



Geometrie v pohybu – oděvní kolekce

Bakalářská práce

Studijní program:

Autor práce:

Vedoucí práce:

B0212A270001 Návrhářství

Michaela Šáfrová

Mgr.art. Zuzana Veselá

Katedra designu





Zadání bakalářské práce

Geometrie v pohybu – oděvní kolekce

Jméno a příjmení: **Michaela Šáňrová**
Osobní číslo: T19000232
Studijní program: B0212A270001 Návrhářství
Zadávací katedra: Katedra designu
Akademický rok: **2021/2022**

Zásady pro vypracování:

1. Rešerše na téma geometrie v pohybu.
2. Návrhy a zkoušky pro vzorování autorské textilie.
3. Návrhy oděvní kolekce s autorskou textilií.
4. Realizace kolekce.
5. Fotodokumentace.

Rozsah grafických prací:
Rozsah pracovní zprávy:
Forma zpracování práce:
Jazyk práce:

tištěná/elektronická
Čeština



Seznam odborné literatury:

CRHÁK, František. *Výtvarná geometrie plus*. Brno: VUTIUM, 2012. ISBN 978-80-214-3767-8.
MÁCHALOVÁ, Jana. *Módou posedlí*. Břeclav: Moraviapress, 2002. ISBN 80-86181-47-2. GOMBRICH, Ernst Hans. *Příběh umění*. Praha: Odeon, 1992. ISBN 01-522-92.

Vedoucí práce: Mgr.art. Zuzana Veselá
Katedra designu

Datum zadání práce: 4. října 2021
Předpokládaný termín odevzdání: 16. května 2022

doc. Ing. Vladimír Bajzík, Ph.D.
děkan

L.S.

Ing. Renata Štorová, CSc.
vedoucí katedry

V Liberci dne 1. dubna 2022

Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Jsem si vědoma toho, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má bakalářská práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědoma následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

12. května 2022

Michaela Šáfrová

Anotace

Práce se zabývá návrhem oděvní kolekce inspirované geometrií. V teoretické části jsou stručně popsány dějiny a vývoj geometrie, úvahy o výtvarné geometrii a designu, a také vybrané konstrukce geometrických útvarů. Praktická část se zabývá uplatněním geometrie v praxi.

Výstupem bakalářské práce je oděvní kolekce doplněná o výšivku. Práce je inspirována výtvarnou geometrií a pohybem těles.

Klíčová slova

geometrie, tělesa, útvary, tkaní, oděvní kolekce

Abstract

The work deals with the design of a clothing collection inspired by geometry. The theoretical part briefly describes the history and development of geometry, reflections on artistic geometry and design, as well as selected constructions of geometric shapes. The practical part deals with the application of geometry in practice. The output of the bachelor's thesis is a clothing collection supplemented by an author's woven fabric. The work is inspired by artistic geometry and the movement of bodies.

Key words

geometry, bodies, shapes, weaving, clothing collection

Poděkování

Velké poděkování patří vedoucí práce Mgr.art. Zuzaně Veselé za její cenné rady a vedení celé práce. Také Bc. Jakobovi Neufussovi za ochotu a rady ohledně tvoření autorských textilií. Rodině, která mi byla na blízku a jejich finanční podporu. Dále bych ráda poděkovala spolužákům, kteří se mnou současně tvořili, přátelům za jejich podporu a cenné rady.

Obsah

1. ÚVOD	8
2. DĚJINY A VÝVOJ GEOMETRIE.....	9
3. DESKRIPTIVNÍ GEOMETRIE.....	14
4. REALIZACE ODĚVNÍ KOLEKCE	25
4.1 VÝTVARNÁ KONCEPCE	25
4.2 VLASTNÍ NÁVRHY TEXTILÍ	27
4.3 ODĚVNÍ KOLEKCE.....	31
4.4 POUŽITÉ MATERIÁLY A TECHNOLOGIE	35
4.4.1 MATERIÁLY.....	35
4.4.2 TECHNOLOGIE	36
4.5 REALIZACE VYBRANÝCH MATERIÁLŮ	37
4.5.1 MODEL Č.1.....	38
4.5.2 MODEL Č.2.....	40
4.5.3 MODEL Č.3.....	42
4.5.4 MODEL Č.4.....	44
5. FOTODOKUMENTACE.....	46
6. ZÁVĚR	58
6. POUŽITÁ LITERATURA A ZDROJE	59

1. ÚVOD

O geometrii jako takové každý z nás ví alespoň tolik, kolik bylo učeno na základní škole. Někdo si k ní našel cestu, další ji nepochopil, a proto se mu zprotivila. Všichni na to máme jiný pohled a já patřím mezi ty, kteří si ji oblíbili. Ladné rýsování, rovné tahy, žádné roztřesené čáry, na které se nedá dívat. Cit, kterým člověk rýsuje, tužku, kterou zvolí, jsou u každého jiné. Často mnozí z nás nepřemýšlejí nad tím, jakou tužku zvolit, proč je důležité celou konstrukci rýsovat jemně, tvrdší tužkou a výsledný obrys vyrýsovat měkčí.

Téma mé bakalářské práce vzniklo z mých pocitů, vůči geometrii. Mám ráda řád, čistotu, to, jak je vše dané a pravidelné, i když svým způsobem se to kolikrát pravidelné vůbec nezdá. Proč geometrie v pohybu? Vzhledem k tomu, že kolekce je oděvní a je doplněna o autorsky zpracovanou textilií doplněnou o výšivku, je název „v pohybu“ vhodný. Kolekce jako taková tvoří geometrii již jen na pohled. Tvary jsou jasné a dané, čisté a ničím nerušené.

V první kapitole se zabývám dějinami a vývojem geometrie. Nejdříve se věnuji geometrii jako takové, kde všude se vyskytuje, co vlastně pojem geometrie znamená. Dále pokračuji její historií. Stručně se věnuji starověku a rozebírám počátky geometrie v Egyptě a Řecku. Postupně se přesuneme do starověku a období gotiky, renesanci, baroku, klasicismu a jiné. O přechod ze starověku a novověku se postará René Descartes. Poslední částí kapitoly je moderní doba, v níž se odráží spousta nových objevů, například uplatnění počítačové techniky a jiné.

Druhá kapitola je zaměřená na deskriptivní geometrii. V úvodu určuji definici. U deskriptivní geometrie se věnuji základním informacím o objektech – nejvíce používané (bod, přímka, rovina, úhel). Podkapitola o promítání se týká všech jejich druhů. Promítat můžeme jak rovnoběžně, tak středově. Dále se zaměřuji na kuželosečky, jako jsou elipsa, parabola a hyperbola. Tyto nadále používáme při zobrazování těles v některém z uvedených promítání. Nejdůležitější část se týká řezů těles, které jsou zakomponované do celé kolekce.

2. DĚJINY A VÝVOJ GEOMETRIE

Tato kapitola se zabývá geometrií a jejím širokým zastoupením ve všem okolo nás, významem a stručnými dějinami a jejím vývojem ve starověku, středověku, novověku a moderní doby. Vzhledem k mé bakalářské práci jsem se konkrétně zaměřila na výtvarnou geometrii, která skvěle udává příklad, jak je geometrie velmi důležitá pro široké spektrum oborů.

„Geometrie jako věda o vztazích prostorových veličin (bod, přímka, křivka, plocha, objem) má svou historii i vlastní teorii. Je využívána nejen v oborech technických, ale i uměleckých.“ [1]

Geometrie se nachází ve všem okolo nás. Například v rostlinách (semena slunečnice jsou uspořádána ve spirálách v poměru zlatého řezu), v člověku, živočiších, rybách a dalších živých tvorech. Ve školách se vyučuje pouze základní teorie, neukazuje se její strukturální hodnota. Jako geometrické tvary vnímáme spíše jednoduché, pravidelné a ty kterou jsou dobře čitelné. Ve strukturách složitých a o dost méně čitelných je lze najít také. To jsou například mraky, skály, obrys pobřeží. [1]



Obrázek 1: Semena slunečnice jsou uspořádána v poměru čísel zlatého řezu. [1] [2]

Studenti, designéři a architekti geometrii využívají k prostředkům projektování, ale i pro výtvarné záměry. Významnou úlohu má i v oblasti předmětných forem. Ve své čisté abstrakční podobě skrývá velký inspirační potenciál. [1]

2.1 HISTORIE GEOMETRIE

V historii byla geometrie hojně využívána už při stavění pyramid, chrámů, lodí atd. Dnes se používá při všech konstrukcích průmyslových výrobků s pomocí počítačové techniky včetně naváděcích systémů kosmických lodí. [1]

2.1.1 STAROVĚK

„Geometrii jako krásné vědě o vztazích prostorových veličin (bod, linie, plocha, objem) předcházelo praktické měřičtví. Mnoho století před naším letopočtem v Mezopotámii a Egyptě, obyvatelé této oblasti uměli zaměřit své pozemky a po záplavách je znovu vytyčovat. Potřebovali je zaměřit tvarově (obrysově) i plošně (obsahově). K tomuto zaměření byli vychováni tzv. „napínači provazů – byli to první geometři.“ [1]

2.1.1.1 EGYPT

V Egyptě se mezitím rozvíjela velmi dobře věda, technologie, filozofie i náboženství. Cílem chrámového vzdělávání bylo vytvořit společnost schopnou vzdělávat se.

„Ve vývoji evolučního procesu egyptské civilizace byla věnována velká část nauky matematice a geometrii, které souvisely s astronomií a pozemskými počty obsahů ploch a těles. Vznikla a vyvíjela se v souvislosti svatých projevů Boha, kdo je Bůh a jak se vyvíjí cesta k němu. V koncepci vzniku světa se opírali o základ – o studnu kalicha „VESICA PISCIS – geometrickou základnu Květu života – převodce čísel.

Princip této egyptské geometrie byl založen na čísle 7, které vychází ze vzorů přírody živé a vesmíru. Matematické a geometrické myšlení bylo jednotné: 7 dní stvoření Země, 7 sfér, 7 těles, 7 energetických zón (čaker), 7 not, 7 barev světla, růst 7 živých tkání.

Geometrický vzor posvátného květu tvoří dvě kružnice o stejném poloměru, které se protínají v bodech A, B. Z tohoto symbolu posvátné geometrie byly odvozovány poměry a vztahy architektonických objektů, staveb chrámů, hrobek, studoven atd.“ [1]



Obrázek 2: Květ života – nalezený v 6000 let starém chrámu Osirian v Abydos v Egyptě [4]

2.1.1.2 ŘECKO

Dalšími pokračovateli v kultuře geometrického měřictví byli Řekové, kteří uplatňovali dosavadní poznatky v praxi a dále rozvíjeli teoretické poznatky.

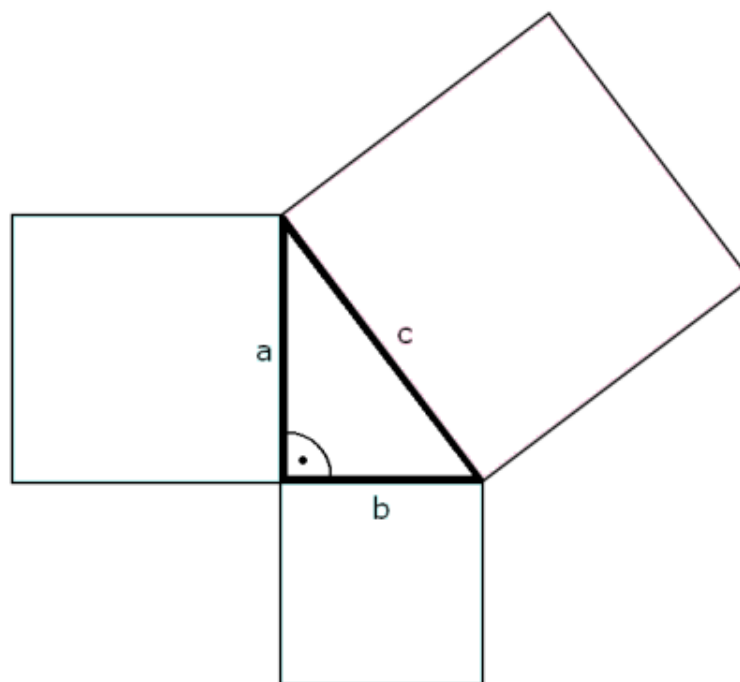
Za první matematiky na světě je považován Thales z Milétu, který se snaží najít pro fakta teoretické vysvětlení oproti Egypťanům, kteří je hledali spíše empiricky. V systematické geometrii učinil první kroky ve vytvoření systému logického uvažování. Tímto ovlivnil své následovníky.

„Již pět století před Kristem definoval Pythagoras větu o vztahu přepony a odvěsen pravoúhlého trojúhelníka pomocí čtverců.“ [1]

$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$3^2 + 4^2 = 5^2$$

$$9 + 16 = 25$$



Obrázek 3: Pythagorova věta [1,5]

2.1.2 STŘEDOVĚK A NOVOVĚK

Kořeny řecké vědy jsou v Římě, odtud se geometrie římských staveb začala šířit do Evropy. Poznatky na Blízkém východě při křížových výpravách byly velkým obohacením.

Tvůrci gotických kamenných hutí ukřivali způsoby řešení žebrových kleneb, opěrných systémů, kružby a výplně oken, své geometrické dokumentace pečlivě střežili před konkurencí. Mezi významné stavební hutě patří například Katedrála sv. Víta, Václava a Vojtěcha na Pražském hradě.

V renesanci se výrazně posouvá využívání geometrie. V tomto období se hojně vyvíjeli vědci i umělci – Leonardo da Vinci, Galileo Galilei, Mikuláš Koperník, Johannes Kepler, René Descartes, Albrecht Dürer, atd.

V řecko-římské geometrii se objevila teorie o perspektivě, o proporcích a zlatém řezu. Významným představitelem byl Piero della Francesca a jeho následovník Luca Pacioli, autor traktátu Božské proporce – Divina Proportione. V tomto období se využívala v potřebách doby, hlavně v technických oblastech, a výrazně v námořní navigaci (mapy).

Barokní a klasicistické období geometrii spojovalo s matematikou především ve stavebnictví, kde se využívala u kleneb, točitých schodišťích, dekorativních tvarů a tvarů oken a dveří. V textilním odvětví se objevila kombinatorika tvarů – obrazce.

René Descartes (1596-1650) byl francouzským filozofem, který je dodnes považován za mezník v přechodu od středověku k novověku. Prosadil se analytickým způsobem hledání vědecké pravdy mezi matematikou a geometrií. Karteziánský způsob zobrazování,

pojmenovaný díky latinskému jménu – Descart Cartesius. Je definovaný pomocí třech souřadnic neboli os na sebe navzájem kolmých rovinu na 3 pravoúhlé průmětny. [1]

2.1.3 MODERNÍ DOBA

Antická geometrie a její poznatky se postupně rozvíjejí. Moderní doba přinesla další znalosti v oblasti perspektivy (zobrazení pohledu do vzdáleného prostoru do roviny, kdy se zobrazované předměty zdánlivě zmenšují a sbíhají), stereoskopie (způsob prostorového zobrazení/prostorové vidění), anaglyfy (poloreliéfy), anaglyfový film zachycující 3D prostor i pohyb. [1] [6]

„Existují historickým vývojem nové, dnes neeuclidovské teorie, tzv. metageometrie, týkající se abstraktních vícerozměrových nehomogenních prostorů (Lobačevskij 1707-1778, Einstein 1879-1955).

Velkými hity geometrické aplikace vědeckého výzkumu hmoty jsou chemické molekuly s trojrozměrnými strukturami (J. H. von Hoff, holandský chemik). Geometrie se stala nástrojem zobrazení jak hvězdného prostoru, tak mikroskopických kamenů živé buňky – dvojité prostorové spirály DNA (Crick a Watson 1953).

Mezi poslední výtobytky nauky o geometrii patří také topologie a fraktální geometrie. Benoit Mandelbrot našel algoritmy, které matematicky definují zdánlivě negeometrické útvary jako mraky, skály, listí na principu soběpodobnosti či samosymetrie. Fraktály jsou geometrické útvary, v jejichž strukturách jemnějších se opakují struktury základní, zjištěné ve větším měřítku. Fraktály souvisejí rovněž s růstovými ději živé přírody. Mandelbrot prokázal, že geometrické není jen to, co má pravidelný tvar nebo jednoduchou pravidelnou strukturu. Tzv. vyšší geometrie je obsažena ve všem. Zásahu na tomto výzkumu má rozvoj počítačové techniky, bez jejíž pomoci by tyto nové teorie nebyly prokazatelné.“ [1]

3. DESKRIPTIVNÍ GEOMETRIE

Ke své práci jsem využívala poznatky deskriptivní geometrie, konkrétně jsem se inspirovala řezy těles, jejichž prostřednictvím je kolekce vytvořena. V této kapitole stručně uvádím obecné informace o deskriptivní geometrii, základní objekty v návaznosti na jejich promítnutí v jednotlivých druzích. Pokračuji základní definicí kuželoseček (elipsa, parabola, hyperbola), které jsou důležité pro řezy těles. Kapitulu uzavírám jedním z hlavních bodů práce – řezy těles. Doložené narýsované výkresy jsou autorskou prací. V této kapitole převážně čerpám z vlastních zápisků deskriptivní geometrie ze střední školy a fakulty architektury ČVUT.

3.1 ÚVOD

„Deskriptivní geometrie je věda o zobrazení prostorových útvarů do roviny (průmětny). Podstatou deskriptivní geometrie je jednoznačný vztah mezi zobrazovaným objektem a jeho průmětem (jedním nebo více). Zjednodušeně řečeno jde o zobrazování trojrozměrných útvarů na dvojrozměrnou nákresnu. Nezákladnější objekty, se kterými pracuje, jsou body, přímky, roviny a úhly.“ [3]

3.2 ZÁKLADNÍ OBJEKTY

V deskriptivní geometrii patří mezi základní objekty body, přímky, roviny a úhly. Pomocí těchto objektů dokážeme vytvořit daný úkol. Ukážeme si jejich základní definice.

„Bod je nezákladnější geometrický pojem, jedná se o bezrozměrný geometrický útvar, pomocí něhož typicky definujeme ostatní geometrické útvary. Pokud se pohybujeme v rovině, tak můžeme říci, že bod je dvojice čísel, která reprezentuje souřadnice daného bodu v rovině. Pro prostor potřebujeme tři souřadnice, takže by se jednalo o trojici. Bod obvykle zapisujeme do hranatých závorek takto: [1,4] a pojmenováváme ho jedním velkým písmenem, například bod B. Bod obvykle označujeme křížkem nebo vybarveným kolečkem.“ [7]

„Přímka je druhý nejjednodušší geometrický útvar a je jednorozměrná (má jakoby pouze délku). Přímka je, jednoduše řečeno, nekonečně dlouhá rovná čára, která nemá ani konec ani začátek. Přímka se obvykle zapisuje pomocí malých tiskacích písmen, například a. Přímka se obvykle zadává dvěma body, neboť každými dvěma body lze vést právě jednu přímku. Existuje také polopřímka, která je podobná přímce, akorát s tím rozdílem, že má počátek (ale stále nemá konec). Například ramena úhlů jsou tvořena polopřímkami.“ [7]

U řezů těles platí, že rovina:

„Leží-li dva různé body v rovině, pak přímka jimi určená leží také v této rovině.“

„Dvě rovnoběžné roviny protíná třetí rovina ve dvou rovnoběžných přímkách.“

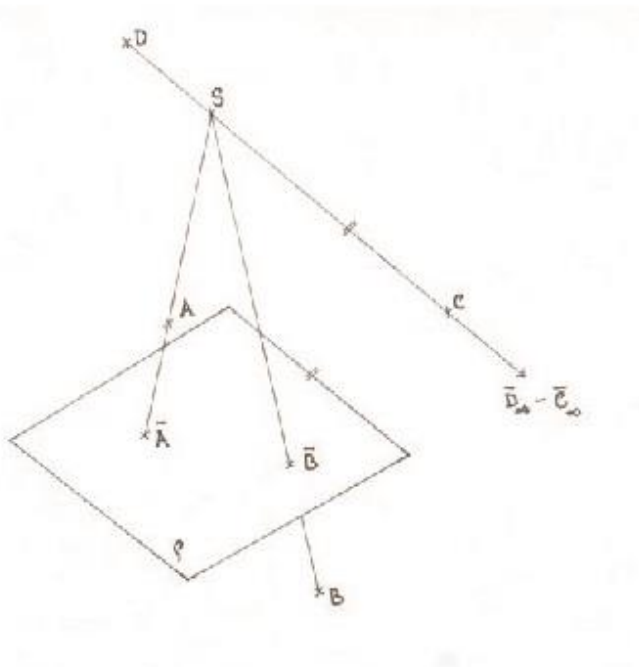
„Jsou-li každé tři roviny různoběžné a mají-li tyto tři roviny jediný společný bod, procházejí tímto společným bodem všechny tři průsečnice.“ [9]

Úhel se dá definovat několika způsoby, existuje více možností. Jako nejzákladnější varianta postačí tato: „Úhel je část roviny ohraničená dvěma polopřímkami, která mají společný počátek. Na této definici je důležité, že úhel nejsou pouze ta dvě ramena, nýbrž celá ta plocha, celá rovina, kterou ty dvě ramena svírají.“ [7]

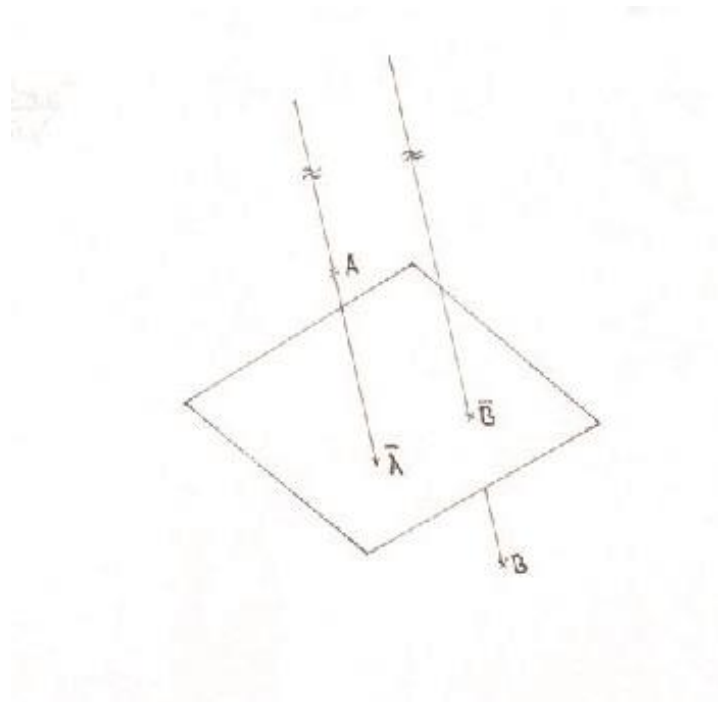
3.3 PROMÍTÁNÍ

„Geometrická metoda zobrazení prostorových útvarů do roviny. Zobrazovaný útvar je vzor, zobrazený útvar v rovině je jeho průmět (obraz).“ [8]

Promítání znamená zobrazení 3D objektů do roviny. V deskriptivní geometrii ho dělíme na středové a rovnoběžné promítání. Ve středovém promítání střed protíná vlastní bod a nevlastní bod je určen směrem. Příkladem je lineární perspektiva, kde horizont je ve výši oka. Rovnoběžná promítání se dále rozdělují na pravoúhlá a kosoúhlá. Mají nevlastní bod.

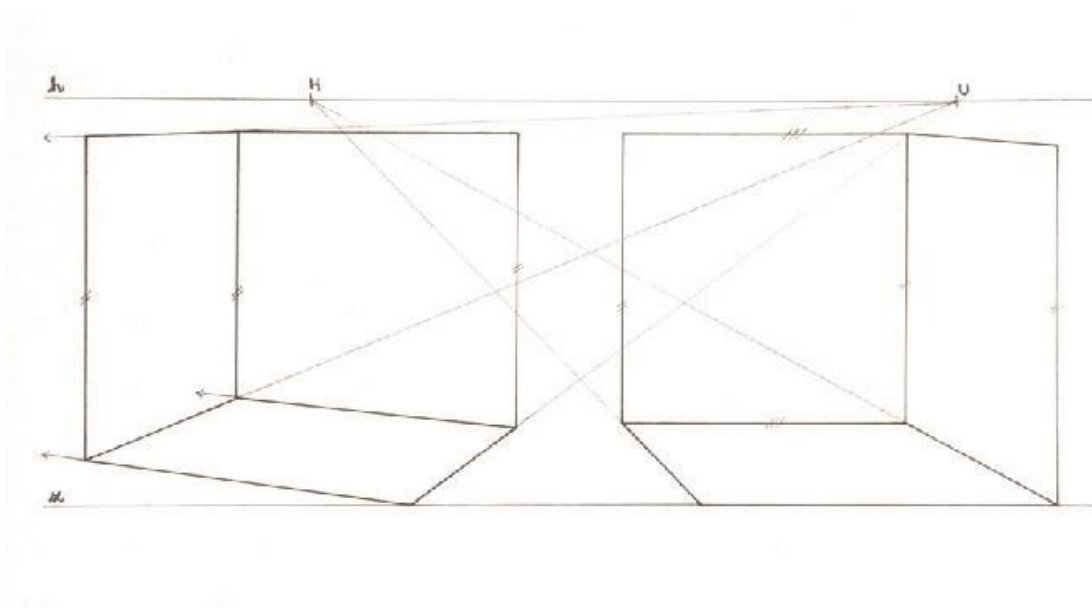


Obrázek 4: Středové promítání (vlastní foto)



Obrázek 5: Rovnoběžné promítání (vlastní foto)

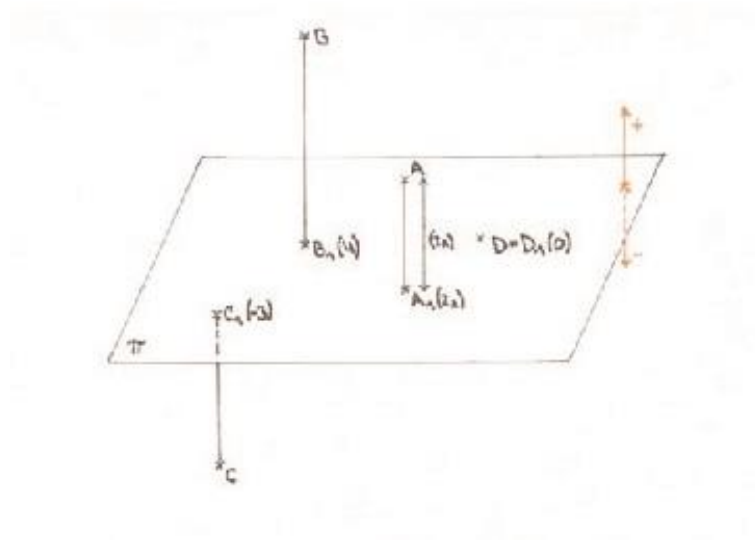
Středové promítání, konkrétně lineární perspektiva se dále dělí na jednoúběžníkovou a dvouúběžníkovou. Na obrázcích je vidět jejich rozdíl.



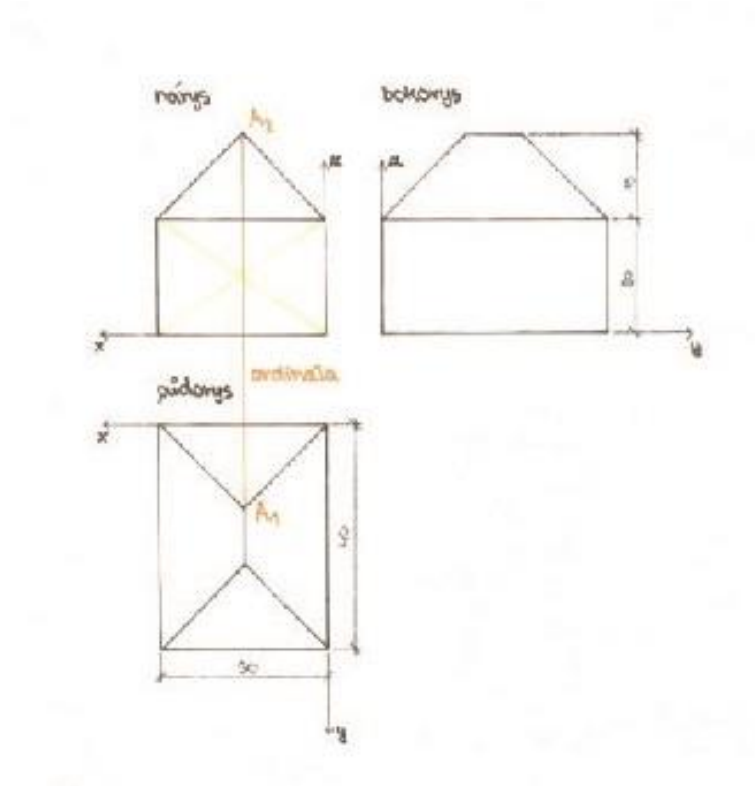
Obrázek 6: Jednoúběžníková lineární perspektiva (vpravo) a dvouúběžníková perspektiva (vlevo), (vlastní foto)

Pravouhlá promítání se dělí na kótované, Mongeovo a pravouhlou axonometrii. Kótované promítání je zobrazení prostoru na jednu rovinu. Mongeovo promítání se skládá z nárýsu, bokorysu a půdorysu. Měřítka musí být stejné ve všech průmětech. Lze použít CAD. Axonometrie se dělí na kolmé nebo pravouhlé promítání na jednu průmětnu, která je

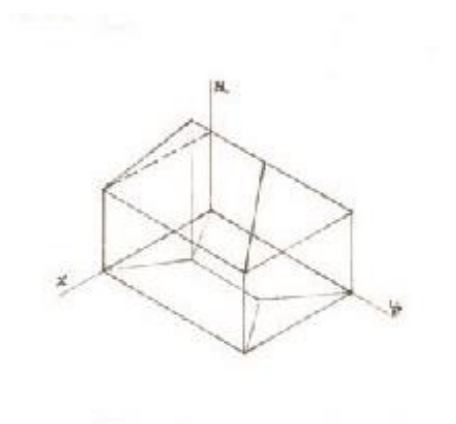
rovnoběžná s půdorysnou, nárysnou a bokorysnou. Pravoúhlá axonometrie se dělí na izometrii (CAD), kde dochází ke zkrácení os, axonometrický trojúhelník je rovnostranný – stejně dlouhé úsečky, dimetrii, která má rovnoramenný axonometrický trojúhelník a trimetrii (CAD).



Obrázek 7: Kótované promítání (vlastní foto)

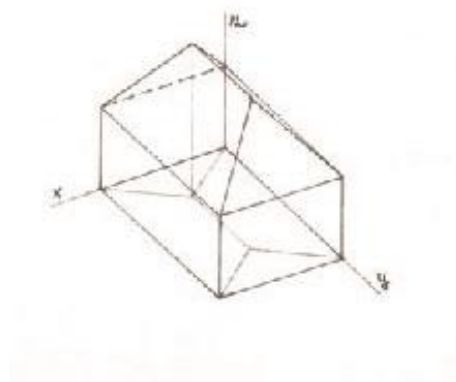


Obrázek 8: Mongeovo promítání (vlastní foto)

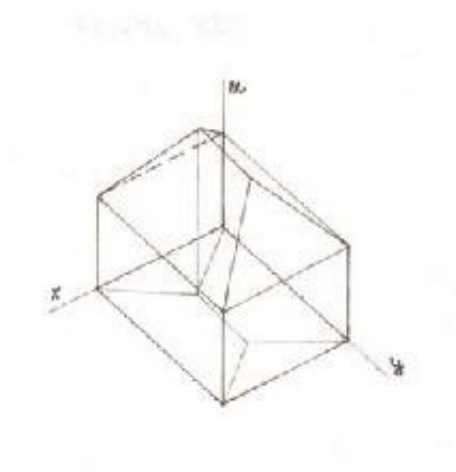


$$j_x = j_y = j_z$$

Obrázek 9: Pravoúhlá axonometrie – izometrie (vlastní foto)



Obrázek 10: Pravoúhlá axonometrie – dimetrie (vlastní foto)

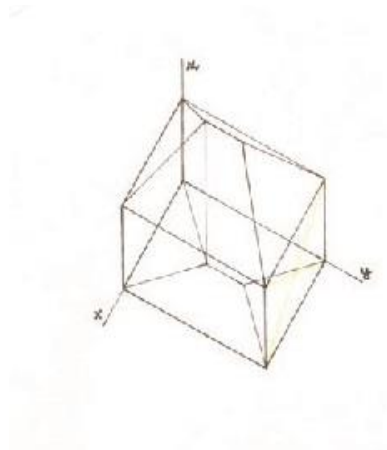


$$j_x \neq j_y \neq j_z \neq j_x$$

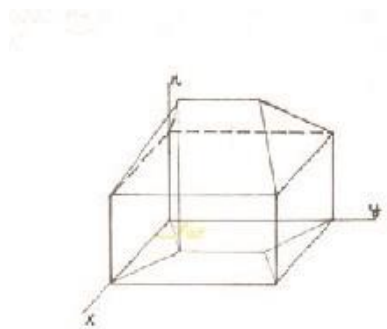
Obrázek 11: Pravoúhlá axonometrie – trimetrie (vlastní foto)

Kosoúhlé promítání – tzv. vojenská perspektiva (planimetrie), kde průmětna je půdorysna, půdorys se zachovává a nezkracujeme na žádné ose. Používá se například

v urbanismu, půdorysech, navrhování interiéru. Zjišťuje se ručně. Kosoúhlé promítání – volné rovnoběžné promítání je zvláštním případem, dělá se ručně. Průmětna je nárýsna.



Obrázek 12: Kosoúhlé promítání – tzv. vojenská perspektiva (planimetrie) (vlastní foto)



$$j_y = j_z \text{ (nezkráceně)}$$

$$j_x \text{ (zkracuje se } q \cdot x, \text{ kde } q = \frac{1}{2})$$

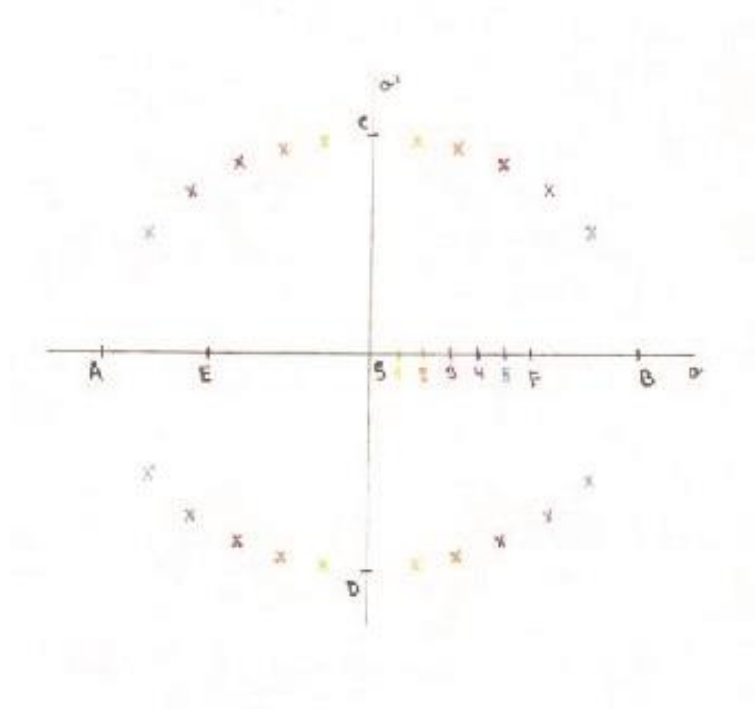
Obrázek 13: Kosoúhlé promítání – volné rovnoběžné promítání (vlastní foto)

3.4 KUŽELOSEČKY

Dělí se na regulární (elipsa, hyperbola, parabola) a singulární (bod, přímka, dvě přímky).

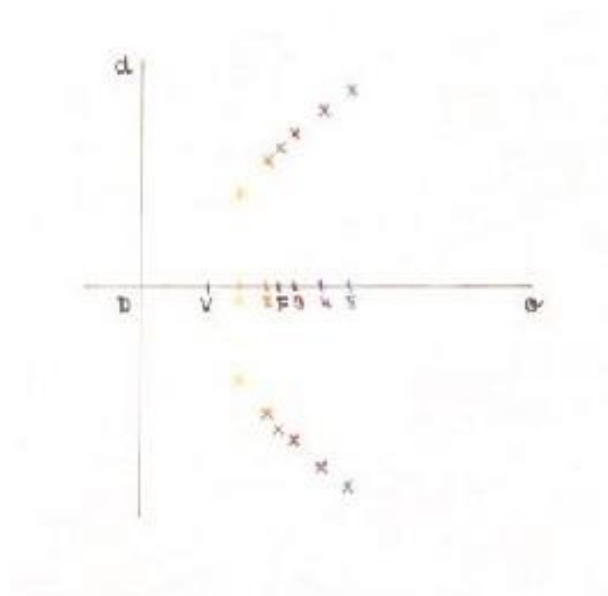
Elipsa je množina všech bodů roviny, které mají od dvou pevných navzájem různých bodů E, F této roviny konstantní součet vzdálenosti větší, než je vzdálenost daných dvou bodů. Body E, F nazýváme ohnisky elipsy.

Tečna elipsy pólí vnější úhel průvodičů dotykového bodu. Vrcholová kružnice elipsy – množinou všech pat kolmic spuštěných z ohniska elipsy k jejím tečnám je kružnice se středem S a poloměrem a. Řídící kružnice elipsy – množinou všech bodů souměrně sdružených s jedním ohniskem elipsy podle jejich tečen je kružnice se středem v druhém ohnisku a poloměrem $2 \cdot a$. Sdružené průměty jsou tečny elipsy sestrojené v krajních bodech jednoho průměru, které jsou rovnoběžné s průměrem sdruženým.



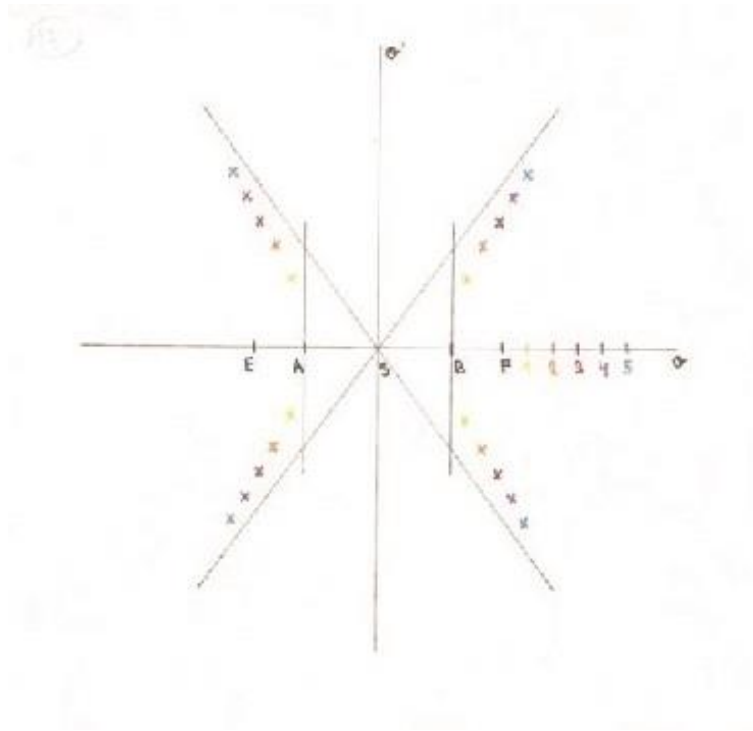
Obrázek 14: Bodová konstrukce elipsy (vlastní foto)

Parabola je množina všech bodů roviny, které mají od daného bodu F a od dané přímky d této roviny stejné vzdálenosti, bod F neleží na přímce d . Vzdálenost ohniska od řídicí přímky se nazývá parametr paraboly.



Obrázek 15: Bodová konstrukce paraboly (vlastní foto)

Hyperbola je množina všech bodů roviny, které mají od dvou pevných navzájem různých bodů E, F této roviny konstantní absolutní hodnotu rozdílu vzdáleností menší, než je vzdálenost daných dvou bodů.



Obrázek 16: Bodová konstrukce hyperboly (vlastní foto)

3.5 ŘEZY TĚLES

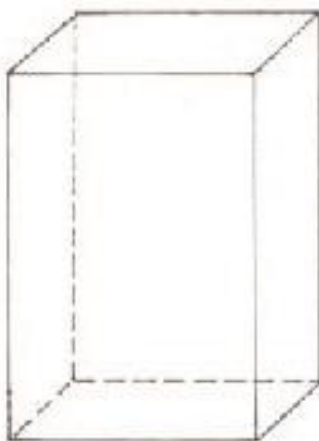
Základními tělesy v deskriptivní geometrii, s nimiž jsem pracovala, jsou hranol, jehlan, kužel, válec a koule. Převážně jsem pracovala s řezy těles v Mongeově promítání, kde jsem po narýsování zjistila pomocí nárýsu, bokorysu a půdorysu síť seříznutého tělesa.

Hranol v Mongeově promítání má několik definic:

„Pravouhlým průmětem hranolu je mnohoúhelník.“

„Obvod mnohoúhelníku, který je pravouhlým průmětem daného hranolu, nazýváme zdánlivý obrys hranolu.“

„Hrany hranolu, které se promítají do zdánlivého obrysu hranolu, nazýváme skutečný obrys hranolu.“ [10]



Obrázek 17: Hranol (vlastní foto)

Jehlan definujeme pomocí:

„Mějme dán mnohoúhelník $AB\dots$ v rovině ρ a bod V , který v této rovině neleží. Pak všechny přímky, které procházejí bodem V a protínají obvod mnohoúhelníku $AB\dots$ tvoří plochu n -bokého jehlanu. Daný mnohoúhelník nazýváme stejně jako u hranolu řídicí mnohoúhelník a bod V se nazývá hlavní vrchol jehlanu.

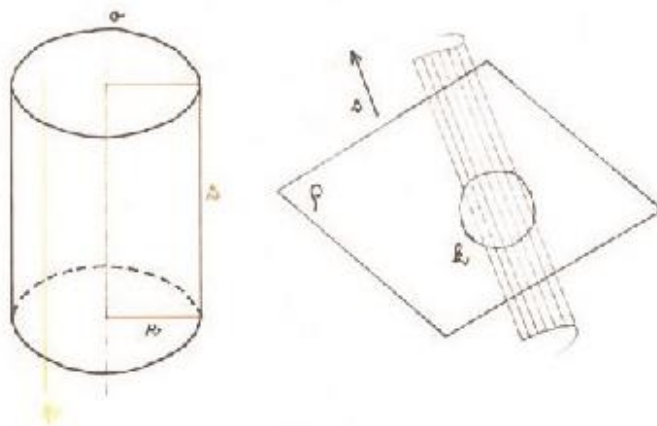
Přímky spojující hlavní vrchol jehlanu a obvod mnohoúhelníku nazýváme povrchové přímky jehlanové plochy a tvoří stěnu plochy. Řídicí mnohoúhelník je pak podstavou jehlanu.

Jehlan, jehož podstavou je pravidelný n -úhelník a pata výšky je středem podstavy, se nazývá pravidelný jehlan. Jeho pobočné stěny jsou rovnoramenné trojúhelníky. Jehlan, jehož podstavou je trojúhelník se nazývá čtyřboký jehlan. Všechny stěny pravidelného čtyřstěnu jsou rovnostranné trojúhelníky.“ [11]



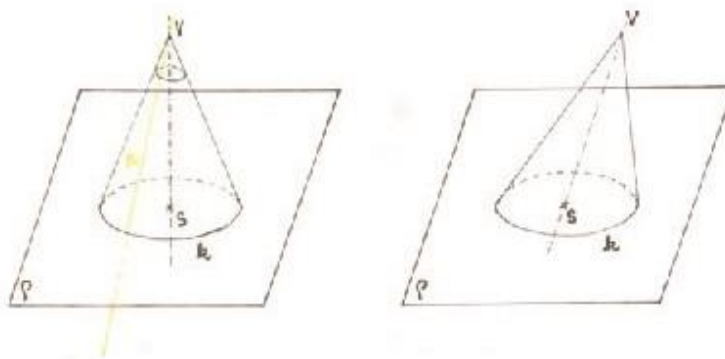
Obrázek 18: Jehlan (vlastní foto)

Válec je část prostoru omezený válcovou plochou, rovinou ρ_0 a rovinou ρ_0' rovnoběžnou na rovinu ρ_0 . Válcová plocha je nekonečná, přímková. Válec může být kolmý, kdy strana válce je kolmá na rovinu ρ_0 , nebo kosý, kdy strana válce není kolmá na rovinu ρ_0 . Výška válce je vzdálenost roviny ρ_0 od roviny ρ_0' . Quételet - Dandelinova věta říká, že řezem válcové plochy rovinou různoběžnou (a ne kolmou) s osou válcové plochy je elipsa, jejíž ohniska jsou body dotyku roviny řezu s kulovými plochami vepsanými válcové ploše.



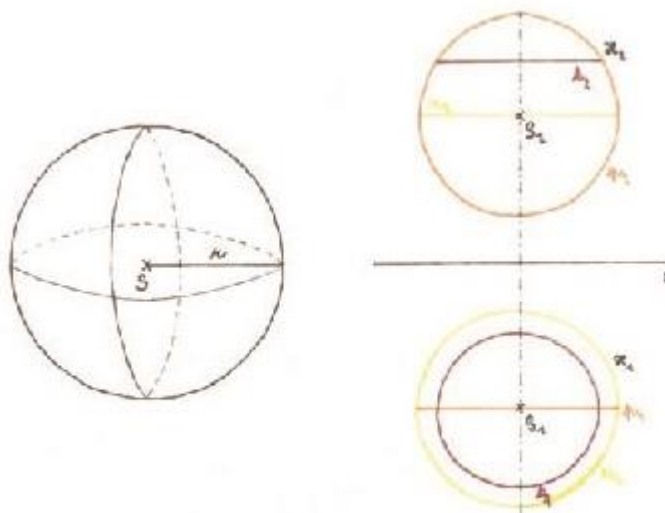
Obrázek 19: Válec (vlastní foto)

Kužel je těleso, část prostoru, který je omezen rovinou ρ_0 a vrcholem V , kuželovou plochou. Dělí se na kolmý (rotační) a kosý kužel. Vrcholová rovina je každá rovina, která prochází vrcholem.



Obrázek 20: Kužel (vlastní foto)

Body na povrchu kulové plochy lze určit pouze pomocí povrchové kružnice. Průmět koule je znázorněn lépe na obrázku dole.



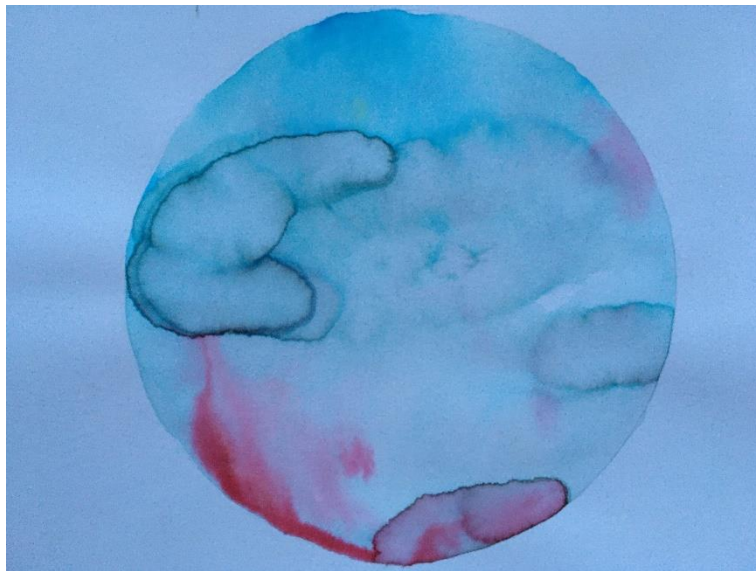
Obrázek 21: Koule (vlastní foto)

4. REALIZACE ODĚVNÍ KOLEKCE

V této kapitole popíšu realizaci od počáteční inspirace, vytváření linie kolekce, zkoušky technologií a hledání vhodných materiálů až po výslednou práci. Uvedu technické nákresy a popíšu jejich technologické postupy. V závěru dokládám fotodokumentaci jednotlivých modelů.

4.1 VÝTVARNÁ KONCEPCE

V počátku realizace jsem se snažila geometrii výtvarně zobrazit pomocí kreslících a malebných pomůcek, jako jsou v mém případě tužky, akvarel, tempery a akrylové barvy. Oděvy jsou odvozené od geometrických útvarů a zakládají se na inspiraci v řezech těles. V dalších krocích jsem se věnovala vlastním výkresům z deskriptivní geometrie a hledala souvislost s mojí prací. Na následujících obrázcích můžeme vidět prvotní postupy v hledání tvarosloví.



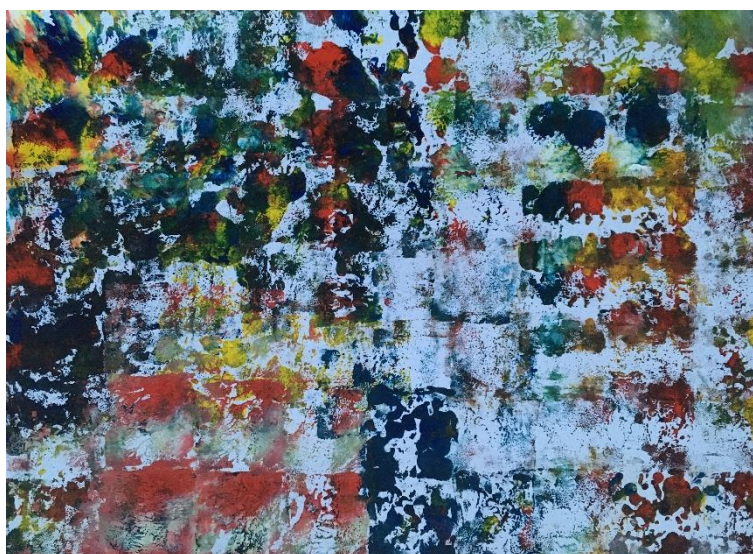
Obrázek 22: Inspirační malba (vlastní foto)



Obrázek 23: Inspirační malba (vlastní foto)



Obrázek 24: Inspirační malba (vlastní foto)



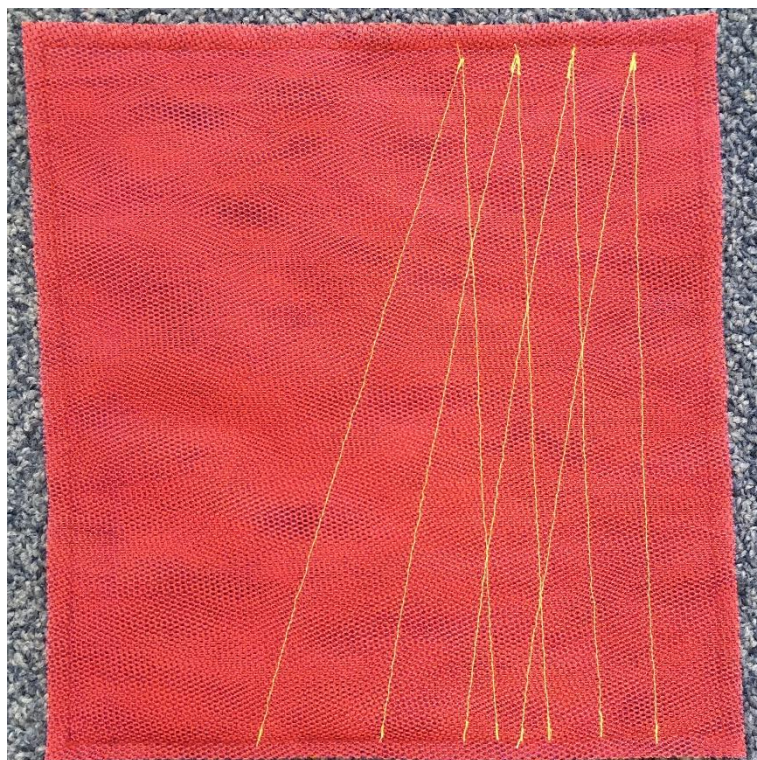
Obrázek 25: Inspirační malba (vlastní foto)

4.2 VLASTNÍ NÁVRHY TEXTILIÍ

Návrhy textilií byly v začátku jednoduché. Zvolila jsem tři barvy stejného materiálu, konkrétně tylu – oranžovou, výrazně růžovou a tmavě fialovomodrou. V původní myšlence se barevnost rozdělovala a každá barva měla být zastoupena v modelu samostatně. V textilních zkouškách navrstvením barev tylu na sebe, se ukazovala krásná barevnost, která mezi sebou prosvítá a z každé strany tvoří spousty dalších odstínů.



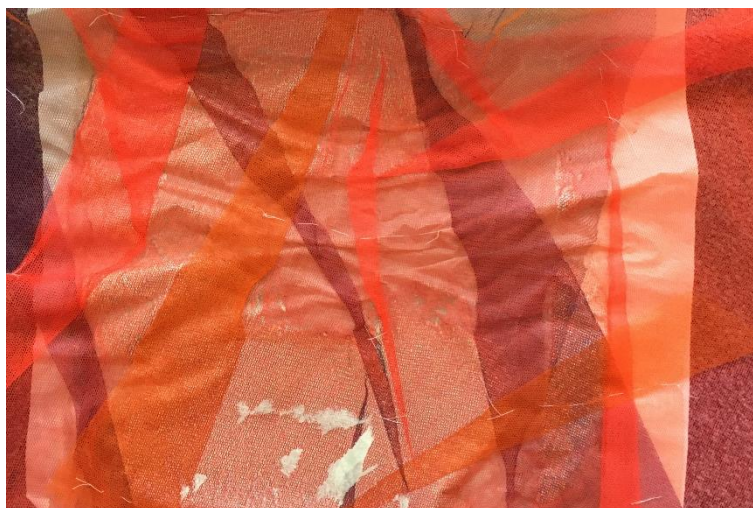
Obrázek 26: Zkouška vrstvení materiálu + výšivky (vlastní foto)



Obrázek 27: Zkouška vrstvení materiálu + výšivky (vlastní foto)

Následným překládáním a ohýbáním tylu se z toho stává o dost zajímavější prvek. Vzhledem k tématu geometrie jsem volila jednoduchou barevnost, čistotu tvarů a tento návrh textilie skvěle doplňuje výsledný oděv. Překládáním tylu přes sebe se vytvořila prostorovější kompozice, která více vystupuje do popředí a uceluje celkový dojem.

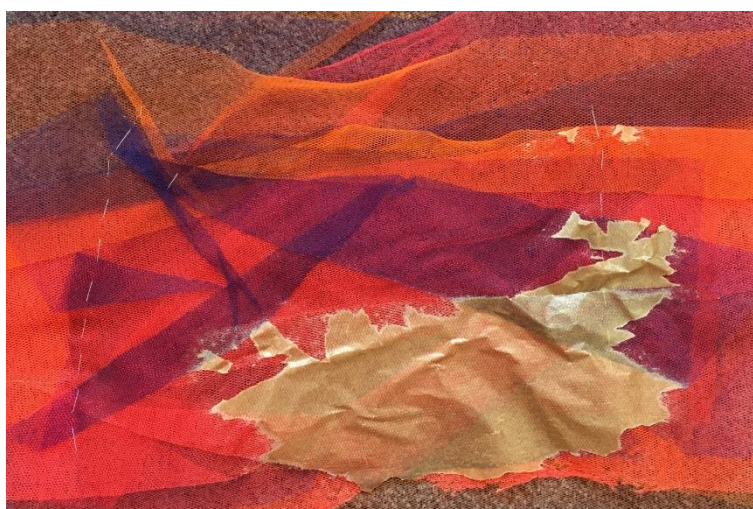
Materiálové zkoušky probíhaly ve školní tiskařské dílně na transferovém lisu, pomocí kterého se přehyby materiálu trvale uchovaly, ale nezapekly se k sobě. Cílem těchto zkoušek bylo zjistit teplotu s kterou se dá pracovat a materiál se nespěče dohromady. Dále se zjišťoval výsledný počet vrstev tylu. V prvních zkouškách se teplota postupně zvyšovala, dokud nebyl výsledek ideální. Při zvýšení teploty na 220 °C se materiál – tyl spekl dohromady na pomocný papír. Přidáním mezivrstvy pečicího papíru, se materiál opět spekl k sobě i k pečicímu papíru, proto se následně rozhodlo teplotu snížit na 210 °C, kdy se do mezivrstvy opět dal pečicí papír a výsledná zkouška dopadla, tak jak se očekávalo.



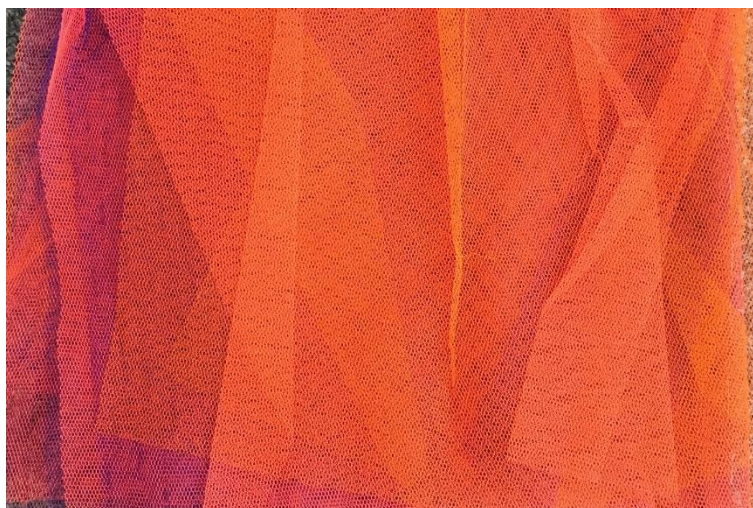
Obrázek 28: Materiálová zkouška (vlastní foto)



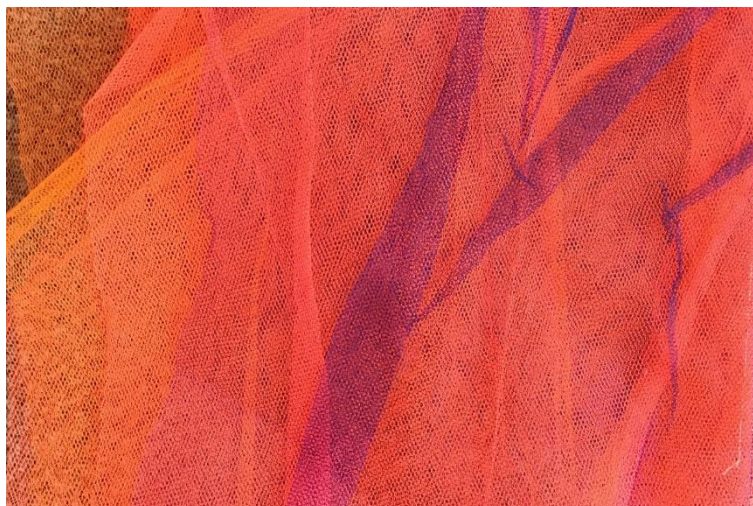
Obrázek 29: Materiálová zkouška (vlastní foto)



Obrázek 30: Materiálová zkouška (vlastní foto)



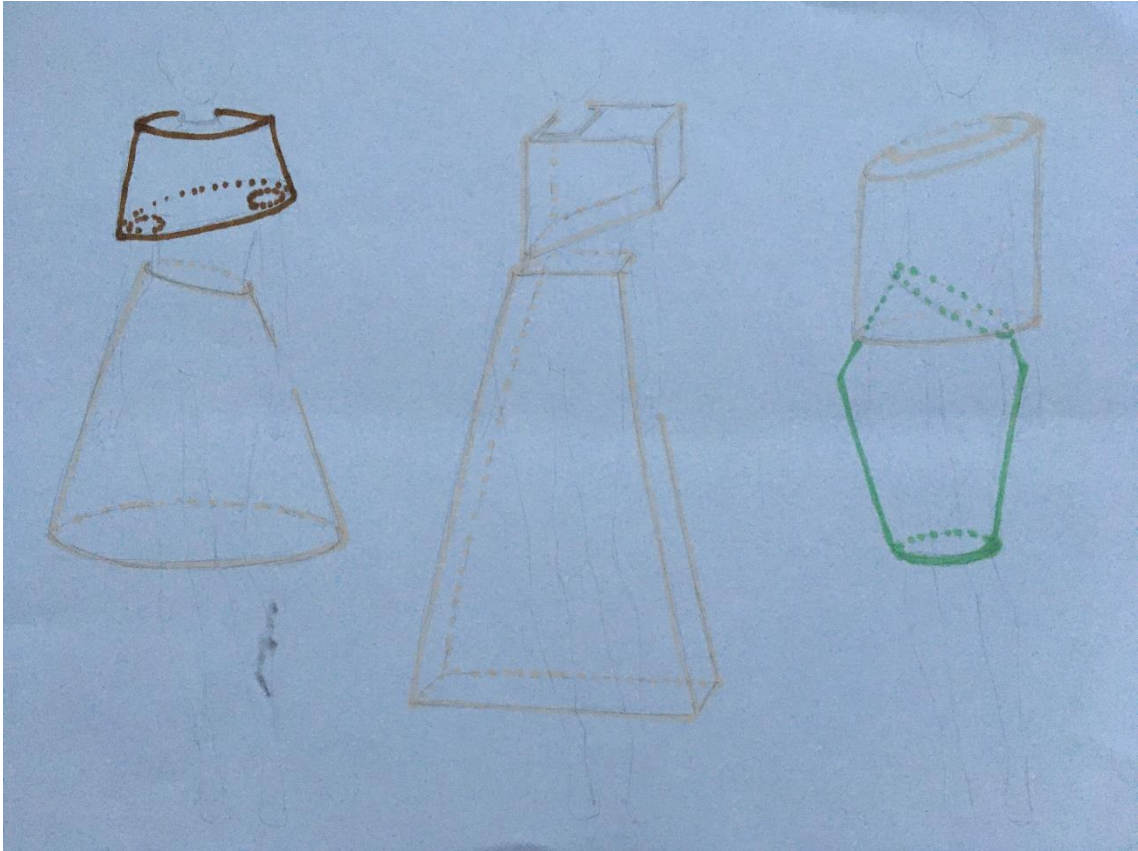
Obrázek 31: Materiálová zkouška (vlastní foto)



Obrázek 32: Materiálová zkouška (vlastní foto)

4.3 ODĚVNÍ KOLEKCE

Kolekce vznikala od začátků skic a hraní si s geometrickými útvary, kdy jsem se snažila umístit je tak, aby co nejvíce odpovídaly tématu. Pokusila jsem se seříznutá tělesa vnést do postavy ženy a vytvořit oděv. První skici jsou jednoduché a srozumitelné.



Obrázek 33: První návrhy – skici (vlastní foto)



Obrázek 34: Návrhy – skici (vlastní foto)

Od nich jsem pokračovala dále, a s pomocí barevných kartonových papírů A1, B1 jsem modelovala na figurínu. Výsledné návrhy jsou inspirované právě těmito kaliky.



Obrázek 35: Modelování na fuguríně (vlastní foto)



Obrázek 36: Modelování na fuguríně (vlastní foto)



Obrázek 37: Modelování na figurině (vlastní foto)

Postupným tvořením a modelování jsem došla k výsledné linii kolekce, která je níže.



Obrázek 38: Finální linie kolekce

4.4 POUŽITÉ MATERIÁLY A TECHNOLOGIE

Tato kapitola se zabývá materiály a technologiemi použitými ve finálních oděvech. V podkapitole materiály rozebírám obecně tkaninu a pleteninu, následně druhy konkrétních materiálů, které jsou v práci využity. U technologií se stručně věnuji transferovému lisu a autorské výšivce.

4.4.1 MATERIÁLY

Pletenina je plošný útvar, vzniká provázáním jedné nebo více nití pomocí oček. Vzhledové i užitné vlastnosti, jako jsou například pružnost, tažnost, splývavost, prodyšnost apod., ovlivňuje způsob provázání pleteniny. Tyto vlastnosti jsou dále ovlivněny použitým materiálem a hustotou. Očko je základním vazebním prvkem pleteniny. Dělíme ho na lícní a rubní očko. Lícní strana pleteniny tvoří lícní očka, rubní strana rubní očka. Pleteniny označujeme dle výrobní technologie (pletenina zátažná, pletenina osnovní), dále dělíme podle orientace oček a dalších vazebních prvků (jednolícni, oboulícni, obourubní, interlokové), a také je důležité rozdělit pleteniny dle zvoleného materiálu a konstrukce (pleteniny bavlnářského, vlnářského, hedvábnického, nebo lnářského typu). [12] [13]

Tyl pletený, který je v mé práci hojně zastoupen, je osnovní jednolícni pletenina ve filetové vazbě. Filetová vazba je charakteristická různě velkými otvory, pletený tyl je tvořen šestiúhelníkovými otvory po celé ploše pleteniny. Jeho velmi výhodnou vlastností, díky které jsem tento materiál zvolila, je tuhost, a to i přes to, že se jedná o průsvitnou a řídkou pleteninu. [13] Konkrétní druhy tylů v této práci, kupované v galanterii Kristýna v Liberci, mají rozdílnou tuhost a barevnost. Tato vrstva je brána jako svrchní a první by měla upoutat pozornost.

Tkanina je plošná textilie, která vzniká vzájemným provázáním dvou na sebe kolmých soustav nití – osnovy a útku. Podélná soustava nití se nazývá osnova, příčná soustava nití jako útek. V porovnání se zátažnou oděvní pleteninou má tkanina spíše menší tloušťku, větší odolnost v oděru, menší tažnost a menší prodyšnost. Tkaniny třídíme podle druhu použitých nití, stejně jako u pletenin, na bavlnářské, vlnářské, hedvábnické a lnářské. U tkanin se daleko více využívá materiálového třídění než u pletenin. Déle třídíme dle druhu použité vazby. Mezi základní vazby patří plátno, kepr, atlas. Plátno je základní a nejjednodušší vazba, která má nejmenší střídu s maximálním provázáním. Atlas je základní vazbou s nejmenší mírou provázání nití a největší střídou. Jako druhým nejvíce obsaženým materiálem v kolekci je kepr. Kepr umožňuje vyšší dostavu nití, oproti plátnové. Využívá se u tkanin, kde je vhodná vysoká pevnost a odolnost v oděru. Tkanina tkaná v keprové vazbě je charakteristická diagonálním řádkováním pravého nebo levého směru. [14]

Z výše uvedených důvodů se při výběru tkaniny hledal materiál vhodný k tématu celé kolekce. U geometrie bylo jasné, že tvary budou spíše jednoduché, ale tvar bude muset být pevný. Proto se vybíral materiál s keprovou vazbou a vysokou gramáží, aby se skvěle

doplňoval s ostatním použitým materiálem. Svrchní částí je tedy tyl, spodní vrstvy tvoří kepr v modré barvě s menší tuhostí - tzv. monterkovina a doplňuje ji kepr žluté barvy s vyšší tuhostí.

Monterkovinu poskytla univerzita, a tedy nevíme přesné parametry. Nicméně po hledání na internetových stránkách a v porovnání s materiálem se dá odhadnout gramáž tkaniny, která je zhruba 240-250 g/m². Předpokladem složení materiálu je bavlna. Monterkovina je vhodná k použití na pracovní oděvy, kdy je potřeba dostatečná odolnost v oděru. Šíře materiálu má 150 cm. [15]

Žlutý kepr je ze 100 % bavlny, šíře materiálu je přizpůsobena daným výrobkům, v tomto případě 146–151 cm a s gramáží 290 g/m². Tkanina je charakteristická vysokou pevností, odolností v oděru a stálobarevností. Vyrábí se z ní pracovní oděvy, případně je vhodná pro profesní ošacení do náročných provozů. Mezi nevýhody se uvádí zvýšená srážlivost při sušení, kdy je doporučena teplota sušení 65 °C. Výhoda tkaniny je pevnost, ale zároveň je nevýhodná z důvodu vyšších nákladů na údržbu. [16]

4.4.2 TECHNOLOGIE

V oděvní kolekci je použit ruční termolis z tiskařské dílny ve škole. Ten se dá zahřát až na teplotu 220 °C, kdy vložený materiál zůstává po dobu 60 sekund mezi deskami. V tomto případě se v materiálových zkouškách došlo k závěru a zahřátí na 210 °C, kdy se materiál nespek k sobě a pouze se zalisovaly překlady. Mezi jednotlivé desky a samotný materiál se vkládá transferový papír. Zde byl použit i pečicí papír, aby se materiál nespek s transferovým papírem dohromady.

Výšivka vytvořena na modelu č.2 je vytvořena pomocí šicího stroje. Z důvodu velké plochy a velkého rozsahu, kdy bylo potřeba se vejít do stříhového dílu. Deskriptivní geometrie je přenesena a inspirována v materiálech ze střední a vysoké školy,

4.5 REALIZACE VYBRANÝCH MATERIÁLŮ

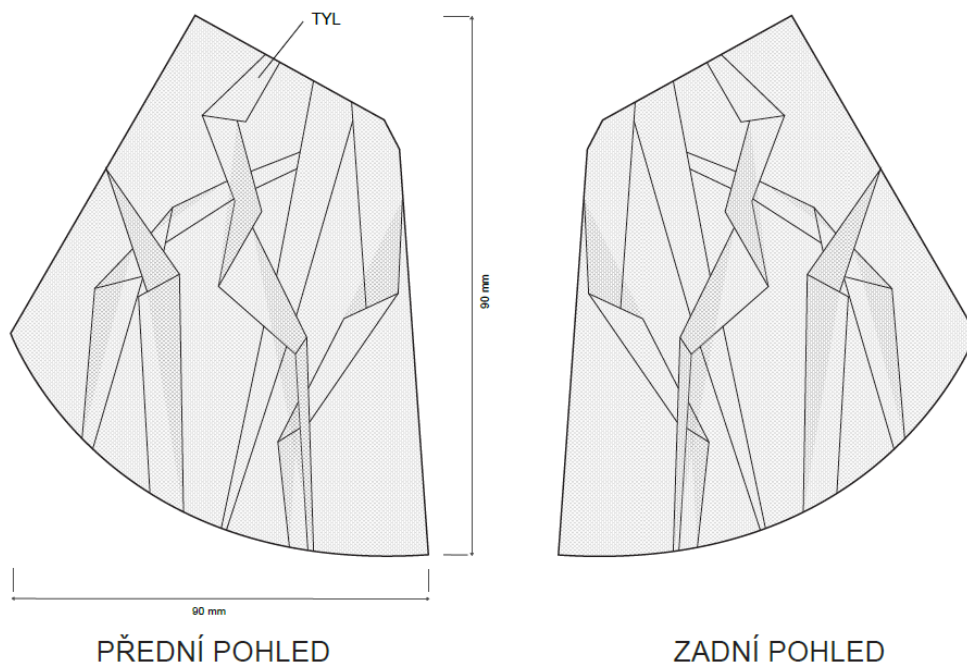
V této kapitole se zabývám realizací finálních oděvů. V první fázi byla vytvořena ilustrace, podle které se modelováním na figurínu vytvářely stříhové díly. Šaty, které jsou pod vrstvou tylu, jsou si stříhově velmi podobné až na drobné rozdíly mezi modely. Technické nákresy jsou součástí. Údržba materiálu je přiložena k jednotlivým modelům.

4.5.1 MODEL Č.1

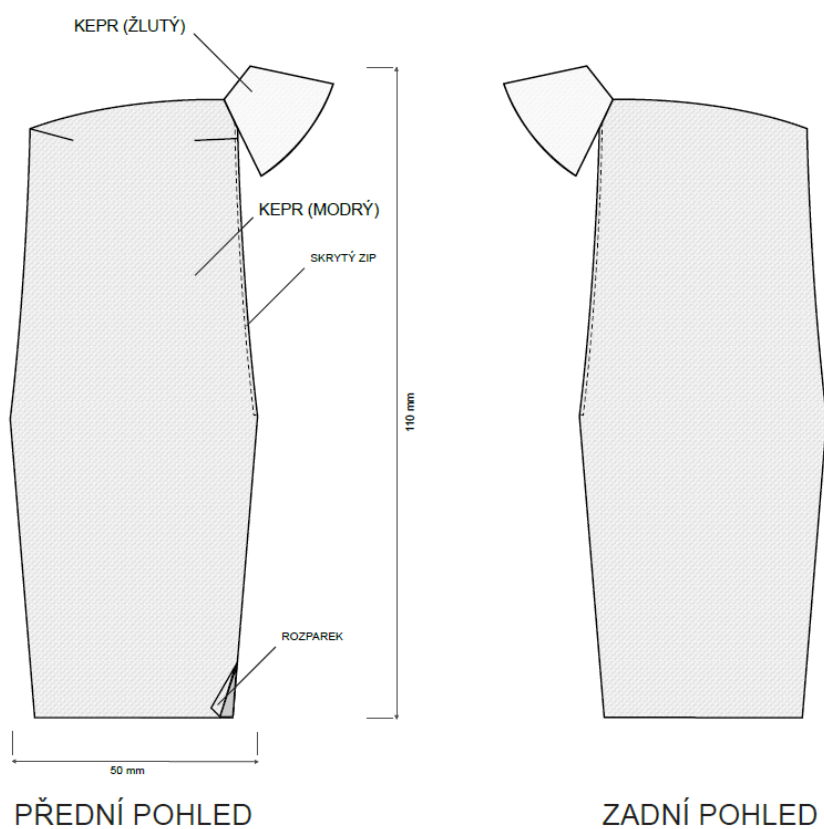


Obrázek 39: Ilustrace – model č. 1

První model je tvořen svrchní a spodní vrstvou. Spodní vrstva – šaty, jsou z materiálu monterkovina, kdy levý rukáv je doplněn ze žlutého kepru. Šaty jsou jednoduché, mají pouze dva prsní záševky, aby lehce obtahovaly siluetu a lépe držely tvar. Stříhové díly použity na tento model, se shodují s modelem č.1, pouze zrcadlově obrácené. Na levé straně je zdrhovadlo pro snadnější oblékání i svlékání. Ve spodní části mají šaty rozparky. Svrchní vrstva tylu je volně přiložena také pro snadnější oblékání. Vrstva tylu upravena o překlady zapékané na termolisu v 210 °C, drží daný tvar a barevně působí oranžovým dojmem, díky vrstvení postupně od nejtmaší barvy až k oranžové. Tento způsob je uplatněn u modelů s modrým kepru ve spodní vrstvě. Doporučené praní spodních šatů nižší 40 °C. Při 60°C dochází ke srážení – 2% u modrého kepru. [15]



Obrázek 40: Technický nákres – svrchní vrstva



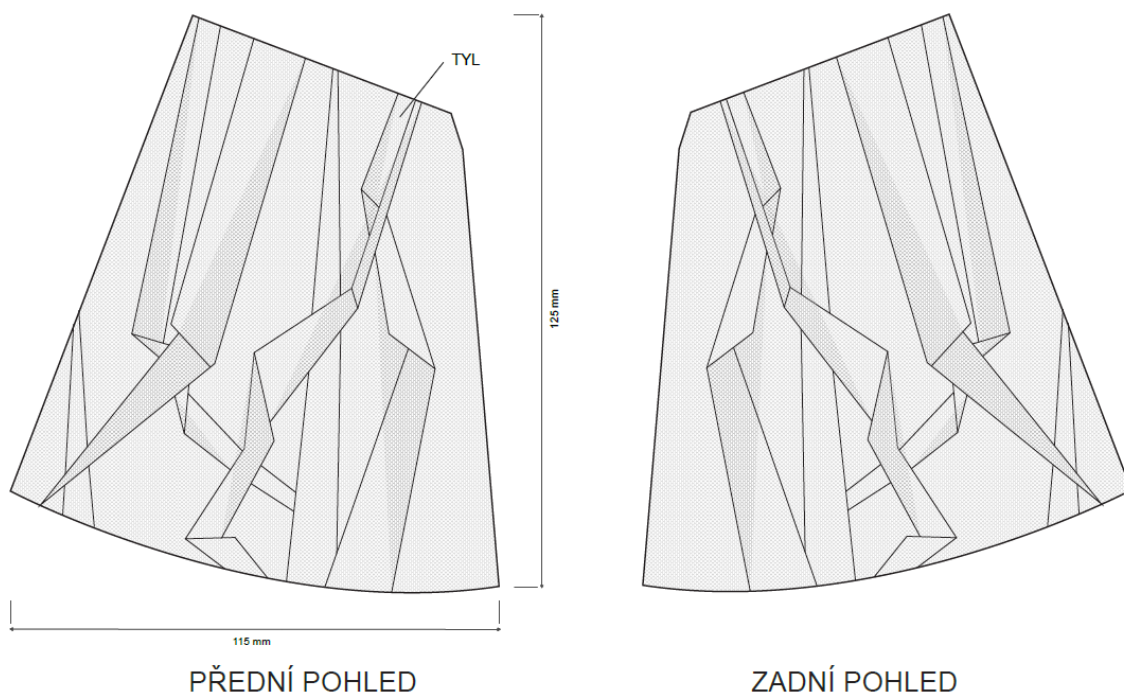
Obrázek 41: Technický nákres – spodní vrstva

4.5.2 MODEL Č.2

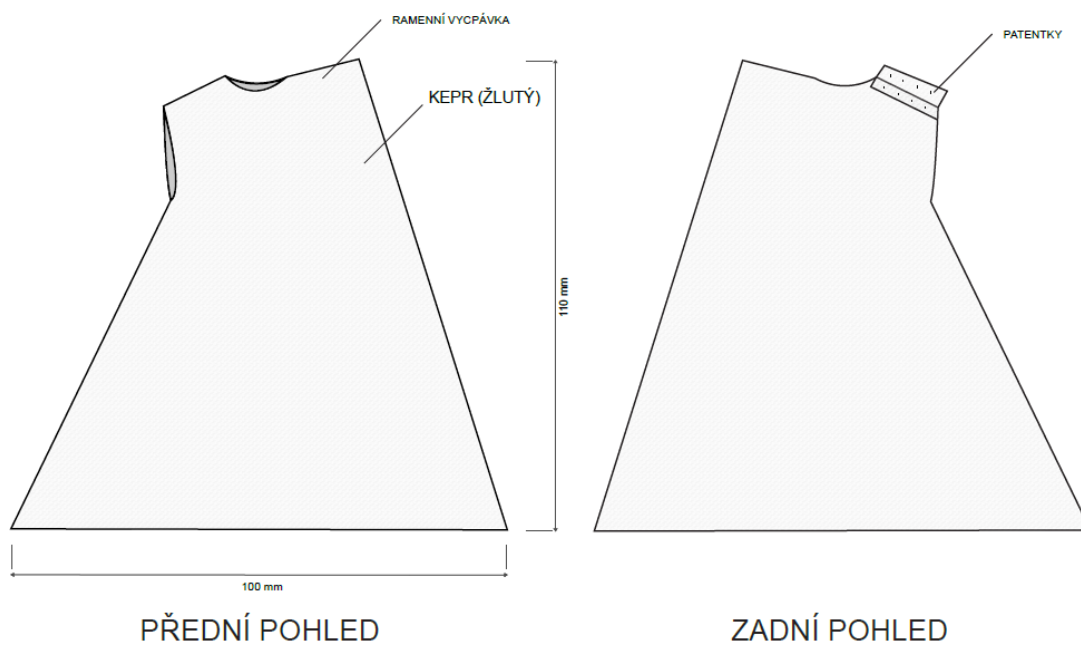


Obrázek 42: Ilustrace – model č.2

Druhý model jako jediný neobsahuje materiál modrý kepr. Ve spodní vrstvě je použit kepr žlutý, který má tužší vlastnosti a daleko lépe drží tvar. K podpoření tvaru je v vyvýšené ramenní části doplněn o ramenní vycpávku, kdy na druhém rameni je použito zapínání na průhledné spínací patentky, zapínané na zadním díle, aby se mohl pohodlně navléct přes hlavu. Svrchní vrstva tylu je v tomto případě postavena opačným vrstvením barev, kdy je oranžový tyl na spodní straně a přechází přes růžový až k tmavě modrému. Je doplněn o autorskou výšivku v předním díle. Jako jediný model v kolekci překrývá obě ruce, které jsou ponechány pod vrstvami zcela schované. Praní spodních šatů na 60 °C. [16]



Obrázek 43: Technický nákres – svrchní vrstva



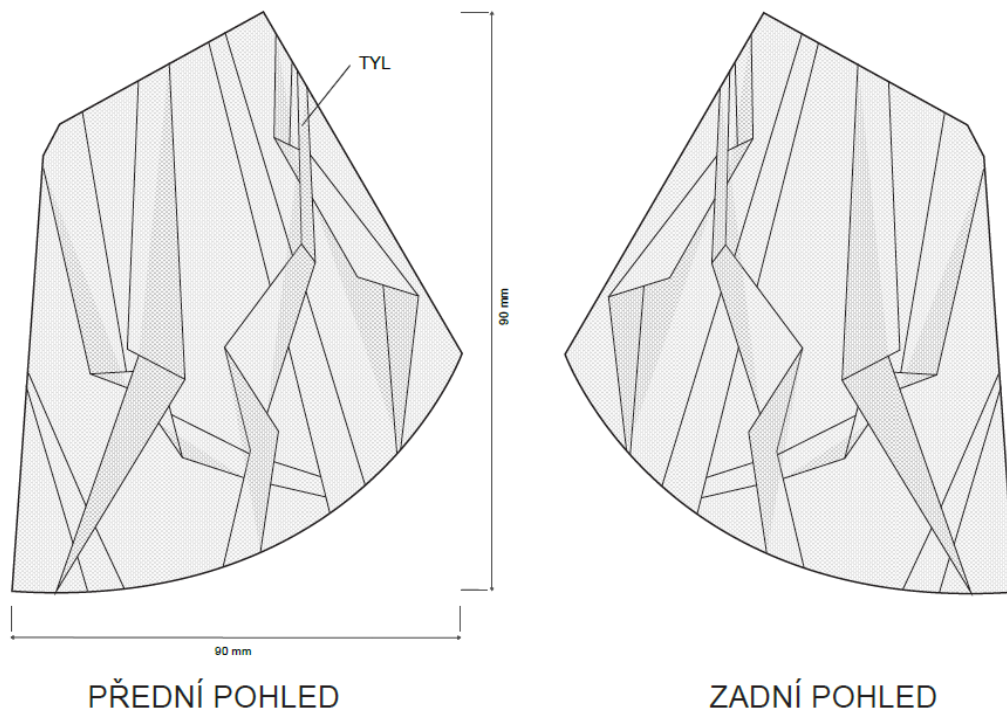
Obrázek 44: Technický nákres – spodní vrstva

4.5.3 MODEL Č.3

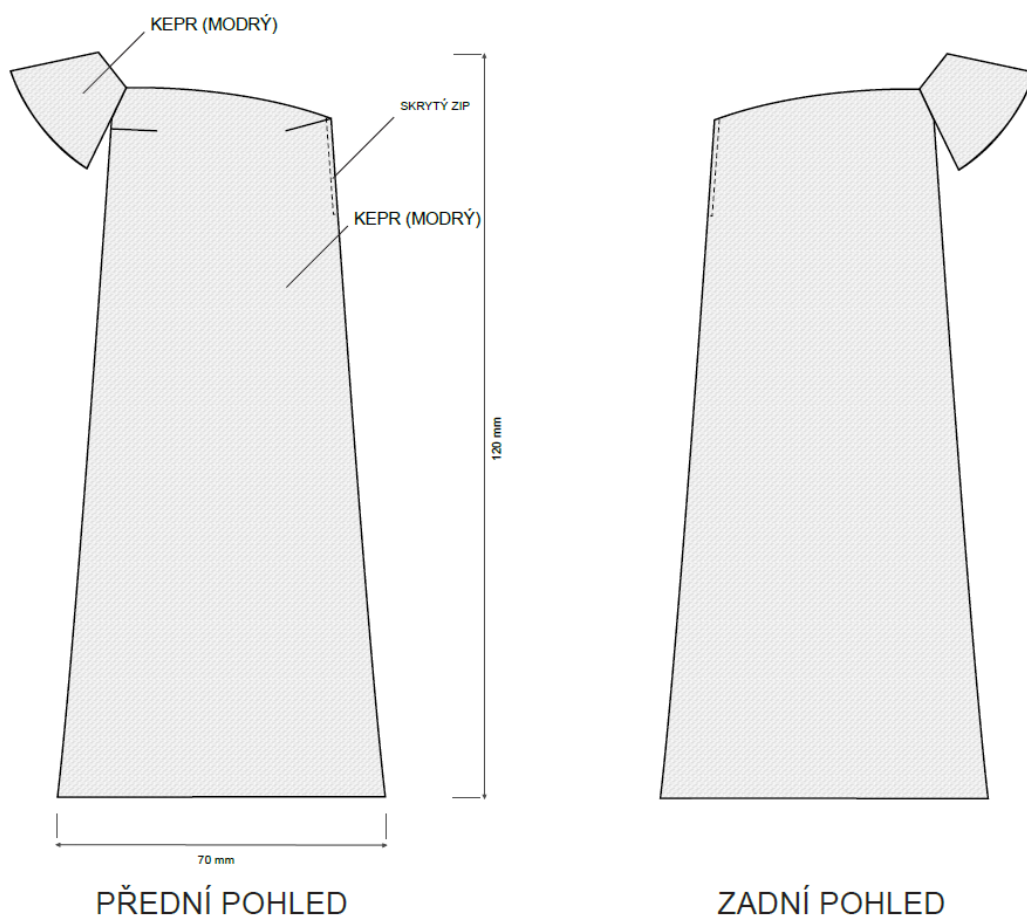


Obrázek 45: Ilustrace – model č. 3

Třetí model je tvořen dvěma materiály. Spodní vrstva šatů je z monterkoviny, kdy pravý rukáv taktéž. Model je stříhově řešen stejným způsobem, jako model první, pouze zrcadlově obrácen a šaty se ve spodní části rozšiřují. V hrudní oblasti jsou prsní záševky. Výstřih s rukávem je začištěn podsádkou podlepenou vlizelínem s gramáží 30 g/m². V levé části doplněn o zdrhovadlo pro snadnější oblékání. Vrstva tylu opět seskládaná o přehyby s tmavě modrým tylem, přechází k nejsvětlejší oranžové v popředí a vytváří na modré monterkovině oranžové odlesky. Levé rameno je schované pod vrstvou tylu. Zachištění švů je jednoduché, nikterak složitě tvořené. Praní spodních šatů stejné jako u modelu č. 1.



Obrázek 46: Technický nákres – svrchní vrstva



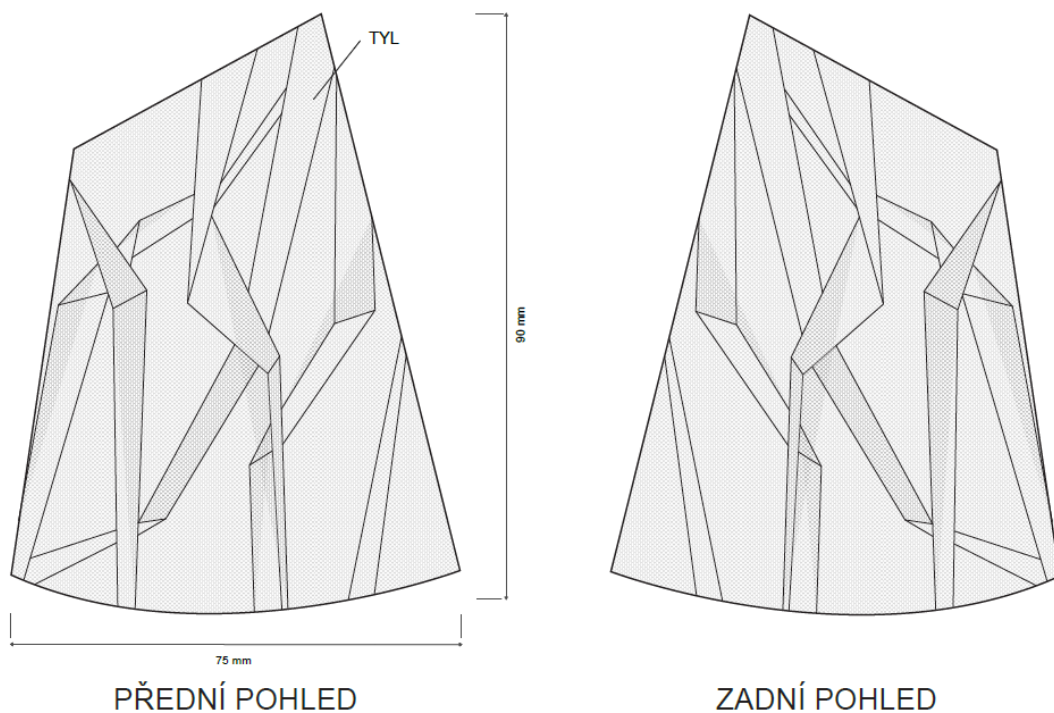
Obrázek 47: Technický nákres – spodní vrstva

4.5.4 MODEL Č.4

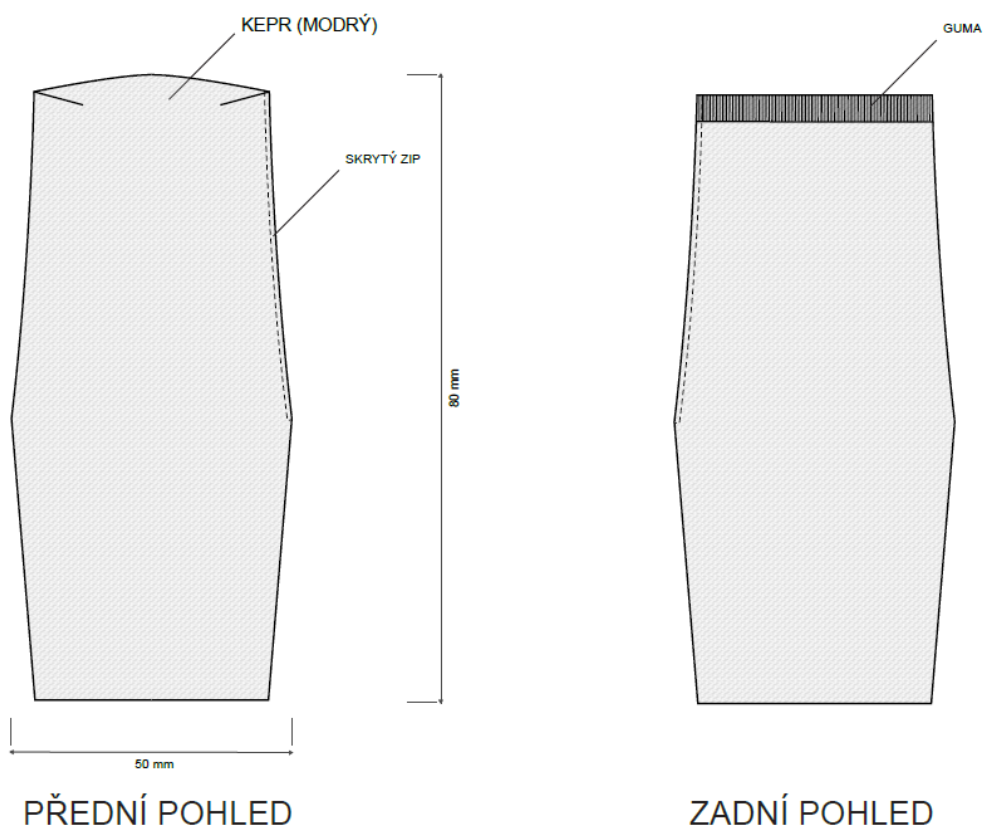


Obrázek 48: Ilustrace – model č. 4

Čtvrtý model je stříhově symetrický u spodní vrstvy z monterkoviny. V hrudní části doplněn o prsní záševky na každé straně. Šaty se nejdříve rozšiřují na boky, kde se následně začínají upínat více k tělu. Na levé straně jsou doplněny o zdrhovadlo. Začištěné jsou podsádkou. V zadním dílu je z podsádky vytvořen tunel, v němž je provlečena guma pro lepší přilnutí k tělu. Ve spodní části jsou šaty začištěné neviditelným stehem. Svrchní část tylu je opět tvořena stejně, jako u modelů č.1 a č.3, kdy přechází barevnost od tmavě modré, až po oranžový tyl v popředí. Začištění švů z rubní strany je čisté, ke geometrii vhodné. Praní spodních šatů stejné jako u modelu č. 1 a č.3.



Obrázek 49: Technický nákres – svrchní vrstva



Obrázek 50: Technický nákres – spodní vrstva

5. FOTODOKUMENTACE



Obrázek 51: Model č.1 – fotograf Marek Knitl



Obrázek 52: Model č.1 – fotograf Marek Knitl



Obrázek 53: Model č.1 – fotograf Marek Knitl



Obrázek 54: Model č.2 – fotograf Marek Knitl



Obrázek 55: Model č.2 – fotograf Marek Knitl



Obrázek 56: Model č.2 – fotograf Marek Knitl



Obrázek 57: Model č.3 – fotograf Marek Knitl



Obrázek 58: Model č.3 – fotograf Marek Knitl



Obrázek 59: Model č.3 – fotograf Marek Knitl



Obrázek 60: Model č.4 – fotograf Marek Knitl



Obrázek 61: Model č.4 – fotograf Marek Knitl



Obrázek 62: Model č.4 – fotograf Marek Knitl

6. ZÁVĚR

Cílem této práce bylo vytvoření oděvní kolekce v duchu geometrických tvarů a těles. Vzniklá oděvní kolekce má být čistá a jednoduchá. Toto téma jsem zvolila z důvodu osobních sympatií s geometrií, a i konkrétně deskriptivní geometrií. Práce mi přinesla mnoho nových poznatků a zkušeností.

V teoretické části jsem se věnovala hlavně výtvarné geometrii, kdy jsem poznala, jak je geometrie nedílnou součástí již několik let. V části deskriptivní geometrie jsem si znovu osvěžila teoretické i praktické znalosti v oblasti promítání a řezů těles.

V praktické části jsem se věnovala tvorbě střihů, kdy mi přinesli několik nových informací, a hlavně při tvorbě svrchních vrstev tylu. Tato část byla kreativní a zábavná, překládání a tvoření různých odstínů barev bylo velmi zajímavé a rozhodně ne nudné. Dále jsem si vyzkoušela práci s termolisem. Tato část je hlavním upoutáním pozornosti, proto bylo důležité vytvořit vhodnou kombinaci barev, která se dle mého názoru povedla.

Závěrem je oděvní kolekce doplněná o autorskou textilii neboli výšivku. Kolekci tvoří čtyři dámské modely, které spolu souzní. V práci se objevuje můj cit pro jednoduchost, čistotu a hlavně barevnost.

Proces tvorby byl chvílemi náročný, z důvodu jasných geometrických tvarů a hledání vhodného materiálu, ale zároveň mě dokázal velmi obohatit.

6. POUŽITÁ LITERATURA A ZDROJE

Odborná literatura

[1] CRHÁK, František. Výtvarná geometrie plus: geometrická gramatika (nejen) pro designéry. Brno: VUTIUM, 2012. ISBN 978-80-214-3767-8.

[13] HAVLOVÁ, Marie. Názvoslovný katalog oděvních pletenin: studijní materiál pro předmět Zbožiznalství pro oděv. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2020. ISBN 978-80-7494-537-3.

[14] HAVLOVÁ, Marie. Názvoslovný katalog oděvních tkanin: studijní materiál pro předmět Zbožiznalství pro oděv. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2020. ISBN 978-80-7494-536-6.

Online zdroje

[2] *Zlatý řez a jeho využití v designu* [online]. 2021 [cit. 2022-01-11]. Dostupné z: <https://www.plotbase.cz/blog/zlaty-rez-a-jeho-vyuziti-v-designu>

[3] *Deskriptivní geometrie* [online]. Liberec, 2017 [cit. 2022-01-12]. Dostupné z: https://suslbc.cz/wp-content/uploads/2017/12/002_Deskriptivni_geometrie_web.pdf. Studijní materiál. Střední umělecká škola v Liberci.

[4] *Symbol květu života a chrám Osiris* [online]. 2012 [cit. 2022-01-11]. Dostupné z: <https://kruhobili.webnode.cz/news/symbol-kvetu-zivota-a-chram-osiris/>

[5] *Biomechanika – studijní materiály: Pythagorova věta* [online]. Plzeň [cit. 2022-01-12]. Dostupné z: <https://www.kme.zcu.cz/kmet/bio/matpyth.php>. Studijní materiál. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta aplikovaných věd, Katedra mechaniky.

[6] *ABZ.cz: slovník cizích slov – online hledání* [online]. [cit. 2022-01-11]. Dostupné z: <https://slovník-cizich-slov.abz.cz/>

[7] *Učebnice matematiky* [online]. [cit. 2022-01-11]. Dostupné z: <https://www.matweb.cz/>

[8] *Deskriptivní geometrie 1: 05. Princip promítání a základní útvary* [online]. Jihlava [cit. 2022-01-12]. Dostupné z: https://www.ssstavji.cz/assets/File.ashx?id_org=400032&id_dokumenty=3879. Digitální učební materiál. Střední škola stavební Jihlava.

[9] VACKOVÁ, Petra. *Základy deskriptivní geometrie* [online]. Praha [cit. 2022-01-12]. Dostupné z: https://mat.fsv.cvut.cz/vackova/XZDG/pdfka/1_hodina_web.pdf. Studijní materiál. České vysoké učení technické, Fakulta stavební.

[10] KOZÁK, Petr. *Mongeovo zobrazení: Zobrazení hranolu* [online]. Opava [cit. 2022-01-12]. Dostupné z: http://dk.spsopava.cz:8080/docs/dumy/deskriptiva/17_zobrazeni_hranolu/17_zobrazeni_hranolu.pdf. Studijní materiál. Střední průmyslová škola stavební, Opava.

[11] SUKUPOVÁ, Michaela. *Vybrané kapitoly z Mongeova promítání* [online]. Olomouc [cit. 2022-01-12]. Dostupné z: http://trilian.ujep.cz/svoc/2012/k3b/k3b_12.pdf. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, Katedra matematiky. Vedoucí práce Jitka Hodaňová.

[12] HAVLOVÁ, Marie. *TŘÍDĚNÍ PLETENIN PODLE VAZBY A PODLE VZORU* [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: https://elearning.tul.cz/pluginfile.php/483392/mod_resource/content/1/06_Pleteniny%20l.pdf?forcedownload=1. Učební materiál. Technická univerzita v Liberci.

[15] Montérkovina pracovní kepr - tm.modrá. *Krtex.cz* [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.krtex.cz/katalog/70/monterkovina/203/monterkovina-pracovni-kepr-tm-modra/>

[16] NORD 290/33 žlutá / METRÁŽ NA MÍRU. *Mirtex.cz* [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.mirtex.cz/bavlnene-kepry-260-az-360g-metraz/nord-290-33-zluta-metraz-na-miru/>

Vlastní zdroje

Obrázek 7.-50.