rozsah pohybů hlavy*

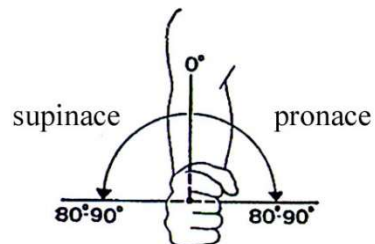
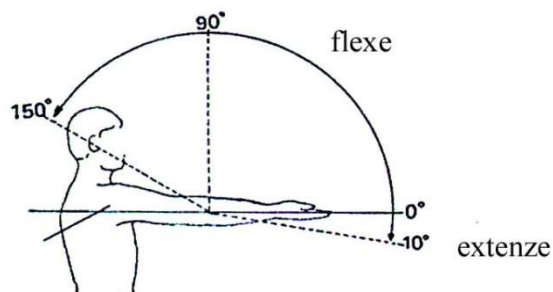


- *Rozsah pohybů ramenního kloubu*

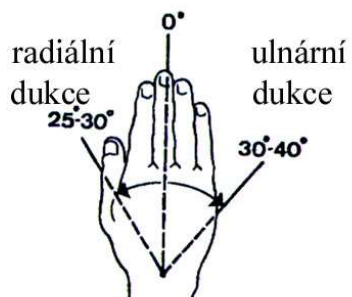
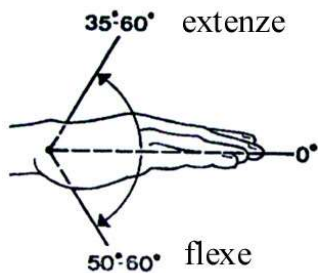


Rozsahy kloubů

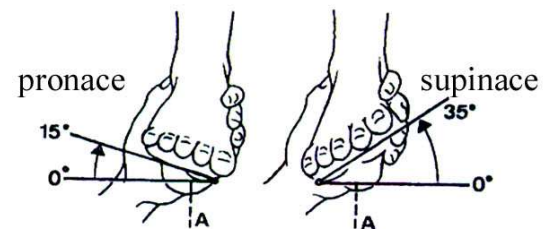
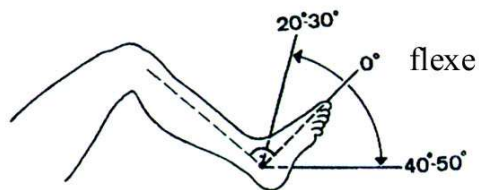
- *loketního kloubu*



- *pravé ruky*

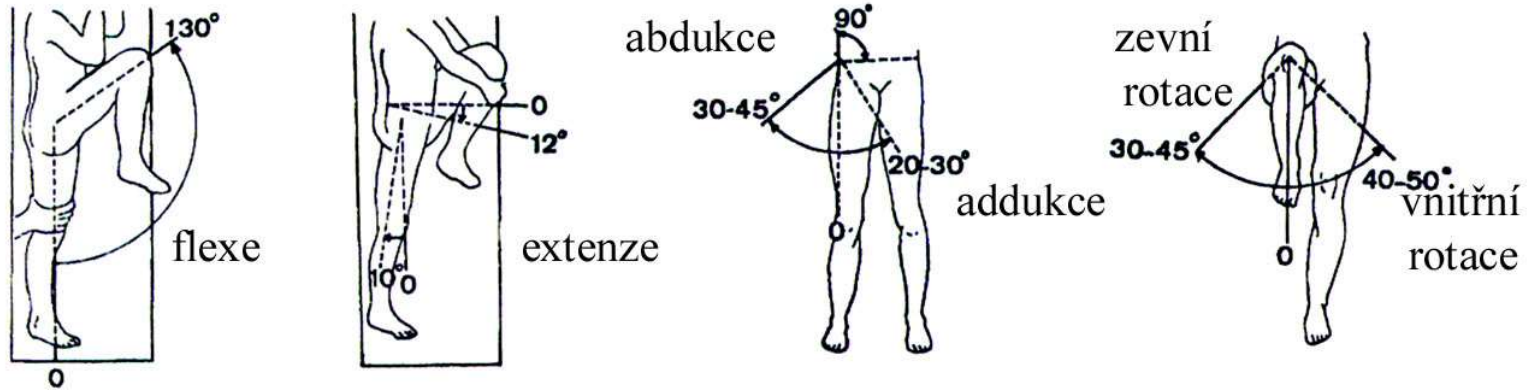


- *hlezenního kloubu*

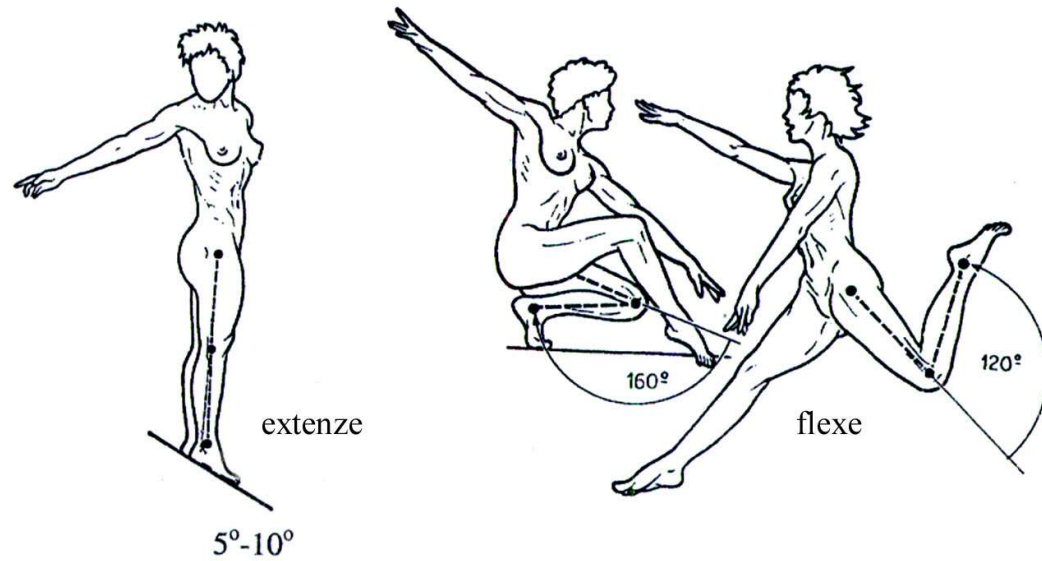


Rozsahy kloubů

- kyčelního kloubu

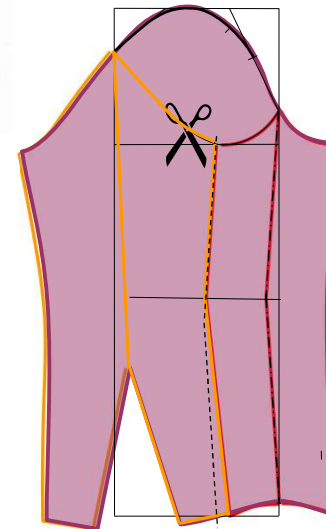
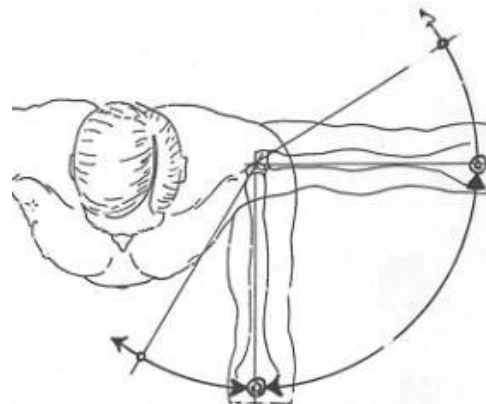
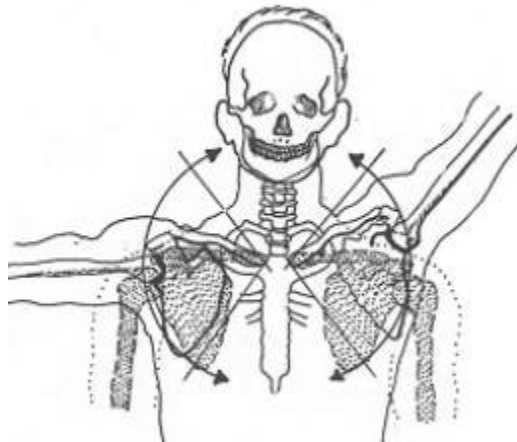


- kolenního kloubu



Příklad: Odvození konstrukce střihu rukávu, pokrytí horní končetiny

- ramenní kloub patří k nejpohyblivějším kloubům na lidském těle

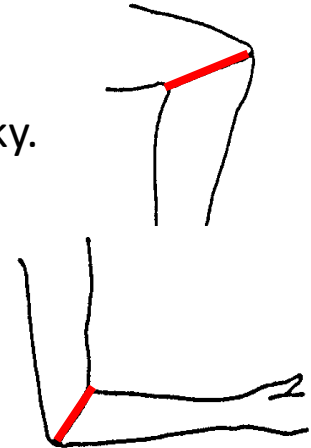


- ⇒ Tvarem odpovídající střihová konstrukce rukávu.
- ⇒ Pohyblivost ramenního kloubu zajištěna tvarem rukávové hlavice.

DYNAMICKÉ TĚLESNÉ ROZMĚRY

1 – obvod kolene (v ohybu)

měří se šikmo pod kolenem přes kolenní bod ve středu kolenní česky. Dolní končetina je ohnuta v kolenním kloubu v pravém úhlu.

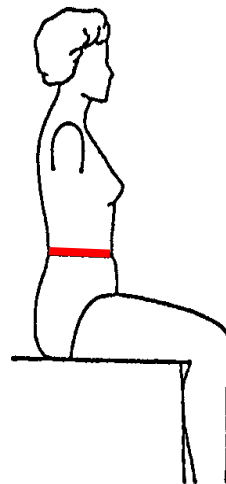


2 – obvod lokte (v ohybu)

měří se obvod v úrovni hlavičky vřetenní kosti. Horní končetina je ohnuta v loketním kloubu v pravém úhlu.

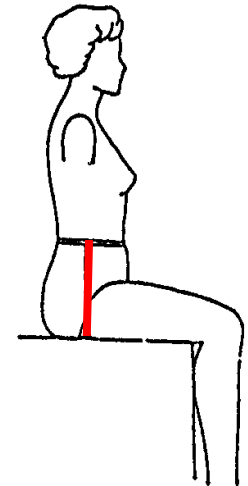
3 – obvod pasu (v sedě)

měří se příčně kolem trupu v úrovni pasových bodů. Postava sedí vzpřímeně a normálně dýchá.



4 – boční hloubka sedu (v sedě)

měří se od bočního pasového bodu na spodním okraji těloměrné pásky po boční straně pánve k rovině sedadla, na kterém měřená osoba vzpřímeně sedí

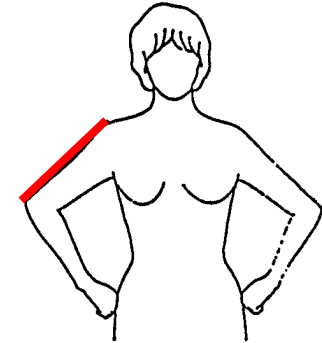


Dynamické tělesné rozměry

5 – délka paže (v ohybu)

měří se od ramenního bodu k lokti.

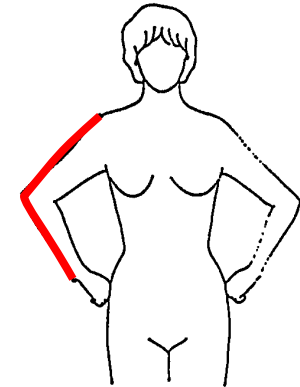
Měřená osoba opírá sevřenou pěst pravé ruky o kyčli, horní končetina je ohnuta v pravém úhlu.



6 – délka paže a předloktí (v ohybu)

měří se od ramenního bodu přes výčnělek loketní kosti k zápěstnímu bodu na malíkové straně.

Měřená osoba opírá sevřenou pěst pravé ruky o kyčli, horní končetina je ohnuta v pravém úhlu.

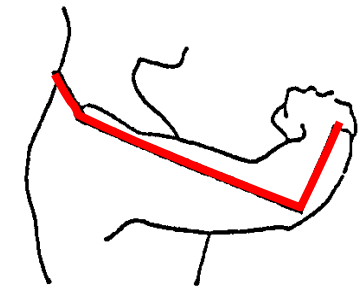


7 – délka od 7. krčního obratle k zápěstí (v ohybu)

měří se od 7. krčního obratle

přes ramenní bod na vnější straně horní končetiny k lokti a dále k zápěstnímu bodu na malíkové straně.

Horní končetina je předpažena v horizontální poloze a v loketním kloubu je ohnuta do pravého úhlu.



Stanovení dynamického efektu tělesného rozměru

⇒ **dynamický efekt tělesného rozměru**

= hodnota „ x “ uplatněná při modifikaci konstrukčních úseček

(např. v konstrukci sportovních oděvů, pracovních oděvů apod.)

$$d = x^{(d)} - x^{(s)}$$

$x^{(s)}$ - tělesný rozměr ve statické poloze
 $x^{(d)}$ - tělesný rozměr při stanoveném pohybu

x [%] - podíl dynamického efektu z naměřeného těl. rozměru

$$x = \frac{\bar{d}}{\bar{x}^{(s)}} \cdot 100[\%]$$

$\bar{x}^{(s)}$ - výběrový průměr statického znaku
 \bar{d} - výběrový průměr dynamického efektu

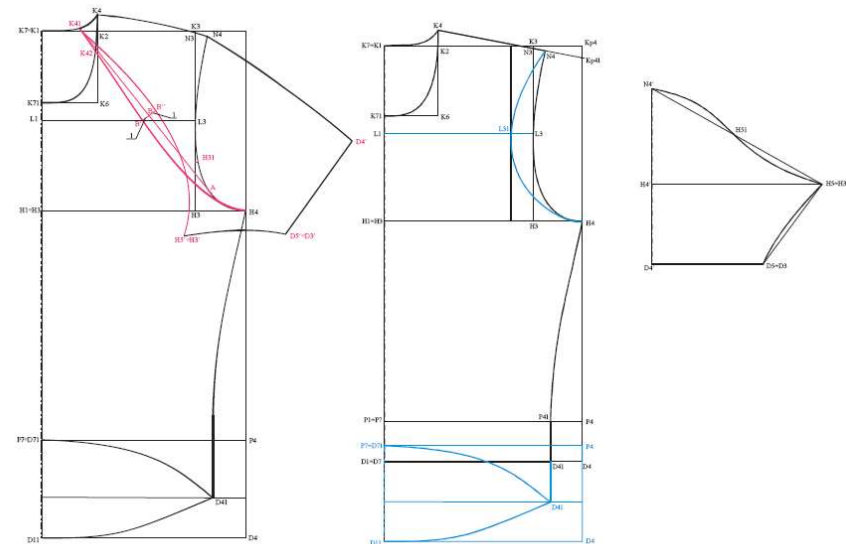
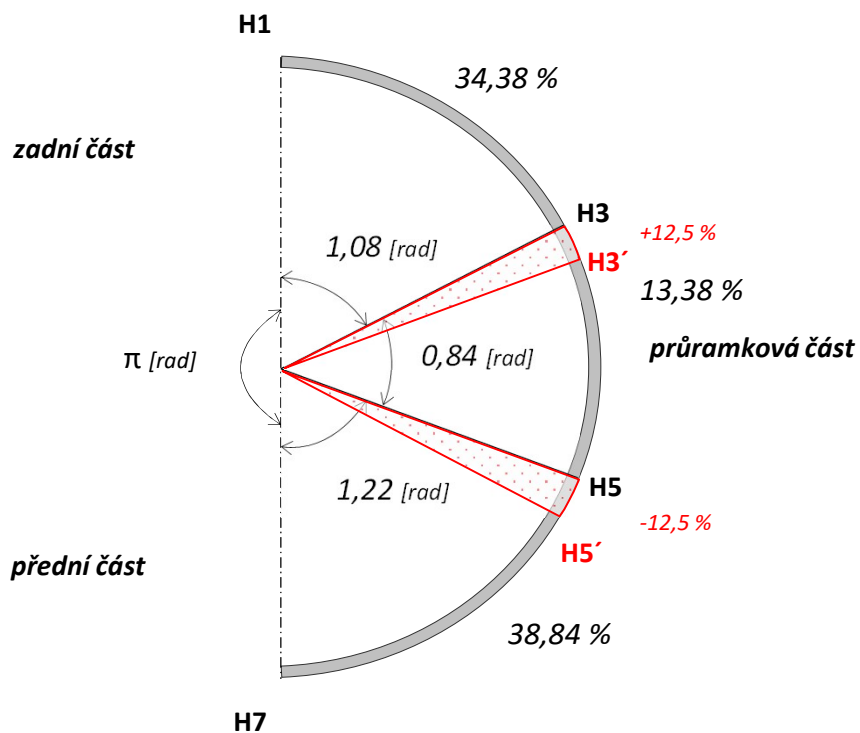
Příklad: dynamický efekt tělesného rozměru – hodnota „x“ uplatněná při modifikaci konstrukčních parametrů střihu cyklistického dresu

Tělesné rozměry s dynamickými změnami

- délka zad
- šířka zad
- šířka hrudníku
- šířka ramene



[8]



Literatura:

Podklady k přednášce – Ing. Blažena Musilová, Ph.D.

- [1] Chundela L. – ERGONOMIE, ČVUT, 2001
- [2] Gilbertová S., Matoušek O. – ERGONOMIE Optimalizace lidské činnosti, Grada Publishing, 2002
- [3] ČSN EN 614-1 – Bezpečnost strojních zařízení – Ergonomické zásady navrhování část 1 – terminologie a všeobecné zásady
- [4] Dylevský I., Trojan S. – SOMATOLOGIE, Avicenum, 1990
- [5] Juráková M. – ANATOMIE POHYBOVÉHO SYSTÉMU 1. část – SOUSTAVA KOSTERNÍ, Vysokoškolský podnik s.r.o. Liberec, 2002
- [6] Dylevský I., Druga R., Mrázková O. – FUNKČNÍ ANATOMIE ČLOVĚKA, Grada Publishing, Praha 2000
- [7] Zatloukal, L. Zieglerová, H. (1992), „Somatometrie 1990-91“, výzkumná zpráva, Prostějov, Výzkumný ústav oděvní.
- [8] Sovndal, S. Cycling Anatomy. Human Kinetics, 2009, ISBN – 10 0736075879
- [9] ČSN 80 0090, ISO 8559 (1993), „Metodika měření tělesných rozměrů mužů, žen, chlapců a dívek“, Praha, Český normalizační institut.
- [10] Park, C. *From Ergonomics To Experience: Applying Human Factors Analysis To Technology Planning* [online]. News, Thought Leadership. October 30, 2020. [cit. 19. 9. 2023]. Dostupné z: <https://www.nv5.com/news/from-ergonomics-to-experience-applying-human-factors-analysis-to-technology-planning/>