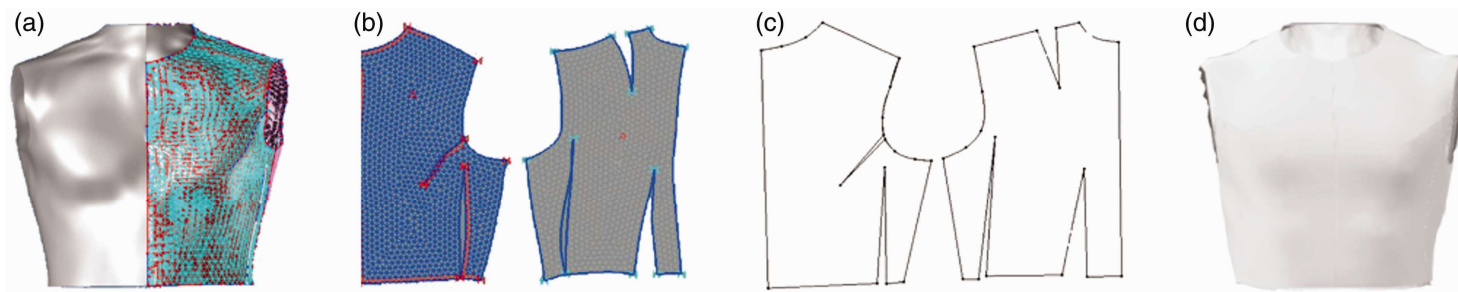


Rozvinování povrchu lidského těla do plochy



[7]



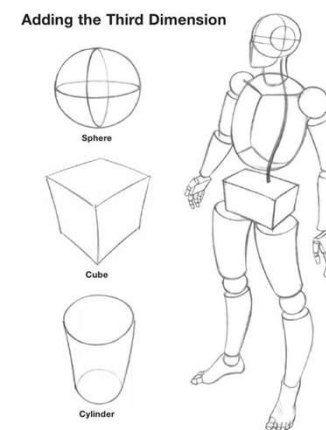
[1]

Rozvinování povrchu lidského těla do plochy

- *Lidské tělo* je *tvarově* velmi *složitý 3D - trojrozměrný útvar*.
 - **Základ pro tvorbu stříhových konstrukcí \Rightarrow rozvinutí povrchu těla do plochy \Rightarrow dvojrozměrného útvaru - 2D.**
 - Tvoří základ pro určení tvaru konstrukce stříhového dílu oděvního výrobku.
- Rozvinutím plochy* rozumíme takové zobrazení plochy na rovinu, které *zachovává délky oblouků a úhly křivek*.

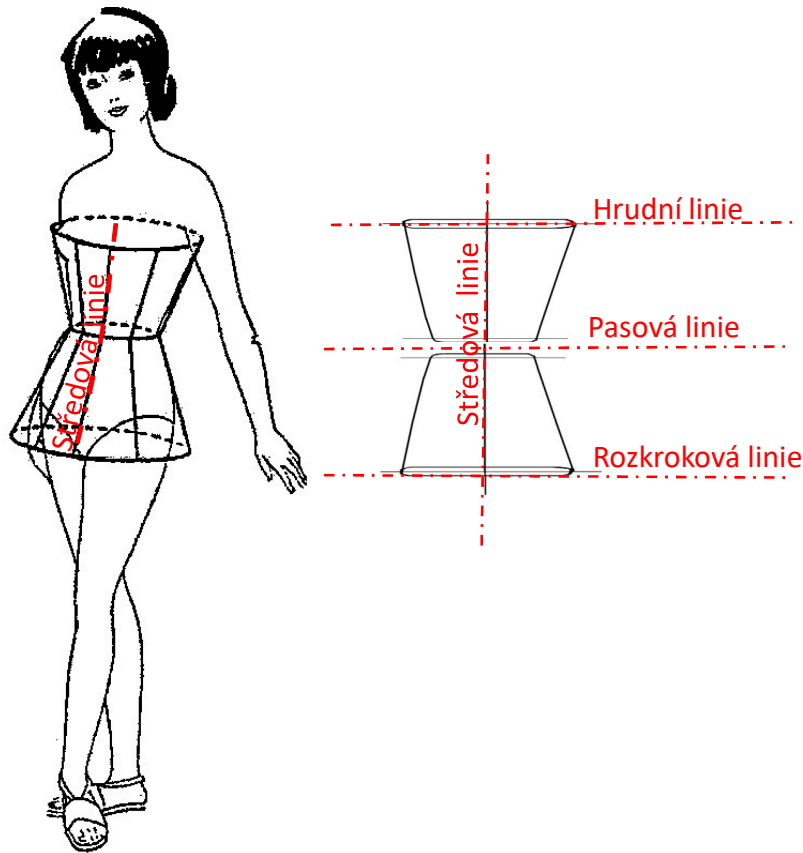
Rozvinování povrchu lidského těla do plochy

- **Nejpřesnější** znázornění povrchu těla umožňují **plastické trojrozměrné modely**.
- **Přesnost** rozvinutí **závisí** na způsobu **zjednodušení tvaru** lidského těla a zvolené **metodě rozvinování**.
- Členěním těla pomocí horizontálních a vertikálních rovin vznikají jednotlivé úseky, které lze **tvarově zjednodušit** a přirovnat k základním **geometrickým tělesům** jako jsou kužel, válec, komolý kužel apod.
- **Plošné zobrazení** bude odpovídat **plášťům těchto těles**, základní rozměry těles odpovídají povrchovým délkám obrysových čar průřezů rovin, jimiž je tělo členěno.



[8]

Příklad: Znázornění kuželovitých základen ženské postavy a odvození konstrukční základny

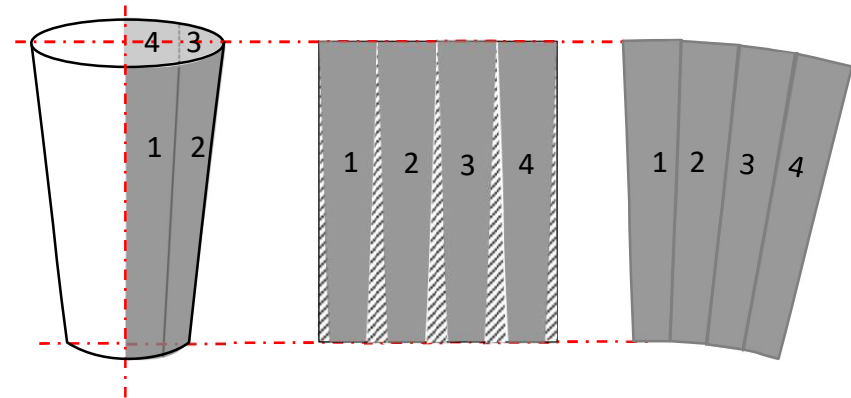


- Postava ženy se rozšiřuje kuželovitě od pasu nahoru k ramenům a od pasu dolů k bokům. Proto jsou střihy konstruovány do kuželovité základny.
- Konstrukční část má dvě samostatné části:
 - a) pro horní část trupu, se širší základnou nahoře,
 - b) pro dolní část těla, se širší základnou dole.
- Jednotlivé přímky a křivky konstrukční sítě jsou pojmenovány podle umístění na těle.

Příklad:

Znázornění části komolého kužele a způsob rozvinutí

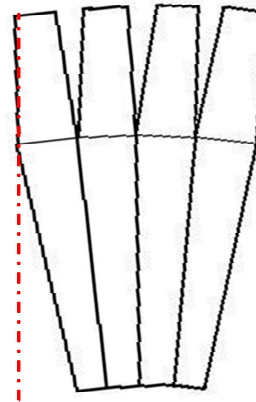
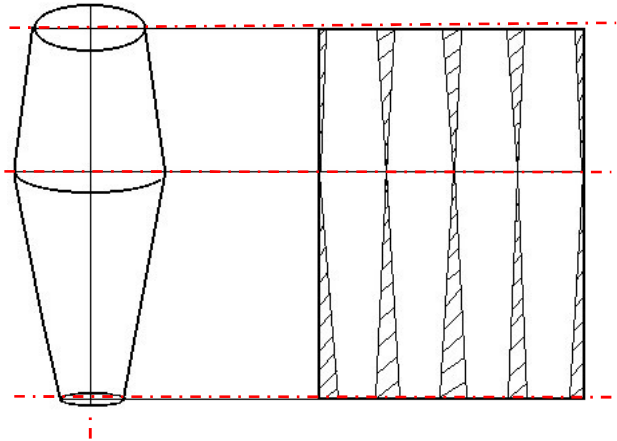
- Povrch je rozvinut členěním pomocí 4 stejných dílků.
- *Pozn. Zakreslena je jen polovina za předpokladu, že lidské tělo je symetrické.*
- Rozdíl mezi obvodovými rozměry je znázorněn pomocí vyšrafovaných dílků - budoucích ploch konstrukčního vybrání.
- Složením těchto dílků k sobě vznikne přibližně skutečný povrch pláště.
- Čím větší počet dílů je použit, tím přesnější bude tvar rozvinutého pláště a menší lomení mezi dílky.



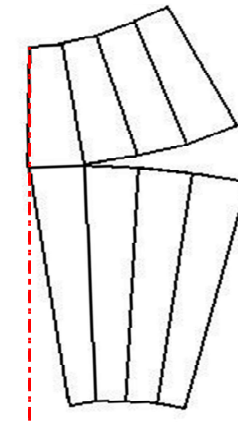
Obr. Znázornění kuželovitých základů ženské postavy [2]

Příklad:

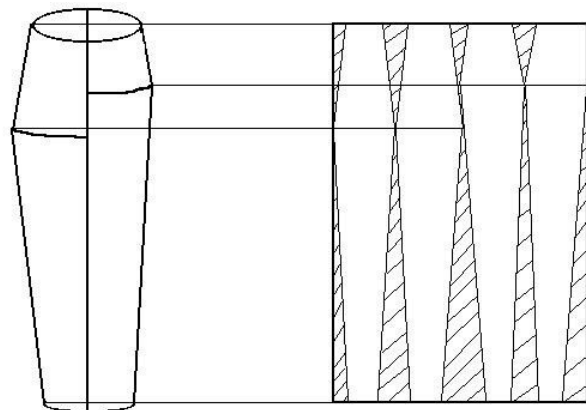
Znázornění dvou komolých kuželů, které mají společnou základnu se stejným obvodem



- Zobrazený tvar pláště dvou komolých kuželů s vybráním v horní části ve vertikálním směru



- Zobrazený tvar pláště dvou komolých kuželů s vybráním v horní části v horizontálním směru

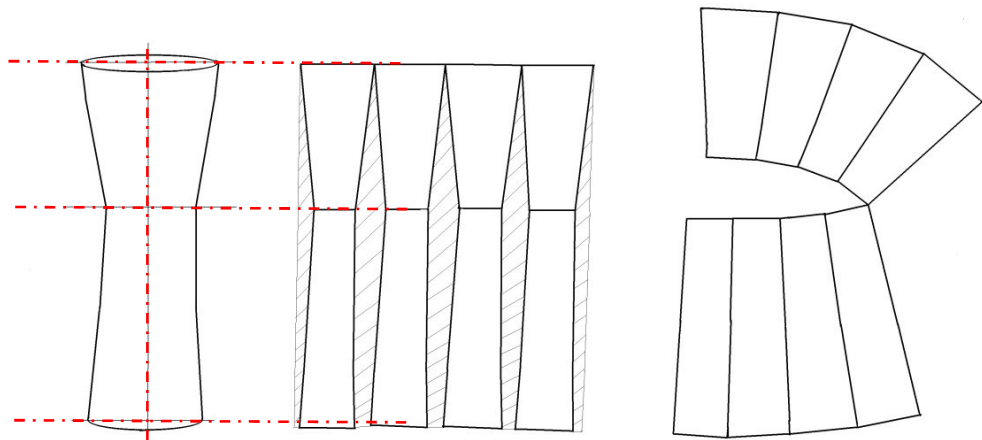


Příklad:

Znázornění tvar složený ze 2 částí komolých kuželů s nesterými obvody i výškami.

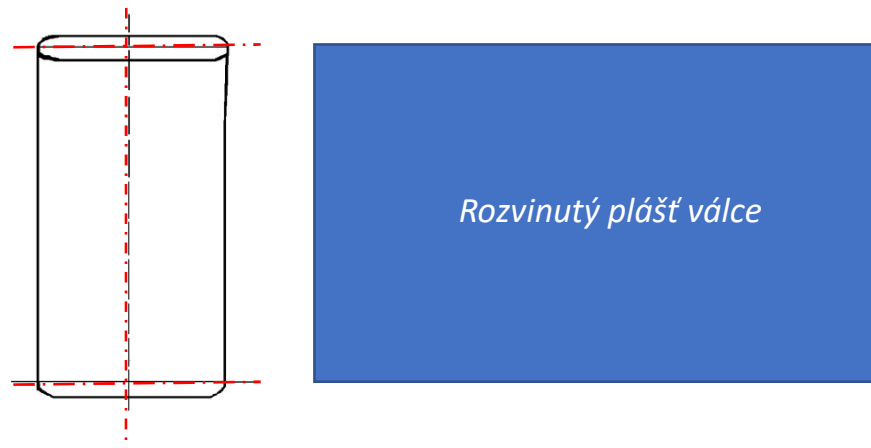
Velikost rozvinuté části je dána výškami kuželů a součtem největších obvodů z každé poloviny.

Příklad:
Znázornění dvou komolých
kuželů, které mají společnou
základnu se stejným
obvodem



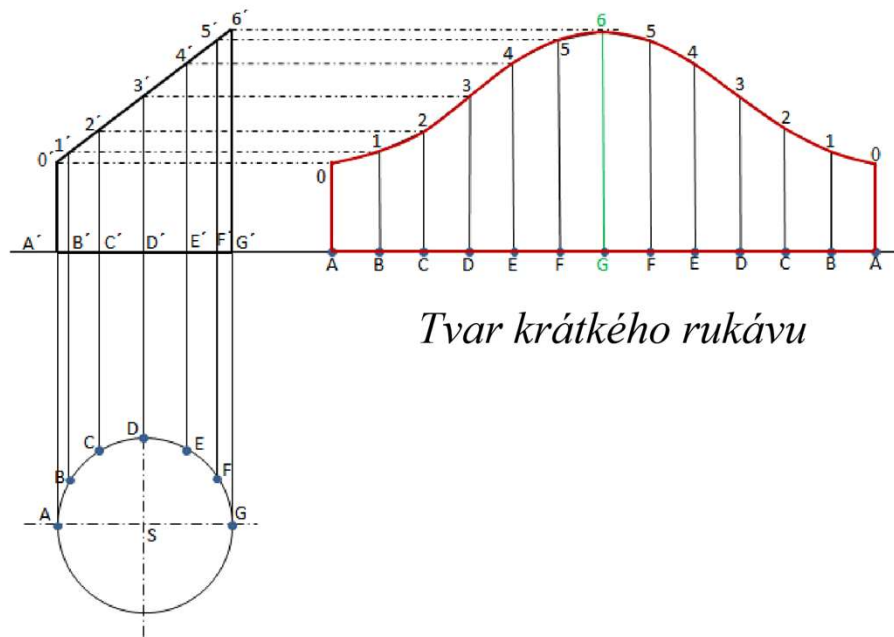
Příklad:
Znázornění rozvinutého pláště
válce,

kde je výchozím rozměrem
obvod válce, který odpovídá
některému obvodovému
rozměru lidského těla.
Výška válce je dána vzdáleností
horizontálních rovin, v nichž
bylo provedeno členění těla.

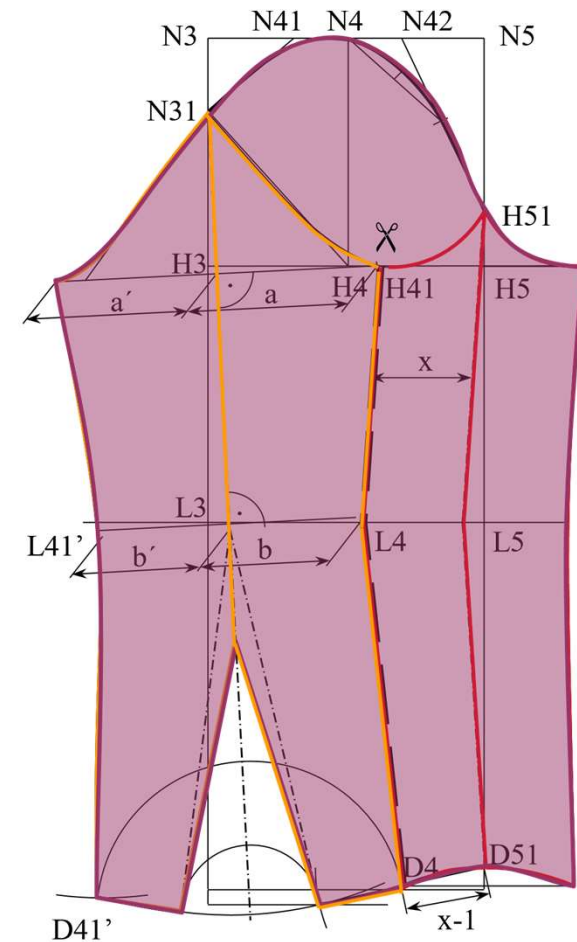


Příklad:

Rozvinutí povrchu seříznutého válce pro odvození tvaru střihu rukávu



Tvar krátkého rukávu



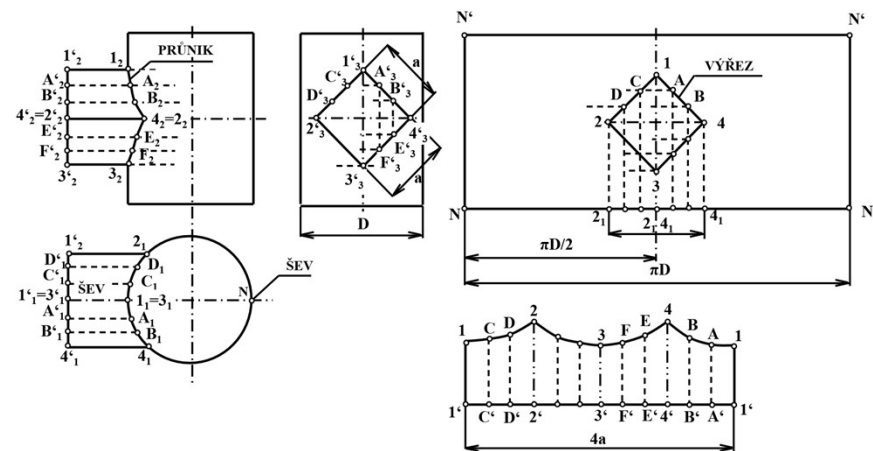
Tvar hlavicového rukávu

Metody rozvinování

- metoda povrchových přímek
- metoda trojúhelníková
- metoda rovinných čili obecných řezů
- metoda kulových čili kyvadlových řezů

Metoda povrchových přímek

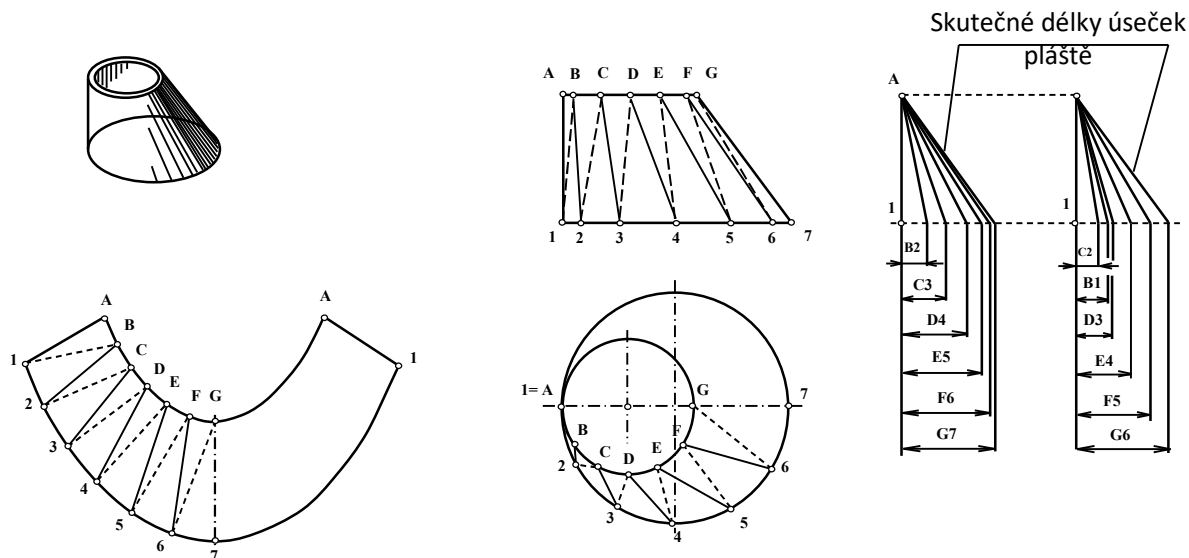
- metoda je vhodná pro mnohostěny a jejich průniky s válcovými tělesy i pro průnik válcových těles.



Metody rozvinování

Metoda trojúhelníková

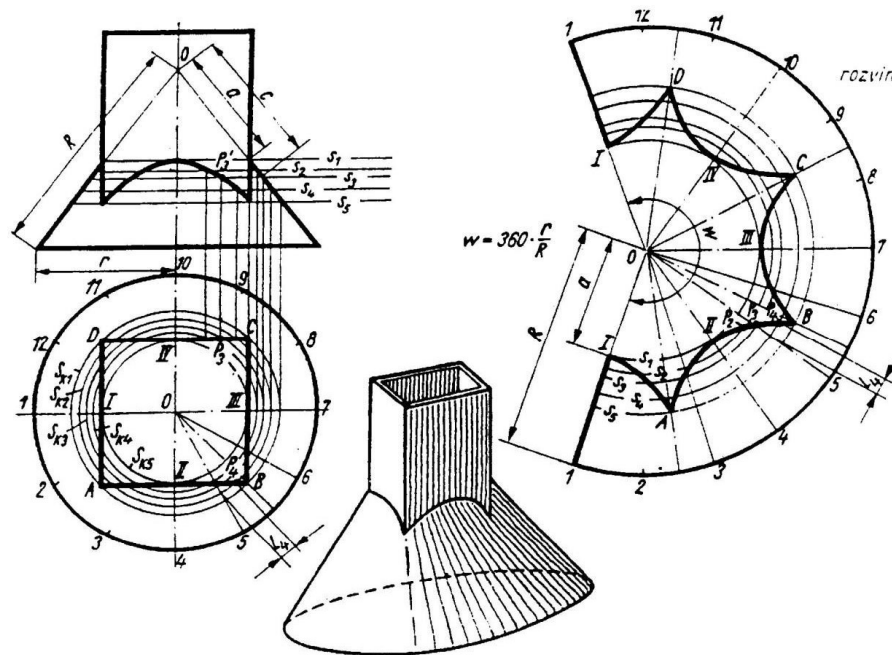
- plocha se rozdělí na dostatečné množství trojúhelníkových plošek
⇒ trojúhelníkové plošky se při rozvinování k sobě snadno přikládají.
- Používá se při rozvinování takových těles, jejichž tvar nelze odvodit ze základních geometrických těles, tedy u těles se zborcenými plochami a u tzv. přechodových těles.



Metody rozvinování

Metoda rovinných čili obecných řezů

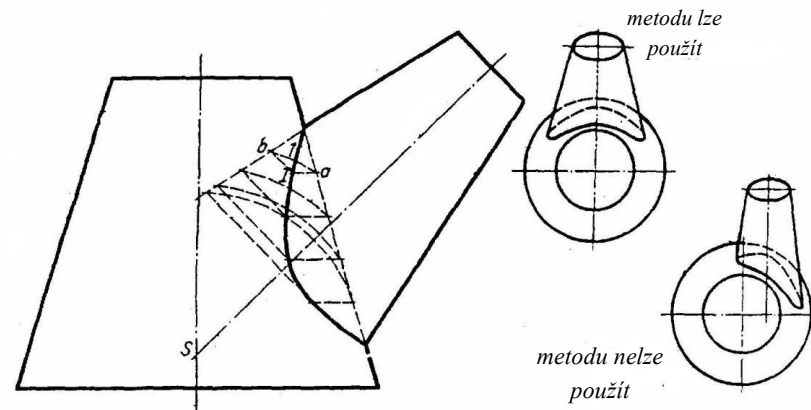
- tuto metodu lze vždy použít pro konstrukci křivek průřezu; je vhodná také pro přesné určení tvaru velmi složitých dílů.



Metody rozvinování

Metoda kulových čili kyvadlových řezů

- Výhodou této metody je, že je potřeba pouze jednoho průmětu těles. Aby ji bylo možno použít, platí podmínka, že při průniku dvou těles musí být obě tělesa rotační a symetrická a osy obou těles se musí protínat.
- Jsou-li osy mimoběžné, nelze tento postup použít.
- Symetrickými rotačními tělesy jsou válce, kužely a koule, dále všechna tělesa, která vzniknou otáčením plochy kolem její osy souměrnosti.
- U pronikajících se těles, která splňují uvedené podmínky, jsou kulové řezy kruhové plochy.

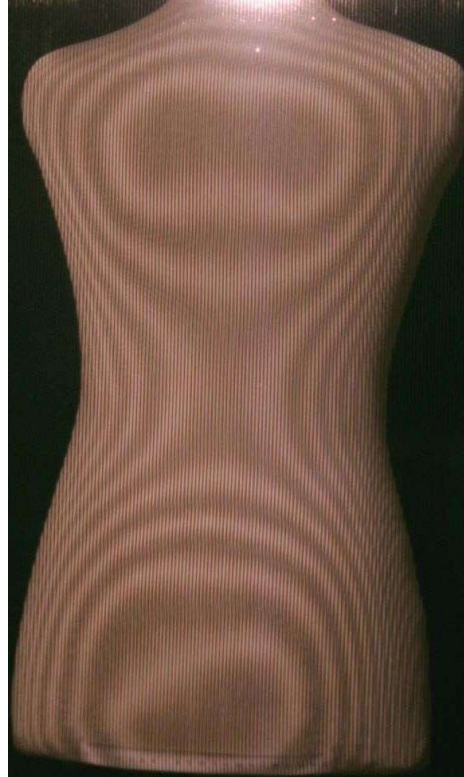


Příklad:

Nasnímání krejčovské figuríny bezkontaktní metodou „moiré“



Pohled zepředu



Pohled zezadu

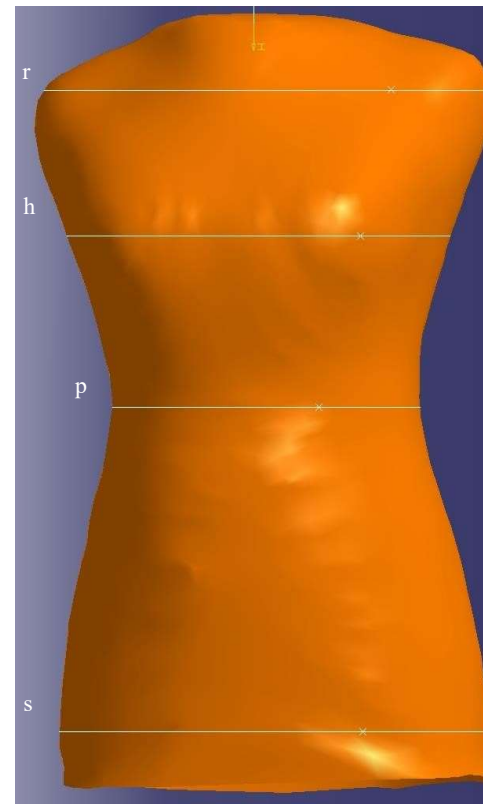
- Nenáročná optická **topografická metoda**.
- Tato metoda umožňuje zviditelnit reliéf zkoumaného difúzního povrchu pomocí moaré proužků, které **představují prakticky vrstevnice**.
- Moaré metoda se využívá pro měření tvarů různých strojírenských součástek, při kontrole tvarů plastických objektů, ale také v medicíně pro kontrolu tvaru lidského těla apod.

Vytvoření 3D obrazu figuríny

- CATIA (Computer-aided Three-dimensional Interactive Application)



Zobrazení mraku bodů
na povrchu figuríny



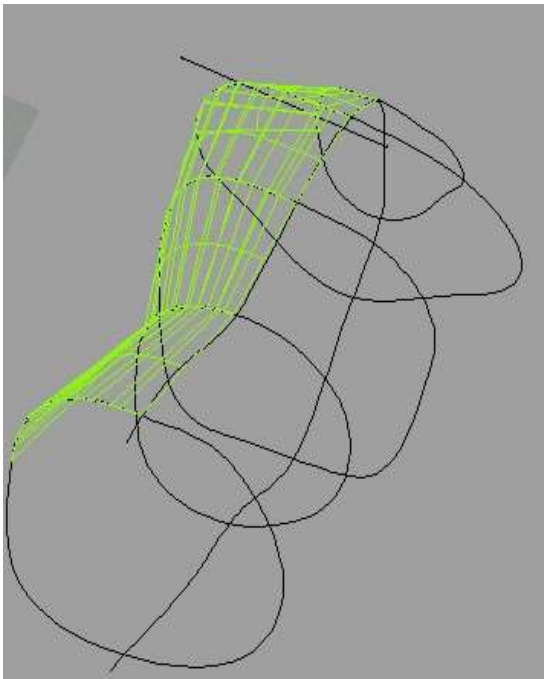
Naznačení anatomických
linií na povrchu figuríny

Příklad:

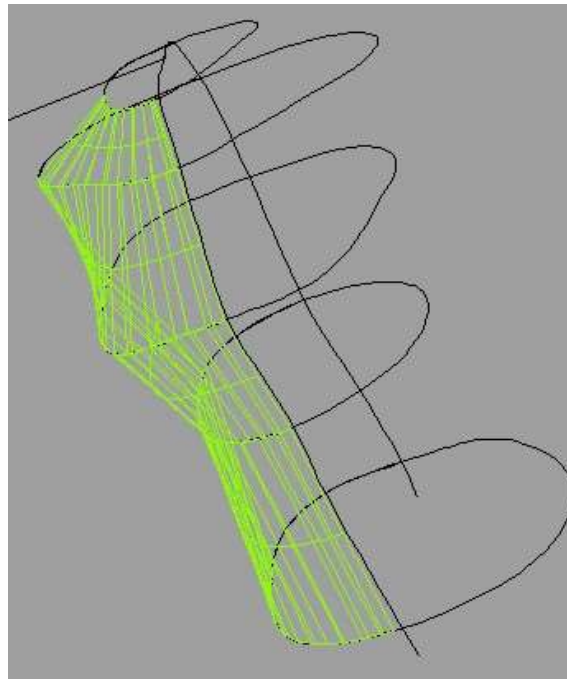
Povrch figuríny je rozčleněn zakreslením několika dílků jednoduché geometrie

Pomocí software *Rhinoceros 3*:

- Řeší se tvar pouze jedné poloviny (levé nebo pravé), zvláště zadní a přední části



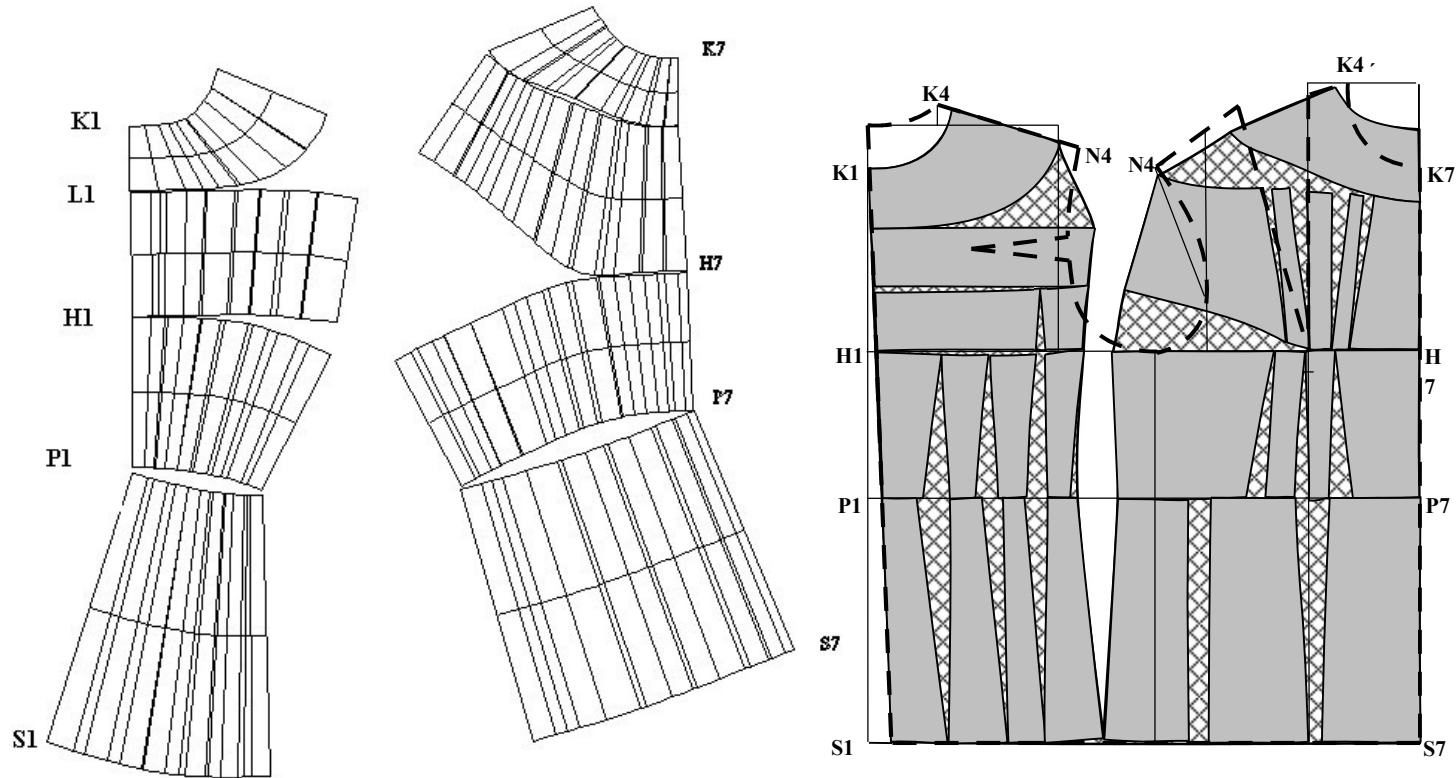
Zadní trupová část [3]



Přední trupová část [3]

- **Rhinoceros** je 3D grafický a CAD software pro modelování prostorových objektů (založený na matematicky precizním modelu NURBS, ale také s podporou pro polygonové sítě).
- Využívá se především v odvětvích designu a architektury pro návrh, vizualizaci a CAM.

Rozvinutí trupové části



Rozvinutí v sw Rhinoceros 3 [3]

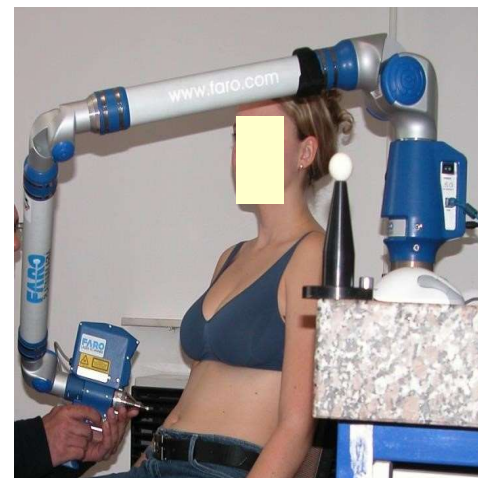
Porovnání tvaru rozvinutého povrchu těla s tvarem základní konstrukce trupové části [3]

Příklad:

Nasnímání části lidského těla – trupu - bezkontaktní metodou pomocí FARO Laser ScanArm



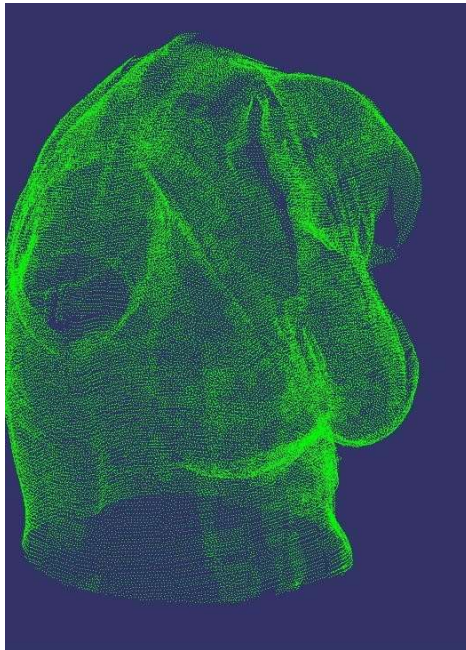
[4]



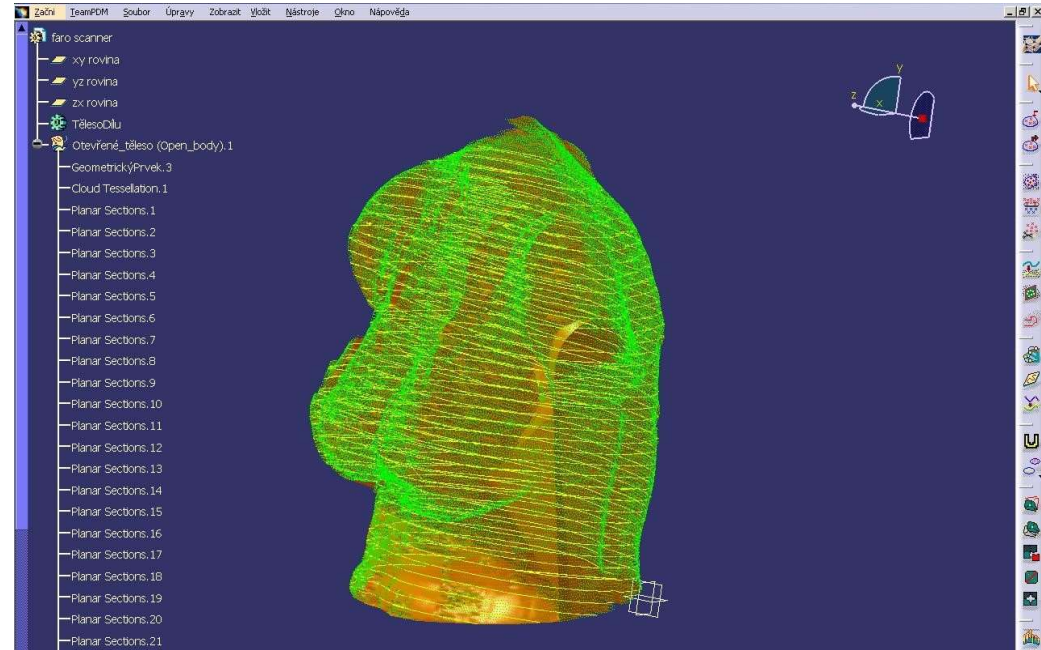
[5]

Rozvinutí nasnímané části trupu do plochy

- Pomocí sw **CATIA V5**:
- Rozdělení modelu pomocí horizontálních rovin vzdálených 10 mm

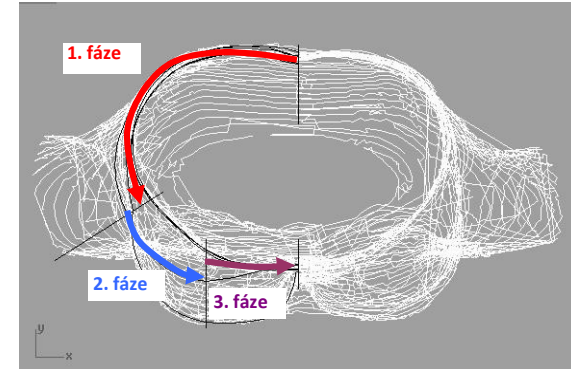
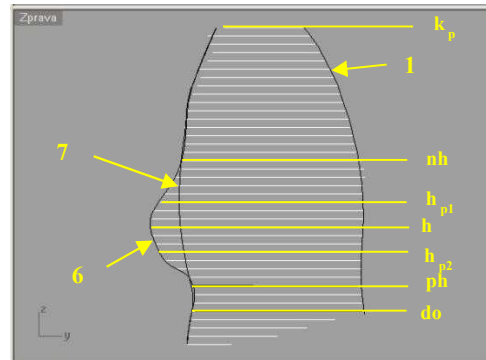
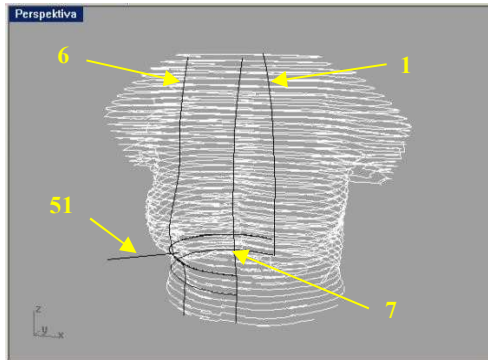


Mrak bodů [5]



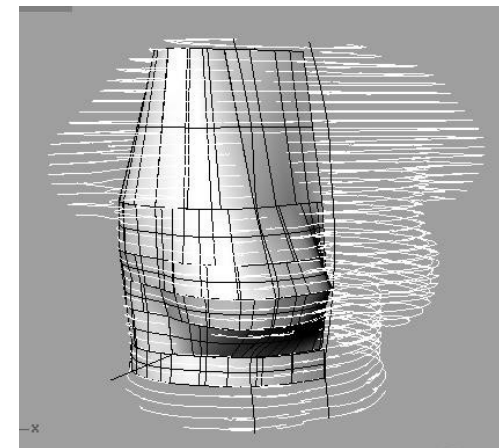
Zobrazení rovin [5]

Vytvoření zjednodušených ploch



Horizontální a vertikální roviny

- 1 = zadní středová;
- 51 = pomocná průramková přímka, která znázorňuje místo, kde prs přechází v boční části v trup;
- 6 = prsní;
- 7 = přední středová;
- k_p = pomocná krční rovina;
- nh = nadprsní rovina;
- h_{p1} = pomocná hrudní rovina;
- h = hrudní rovina;
- h_{p2} = pomocná hrudní rovina;
- ph = podprsní rovina;
- do = délku oděvu)



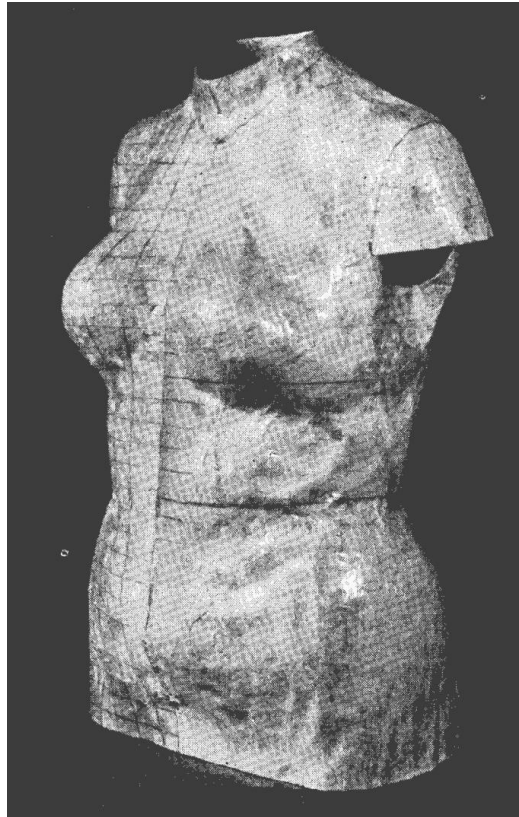
[5]

Vytvoření plochy

Manuální způsob rozvinutí povrchu těla

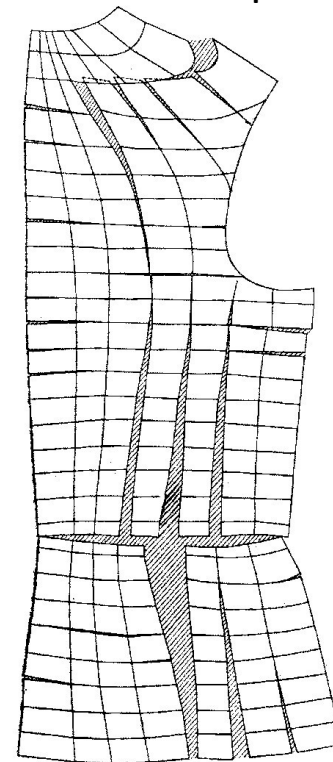
Rozvinutí povrchu pomocí čtyřúhelníků

Části povrchu trupu převedené pomocí dílků do plochy

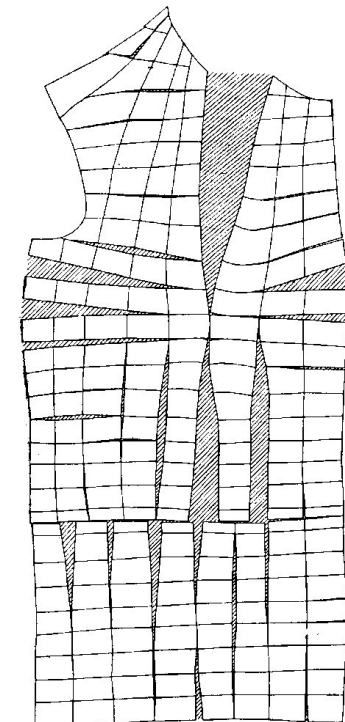


[6]

Plastický model trupu ženy.
Pohled z boku pod úhlem 45°.
Na pravé straně je grafická dílková síť.

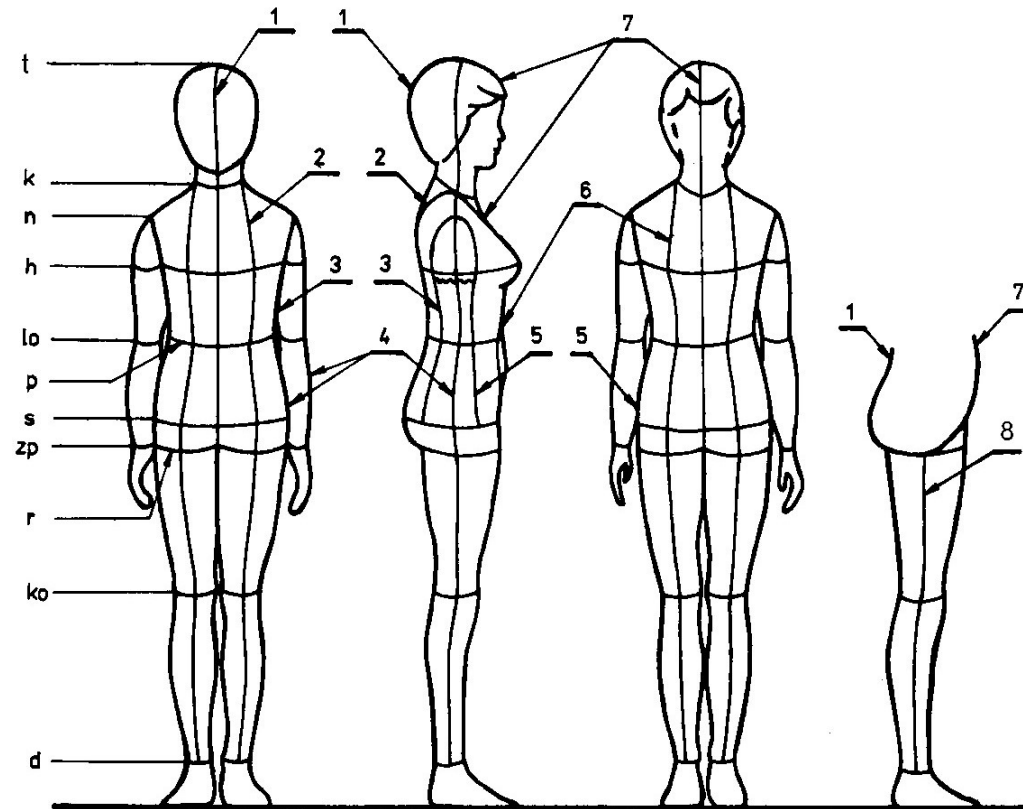


Zadní pravá polovina
povrchu trupu



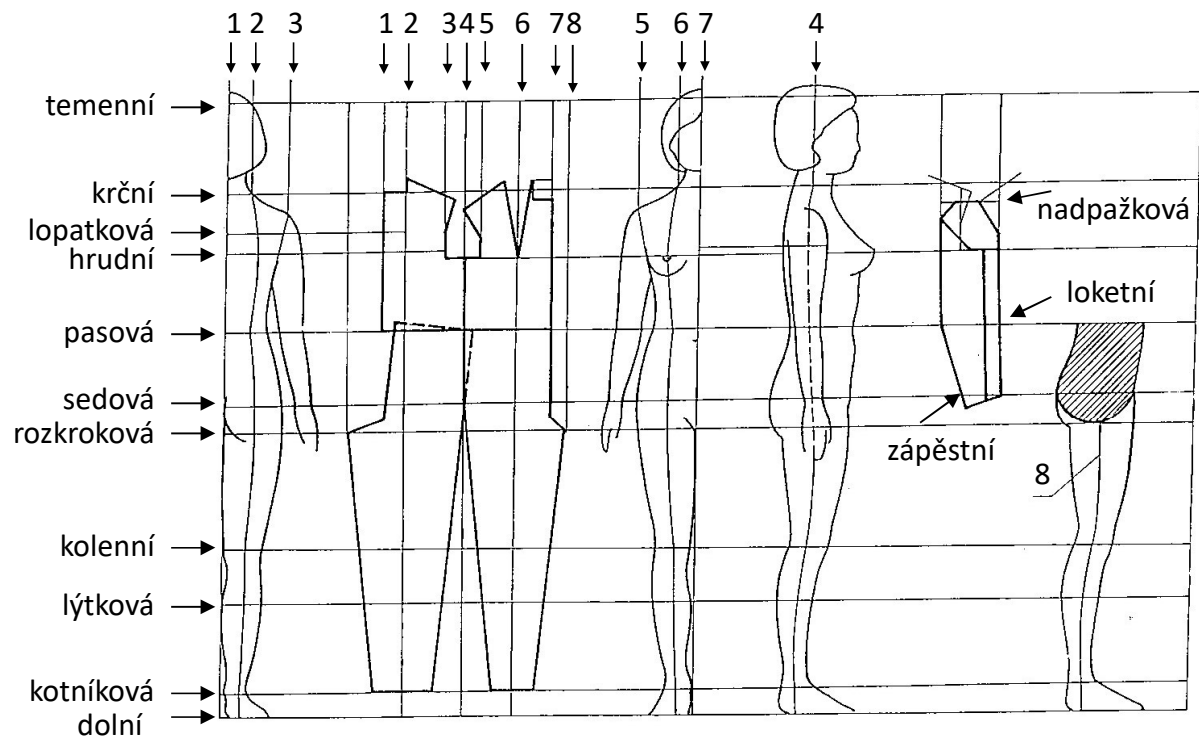
Přední pravá polovina
povrchu trupu

Členění povrchu lidského těla



Při průmětu obrysových čar horizontálních a vertikálních průřezů lidským tělem do čelní roviny a rozvinutí vznikne soustava navzájem kolmých přímek tzv. *konstrukční síť*, tvořící základ pro stříhové konstrukce.

Střihová konstrukce vkreslená do soustavy pravoúhlé konstrukční sítě

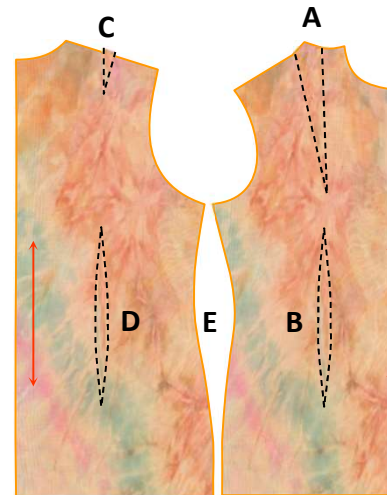
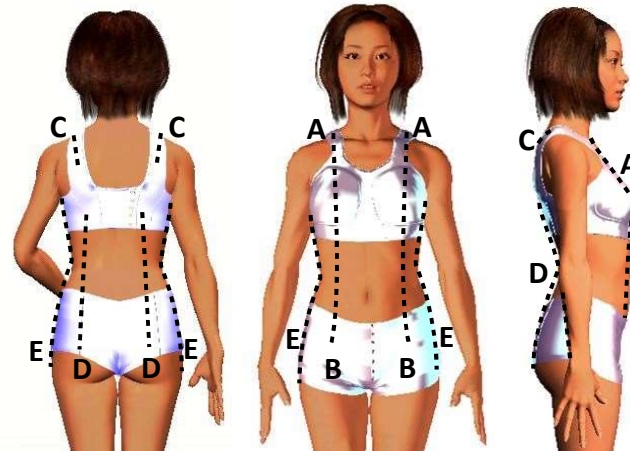
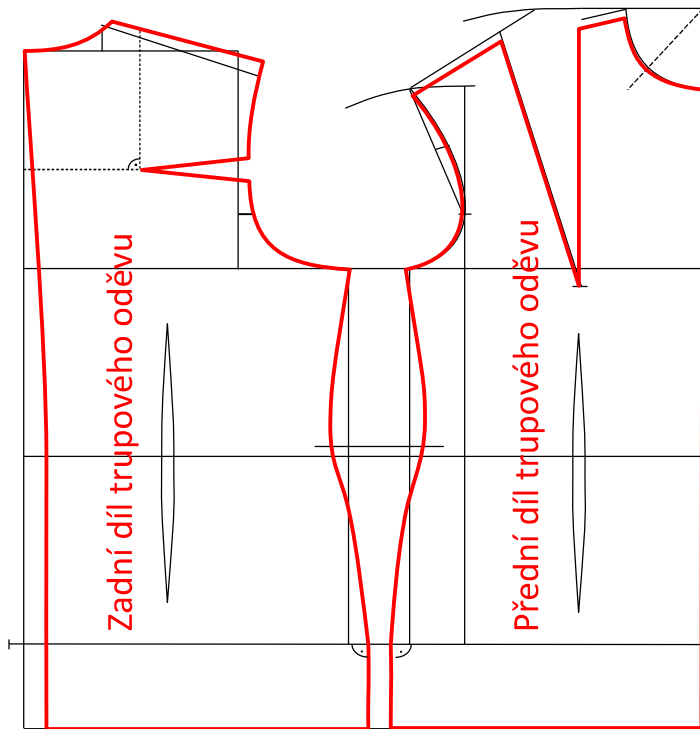


- 1 – zadní středová přímka
- 2 – boční krční přímka
- 3 – zadní průramková přímka
- 4 – boční přímka

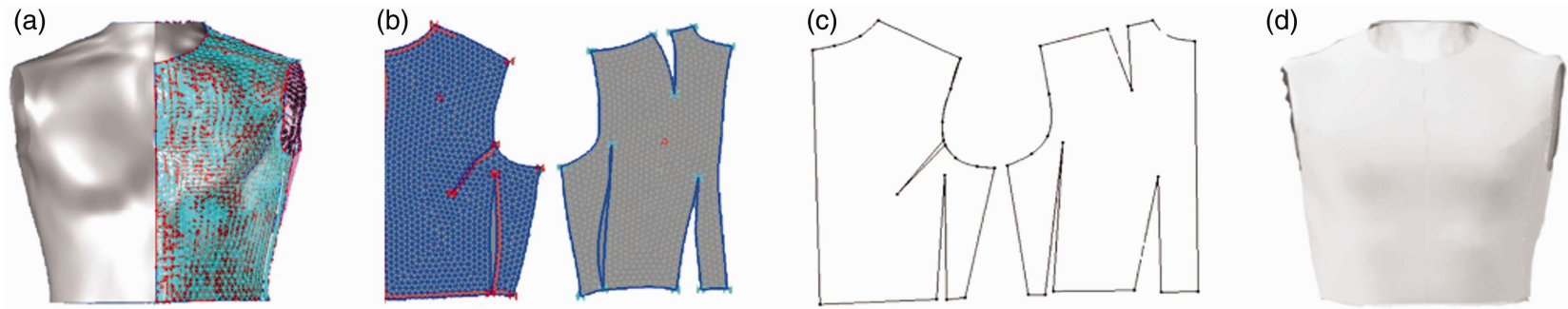
- 5 – přední průramková přímka
- 6 – prsní přímka
- 7 – přední středová přímka
- 8 – kroková přímka

Příklad:

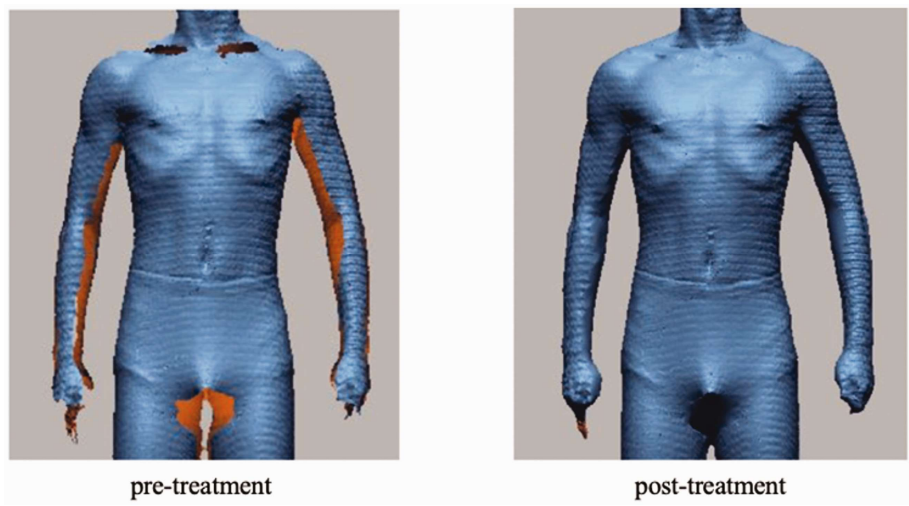
Střih - plošné rozvinutí povrchu lidského těla nebo oděvu v rovině



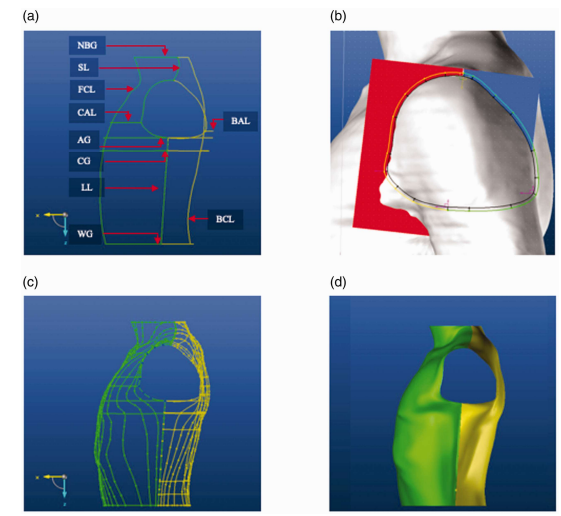
A new parametric 3D human body modeling approach by using key position labeling and body parts segmentation



[1]



[1]



[1]

Literatura

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

1. Chi C, Zeng X, Bruniaux P, Tartare G, Jin H. A new parametric 3D human body modeling approach by using key position labeling and body parts segmentation. *Textile Research Journal*. 2022;92(19-20):3653-3679. doi:10.1177/00405175221089688
2. Vrba, Václav. *Konstrukce střihů prádlo*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, n. p., 1966. s. 40.
3. VLČKOVÁ, Z. *Snímání povrchu lidského těla bezkontaktní metodou*. Liberec, 2002. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci. Fakulta textilní.
4. Faro. *Technical Specification Sheet for the Laser ScanArm or Laser Line Probe V2*. [online] Apr 30, 2021 [cit. 19.9.2023]. Dostupné z: https://knowledge.faro.com/Hardware/Legacy-Hardware/Legacy_USB_FaroArm-ScanArm/Technical_Specification_Sheet_for_the_Laser_ScanArm_or_Laser_Line_Probe_V2#
5. Podzimková, Jitka, 2005. Studie možností rozvinutí povrchu lidského těla nasnímaného bezkontaktní metodou. Liberec. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci. Fakulta textilní. Vedoucí práce Ing. Blažena Musilová, Ph.D.
6. Růžička, Č. *Technika střihů dámských oděvů*. Praha, SNTL 1965.
7. Schreyer, A. unwrap and latten faces extension for sketchup. [online] February 13, 2014 (Updated: March 30, 2023) [cit. 19.9.2023]. Dostupné z: <https://alexschreyer.net/projects/flatten-faces-plugin/>
8. Simpson, D. cartooning-Concepts and Methods Part 1: Figure Drawing Basics. [online]. Fiasco comics Inc. Aug. 29, 2010 [cit. 19.9.2023]. Dostupné z: https://www.slideshare.net/manonoko/figure-drawing-basics?from_search=2
9. Švercl, J. *Technické kreslení a deskriptivní geometrie*. Praha:Scientia, 2003. ISBN 80-7183-297-9.
10. Švercl, J. *Konstrukce, rozviny a střihy výrobků z plechu*. Praha, Scientia 2000.
11. Mandát, D. *Optické bezkontaktní topografické metody*. Olomouc, 2012
12. SVOBODOVÁ, J. Studie metod rozvinutí povrchu těla a jejich aplikace v konstrukci oděvů. Liberec, 2003. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci. Fakulta textilní.