

# 3D Anaglyf Efekt

BcA. Frederika Motúzová

---

Diplomová práce  
2015



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta multimediálních komunikací

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta multimediálních komunikací

Ateliér Design obuvi  
akademický rok: 2014/2015

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **BcA. Frederika Motúzová**  
Osobní číslo: **K13317**  
Studijní program: **N8206 Výtvarná umění**  
Studijní obor: **Multimédia a design – Design obuvi**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **3D anaglyf efekt**

Zásady pro vypracování:

**1. Teoretická část:**

Vývoj a historie anaglyf efektu s využitím v různých formách výtvarného umění.

**2. Praktická část:**

Vypracujte modelové řešení funkční dámské a pánské obuvi při užití anaglyf efektu. Provedení minimálně v počtu 4 párů + doplněk. Vaším úkolem je vypracovat originální estetické a působivé řešení tohoto typu výrobku při respektování funkčních požadavků uživatele. Součástí práce bude doložené stříhové řešení včetně technického nákresu.

Diplomovou práci vypracujte v rozsahu minimálně 60 normostran včetně kresební dokumentace a obrazových příloh, tj. v počtu minimálně 15 normostran.

Předložte vytištěný poster 100x70 cm, CD-ROM ve dvou vyhotoveních s diplomovou prací, posterem, prezentací a obrazovou přílohou dokumentující vaše řešení v minimálním počtu 10 kusů. Na samostatném nosiči CD-ROM odevzdejte v minimálním počtu 10 kusů obrazovou dokumentaci praktické části závěrečné práce pro využití v publikacích FMK. Formát pro bitmapové podkl.: JPEG, barevný prostor RGB, rozlišení 300 dpi, 250 mm delší strana. Formáty pro vektory: AI, EPS, PDF. Loga a texty v křivkách. V samostatném textovém souboru uveďte jméno a příjmení, login do Portálu UTB, obor (ateliér), typ práce, přesný název práce v češtině a angličtině, rok obhajoby, osobní mail, osobní web, telefon. Přiložte svou osobní fotografii v tiskovém rozlišení.



## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby <sup>1)</sup>;
- beru na vědomí, že bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 <sup>2)</sup>;
- podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlíně ..... 30.3.2015 .....

  
FREDERIKA MOTUŽOVÁ  
.....  
Jméno, příjmení, podpis

<sup>1)</sup> zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevýdělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlédnutí veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

<sup>2)</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

<sup>3)</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídnou k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

Prehlasujem, že odovzdaná verzia diplomovej práce a verzia elektronická, nahraná do IS/STAG, sú totožné.

Frederika Motúzová

## **ABSTRAKT**

Diplomová práca je zameraná na oboznámenie s technikou zobrazovania 3D za pomoci anaglyf efektu a jeho využitia v rôznych formách výtvarného umenia. Tejto téme je venovaná pozornosť v teoretickej časti, ktorá nahliadne do histórie a priblíži informácie o prvých pokusoch zobrazovania priestorového vnímania obrazu, ako aj o najmodernejších technikách, ktoré nám umožňujú vidieť obraz v 3D.

V praktickej časti je okrem popisu procesu výroby jednotlivých modelov aj bližšie vysvetlenie výberu témy tejto práce a čo bolo cieľom pri jej realizácii. Ďalej práca pojednáva o modelovom riešení funkčnej dámskej a pánskej obuvi pri využití základných prvkov anaglyf efektu.

Kľúčové slová: anaglyf, efekt, 3D, trojrozmernosť, farebnosť, línie, geometria, plasticosť

## **ABSTRACT**

The thesis is focused on introducing of the 3D displaying technique with the help of anaglyph effect and its use in various forms of visual art. Theoretical part pays attention to this topic, where it is looked insight the history and elucidated the information about first attempts to display spatial perception of the image as well as the most modern techniques that allow us to see the image in 3D. The practical part contains in addition to the description of the manufacturing process of individual model also more explanation about the topic choice for this thesis and what was main aim during its realization. The thesis further deals with model solution of functional women's and men's shoes while using the basic elements of anaglyph effect.

Keywords: anaglyph, effect, 3D, the three-dimensional, color, lines, geometry, plasticity

Moje poďakovanie patrí vedúcej práce pani MgA. Janě Buch za jej pomoc a ochotu. Veľké poďakovanie patrí mojej milovanej mamine, bez ktorej by som sa nikdy nedopracovala až sem a ktorá mi dáva energiu ísť ďalej. Rovnako tak sestre, starým rodičom a celej mojej rodine za ich podporu a lásku. Najväčšie poďakovanie patrí môjmu priateľovi Róbertovi, za jeho nekonečnú lásku a každodennú podporu. Ďakujem.

# OBSAH

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ÚVOD.....</b>                                   | <b>10</b> |
| <b>I TEORETICKÁ ČASŤ.....</b>                      | <b>11</b> |
| <b>1 ÚVOD DO 3D .....</b>                          | <b>12</b> |
| 1.1 AKO VIDÍME PRIESTOROVO?.....                   | 12        |
| 1.1.1 Naše oči.....                                | 13        |
| 1.1.2 Perspektíva .....                            | 13        |
| 1.1.3 Hĺbka .....                                  | 15        |
| 1.1.4 Svetlo a tieň.....                           | 15        |
| 1.1.5 Farba.....                                   | 15        |
| <b>2 METÓDY A TECHNOLOGIE 3D.....</b>              | <b>16</b> |
| 2.1 JEDNOTLIVÉ TECHNOLOGIE A UJASNENIE POJMOV..... | 16        |
| 2.1.1 Rozdelenie 3D displejov .....                | 17        |
| 2.1.2 Stereoskopia .....                           | 18        |
| 2.1.2.1 História.....                              | 18        |
| 2.1.2.2 Ako fungoval stereoskop? .....             | 19        |
| 2.1.3 Fotografia .....                             | 20        |
| 2.1.3.1 Spôsob snímania .....                      | 21        |
| 2.1.3.2 Spôsob prehliadania .....                  | 22        |
| <b>3 3D ANAGLYF EFEKT .....</b>                    | <b>25</b> |
| 3.1.1 Princíp anaglyfu .....                       | 26        |
| 3.1.2 História.....                                | 27        |
| 3.1.2.1 Louis Ducos du Hauron .....                | 27        |
| 3.1.3 Anaglyf a fotografia .....                   | 28        |
| 3.1.4 Anaglyf film a kino .....                    | 29        |
| 3.1.4.1 3D okuliare .....                          | 30        |
| 3.1.5 Anaglyf a grafika.....                       | 33        |
| 3.1.6 Farby .....                                  | 34        |
| 3.1.6.1 Aditívne miešanie farieb .....             | 34        |
| 3.1.6.2 Subtraktívne miešanie farieb .....         | 34        |
| 3.1.7 Nevýhody anaglyfu .....                      | 35        |
| 3.1.8 (ACB) 3-D.....                               | 35        |
| 3.1.9 Sledovanie anaglyf obrazov .....             | 36        |
| <b>4 AUTOSTEREOKOPIA .....</b>                     | <b>37</b> |
| 4.1.1 Paralaxová bariéra .....                     | 37        |
| 4.1.2 Letikulárny displej .....                    | 38        |
| 4.1.3 Autostereogramy .....                        | 38        |
| 4.1.3.1 Ako vidieť stereogramy .....               | 39        |
| <b>5 NAJMODERNEJŠIE TECHNIKY - SÚČASNOSŤ .....</b> | <b>41</b> |
| 5.1.1 3D LED displej .....                         | 41        |
| 5.1.2 Holografia .....                             | 41        |
| 5.1.2.1 Schéma vzniku hologramu.....               | 42        |
| 5.1.2.2 Druhy hologramov .....                     | 42        |
| <b>II PRAKTICKÁ ČASŤ .....</b>                     | <b>44</b> |
| <b>6 HLAVNÁ MYŠLIENKA .....</b>                    | <b>45</b> |



|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| 6.1        | MOODBOARD .....                                  | 46        |
| 6.2        | FAREBNOSŤ .....                                  | 46        |
| 6.3        | TVAR A LÍNIE .....                               | 48        |
| 6.4        | MATERIÁLY .....                                  | 49        |
| 6.4.1      | Vrchový materiál.....                            | 49        |
| 6.4.2      | Podšívkový materiál.....                         | 49        |
| 6.4.3      | Spodkové dielce .....                            | 50        |
| 6.4.4      | Stielky .....                                    | 51        |
| 6.4.5      | Doplňkové materiály .....                        | 51        |
| 6.5        | KOPYTÁ .....                                     | 51        |
| 6.6        | NÁVRHOVÉ SKICE.....                              | 53        |
| <b>III</b> | <b>PROJEKTOVÁ ČASŤ .....</b>                     | <b>56</b> |
| <b>7</b>   | <b>JEDNOTLIVÉ MODELÝ .....</b>                   | <b>57</b> |
| 7.1        | MODEL Č.1 .....                                  | 58        |
| 7.1.1      | Návrhy.....                                      | 58        |
| 7.1.2      | Postup pri práci .....                           | 59        |
| 7.2        | MODEL Č.2 .....                                  | 64        |
| 7.2.1      | Návrhy.....                                      | 64        |
| 7.2.2      | Postup pri práci .....                           | 65        |
| 7.3        | MODEL Č.3.....                                   | 69        |
| 7.3.1      | Návrhy.....                                      | 69        |
| 7.3.2      | Postup pri práci .....                           | 70        |
| 7.4        | MODEL Č.4.....                                   | 72        |
| 7.4.1      | Návrhy.....                                      | 72        |
| 7.4.2      | Postup pri práci .....                           | 72        |
| 7.5        | MODEL Č.5.....                                   | 74        |
| 7.5.1      | Postup pri práci .....                           | 74        |
| 7.6        | TECHNICKÝ POPIS MODELOV .....                    | 75        |
| 7.6.1      | Model č.1.....                                   | 75        |
| 7.6.2      | Model č.2.....                                   | 76        |
| 7.6.3      | Model č.3.....                                   | 77        |
| 7.6.4      | Model č.4.....                                   | 78        |
| 7.6.5      | Model č.5.....                                   | 79        |
|            | <b>ZÁVER .....</b>                               | <b>80</b> |
|            | <b>ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY .....</b>          | <b>81</b> |
|            | <b>ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK.....</b> | <b>84</b> |
|            | <b>ZOZNAM OBRÁZKOV .....</b>                     | <b>85</b> |
|            | <b>ZOZNAM PRÍLOH.....</b>                        | <b>92</b> |

## ÚVOD

*„Každý stereogram je pre mňa neopakovateľným zážitkom: nájsť vhodný obrazec, vytvoriť jeho zaujímavú dvoj a trojrozmernú formu, opraviť tieň a zakreslenie. Keď som potom hotový, je veľmi upokojujúce vidieť výsledok. Všetko ostatné ustúpi do pozadia a ja získam pocit meditatívnej alternatívnej skutočnosti.“*

*/ Dan Richardson /*

V súčasnosti každý umelec hľadá niečo nové, niečo čo svet doposiaľ nevidel. Je to autorov boj o prvenstvo vo svete umenia. Boj a snaha vyhrávať nad súčasnou dobou a prekonávať doposiaľ neprekonané.

Toto je myšlienka, ktorá ma priviedla až k téme mojej diplomovej práce. Nie inšpirácia v histórii, v umení, v tradíciách či v kultúre, ale inovácia, ktorá si vyžaduje úplne nové nápady. Samozrejme, každá myšlienka má niekde svoj základ. Tá moja prišla úplne náhodne počas uvažovania nad vytvorením kolekcie s témou vo svete módy doposiaľ „nedotknutou“. Samotná história 3D síce siaha už do 19. storočia, ale svoje zastúpenie má v súčasnosti prevažne vo filmovej tvorbe a vo vizuálnom umení. Preto som sa rozhodla pre konkrétny typ zobrazovania 3D a to anaglyf efekt, ktorý má širšie využitie. Tejto téme sa budem venovať v teoretickej časti. Tá pojednáva o jej základoch, vzniku a histórii, o využití v rôznych typoch umenia a médií, ako napríklad film, fotografia či grafika. Teoretická časť taktiež slúži na pochopenie toho, ako vzniká 3D obraz, ale zameriavam sa aj na prvé pokusy o vytvorenie trojrozmerného obrazu. Za tým stojí niekoľko priekopníkov, ktorý sa pokúšali dodať obrazu objem a hĺbku.

Veľkou otázkou bolo, ako sa dá z niečoho, čo už je 3D, spraviť niečo ešte viac 3D? Odpoveď je, že mojím cieľom je inšpirácia týmto efektom a nie snaha ho prekonať. Základ tvorí anaglyf efekt a napriek tomu, že téma je netradičná, treba o nej premýšľať ako o každej inej. To znamená do hĺbky a detailne venovať pozornosť obsahu aj forme. Na pochopenie tak lepšie slúži praktická časť, kde sú opísané základné inšpiračné body ako aj detailný postup pri konštrukcii a výrobe jednotlivých párov obuvi, kde dbám na funkčnosť a konečný vzhľad. Celá myšlienka tkvie vo vytvorení kolekcie 4 párov obuvi a doplnku inšpirovaná 3D anaglyf efektom. Vybrala som si tému, pri ktorej mnohých z nás ako prvé napadne, že jej realizácia je nemožná. Úprimne som si to na začiatku myslela aj ja, ale tu sa vraciam k úvodu, že cesta dizajnéra je boj o prvenstvo vo svete umenia.

## **I. TEORETICKÁ ČASŤ**

## 1 ÚVOD DO 3D

### 1.1 Ako vidíme priestorovo?

Od narodenia vnímame pohľad na trojrozmerný objekt ako samozrejmosť. Vyrastáme v priestorovom svete a naše oči a mozog ho spracovávajú do podoby, ktorá nám nepripadá ničím zvláštna či neobvyklá. Za tým ako vnímame a vidíme veci však stojí náš zrak. Vďaka nemu dokážeme vidieť trojrozmerné a bez toho, aby sme si to uvedomovali, sme schopní určiť vzdialenosť predmetov a tak sa orientovať v priestore. Ako funguje princíp zobrazovania 3D a pre lepšie pochopenie toho, ako vlastne dokážeme spracovať obraz do trojrozmerného, je dobré ovládať aspoň základy optiky. Tie nám pomáhajú zistiť ako funguje ľudský zrak. S jeho pomocou a s využitím rôznych moderných techník, môžeme vidieť obraz tzv. 3D. Pre naše oči je to samozrejmosť, ale pri samotnej fotografii, filme či grafike je to snaha vytvoriť z dvojrozmerného obrazu trojrozmerný. Práve táto predstava doviedla mnohých nadšencov k výrobe prvých stereoskopov, ktoré slúžili na prezeranie fotografií s výsledkom priestorového vnemu. Celý princíp 3D v podstate funguje na vnímaní toho istého objektu z rôznych uhlov, súčasne pravým aj ľavým okom. Obe oči sú od seba vzdialené približne 6,5 cm a tak je obraz pre pravé oko iný ako pre ľavé. Ich spojením dostaneme jednotný obraz, stereogram, na ktorom stojí celý základ techniky zobrazovania 3D.

Aby som sama zistila na akom princípe funguje 3D, vyskúšala som niektoré jednoduché zaužívané metódy a zamerala som sa aj na to, čo je potrebné aby sme vnímali vzdialenosť predmetov a hĺbku priestoru.

*Na jednoduchom príklade sa dá popísať, ako nám oči pomáhajú s orientáciou. Každý sa o tom môže presvedčiť v experimente s vlastným telom. Väčšina ľudí dokáže chvíľu stáť na jednej nohe. So zavretými očami je to však zložitejšie. Po pár sekundách obvykle stratíme rovnováhu. Je to pre to, že hoci cítime pohyb tela aj so zavretými očami, bez orientácie v priestore nedokážeme dostatočne citlivo vyvážiť telo.*

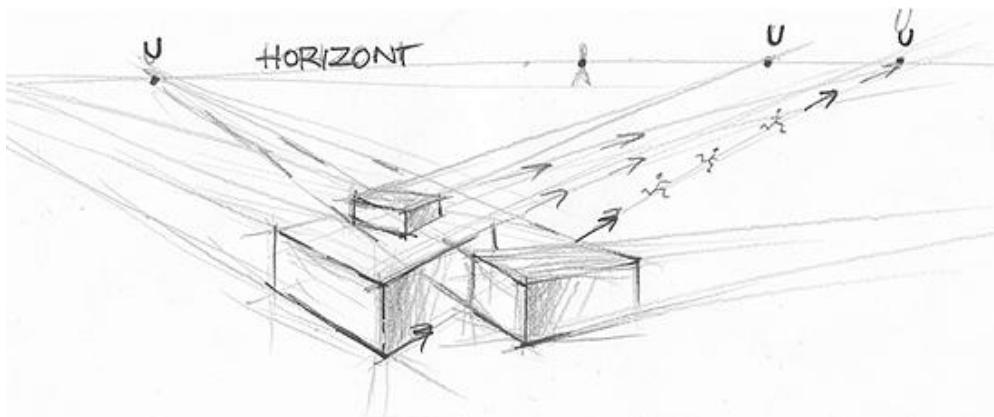


Obr. č. 1: Orientácia

### 1.1.1 Naše oči

Ľudský zrak je živý proces, ktorý prebieha zároveň s ostatnými činnosťami v istom súlade. Je našou dôležitou súčasťou a vďaka nemu dokážeme nie len vidieť, ale najmä cítiť všetko to krásne čo je okolo nás. Nemôžeme inak pohybovať očami, len koordinovane, súhra je tak dokonalá, že si ju ani neuvedomujeme. Vďaka dvom očiam je možné vidieť plasticky a bez problémov sa orientovať v priestore. Ako už bolo spomenuté, vzdialenosť medzi pravým a ľavým okom je približne 6,5 až 7 cm a tak každé oko vidí obraz trochu inak. Ich spojením vzniká v mozgu priestorový vnem. Keby sme sa pozerali iba jedným okom, nevideli by sme plasticky. Síce by sme podľa veľkosti predmetu odhadli jeho polohu, ale úplne rovnako by sa nám javila napríklad plochá tapeta v porovnaní s kvalitne potlačeným obrazom. Priestorovému vnímaniu oboma očami sa taktiež hovorí **stereoskopické videnie** alebo **stereoskopia** [1].

### 1.1.2 Perspektíva



Obr. č. 2: Perspektíva

Perspektíva je optický jav, pri ktorom sa nám vzdialenejšie predmety zdajú menšie než objekty blízke. Priestorovú vzdialenosť sme schopní vnímať vďaka rôznym vnemom, ktoré nastávajú súčasne. Podľa rozdielnej vzdialenosti musí oko zaostrovať alebo akomodovať<sup>1</sup>.

Tento jav taktiež spôsobuje, že u rovnakých objektov postavených za sebou do jednej rady, sa objekty vzdialenejšie od pozorovateľa javia bližšie pri sebe (teda optické skracovanie

---

<sup>1</sup> Akomodovať - prispôbiť, prispôbovať sa

línii). Perspektíva taktiež spôsobuje, že dve rovnobežné línie sa smerom k horizontu vo väčšej vzdialenosti zužujú. Takým príkladom môžu byť koľajnice. Čím väčšia vzdialenosť, tým viac máme pocit, že sa tieto línie spájajú do jednej. Vytvorí tak bod, ktorý nazývame úbežník<sup>2</sup>. V skutočnosti k takému javu ale naozaj nedochádza [7].

Perspektívne zobrazovanie je dôležitou súčasťou v mnohých odboroch a využíva sa ako v geometrii tak aj pri kreslení, fotografii, v maľbe, sochárstve či architektúre. Podľa typu využitia má perspektíva aj niekoľko samostatných pojmov:

1. *Lineárna* – zrodila sa z poznania zbiehavosti línií do jedného, alebo niekoľko úbežníkov.
2. *Vojenská*
3. *Vtáčia* – pohľad z lietadla
4. *Žabia* – pohľad zdola nahor
5. *Atmosférická* – v maľbe. Perspektíva za pomoci odtieňovania farieb. Vpredu sú svetlé a teplé a v pozadí tmavé a studené farby.
6. *Svetelná* – je jedným zo spôsobov ako sa v maliarstve navodzuje priestorový dojem za pomoci svetla a tmy.
7. *Hieratická* – taktiež využitie napríklad v maľbách či sochách, kde osoba vyššieho postavenia je zobrazená väčšia ako osoba nižšieho postavenia.
8. *Vzdušná* – Čiastočky vody alebo prachu, ktoré sú rozptýlené vo vzduchu, zapríčiňujú, že bližšie predmety vidíme jasnejšie, než vzdialené. Je to dané skúsenosťou každého človeka a spôsobuje, že napr. v hmle alebo pri slabej viditeľnosti sa nám zdajú byť predmety ďalej, než sú v skutočnosti, pretože sme navyknutí na jasné počasie. Vzdialené hory sú modré v jasno vidieckom vzduchu a stavby vzdialené niekoľko blokov sú vo vzduchu zadymeného mesta sivé.

---

<sup>2</sup> Úbežník – stredový bod, obraz úbežného bodu



Obr. č. 3: Žabia perspektíva, Obr. č. 4: Vojenská perspektíva, Obr. č. 5: Atmosférická perspektíva

### 1.1.3 Hĺbka

Priestorové vnímanie zahŕňa aj vnímanie veľkosti a hĺbky a významnú rolu pri ňom hrá skúsenosť. Schopnosť vnímať hĺbku sa zdá byť čiastočne vrodená. Dokázali to Gibsonová a Walk (1960) pri svojich pokusoch. Deti vo veku 6-14 mesiacov už sú schopné vnímať hĺbku. Osičková [8] vo svojej seminárnej práci zmieňuje výskum Balla a Tronicka (1971): „Okrem toho sa ukázalo, že v priebehu prvého mesiaca života človeka sa dieťa dokáže otočiť, aby sa vyhlo predmetu mieriacemu priamo na neho, ale nereaguje na objekty, ktoré k nemu miera v takom uhle, ktorý nezapríčiní kolíziu“. Preto časť našej schopnosti vnímať hĺbku je vrodená a časť získaná.

Vidieť priestorovo a vnímať hĺbku ovplyvňuje aj niekoľko ďalších faktorov ako napríklad svetlo, tieň alebo farba.

### 1.1.4 Svetlo a tieň

Je základným kľúčom k určovaniu tvaru a hĺbky. Svetlé predmety s jasným farebným kontrastom sa zdajú byť bližšie ako predmety tmavé a nejasné. Tieň, ktorý predmet vrhá, môže tiež napovedať o jeho priestorovom tvare a umiestnení. Tieň jedného predmetu pozorovateľný na inom predmete tiež pomáha určovať ich vzájomnú polohu, ak je známy svetelný zdroj a jeho smer [11].

### 1.1.5 Farba

Farba hrá dôležitú úlohu najmä pri vnímaní hĺbky. Dokázali to aj mnohí známi maliari vo svojich obrazoch. Používali škálu svetlých a tmavých farebných odtieňov a dosahovali tak priestorového objemu obrazu. Odstupňovaním farieb získame kontrast vďaka ktorému dokážeme vnímať hĺbku a tak rozlíšiť vzdialenosť medzi jednotlivými predmetmi.

## 2 METÓDY A TECHNOLOGIE 3D

Pokiaľ patríte k ľuďom, pre ktorých pojem ľudská civilizácia nie je cudzí, určite vnímate, ako postúpil trend súčasnej doby, ktorým je 3D a jeho najmodernejšie technológie a metódy zobrazovania či už vo filme, fotografii alebo v grafike. Samotný pojem 3D je veľmi obšírny. Jeho história spadá už do 19 storočia, kedy sa hovorilo skôr o stereoskopii či stereografoch. Za tie roky vedci prešli množstvom štúdií a poznatkov. 3D tu bolo, je, aj bude. Treba však vedieť že nie je 3D ako 3D. Niektoré postupy sú lepšie, účinnejšie a kvalitnejšie, iné zas slabšie a takmer zabudnuté. Dôležité je ale uvedomiť si, že každá snaha o priestorové videnie je zaťažujúca pre naše oči a časté sú najmä bolesti hlavy z dôsledku neprirodzeného namáhania zraku. Je preto nutné uvedomiť si, že zdravie máme len jedno a že všetkého veľa škodí.

„Z veľkého množstva techník vyvinutých počas mnohých rokov, ktoré „porušujú“ dvojrozmernosť a uvádzajú nás do trojrozmerného sveta, je „najjednoduchšie“ sochárstvo a najnovšia a najkomplikovanejšia je holografia. Medzi týmito dvoma extrémami sa nachádza stereogram.“ [10, s.135]

### 2.1 Jednotlivé technológie a ujasnenie pojmov

Tak ako iné druhy umenia, aj 3D má svoju históriu, štruktúru a postupy. V nasledujúcej časti sa budem venovať konkrétnym technológiám zobrazovania trojrozmerného obrazu a ich postupom.

Je dôležité si uvedomiť, že pojem „trojrozmerný“, „trojdimenzionálny“, alebo „3D“, nie je úplne jednoznačný. Jeho využitie má zakaždým iné vlastnosti. Závisí od toho, v akom druhu umenia sa používa. Tak napríklad v počítačovej grafike znamená pojem 3D „realisticky vyzerajúci“. Takéto vnímanie hĺbky však dokážeme aj jedným okom. Vo filmovej terminológii sa týmto často označujú animované filmy modelované v 3D štúdiách. Pojem „3D kino“ má občas len prehnaný názov v zmysle bežného kina, doplnené o špeciálne pohyblivé kreslá, efekty či 3D okuliare. Najjednoduchší a najpoužívanejší pojem priestorového zobrazenia je však *stereoskopia – stereoskopické zobrazenie* [11].

Stereoskopia je všeobecný názov pre všetky techniky, pri ktorých vnímate dvojrozmerné obrazy ako trojrozmerné.



### 2.1.1 Rozdelenie 3D displejov

Zobrazovacích technológií resp. displejov je v súčasnosti niekoľko.

- *Stereoskopický* – zobrazuje jeden obraz pre každé oko. Obidva sa v mozgu spájajú a vytvárajú dojem 3D obrazu. Pri tejto technike sa používajú rôzne druhy okuliarov, ktoré sú pre dosiahnutie efektu nutné. Ďalej sa budem zaoberať najmä týmto typom.
- *Autostereoskopický* – Pri tejto technológii nie sú nutné okuliare na zobrazenie efektu, využíva pritom optické komponenty v displeji. Má širšie pozorovacie uhly ako pri klasickej stereoskopii.
- *Počítačom generovaná holografia* – Táto metóda funguje na báze svetelného poľa. Obraz, ktorý sa nachádza na obrazovke, premieta v priestore.
- *Volumetrický displej* – je grafické zobrazovacie zariadenie, ktoré tvorí vizuálne znázornenie objektu v troch fyzikálnych rozmeroch, na rozdiel od rovinného obrazu tradičných obrazoviek, ktoré simulujú hĺbku prostredníctvom série rôznych vizuálnych efektov [12].



Obr. č. 6: Pohľad ľavého a pravého oka

Týmto jednotlivým technológiám budem venovať pozornosť v nasledovnej kapitole a ako som už spomenula vyššie, zaoberať sa budem najmä stereoskopiou a autostereoskopiou. Stereoskopiou z toho dôvodu, že hlavná téma mojej diplomovej práce je konkrétne 3D anaglyf efekt. Anaglyf (anaglyph) je jednou zo základných a najjednoduchších metód stereoskopického zobrazovania, ktorá umožňuje priestorové vnímanie obrazu alebo videa.

## 2.1.2 Stereoskopia

Stereoskopia je všeobecný názov pre všetky techniky zobrazovania trojrozmerného obrazu. Inými slovami by sme mohli povedať, že stereoskopia je snaha o vytváranie priestorovej hĺbky. Celý mechanizmus stojí na jednoduchom princípe vnímania toho istého obrazu z rôznych uhlov. Zaoberá sa rôznymi technikami a postupmi na dosiahnutie požadovaného efektu. Nie je to samozrejme také jednoduché ako sa zdá. Pri stereoskopii je nutné používať rôzne pomôcky, ako napríklad špeciálne okuliare alebo stereoskopy, ktoré zabraňujú prelínaniu dvoch obrazov (obr. 7, 8).

### 2.1.2.1 História

Slovo stereoskopia pochádza z gréckeho slova *stereos* – pevný, trojrozmerný, objemový a *skopia* – vidieť, pozeráť sa. Zvyčajne znamená nazeráť na predmety a sledovať dvojrozmerné predlohy ako trojrozmerné. Názor Hockicka [10], že *stereo* znamená dve, pravdepodobne súvisí s poznatkom, že potrebujeme dve oči na priestorové videnie a dve uši na priestorové počutie. Už v roku 300 p.n.l. si všimol matematik Eukleidés fakt, že ľavé oko vidí jednotlivé objekty odlišne ako pravé.

Samotná história stereoskopie siaha do obdobia, kedy začali vznikať prvé fotografie. Zaujímavosťou je, že prvé stereoskopické obrazy však vznikli o pár rokov skôr ako fotografie. Pre spresnenie, prvý stereoskop vytvoril *Sir Charles Wheatstone*. Použil pritom komplikovanú sústavu zrkadiel. Fotografie začali vznikať po vynáleze fotoaparátu v roku 1835 a vďačíme zato najmä *Louisevi Daguerreovi*, ktorý objavil spôsob, ako možno vyvolať obraz zachytený na postriebrenej doštičke pomocou ortuťových pár. O ďalšie dva roky sa Daguerreovi podarilo tento obraz ustáliť pomocou roztoku kuchynskej soli. To bol záverečný objav, ktorý konečne umožnil vtedajšiu fotografiu prezentovať verejne [1]. S vynálezom fotografie zakrátko začali vznikať aj prvé stereoskopické fotoaparáty. Obrazy cez stereoskop boli teda až do príchodu fotoaparátu len kreslené.

Koncom 19. a začiatkom 20. storočia sa stereoskopia stala veľmi obľúbenou. Očarený trojrozmernými obrázkami boli mnohí nadšenci a dodnes môžeme nájsť niektoré z nich v antikvariátoch. Stereografia sa stala akousi televíziou 19. storočia. Prinášala ľuďom zábavu aj poznanie [1]. Pozorovanie trojrozmerných obrázkov bolo možné vďaka stereoskopom, stereoaparátom, neskôr vďaka okuliarom so špeciálnymi filtrami, ako napríklad aj anaglyf, polarizačným okuliarom a prilbám pre virtuálnu realitu. Modernejšie techniky sa používajú dodnes, ale s výrobou stereoskopov sa napríklad v Čechách skončilo už v 80. rokoch 20.

storočia. Stereoskopy začali zanikať najmä z toho dôvodu, že naopak začali vznikať nové, modernejšie technológie. Po fotografii prišiel film a s ním úplne nové technologické postupy zobrazovania priestorového videnia.



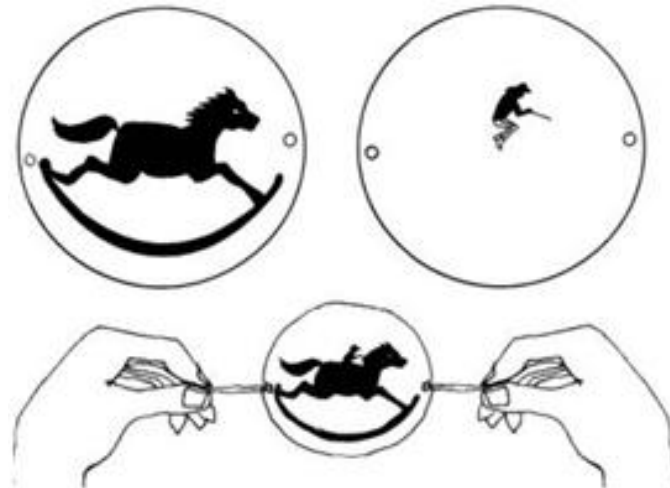
Obr. č. 7: Zrkadlový stereoskop, Obr. č. 8: Šošovkový stereoskop,  
Obr. č. 9: Detská stereo prehlíadačka, Obr. č. 10: Stereoskop

### 2.1.2.2 Ako fungoval stereoskop?

Stereoskop sa skladal z dvoch obrázkov uložených tesne vedľa seba. Človek sa na ne pozeral otvorom držiaka cez dve šošovky. Použité obrázky boli takmer rovnaké, no neboli identické. Nakreslené, namaľované boli z rozdielnych pohľadov tak, aby tento posun medzi nimi kopíroval polohu očí a napodobňoval tak spôsob, akým vidíme svet s ich pomocou.

Okrem klasického stereoskopu vzniklo niekoľko iných, medzi nimi napríklad *fenakistoskop*, *zoetrop*, *mutoskop*, *praxinoskop*, alebo *taumatrop*. Väčšina z nich slúžila ako hračky.

Zaujímavý je napríklad *taumatrop*. K jeho výrobe sú potrebné len dve veci: papier a dva špagátiky alebo šnúrky. Z papiera je vystihnutý kruh v priemere asi 8 cm a na obe jeho strany je nakreslený obrázok podľa vlastného výberu. Po bokoch papiera sú cez malé dierky prevlečené šnúrky. Týmito šnúrkami taumatrop uvediete do pohybu. Papier sa bude pri pohybe otáčať a vznikne tak optická ilúzia. Pri tejto hračke nešlo o dosiahnutie pohybu, ale skôr ilúzie jednoduchého obrázka [14].



Obr. č. 11: Taumatrop

Rovnako jednoduchá je aj výroba tzv. „domáceho“ stereoskopu nalepením dvoch rovnakých spojných šošoviek do tvaru vystrihnutého z papiera. Problém môže byť so zháňaním šošovky. Poslúži napríklad sklo zo starých okuliarov, rozbitý ďalekohľad alebo stará hračka. Ohnisková vzdialenosť šošoviek je 10–20 cm. Na lepenie šošoviek je vhodná tavná pištoľ. Dva obrázky musíme rozostúpiť od seba tak aby zodpovedali rozstupu očí.



Obr. č. 12: Po domácky vyrobený stereoskop

### 2.1.3 Fotografia

V nasledovnej časti sa budem venovať najmä fotografii a to z toho dôvodu, že stereoskopia a stereoskopické zobrazovanie 3D sa vo všeobecnosti rozvíjalo najmä s objavom fotografie a vynálezom prvých fotoaparátov. Taktiež anaglyf efekt má svoje zastúpenie vo fotografii a rovnako sa rozvinul postupom času, ako dôsledok vtedajšej „modernej“ doby, ako aj ostatné metódy pozorovania 3D. Ako napredovala technika, tak vznikali aj nové technologické postupy pri stereoskopii.

Už čoskoro po vynáleze fotoaparátu začali ľudia premýšľať, ako dodať fotografickým snímkam priestorovosť. Rozvoj 3D fotografie nastal vďaka poznatkom založených na stereoskopickom videní a jeho princípe, ktorý objavil už spomínaný *Charles Wheatsthone*. Francúz *Daguerre* tieto poznatky zhmotnil a vytvoril tak v spolupráci s *Nicéphore Niépce* prvý fotoaparát (1835). Kvalita obrázkov sa samozrejme postupom času zdokonaľovala, za čím stálo mnoho ďalších priekopníkov. Dôležité však bolo, že sa začali stereodvojice spracovávať fotograficky [1]. Prezeranie spočiatku bolo nevhodné a nekvalitné, pretože prvé fotografie boli umiestnené na medených doštičkách, na povrchu postriebrených, čo spôsobovalo veľký odlesk.

Zo stereoskopie sa stala veľká móda a bol to hit 19. storočia. Čoskoro sa začali zhotovovať fotoaparáty s dvoma objektívmi pre vyvolanie stereoskopickej snímky, tzv. stereofotoaparáty.



Obr. č. 13: Stereofotoaparát Františka Krátkeho, výrobca J. Wanaus, Wien, okolo 1895

Princíp snímania stereofotografií bol stále rovnaký. Vyplýval zo stereoskopického videnia. Námety boli naozaj pestré. Snímali sa pamiatky, mestá, paláce a rôzne slávne budovy, ale aj krajinky či chudobné oblasti a domorodci.

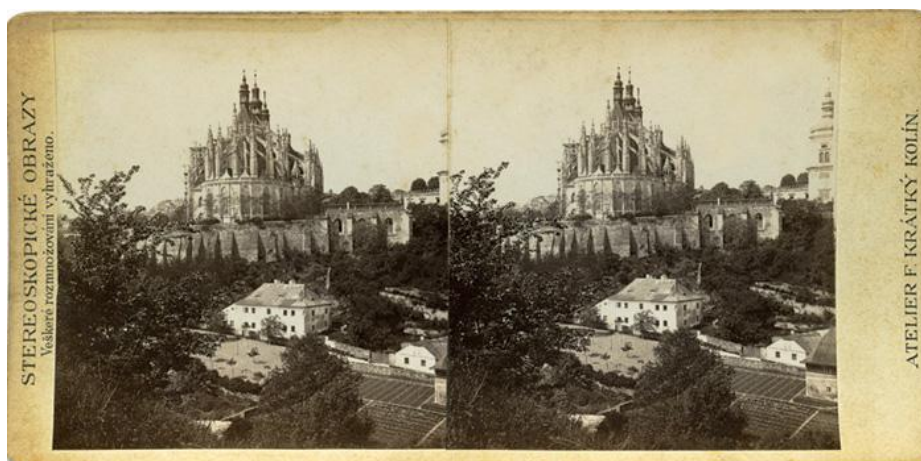
### 2.1.3.1 Spôsob snímania

Získať stereoskopickú fotografiu je možné niekoľkými spôsobmi a to:

- *Stereofotoaparát* – špeciálny fotoaparát s dvoma objektívmi. Sériovo vyrábaných filmových stereofotoaparátov existuje celá rada, v súčasnosti sú skôr zberateľskou

záležitosťou. Prvý digitálny stereofotoaparát uviedla firma *Fuji* v roku 2009. Ide o typ REAL 3D W1.

- *Synchronizácia dvoch fotoaparátov* – je to metóda, pri ktorej sú použité dva fotoaparáty v rozstupe na šírku očí. Synchronizácia je väčšinou menej presná ako u stereofotoaparátov. Pre súčasných priaznivcov 3D fotografií sa vyrábajú digitálne fotoaparáty, opäť vybavené dvoma objektívmi, umožňujúce pohodlnú prácu so snímkami v digitálnej kvalite. V porovnaní s použitím jedného aparátu, ktorý musíme medzi snímkami posunúť, umožňujú tieto digitálne aparáty aj fotografovanie pohyblivých predmetov.
- *Posunom fotoaparátu* – Ide o spôsob, kedy použijeme iba jeden a ten istý fotoaparát najprv z jedného uhla, akoby sme sa pozerali pravým okom, a potom z druhého uhla, akoby ľavým okom. Pri tejto metóde je však dôležité umiestnenie a posunutie fotoaparátu, aby sme dosiahli správne snímky [15].



Obr. č. 14: Stereofotografia

### 2.1.3.2 Spôsob prehliadania

Vyhotovené fotografie sa prezerali pomocou ručných prehliadačiek, stereoskopov, ale aj väčších stolných prehliadačiek, určených pre sledovanie viacerých snímok viacerým ľuďom. *David Brewster* zdokonalil klasický stereoskop tak, že ho zmenšil na podobu drevenej skrinky a dal sa tak ľahko prenášať na rozdiel od klasického stolného stereoskopu. Zaujímavosťou je, že o *Brewsterov* stereoskop spočiatku nikto nejavil záujem. Svoj prototyp predstavil spolu so zhotovenými obrázkami na výstave, ktorá sa konala v Kryštálovom paláci v Londýne roku 1851. Jeho vynález upútal samotnú kráľovnú Viktóriiu a veľmi na ňu zapôsobil. Udalosť sa rýchlo rozniesla a v priebehu troch mesiacov sa predalo štvrt milióna stereoskopov [1].

Medzi veľké stolné prehliadačky patrila tzv. *Kaiser-Panorama*. Systém fungoval na kruhovej konštrukcii z drevených panelov, kde po obvodě vonkajšej strany boli rozmiestnené stereopriezory a po vnútornej sa automaticky v určitých intervaloch posúvali fotografie od jedného priezoru k druhému.



Obr. č. 15: Stereoskopický prehliadač Kaiser-Panorama

*Kaiser-Panorama* v podstate funguje na princípe zobrazovania viacerých snímok. Okrem týchto veľkých prehliadačiek, ale vznikli aj jednoduchšie systémy premietania viacerých obrázkov naraz. V knihe „3D svět“, Radek Chajda [1] popisuje, s akou revolučnou myšlienkou prišiel na konci 30. rokov 20. storočia *William B. Gruber*. Novinkou bol práve farebný diapozitív film *Kodachrome*<sup>3</sup>. Gruber premýšľal, ako 16 mm široký pás používaný filmármi využiť pre stereosnímky. Vymyslel veľmi elegantnú, jednoduchú a ľahkú premietacku, kde sa pomocou páčky otáčal papierový kotúč, s kruhovo umiestnenými dvojicami snímok. V roku 1939 bol systém uvedený na trh pod názvom *View-Master*.



Obr. č. 16: View-Master

---

<sup>3</sup> Kodachrome – je to obchodná značka pre fotografický farebný film, ktorý vyrábala spoločnosť Eastman Kodak. Vyrábala sa do roku 2009.

Spoločnosť View-Master vyrába stereoskopické prehliadačky dodnes. V ponuke majú širokú škálu premietacích kotúčov a prešli radou vylepšení. Motívy sú naozaj rôznorodé ale zameriavajú sa najmä na deti.

Ešte si spomenieme dva spôsoby premietania obrazu do 3D a to polarizované premietanie a v neposlednom rade samozrejme anaglyf technológiu, rozvinutú najmä od doby stereoskopického zobrazovania.

*Polarizované premietanie* je premietanie na špeciálne polarizované plátno pomocou dvoch projektorov. Nutné je ale použitie okuliarov s polarizačnými filtrami. Obraz je premietaný na plátno s rovnakými polarizačnými vlastnosťami ako majú okuliare. Táto technológia neskresľuje farby a využíva ju napríklad spoločnosť IMAX. Nevýhodou je nutnosť projekcie z dvoch projektorov na špeciálne plátno. Je to metóda, ktorá spadá najmä do súčasnej doby. Rozvíjala sa však už od konca 19. a začiatkom 20. storočia od objavu premietacky. Tejto metóde ešte budem venovať pár riadkov pri ďalšej časti diplomovej práce, autostereoskopii.

V súčasnosti existuje niekoľko spôsobov premietania obrazu do 3D. Sú to už rôzne moderné aktívne technológie, prehliadanie bez špeciálnych pomôcok, alebo holografia. Tie už spadajú pod autostereoskopiú, ktorú vnímame ako odkaz na súčasnosť.

Týmto sa dostávam k poslednej a najdôležitejšej metóde priestorového zobrazovania pre moju prácu, ku *anaglyf efektu*. Tento postup detailne rozoberiem v nasledovnej časti. Je to jedna z najstarších metód stereoskopického zobrazovania. Ostatné sa už odvolávajú na modernejšiu dobu, ktorá viac súvisí s rozvojom filmu. V krátkosti len naznačím, že táto metóda využíva okuliare z rôznofarebnými filtrami a je možné ju použiť prakticky všade [15].



### 3 3D ANAGLYF EFEKT

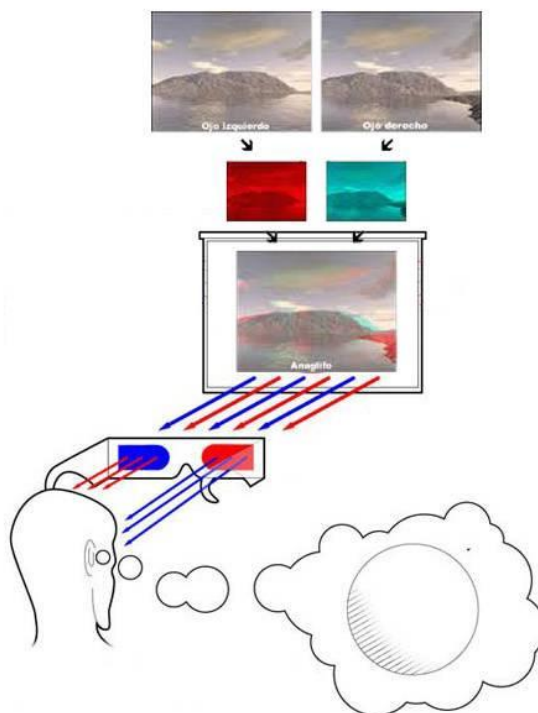


Po obsírnejšom ukotvení základných informácií, čo vlastne 3D je, sa dostávame k podstate tejto práce a k jej cieľu. Je ním 3D anaglyf efekt, ktorý sa stal mojou hlavnou inšpiráciou. Na úvod by som chcela podotknúť dôvod, prečo som tejto technológii doteraz venovala len minimálnu pozornosť. Táto téma si vyžaduje samostatnú kapitolu, v ktorej priblížim informácie o jej vzniku, histórii, spôsobe využitia, funkcii, technológii, ako aj to, kde všade sa s ňou môžeme stretnúť. Je dôležité vedieť, že anaglyf efekt je súčasťou stereoskopického zobrazovania a že priamo súvisí s rozvojom technológií ako fotografia či film. Pred tým, ako začnem písať o anaglyfe, som si musela naštudovať základy optiky aj celú históriu 3D, rovnako ako zistiť na akom princípe funguje.

Anaglyf patrí medzi najstaršie 3D stereoskopické technológie. V dobe vzniku mala táto metóda veľký úspech, no dnes už ju mnohí vnímajú ako zastaranú a nepraktickú. Napriek svojim nedostatkom má stále svojich zástancov. Používanie anaglyfu je stále v obľube, najmä vďaka jednoduchej, ľahkej a lacnej dostupnosti. Nepotrebujeme pri nej žiadnu špeciálnu techniku. Stačia nám veľmi dobre známe okuliare s farebnými filtrami, najčastejšie červeno-modré, červeno-azúrové, červeno-zelené alebo žltomodré. Jediné čo musíte urobiť je nasadiť si ich a užívať si efekt.

### 3.1.1 Princíp anaglyfu

Anaglyf je technológia alebo spôsob, akým môžeme na plochom monitore, projektore, fotografii, či LCD monitore, zobraziť obraz v tzv. 3D, avšak nie je to 3D v pravom slova zmysle. Keďže plochý obraz nemôžeme vidieť zozadu alebo z boku, hovoríme o anaglyfe ako o stereograme. Princíp samozrejme funguje na základe stereoskopického zobrazovania. Ten vychádza z poznatku o optike. Je to jednoduché. Každé oko vidí obraz trochu inak a tým je pre dosiahnutie tohto efektu nutné získať dva obrázky, každý z iného uhlu. Potrebujeme vytvoriť jeden pre ľavé a druhý pre pravé oko. Musíme však zabezpečiť, aby každé oko videlo len ten správny snímok. Napríklad pri fotografii tu bola otázka, ako dosiahnuť priestorového efektu, u obrázkoch vytlačených na papieri. Problém bol vyriešený veľmi jednoduchým a efektívnym spôsobom. Jeden snímok sa tlačí s červeným filtrom a druhý s modrým (alebo zeleným) filtrom. Tie sa potom tlačia cez seba a vznikne výsledný obraz. Na ten sa v závere pozeráme cez anaglyfické okuliare a výsledkom je 3D obraz. Pri tejto metóde sú okuliare nevyhnutnou súčasťou. Červenú fóliu majú umiestnenú na pravej strane a modrú fóliu na ľavej. Funguje to tak, že cez červenú fóliu nevidíme červený obraz ale vnímame len modrý a cez modrý vnímame len červený. Takže do každého oka sa dostane len ten správny obraz. Výsledkom je priestorový vnem [17].



Obr. č. 17: Spôsob fungovania 3D anaglyfických okuliarov

### 3.1.2 História

Pojem anaglyph pochádza z gréckeho *anaglyphos* – znamená „vzdelaný v nízkom reliéfe“ a vzišlo zo slova *anaglyphen* – „vyrezaný v nízkom reliéfe“ ( ana – nad, gluphein – krájať) [19].

Prvý spôsob výroby anaglyfových obrázkov, nakreslených modro-červenou farbou na čiernom pozadí, vyvinul *Wilhelm Rollman* v roku 1853 v Lipsku a pozoroval ich cez modro-červené okuliare. Pár rokov potom rozvinul Francúz *Joseph D'Almeida*, metódu červeno-zelených filtrov a kombinoval ju s premietaním. Za prvé tlačené anaglyfy vd'áčime *Louisovi Ducos du Hauronovi*. Tento proces bol založený na dvoch negatívoch stereoskopických fotografií na jednom papieri, jeden v červenej a druhý v modrej alebo zelenej farbe. Divák sa potom pomocou farebných skiel (červené pre ľavé oko, modré pre pravé) pozerá na objekt. Ľavé oko uvidí opačnú farbu, v tomto prípade modrú a do oka sa dostáva dojem čiernej, rovnako tak pravé oko uvidí namiesto modrej farby červenú a tá pôsobí ako čierna. Výsledkom je dojem trojrozmerného priestoru.

#### 3.1.2.1 *Louis Ducos du Hauron*



Louis Ducos du Hauron (ďalej len Louis) si v roku 1891 patentoval anaglyfickú metódu stereoskopickej fotografie napriek skorším podobným dielam. Louis bol francúzskym priekopníkom farebnej fotografie. V roku 1862 pracoval na vytváraní praktických postupov pre farebnú fotografiu na princípe troch farieb, s použitím aditívnych a subtraktívnych metód (vysvetlené v sekcii 3.1.4). V roku 1868 tieto metódy patentoval a položil tak základ farebnej fotografie. Osvietil bromostriebornú kolódiovú<sup>4</sup> dosku výtlačkovými filtermi a vytvoril tak diapozitív<sup>5</sup> zafarbené do červena, modra a žltá. Na získanie konečnej fotografie, museli byť tieto tri základné farby položené presne cez seba.

---

<sup>4</sup> Kolódiová doska – kolódiový proces je proces tzv. za mokra. Je to historický fotografický proces Angličana Fredericka Scotta Archera z roku 1851. Názov mokrý vychádza z toho, že podstatou procesu bolo exponovanie a vyvolávanie za mokra

<sup>5</sup> Diapozitív - pozitív fotografie alebo obrazu na priehľadnom podklade, na skle, na filme a pod., ktorý možno premietiť pomocou projekčnej lampy

Pojem 3D sa začal používať až v druhej polovici 20. storočia so vznikom prvých 3D filmov. Po roku 1953 sa anaglyfy začínajú objavovať v časopisoch a komiksoch. Komiksy boli jedným z najzaujímavejších aplikácií anaglyf efektu v tlači. História anaglyfu je veľmi obširná. Táto metóda trojrozmerného zobrazovania, ako som už spomenula, súvisela najmä s rozvojom technológií a súčasne sa vyvíjala s fotografiou, filmom a neskôr s modernejšími technikami, ako kino, počítačová grafika, video, televízia. Preto v nasledovnej časti budem venovať pozornosť odvetviam, s ktorými rozvoj anaglyf efektu úzko súvisí [19].

### 3.1.3 Anaglyf a fotografia

Fotografii ako takej som už venovala dostatok pozornosti, preto len znovu pripomeniem, že priestorové fotografie nie sú objavom dneška, existujú už dlho, vznikli ešte v časoch analógových fotoaparátov na film. Používali sa špeciálne fotoaparáty, ktoré snímali dva zábery naraz. Potom čo Louis Ducos du Hauron patentoval anaglyfickú metódu stereoskopickú fotografie, sa anaglyfické fotografie začali objavovať v časopisoch, knihách, komiksoch. Neskôr sa za pomoci digitálnych fotoaparátov fotografie upravovali a súčasne upravujú vďaka počítačom a rôznym grafickým programom.



Obr. č. 18 a 19: 3D komiksy

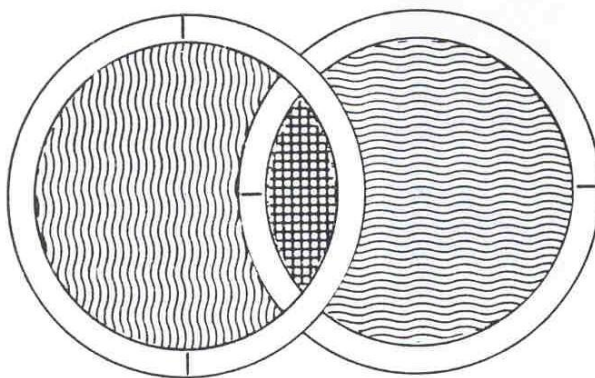
### 3.1.4 Anaglyf film a kino

*William Friese-Greene* bol prvý, kto vytvoril trojrozmerný anaglyf film, ktorý bol prezentovaný verejnosti v roku 1893. Keď začali vznikať prvé 3D filmy, bol to veľký ošial'. Pojem 3D vznikol v 50. rokoch 20. storočia a v tomto období sa v kinách premieta niekoľko noviniek, ktoré zaručovali nezabudnuteľný zážitok. Pravda bola, že mnohé z nich by skôr mohli ostať zabudnuté, než prezentované pod pojmom 3D. Výroba 3D filmov je odvodená od stereoskopickej fotografie. Stereoskopická éra filmov začala koncom 19. storočia, keď britský filmový priekopník *William Friese-Greene* podal patent na proces 3D filmov. Tie sa premietali pomocou jednej alebo dvoch kamier (jedna kamera mala patentované dva objektívy), ktoré striedavo prehrávali film na plátno tak, aby sa do každého oka dostal len ten správny, požadovaný obraz. Pri sledovaní bolo nutné používať okuliare. Prvá skutočná 3D projekcia pre divákov bola premietaná v roku 1915 v Astor Theater v New Yorku. Anaglyfický proces tu bol vytvorený za použitia červeno-zelených okuliarov, ale experiment nebol úspešný. Noviny informovali, že obrázky sa mihotali ako odrazy na jazere a že v súčasnej dobe táto metóda nemôže mať väčší komerčný úspech. Prvým celovečerným 3D filmom bola melodráma *Nata Devericha* z roku 1922, *Power of Love*. Premiéra sa odohrala v hoteli Ambassador v Los Angeles. Opäť išlo o anaglyfické prevedenie. Film bol natáčaný dvoma kamerami stojacimi vedľa seba na vzdialenosť ľudských očí. Prvým farebným hovoreným filmom v 3D bol sovietsky snímok *Robinson Crusoe* z roku 1947 od režiséra *Alexandra Andrejevského*. Natáčal sa procesom nazvaným stereokino a prvý krát úspešne nebolo treba použiť anaglyfické okuliare.

Vlna 3D filmov mala svoj najväčší úspech už od spomínaných 50. rokov, najmä v USA a bola to tzv. zlatá éra 3D filmov. V 60. a 70. rokoch táto sláva trochu upadla. S pribúdajúcimi rokmi sa menili aj technológie, spôsob premietania, aj pozorovania. Vzniklo niekoľko druhov okuliarov používaných v kinách. Na báze anaglyf systému produkovali filmy najmä do roku 1948. Potom väčšina fungovala na princípe polarizácie [20].

#### **Polarizácia**

Pri polarizovaných filmoch sa používajú okuliare s polarizačnými filtrami, z ktorých jeden prepúšťa svetlo vertikálne, a druhý horizontálne, čím sa oddeľujú obrazy na pozorovanie ľavým a pravým okom. Na obrazovke sa striedavo vysiela obraz ľavej a pravej snímky.



Obr. č. 20: Schéma stereoskopického pozorovania s polarizačným svetlom

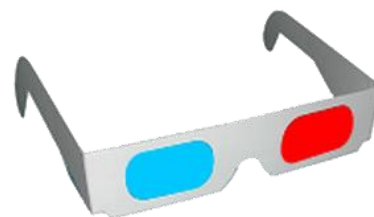
Druhý ošial nastal po roku 1980–90, keď začala produkovať 3D filmy firma IMAX, ktorá má veľký úspech aj v súčasnosti. Vynašli veľkoformátový kinematografický systém. Je založený na použití 70 mm formátu negatívu, namiesto 35 mm klasického. Vďaka tomu je možné dosiahnuť vyššie rozlíšenie a väčší obraz. Polarizované filmy s polarizačnými okuliarmi nahradili anaglyfické preto, že tak nenamáhajú oči a nevyvolávajú bolesti hlavy.

Technológií, ktoré v súčasnej dobe existujú, je nespočetné množstvo. Vývoj televízie, obrazovky, monitorov, projekčného plátna a rovnako tak spôsobov zobrazovania je niekoľko. Sú to už rôzne druhy moderných techník, ktorým sa nebudem venovať. Jednak sa už vzdávajú od mojej témy a navyše sú priveľmi technické. Preto na záver k téme o anaglyf filme spomeniem len niektoré druhy okuliarov, ktoré napomáhajú dosiahnuť správny efekt pri sledovaní 3D filmov [1].

#### 3.1.4.1 3D okuliare

3D zobrazovanie rozdeľujeme do troch kategórií: aktívne, pasívne a autostereoskopia. Pasívne zobrazovanie je veľmi jednoduché. Nevyžaduje ďalšie špeciálne pomôcky okrem okuliarov. Len si ich nasadíte a užívate si efektu. Na princípe pasívneho zobrazovania fungujú všetky druhy anaglyfických okuliarov. Ich výhodou je ľahká dostupnosť a nízka cena.

**Anaglyf red–cyan** – sú vhodné k prehliadaniu farebných aj čierno–bielych 3D obrázkov – anaglyfov – stereogramov, vrátane všetkých bežne dostupných 3D filmov.



Obr. č. 21: Anaglyf okuliare

**Anaglyf Color Code** – sú tiež verziou anaglyfických okuliarov, ale namiesto červenej a cyan farby filtrov, je použitá modrá a oranžová pre dosiahnutie lepšej farebnosti a lepšieho podania celkového obrazu.



Obr. č. 22: Color Code okuliare

**3D Pulfrich** – *Astronóm Carl Pulfrich*, po ktorom je pomenovaný optický klam týchto 3D okuliarov s jedným tmavým a s druhým jasným filtrom, bol slepý na jedno oko a tak nikdy nemal možnosť vidieť účinok pomenovaný po ňom. Bol to nemecký vedec zaoberajúci sa optikou a jeho technika spočívala v tom, že obraz videný cez jasnú šošovku dorazí do mozgu mierne rýchlejšie, než obraz videný cez tmavú šošovku. Sledovaním vhodne zaznamenaného filmu alebo videa, kedy je kamera v neustálom vodorovnom pohybe, tak vzniká dojem 3D.



Obr. č. 23: Pulfrich okuliare

Ďalšie druhy pasívnych okuliarov sú napríklad *Infitec*, *Chroma Depth* alebo *lineárne polarizované okuliare*.

Aktívne okuliare fungujú na trochu zložitejšom princípe. Je tu zastúpená už širšia elektronika. Tieto okuliare obvykle potrebujú externý monitor s ktorým sú prepojené.

### Princíp

1. Šošovky v dvojici skiel s aktívnou uzávierkou sa prepínajú medzi čiernou a priehľadnou: najskôr sa zablokuje ľavé oko, potom pravé oko, potom opäť ľavé oko a tak ďalej.
2. Toto prepínanie sa synchronizuje s televízorom, ktorý striedavo zobrazuje ľavý a pravý obraz v dvoch mierne odlišných uhloch.
3. Celý proces sa odohráva tak rýchlo, že mozog vidí obidva uhly súčasne, čím sa vytvára vnímanie priestorového obrazu – rovnako ako v skutočnom živote.



Obr. č. 24: Aktívna technológia

Pri sledovaní obsahu na televízore s pasívnou 3D technológiou pomerne často dochádza k zobrazeniu čiernych horizontálnych pásov smerujúcich z hornej časti obrazovky k jej dolnej časti alebo k strate kvality obrazu.



Obr. č 25: Aktívna a pasívna 3D technológia

### Zaujímavosti:

Spoločnosť IMAX taktiež predstavila zaujímavý spôsob premietania 3D filmov, *Magic Carpet*. V preklade to znamená „magický koberec“. V kine je premietaný jeden obraz na plátne a druhý dolu pod sedadlami, kde je vidieť cez sklenenú podlahu. Diváci tak majú pocit, akoby sa vznášali. Uplatňuje sa to najmä pri leteckých filmoch, pri filmoch o plávaní alebo podmorskom svete. Tento spôsob premietania je možné zažiť napríklad v parku Futuroscope vo Francúzsku.

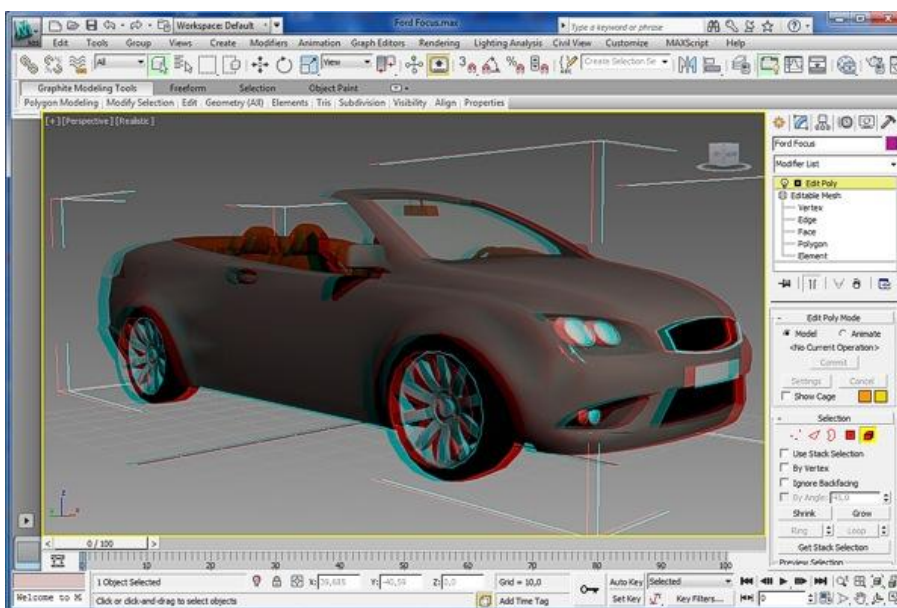


Ako špeciálne atrakcie existujú kiná, v ktorých sú zabudované pohyblivé kreslá, ovládané počítačom. Tak vzniká dokonalý dojem simulujúci napríklad jazdu vlakom či lietadlom. Pre tento typ 3D kín však existuje len niekoľko filmov.

V 60. rokoch sa experimentovalo dokonca s vôňami. Pri prechádzke ružovým sadom, bola do ventilačného systému vpustená vôňa ruží, pre dokonalé vtiahnutie diváka do deja. Bohužiaľ, pri zábere prístavu bola do ovzdušia vpustená aj neprijemná „vôňa“ rýb.

### 3.1.5 Anaglyf a grafika

Grafika najmä v súčasnosti zohráva veľkú rolu pri spracovaní fotografií, animácií a taktiež počítačových hier. Od histórie fotografie sme sa cez film a kino dostali až ku počítačovej grafike, jednej z najmodernejších technológií. S anaglyf efektom má spoločných hneď niekoľko vecí. Po zrodení počítača sa každým rokom zdokonaľovali jednotlivé programy, vďaka ktorým sa objavili prvé počítačom generované 3D fotografie a 3D animácie. Počítačovú grafiku využívali mnohí filmári. Prvým filmom, kde sa objavili 3D počítačom generované obrázky sa stal *Futureworld* z roku 1976 a prvým animovaným celovečerným 3D filmom, bol *Toy Story (príbeh hračiek)* z roku 1995. V roku 1993 bola zase vydaná prvá 3D grafická hra *Wolfstein*. Na internete dnes nájdeme množstvo anaglyfických hier. Počítače 21. storočia sú na vysokej úrovni a okrem hier a animácií, sa 3D anaglyf systém používa aj pri rôznych programoch vytvárajúcich 3D modelové vizualizácie domov, budov, stavieb, interiérov a pod. Jedným z takých je napríklad CAD, AutoCAD, Autodesk Revit alebo Autodesk Inventor.



Obr. č 26: Anaglyf z programu Autodesk 3ds Max

### 3.1.6 Farby

Farby sú dôležité najmä z toho hľadiska, ako nám ich miešanie ovplyvní konečný videný obraz anaglyfu. Farba je vlastnosť zrakového pocitu, ktorý umožňuje pozorovateľovi odlíšiť dve plošky zorného poľa s rovnakou veľkosťou, tvarom, štruktúrou. Oko vníma farebné svetlo komplexne, jednotlivé jeho vlnové dĺžky skladá do určitej farby. Nemá však schopnosť analyzovať, poznať, ktoré vlnové dĺžky (farebné svetlá) sa v ňom nachádzajú na rozdiel od ucha, ktoré dokáže v akorde rozoznávať jednotlivé tóny.

Pre pochopenie, prečo anaglyf využíva červené a modré filtre, nám poslúžia poznatky o *aditívnom* a *subtraktívnom miešaní farieb*.

#### 3.1.6.1 Aditívne miešanie farieb

Aditívne miešanie farieb je miešanie troch základných farieb, modrej M, červenej Č a zelenej Z. Nazývajú sa aditívne, pretože sa dajú sčítať. Sčítaním sa rozumie súčasné zobrazenie farebných svetiel na bielej premietacej ploche. Miešaním získame:

Modré svetlo + zelené vytvára vnem azúrovej:  $M + Z = \text{Azúrová}$

Modré svetlo + červené vytvára vnem purpurovej:  $M + \check{C} = \text{Purpurová}$

Červené svetlo + zelené vytvára vnem žltej:  $\check{C} + Z = \text{Žltá}$

Súčet všetkých 3 farieb nám dáva bielu:  $M + Z + \check{C} = \text{Biela}$

Zo základnej modrej farby používanej pri anaglyfických okuliaroch, sa po novom využíva prevažne azúrová farba pre lepšie dosiahnutie efektu.

#### 3.1.6.2 Subtraktívne miešanie farieb

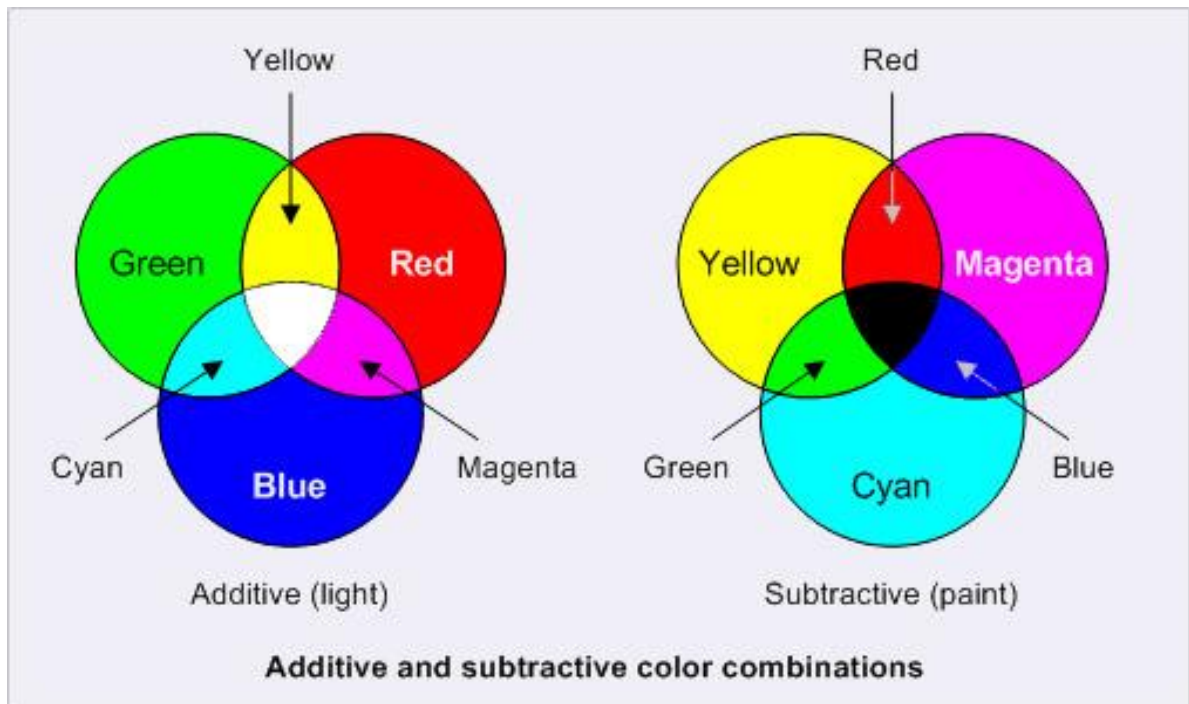
Azúrová, purpurová a žltá sú doplnkové farby a nazývajú sa subtraktívne preto, že ich možno odčítať. Odčítame ich tak, že 2 filtre subtraktívnych farieb sa kladú na seba a nechá sa na ne dopadať biele svetlo. Keď filtre majú rovnakú sýtosť prejde každou dvojicou aditívne svetlo. Miešaním získame:

Azúrové + purpurové svetlo prepustí modré svetlo:  $p - a = \text{Modrá}$

Azúrové + žlté svetlo prepustí zelené svetlo:  $a - \check{z} = \text{Zelená}$

Žlté + purpurové svetlo prepustí červené svetlo:  $p - \check{z} = \text{Červená}$

Všetky 3 filtre dokopy nám dávajú čiernu:  $a - p - \check{z} = \text{Čierna}$



Obr. č. 27: Aditivne a subtraktivne miešanie farieb

### 3.1.7 Nevýhody anaglyfu

Anaglyf technológia má aj svoje nevýhody. Jednou z nich je najmä strata farebnosti. Preto je vhodné sledovať snímky v čierno–bielej farbe, pre dosiahnutie lepšieho priestorového vnemu. Ďalšou nevýhodou je aj extrémne namáhanie mozgu, najmä kvôli korekcii farieb. Preto nie je vhodné sledovať obrazy príliš dlho, aby sme zbytočne nevyvolávali bolesti hlavy.

### 3.1.8 (ACB) 3-D

Existuje možnosť ako bojovať proti strate farebnosti. (ACB) je patentovaný spôsob výroby firmy *Studio 555*, pri ktorom môžeme dosiahnuť najkvalitnejšieho zobrazenia anaglyfických snímok. Je to metóda, pri ktorej sú upravené farebné filtre fotografie tak, aby sa zabránilo súpereniu sietnice. (ACB) zachováva kontrast a detaily zo stereo páru v rámci farebných kanálov a dosahuje vyvážené kontrastu zakaždým, aby vznikali stabilné presvedčivé 3D anaglyf obrázky. Umožňuje okamžité, perfektné výsledky bez pokusov a omylov. Na monitore je možné zobrazovať a tlačiť anaglyf obrázky a taktiež produkovať anaglyf

filmy. (ACB) 3-D sa postará aj o najkomplikovanejšie stereo páry, dokonca aj tie z čistých základných farieb, ako CGI<sup>6</sup> počítačom generované obrázky.

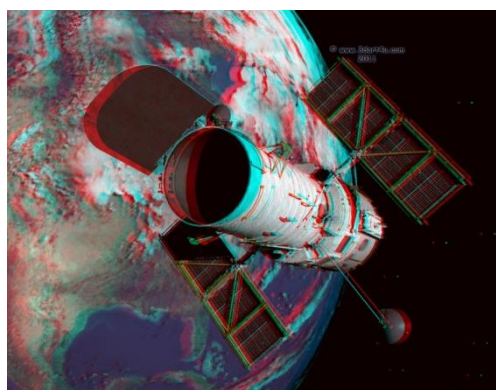


Obr. č. 28: (ACB) 3-D systém

### 3.1.9 Sledovanie anaglyf obrazov

Všeobecné pravidlo pre sledovanie anaglyfových obrázkov hovorí, že s pridávajúcou vzdialenosťou sa prehĺbuje aj priestorový dojem. Divákovi, ktorí sa pozerajú príliš zblízka, napríklad na projektové plátno, sa môže zdať priestorový efekt nedostatočný. Naopak, príliš vzdialený môže pôsobiť prehnane. Avšak ideálna vzdialenosť sledovania býva individuálna a závisí od veľkosti sledovaného objektu. Preto sa nedá presne stanoviť.

Konkrétny obrázok poukazuje ako funguje anaglyf efekt. Je možné ho overiť s použitím okuliarov v prílohe. V prílohe P I sa nachádza aj vo väčšom rozlíšení. Dôležité je zvoliť dostatočnú vzdialenosť, aby bol dosiahnutý požadovaný efekt.



Obr. č. 29: Anaglyf obrázok

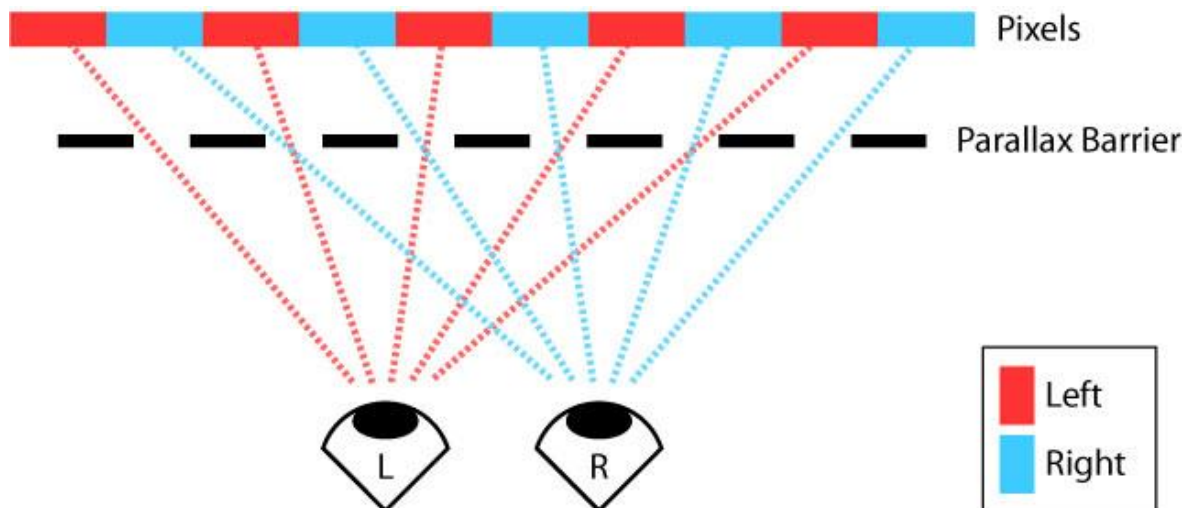
<sup>6</sup> CGI- Computer-generated imagery - počítačová animácia, počítačom generovaná grafika a efekty vo filmoch, televíznych programoch a iných médiách

## 4 AUTOSTEREOSKOPIA

Autostereoskopia je ďalšia metóda stereoskopického zobrazovania. Táto metóda však oproti stereoskopii nevyžaduje použitie okuliarov. Autostereoskopické zobrazovanie je tiež založené na princípe premietania rôznych obrazov pre pravé a ľavé oko. O smerovaní obrázka pre príslušné oko sa stará zariadenie umiestnené priamo na priemetni obrazovky. Typickým autostereoskopickým obrazom sú LCD monitory. Tieto monitory spracovávajú obraz tak, že premietajú jeden alebo viac obrazových dvojíc z viacerých snímok, získaných z viacerých snímacích plôch. Jednoduché vysvetlenie spočíva v tom, že tieto monitory prekryvajú a smerujú obraz takým smerom, aby sa nám do oka dostal len ten správny, stereoskopický. Medzi autostereoskopické obrazy patria: *paralaxová bariéra* a *letikulárny (šošovkový) displej* [12].

### 4.1.1 Paralaxová bariéra

Táto metóda funguje na princípe bariéry. Klasické LCD monitory majú dve zobrazovacie vrstvy, jednu farebnú a jednu bezfarebnú, ktorá vytvára bariéru. Keď sa aktivuje, vytvorí vertikálne pásiky. Tieto pásiky nedovolia prepúšťanie pixelov<sup>7</sup> raz jednému a raz druhému oku. Nevýhodou je, že sa musí pozerat' len jedným smerom. Akýkoľvek iný uhol pohľadu spôsobuje stratu požadovaného efektu.

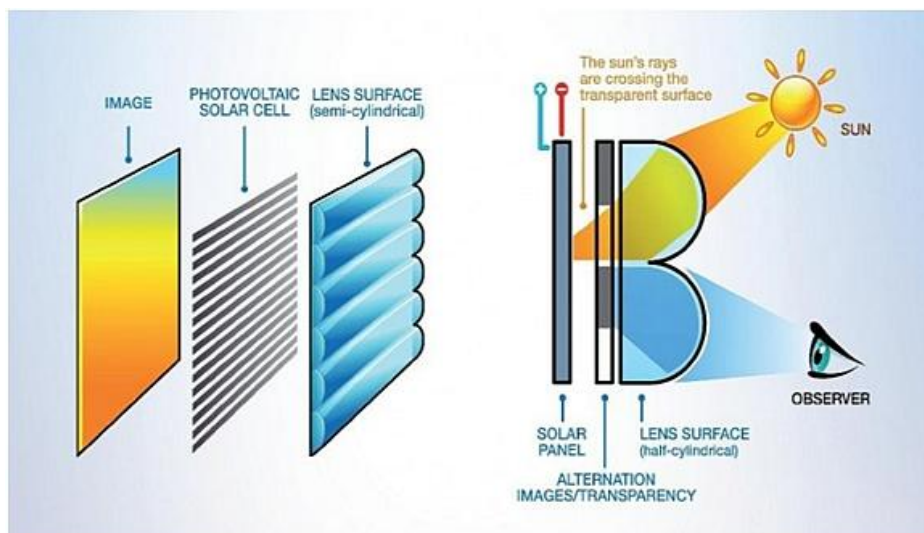


Obr. č. 30: Paralaxová bariéra

<sup>7</sup> Pixel – zobrazovací bod

### 4.1.2 Letikulárny displej

Letikulárny displej, fólia alebo sklo, je priesvitná plastová fólia, z jednej strany hladká, na ktorú sa tlačí obrázok a z druhej strany je tvorená sústavou rovnobežných šošoviek valcového tvaru. Tieto šošovky majú za úlohu koncentrovať pohľad iba na niektorú časť vytlačeného obrázka. Typickým príkladom sú pohyblivé obrázky.

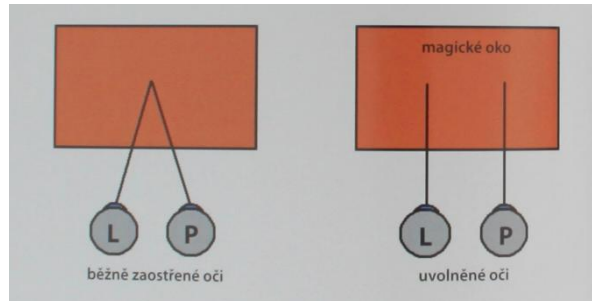


Obr. č. 31: Letikulárny obrázok, Obr. č. 32: Letikulárna fólia, displej

### 4.1.3 Autostereogramy

V posledných rokoch sa rozšírili obrázky zvané *autostereogramy*, alebo taktiež *Magic Eye* (*magické oko*). Výhodou autostereogramov je ich použitie. Je možné ich vidieť kedykoľvek a bez použitia akejkoľvek technológie. Navyše sa ľahko rozmnožujú, pretože sa tlačia na papier. Ako prvý ich vymyslel *Christopher Tyler* v roku 1983. Vytvárajú sa pomocou počítača, ktorý skladá obrazy do jedného. „Plocha sa pokryje náhodnými body alebo opakujúcimi sa barevnými obrazci. Pak se vyřízne tvar, který má plasticky vystupovat, posune se o kousek stranou a vzniklá mezera se opět vyplní náhodnými body“ [1, s. 44]. Výsledkom je jeden obrázok, ktorý je možné sledovať voľným okom. Na prvý pohľad sa môže

zdať, že nevytvárajú žiaden zrozumiteľný obraz. Ich sledovanie je pre mnohých veľmi náročné a nie každý ich vidí na prvý krát. Dôležité je, aby sa oči pozorovateľa uvoľnili a začali tzv. „škúliť“.



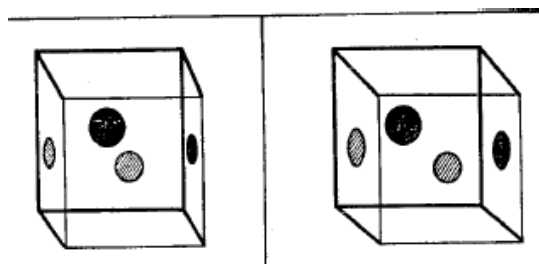
Obr. č. 33: Magické oko

#### 4.1.3.1 Ako vidieť stereogramy

Pri prezeraní autostereogramov je možné uvidieť trojrozmerný obraz už po niekoľkých sekundách, ale môže to trvať aj celé hodiny. „Koľko času potrebujete, to závisí od jednotlivca, ale jednou vecou si môžete byť istí: ak už raz objavíte, ako sa máte na to pozerat', nebudete mať žiadne ťažkosti vidieť všetky stereogramy po niekoľkých sekundách.“ [10, s. 143]

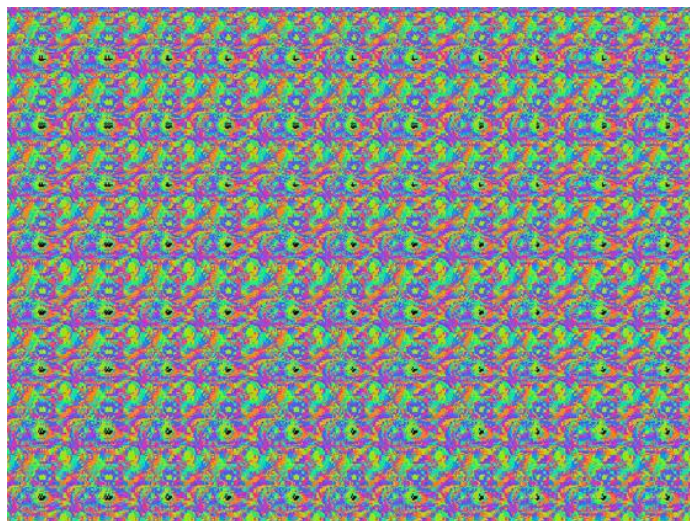
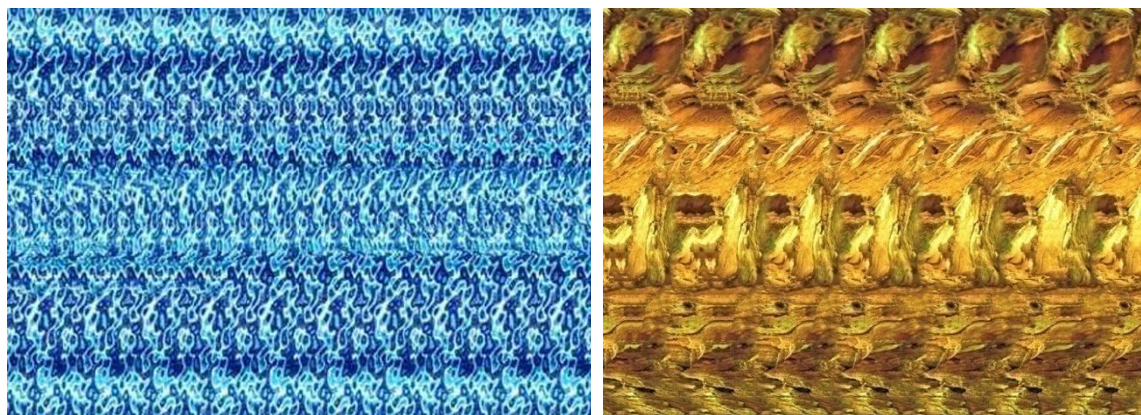
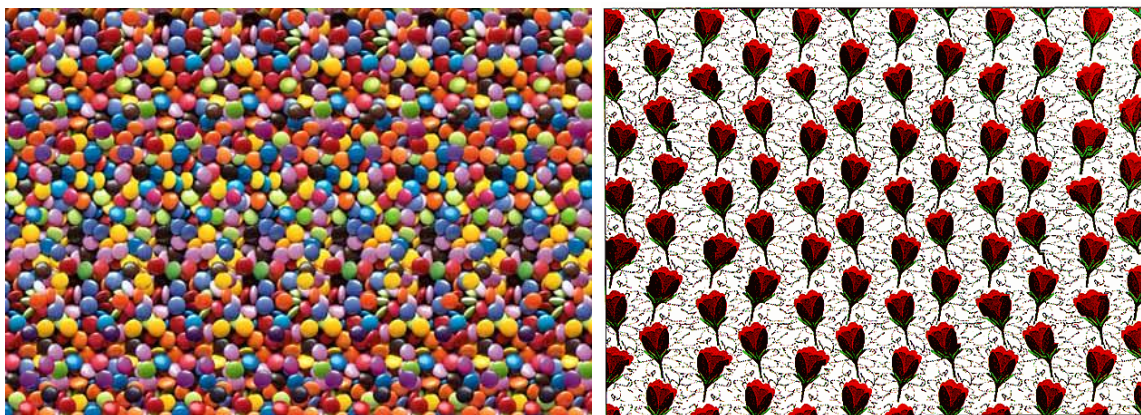
Technik nazerania je niekoľko. Na obrázku č. 34 je uvedený príklad. Je vhodné mať obrázok vytlačený na papieri a položený na plochom povrchu. Zrak treba približovať k obrázku až kým ho je vidno nezaostrene. Vzdialenosť od papiera by nemala byť menšia ako 10 cm. Dôležité je nechať kocky rozplynúť. Z pôvodných dvoch kociek musí byť vidieť štyri nezaostrené. Po chvíľke sa dve vnútorné začnú k sebe približovať a nakoniec sa spoja do jedného obrazu.

V ďalšom kroku je nutné zdvihnúť hlavu do vzdialenosti približne 40 cm od obrazu, aby sa odstránili nejasné časti obklopujúce nejasný obraz. V tomto momente je možné vidieť obraz zaostrene a priestorovo. Pokiaľ sa pozorovateľovi obraz zaostrí počas techniky nazerania, musí začať odznova.



Obr. č. 34: Stereogram pre nacvičenie

Návodov ako sledovať autostereogramy je viacero. Toto bol len jeden z nich. Po získaní určitej praxe podivné obrázky zrazu začnú dávať zmysel.



Obr. č. 35, 36, 37, 38, 39: Magické oko stereogramy

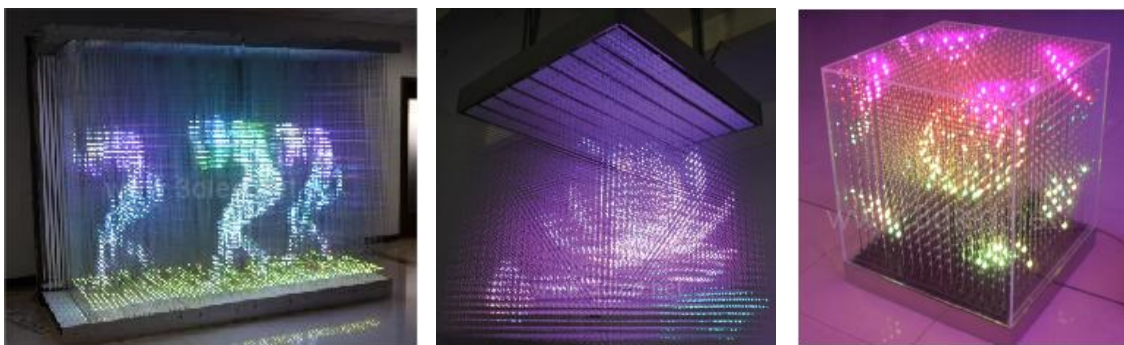


## 5 NAJMODERNEJŠIE TECHNIKY - SÚČASNOSŤ

Autostereoskopia nadväzuje na stereoskopiou, ale je jej modernou verziou zobrazovania trojrozmerného obrazu a to bez použitia akýchkoľvek pomôcok. Do autostereoskopie sa radia všetky súčasné technológie, ktoré nám umožňujú vidieť 3D. Medzi takéto technológie patrí: *Real-Depth*, *3D LED displeje*, *tvorba priestorových obrázkov laserom*, *volumetrické zobrazovače* a *holografia*. V krátkosti opíšem dva z nich pre predstavu, kam až siaha súčasná technika zobrazovania 3D.

### 5.1.1 3D LED displej

Je to plochý displej, ktorý využíva rad svetelných diód ako pixelov pre zobrazenie videa. Ich využitie je rôzne: od pútačov, vonkajších nápisov, vozidiel hromadnej dopravy, až po umenie a zábavný priemysel.



Obr. č. 40, 41, 42: 3D LED displeje

### 5.1.2 Holografia

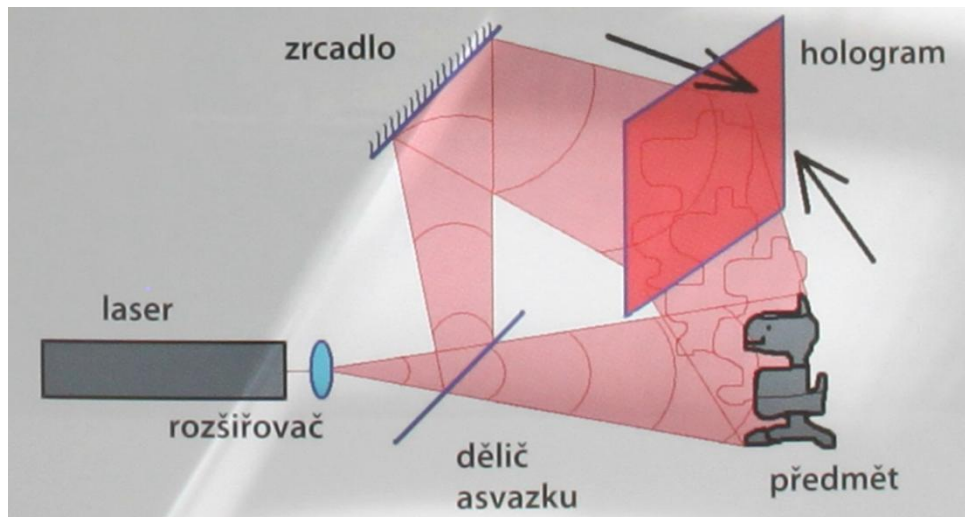
Holografia je súčasne najdokonalejší záznam priestorového obrazu. Tento názov vznikol z dvoch gréckych slov: *holos* – úplný a *grafie* – záznam. Teória holografického zobrazovania je známa už od roku 1947 a vďačíme za to vedcovi *Denisovi Gaborovi*, avšak vtedy k realizácii zobrazovača hologramu chýbal zdroj koherentného svetla – laser. Objavenie laseru v roku 1960 bolo veľkým prínosom pre aplikáciu teórie holografie. Taktiež veľkým prínosom sú digitálne technológie, najmä počítače, ktoré uľahčujú generovať<sup>8</sup> hologramy. Holografia sa od ostatných systémov líši tým, že predmet môžeme sledovať zo všetkých strán, na rozdiel od stereogramov, pri ktorých sme nútení sa pozerať iba z jedného uhla.

---

<sup>8</sup> Generovať - vytvárať, vyrábať; vytvoriť podľa určitých pravidiel

Zobrazované predmety naozaj vyzerajú ako skutočné. Princíp holografie je zložitý a vyžaduje si hlbšiu znalosť fyziky svetla.

### 5.1.2.1 Schéma vzniku hologramu



Obr. č. 43: Schéma vzniku hologramu

### 5.1.2.2 Druhy hologramov

Prvé sú *klasické hologramy*, ktoré zobrazujú reálne predmety v mierke 1:1. Predmety sú jednofarebné, alebo farebné (čierna, červená, zlatá farba). Ich výhodou je široká zobrazovacia plocha a široký uhol pozorovania. To vytvára dojem, akoby sme si naozaj prezerali skutočný predmet. Takýto typ hologramov sa využíva napríklad pri sprístupnení vzácnych predmetov verejnosti. Druhým typom sú tzv. *dúhové hologramy*. Vyrábajú sa lisovaním do plastovej, pokovovanej fólie. Ako prvý sa vytvorí klasický reflexný hologram, ktorý sa pomocou strieborných pár postriebri. Nasleduje pokovovanie niklom, aby vznikla silná odolná vrstva, ktorá poslúži k razbe do fólie potiahnutej hliníkom. Sú to práve tie malé hologramy, s ktorými je možné sa stretnúť na rôznych preukážkach, dokladoch, cestovných lístkoch, ako so známku pravosti. Dúhové sa nazývajú preto, že pri zmene osvetlenia menia farbu [1].



Obr. č. 44: Dúhový hologram



Obr. č. 45: Klasický hologram, Nike Free shoes

Doposiaľ najzaujímavejším holografickým zážitkom môžeme nazvať holografický záznam Michaela Jacksona, ktorý sa objavil na každoročnom oceňovaní hudobných cien Billboard Music Awards 2014. Video z oceňovania je možné vzhliadnuť na internete. Michael na ňom vyzerá naozaj reálne. Spieva a predvádza svoj typický „moonwalk“.



Obr. č. 46: Klasický hologram, Michal Jackson hologram na Billboard Music Awards 2014

Popisom súčasných najmodernejších technológií zobrazovania 3D uzatváraam teoretickú časť a prechádzam k praktickej, v ktorej okrem základných inšpiračných bodov bude opísaný technologický, ale aj praktický postup tvorby jednotlivých modelov.

## **II. PRAKTICKÁ ČASŤ**

## 6 HLAVNÁ MYŠLIENKA

*„Všetko je možné, dosiahnuť nemožné trvá len o čosi dlhšie.“*

*/ Dan Brown /*

Tieto slová ma uistovali pri výbere témy mojej diplomovej práce. Z pôvodného plánu vyrobiť kolekciu pánskej letnej, zdravotne nezávadnej obuvi, som sa vrhla do témy vo svete fashion dizajnu doposiaľ nedotknutej a o ktorej som mala minimum informácií. Na začiatku som zvažovala ako bude možné danú tému realizovať. Anaglyfická metóda zobrazovania 3D ma však doslova „ohúrila“. Prehliadaním anaglyfických obrázkov na internete som začala premýšľať, na akom princípe fungujú a ako s anaglyfom pracovať. Samotný tvar obuvi už je 3D (trojrozmerný) a mojím cieľom nebolo spraviť z nich „ešte niečo viac 3D“, ale inšpirovať sa touto technológiou. Snažila som sa využiť jej základné vlastnosti pri dizajne jednotlivých modelov, tak aby aj ploché časti dostali svoju hĺbku, či objem. Samozrejme za pomoci použitia anaglyfických okuliarov, ktoré sú neodmysliteľnou súčasťou sledovania každého anaglyfického obrázku, či videa.

Základ celého dizajnu výrobkov tvorí niekoľko bodov, medzi ktoré patrí napríklad použitie farebných odtieňov modrej a červenej, ich kombinácie, použitie susedných línií, vzájomné posunutie a opakovanie vzorov. Týmto bodom sa budem venovať v nasledovnej časti.

*„Čo ľudská myseľ dokáže vymyslieť a čomu dokáže uveriť, to môže aj dosiahnuť.“*

*/ Napoleon Hill /*

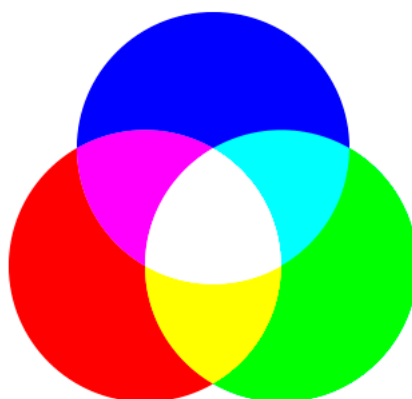
## 6.1 Moodboard

Moodboard (viď. príloha č.II) v tomto prípade poslúžil ako dobrý informačný zdroj, ku ktorému som sa mohla spätne vracat' a pripomínať si základné inšpiračné zdroje a zároveň sa ich neustále pridržovať.

V nasledovných bodoch je opísaný základ pre praktickú časť diplomovej práce. Kľúčové slová sú zároveň inšpiračné a sú to: farebnosť, tvar, línie, geometrické tvary a použité materiály.

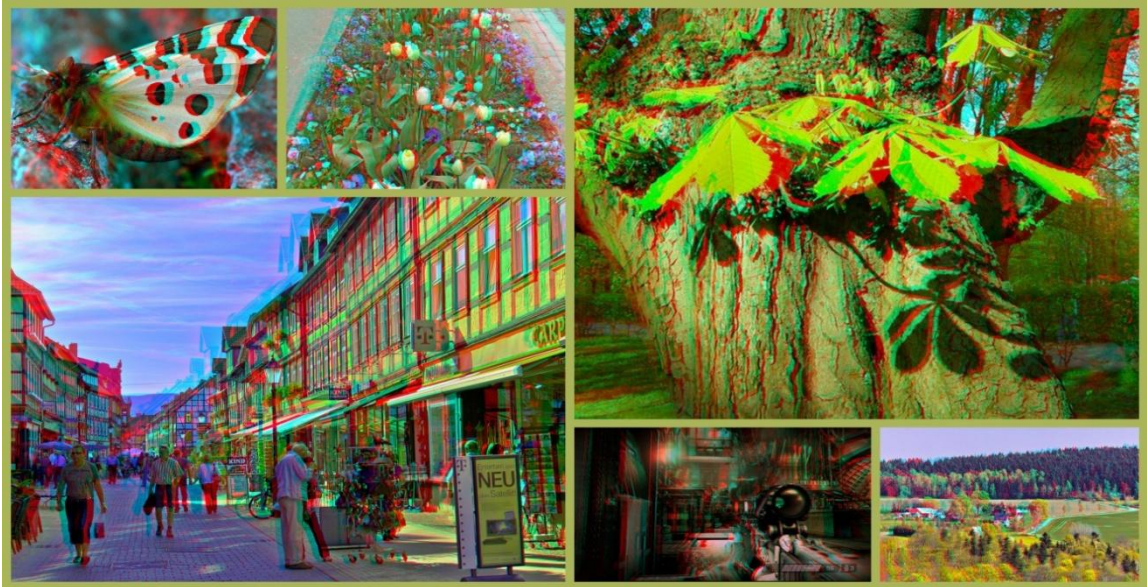
## 6.2 Farebnosť

Výber farebnosti bol v mojom prípade jednoduchší, pretože samotný efekt sa drží pravidla niekoľkých základných farieb. Najčastejšie sú to červeno-modré, červeno-azúrové, červeno-zelené alebo žltomodré filtre využívané pri anaglyfických okuliaroch. V súčasnosti sú najpoužívanejšie červeno-azúrové. Azúrová dnes tvorí akýsi prechod zelenej a modrej. Dosahuje sa tým lepšieho efektu.



Obr. č. 47: Farebný prechod

Výber farebnej škály bol nakoniec pestrejší než som si pôvodne myslela. Pri pohľade na anaglyfické obrázky som odsledovala hneď niekoľko farebných zdrojov. Musela som sa rozhodnúť, s ktorými odtieňmi chcem pracovať. Taktiež bol rozdiel v tom, či pracujeme s farebným alebo čierno-bielym obrazom. Pri farebných fotografiách s použitím akéhokoľvek filtra dochádza k veľmi neprirodzenému narúšaniu farebnosti.



Obr. č. 48: Farebné anaglyfobrázky s červeno-zelenými a červeno-modrými filtrami.

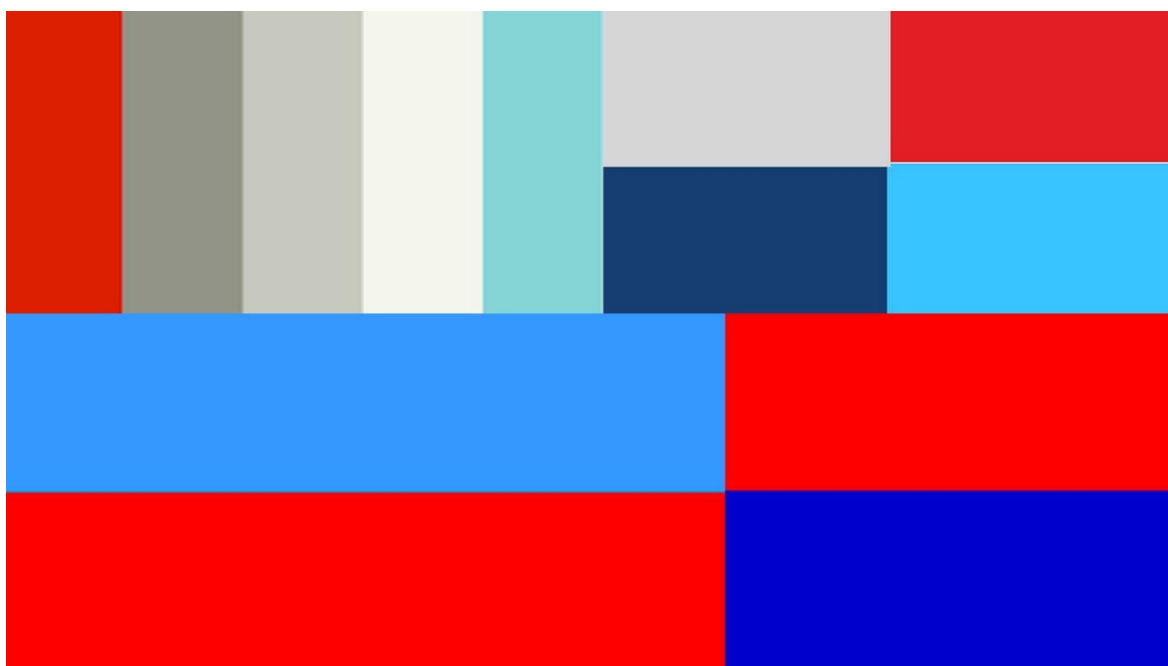
Na tomto obrázku je možné vidieť, že škála farieb s použitím červeno-zeleného filtra a červeno-modrého filtra je naozaj rôznorodá. Sú to prevažne odtiene zelenej, žltej a tmavé farby, modrá a čierna. Tie však z môjho hľadiska pôsobia veľmi neprirodzene. Chcela som niečo jemnejšie, a tak som zvolila čierno-biele podkladové farby a anaglyfické okuliare s červeno-modrými filtrami. Základnú farebnú škálu teda tvorí modrá, červená, biela, šedá a ich odtiene.



Obr. č. 49: Čierno-biele obrázky s červeno-modrými a červeno-cyánovými filtrami

Farebnosť som musela prispôbiť najmä z hľadiska použitých materiálov. Možnosti boli častokrát obmedzené, ale snažila som sa nájsť najvhodnejšie riešenie. Cyánovú modrú som miestami nahradila bledo modrou, pretože takto výrazná farba sa na trhu v akomkoľvek odvetví objavuje naozaj zriedka a vzhľadom k materiálom, ktoré som použila, je takmer nemožné zohnať tento typ farby.

Farby majú pri mojej práci to najdôležitejšie zastúpenie. Sú základom každého jedného modelu a je to spoločný prvok, ktorým som sa pri výrobe riadila.



Obr. č. 50: Farebnica

### 6.3 Tvar a línie

Tvar a línie sú ďalším dôležitým spoločným bodom celej kolekcie. Určila som si dva základné vzory: geometrický a lineárny. Voľba geometrického vzoru prišla s nápadom ukladať rôzne dielce na napnutý zvršok a tým dosiahnuť dojem plasticity. Najvhodnejší tvar týchto dielcov bol preto geometrický. Je možné ho prakticky využiť u pánskej aj dámskej obuvi, na rozdiel od iných vzorov, napríklad kvetín, rastlín, zvierat a pod. Samotný geometrický tvar pôsobí ucelene a jasne, je ľahko kombinovateľný, má svoju štruktúru a pravidlá. Rovnako aj línie. Sú jednoduché, ale zároveň nie je jednoduché s nimi pracovať. Aby vyzerali dobre, je dôležité ich vedieť usporiadať. Ja som zvolila kombináciu línií, kriviek a geometrických tvarov, ktoré sa spojitاً ťahajú určitým smerom (viď. príloha č. IV).

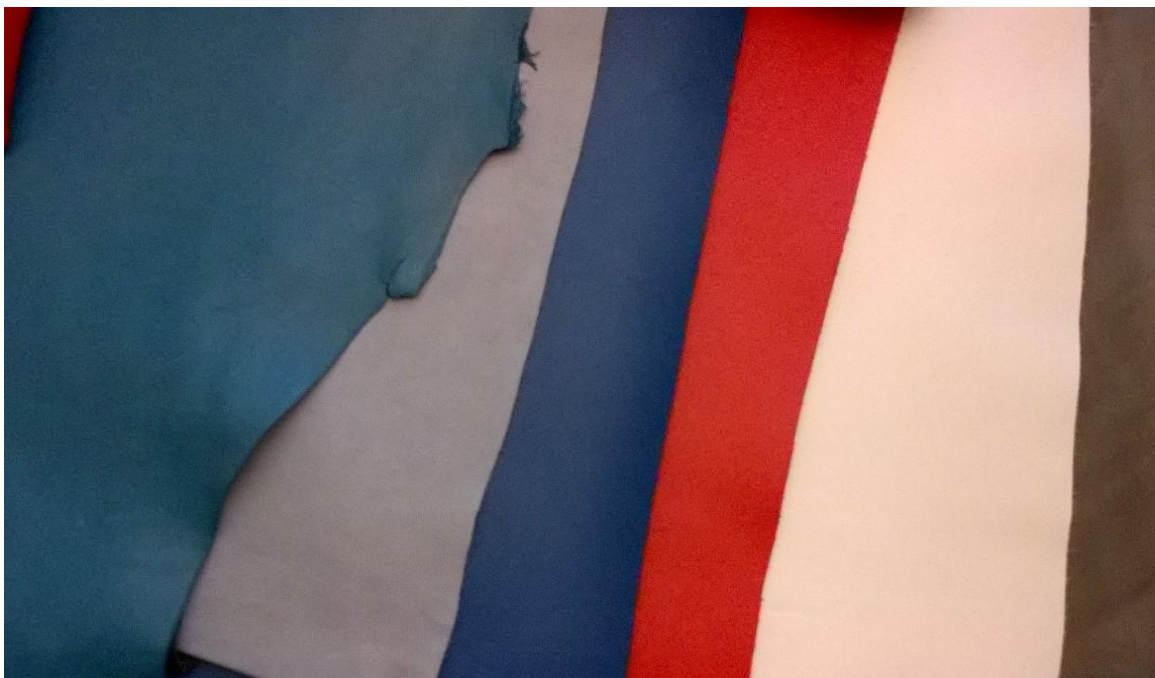


## 6.4 Materiály

Pri výbere materiálu som premýšľala nad celkovým dizajnom výrobku. Materiál je prispôsobený tvaru obuvi, výzoru ale aj funkcii. Volila som prevažne ľahko tvarovateľné materiály vzhľadom k zvolenému výrobnému postupu. Vhodná v tomto prípade bola najmä useň a pryžové platne, ktoré sú zároveň aj dostatočne pevné.

### 6.4.1 Vrchový materiál

Vedela som, že pri modeli č.2 a modeli č.3, budem plasticky pracovať s tvarom a objemom topánky, za pomoci dielikov rôznych veľkostí, umiestnených na zvršku obuvi. Najlepšie tvarovateľným materiálom mi bola v tomto prípade useň. Drobnejšie kusy dielikov sa ľahko vykrajovali a zároveň sa dali dobre tvarovať. Rovnako tak pri modeli č.1 bolo sprejovanie určitého vzoru na napnutý zvršok z usne najvhodnejšie. Podarilo sa mi zohnať prevažne také farebné odtiene, ako som potrebovala. Druhy: teľacina, hovädzia useň, kozinka.



Obr. č. 51: Vrchový materiál – usne

### 6.4.2 Podšívkový materiál

Keďže zvršok každého modelu je vyrobený z usne, rozhodla som sa ju použiť aj na podšívky. Výrazne farebné zvršky tak ladia s jednofarebnými odtieňmi podšívok. Druhy: škopovica, kozinka, teľacina, jelenica.



Obr. č. 52: Podšívkový materiál

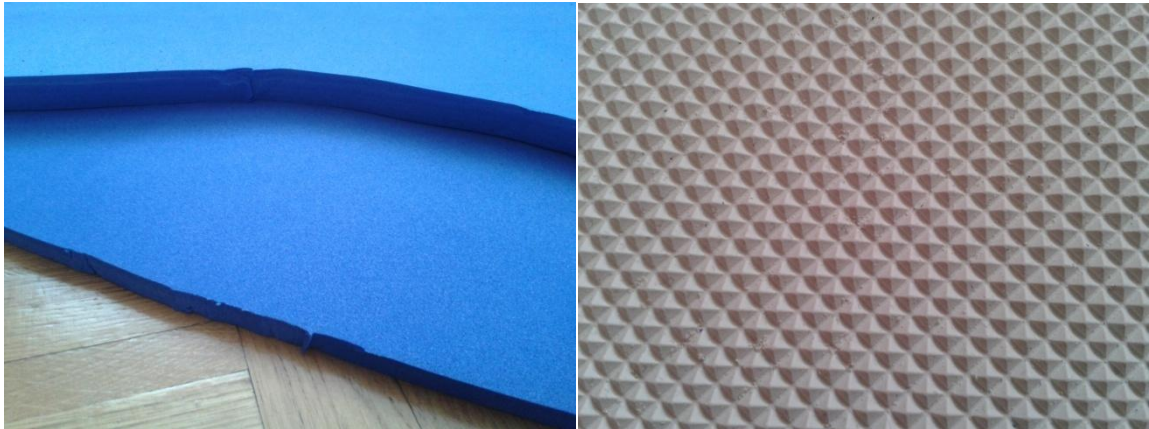
### 6.4.3 Spodkové dielce

Spodkové dielce, v tomto prípade podošvy, som zvolila najmä na základe farieb, ktoré som chcela použiť. Zameriavala som sa iba na dve farebné varianty a to modrú (bledomodrú) a červenú. Mojim požiadavkám vyhovovali pryžové platne *mediapor*, *styropor*, *superpor* a *evac*. Pri výbere tvaru podošvy ma inšpirovalo *Obuvnícke múzeum v Zlíne*, kde sa nachádza *dámska polobotka z New Yorku 1939*, ktorá pôsobí dojmom dvojitej podošvy.



Obr. č. 53: Dámska polobotka z New Yorku, 1939,  
*Obuvnícke múzeum v Zlíne*

Takýmto odstupňovaním, správne zvolenou farebnosťou a s použitím anaglyfických okuliarov som dosiahla dojem trojrozmernosti aj u podošvy. Nášľapnú časť pri pánskych modeloch tvorí pryžová platňa *Italka*, s dezénom *pyramide* a u dámskych modelov *pryžová platňa s dezénom 341*.



Obr. č. 54: Spodkový materiál - mediapor, superpor, pryžová platňa

#### 6.4.4 Stielky

Napínacie stielky sú u všetkých modelov vyrobené z celulózového materiálu *celstelen*. Pri modeli č.1 som použila obalovanú stielku usňou, pri modeloch č.2, 3 vkladaciu stielku z materiálu *superpor* a pri modeli č.4 vkladaciu stielku z usne.

#### 6.4.5 Doplnkové materiály

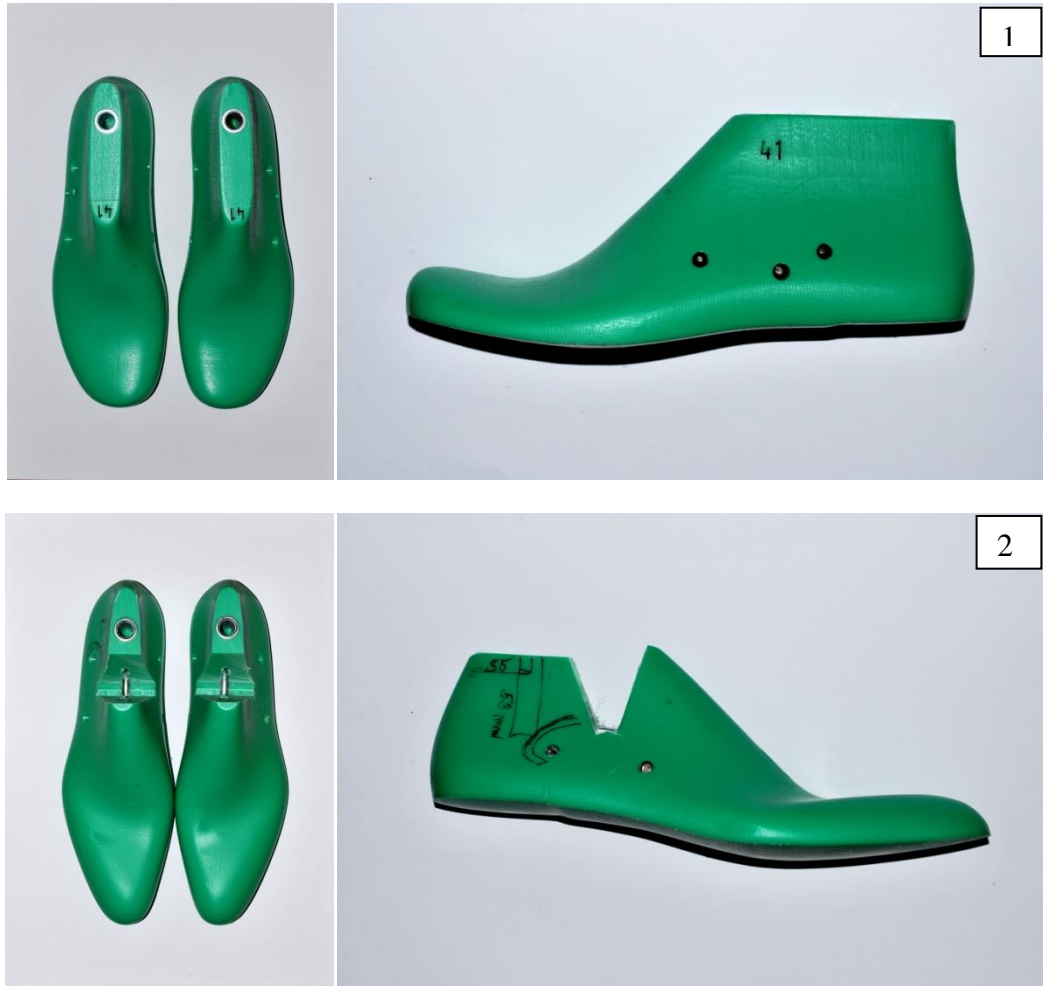
Doplnkové materiály sú v tomto prípade rôzne pomocné materiály použité pri výrobe:

- Akrylátové farby na kožu: biela, tmavá modrá, bledá modrá, červená, šedá,
- Spreje na kožu: biely, bledo modrý, tmavo modrý, šedý, červený
- Termoplastické tužinky
- Textilné plátno na vystuženie
- Nite na šitie hrúbky: 60, 40
- Šnurovadlá: červené 120 cm
- Pružinka: biela
- Lepidlo: chemoprén
- Pôdovanie: useň, superpor

### 6.5 Kopytá

Moja predstava o tvare kopyt bola spočiatku trochu iná. Zamerala som sa na kopytá so širším OPK a s hranatejšími tvarmi. Pri navrhovaní jednotlivých modelov som ale usúdila, že viac vyniknú jednoduchšie a klasickejšie tvary s predĺženými a súmernejšími líniami v prednej časti kopyta. Navštívila som dostupné kopytárne a vybrala si modely najviac vyhovujúce mojim požiadavkám. Touto cestou chcem poďakovať pánovi Jozefovi Polčá-

kovi za ochotu a za skvelé spracovanie dámskych modelov kopyt. Ich tvar som prispôbi-  
la pánskym modelom, ktoré som si dala vyrobiť ako prvé. Línie sú teda predĺžené, súmerné  
a v prednej časti smerom k špičke sa zužujú. Veľkosť pánskych kopyt je 7,5 a 8, dámskych  
4.



Obr. č. 55: Horná časť 1: pôvodný tvar pánskeho kopyta,  
Dolná časť 2: súčasný tvar pánskeho kopyta



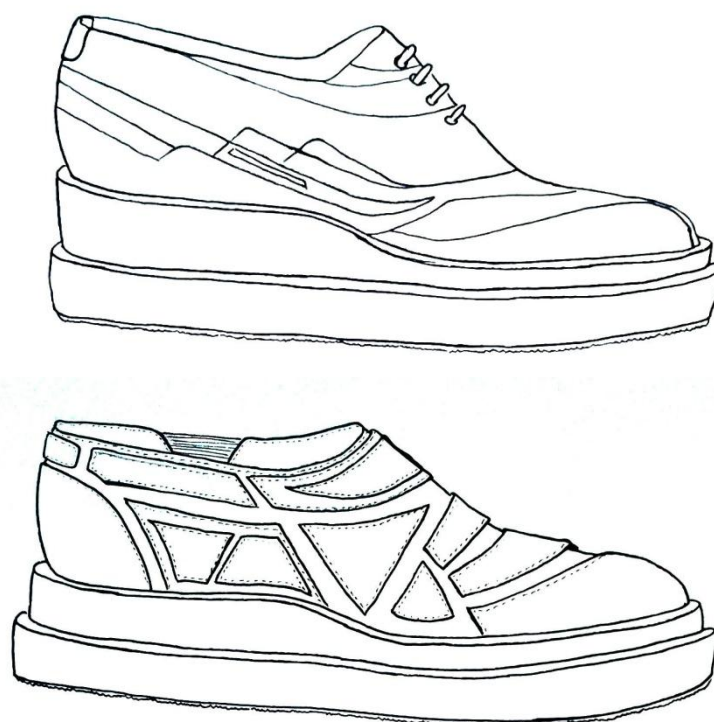
Obr. č. 56: Dámske kopytá

## 6.6 Návrhové skice

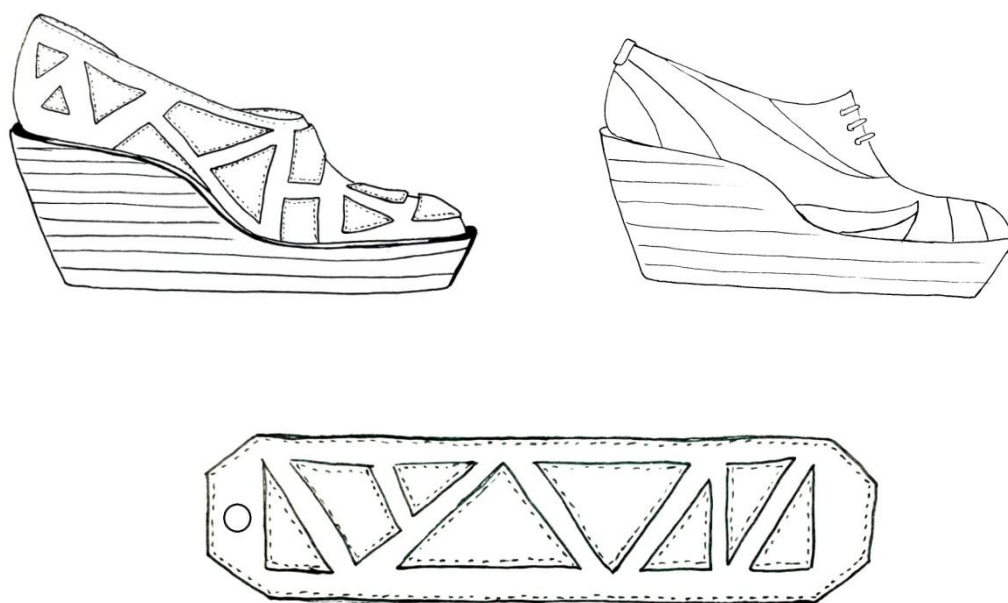
Návrhové skice boli prvým prostriedkom na ukotvenie hlavnej myšlienky. Pri navrhovaní som si musela uvedomiť každý detail a pri skúškach tak zistiť, či daný model bude vôbec možné realizovať. Zo základných inšpiračných bodov, ktorých som sa pridrižovala, to boli už spomínaný tvar a línie kopyta, geometrické vzory, farebnosť a použité materiály. Najväčšiu úlohu zohrávala farba. Podľa vyrobenej farebnice som si zvolila tri základné farby a ich odtiene. Bola to modrá, cyánová (bledá modrá), biela a červená. Návrhy sa nesú v tomto farebnom duchu. Po výbere jemnejších a predĺzenejších línií kopyt som dostala požadovaný tvar a tak som im mohla prispôbiť aj dizajn modelov. 3D online anaglyf program [21], s ktorým som pracovala po celý čas, v tomto prípade zohrával veľkú úlohu. Vďaka nemu som si vedela predstaviť, kde a ako budú rozmiestnené jednotlivé línie a akú farebnosť použiť, aby som zachovala hlavnú myšlienku a to dosiahnuť anaglyf efekt. Popri návrhoch som hneď robila skúšky, aby som zistila, či efekt bude fungovať.



Obr. č. 57: Návrhové skice tvaru špičky kopyta



Obr. č. 58: Návrhy: model č.1, model č.2



Obr. č. 59: Návrhy: model č.3, model č.4, model č. 5

### **III. PROJEKTOVÁ ČASŤ**



## 7 JEDNOTLIVÉ MODELY

Ako som už spomínala, veľmi často som pracovala s 3D online anaglyf programom, ktorý mi pomáhal pri práci s jednotlivými modelmi tak, aby som čo najlepšie dosiahla požadovaného efektu. Bol to jeden z prvých krokov, bez ktorého by realizácia bola omnoho zložitejšia. Tento program mi umožňoval vytvoriť anaglyf obraz z dvoch nasnímaných obrázkov jednej topánky, každý z trochu iného uhlu. Taktiež mi pomáhal najmä s rozmiestnením a aplikovaním farieb. Na nasledovných fotografiách môžete vidieť online anaglyf efekt v čiernobielym a farebnom prevedení.



Obr. č. 61: Práca s 3D online anaglyf programom

Kolekcia pozostáva z dvoch pánskych, dvoch dámskych párov obuvi a jedného doplnku. Vekovú kategóriu cieľovej skupiny som nezvolila preto, že dizajn modelov je dosť výrazný a netradičný. Tvar a línie kopýt sú predĺžené a elegantné, typické pre pánske polobotky alebo dámske lodičky, ale farebnosť a strihové riešenie zvršku obuvi prebija eleganciu a obuv pôsobí dojemom retro štýlu. Preto som nezaradila modely do konkrétnej vekovej kategórie.

## 7.1 Model č.1

Prvý zhotovený model je pár pánskej obuvi. Jeho realizácia bola o niečo náročnejšia ako tie ostatné, už len z hľadiska toho, že pri prvom páre som sa naučila pracovať s online programom a taktiež som zistila čo bude a čo naopak nebude fungovať. Základom sú línie a metóda sprejovania určitého vzoru. Farebnosť a tvar je prispôsobený anaglyfickým obrázkom tak aby sa vo výsledku s použitím okuliarov dostavil požadovaný efekt.

### 7.1.1 Návrhy



Obr. č. 62: Návrhy, model č.1

### 7.1.2 Postup při práci

Pri modeli č.1 som zvolila jednoduchší postup, vzhľadom k tomu, že to bol prvý realizovateľný model. Základom tohto páru je už spomínaný lineárny vzor, sprejovaný na zvršok obuvi. Tu nastal hneď prvý problém a to zohnať farbu na kožu v spreji v požadovaných odtieňoch. Biela, čierna a hnedá boli bežne dostupné, ale výrazné farebné odtiene ako červená, modrá, či bledo modrá sú farby, ktoré zohnať bolo takmer nemožné. Veľké továrne špecializované na farbenie usní nechceli namiešať farbu na tak malú spotrebu, ako som potrebovala. Keby aj boli ochotní, potrebný hladký, rovnomerný a čistý vzor by sa mi nepodarilo dosiahnuť žiadnym iným prostriedkom ako sprejom. Taktiež sú bežne dostupné farby na useň v malých tubičkách, no opäť som riešila problém s aplikovaním.

V špecializovanom obchode mi odporučili spreje so zložením najviac podobným farbám na kožu a tak som mohla realizovať prvý model.

Práci na origináli predchádzala skúška za pomoci samolepiacich fólii. Vystrihla a nalepila som pár základných línií na zvršok, topánku nafotila z dvoch uhlov a následne fotografiu upravila v online programe, aby som videla, ako rozmiestniť jednotlivé línie a aké farby použiť.



Obr. č. 63: Skúška, úprava s online programom, model č.1



Obr. č. 64: Skúška prvého páru zo samolepiacich fólií

Po zhotovení skúšky som s použitím anaglyfických okuliarov videla, že efekt funguje a začala som pracovať na origináli. Za pomoci papierovej pásky som oblepila kopyto a zakreslila základné tvary a línie. Vyrezala som dielce a nalepila na kartón. Vrchový dieliec je z jedného kusu usne, zošitý len v päte. Podšívka sa skladá z dvoch kusov usne, z priehlavku smerujúceho až k zadným dielom a z pätičky. Podšívkové dielce sú spojené lepením. Vrchné okraje zvršku a podšívky sú orezané, zlepené a zafarbené bielou farbou na kožu. V päte je medzi podšívkou a zvrškom vlepovaný malý dielik zakrývajúci zakončené šitie. Pomocou textilného plátna je vystužená päta, priehlavok, špička a oblasť šnurovania.



Obr. č. 65: Postup pri práci model č.1



*Obr. č. 66: Zlepená podšívka so zvrškom, model č.1*



*Obr. č. 67: Stuženie, model č.1*



*Obr. č. 68: Napínanie, model č.1*

Stuženie päty som robila ešte pred napnutím a stuženie v prednej časti až po napnutí podšívky. Potom som napla aj zvršok, nalepila pôdovanie a začala nanášať farby v spreji. Za pomoci papierovej pásky som oblepovala topánku v požadovaných tvaroch a líniách a postupne sprejovala farebné vzory.



Obr. č. 69: Sprejovanie vzoru, model č.1

Po nasprejovaní vzoru som sa mohla pustiť do výroby podošvy. Použitý materiál je media-por, superpor a pryžová platňa italka. Zo superporu hrúbky 8 mm som vyrezala podľa šablóny stielky diel s prídavkom po obvode 10-15 mm pre záverečné obrúsenie. Do tohto dielu som s použitím mikrobrúsky vybrúsila dno hĺbky 4 mm, vďaka čomu vznikol rámik, ktorý po nalepení presne obopína obvod topánok.



Obr. č. 70: Brúsenie podošvy, model č.1

Z mediaporu hrúbky 17 mm som vyrezala klinový podpäťok a nalepila k prvej podošve. Okraj som obrúsila a opäť prilepila mediapor, ktorý je o 5 mm širší než okraj prvých dvoch dielov. Dôvodom bolo odstupňovanie podošvy podľa vzoru dámskej polobotky z New Yorku. Nášľapná časť je z pryžovej platne italka.



Obr. č. 71: Lepenie podošvy, model č.1

Medzi posledné úpravy patrilo zatieranie okraja podošvy červenou farbou na kožu. Farebný prechod a širšia podošva tak dostávajú dojem trojrozmernosti. Pred vyzutím topánok z kopyta som na priehlavku zvršku narezala 5,5 cm pás a ručným dierkovačom pripravila dierky pre šnúrovanie. Topánky som vyzula z kopyta a dočistila.

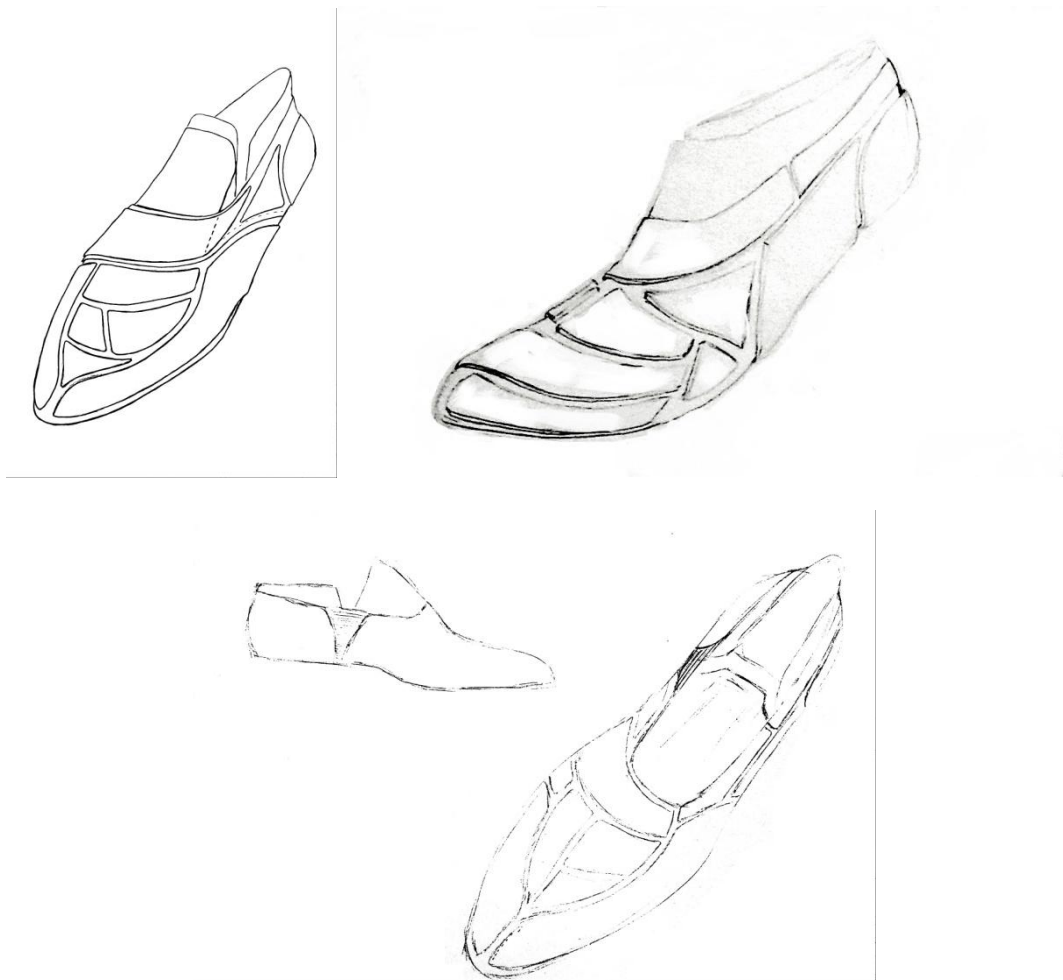


Obr. č. 72: Dokončovacie práce, model č.1

## 7.2 Model č.2

Druhým realizovaným modelom je opäť pánsky pár obuvi. Vedela som, že u niektorých modelov budú na zvršku umiestnené diely, ktoré budú vystupovať do priestoru. Tento pár obuvi tvorí akýsi prechod medzi prvým a tretím modelom. Prvý model je hladký, lineárny, tretí výrazne vystupuje do priestoru a je geometrický. Línie modelu č.2 sú predĺženejšie, siahajú viac do geometrických tvarov ako u modelu č.1, vystupujú do prostredia, ale nie tak výrazne ako pri modeli č.3. Použitý materiál je opäť useň a podošva z pryžovej platne. Otázkou bolo najmä nazúvanie topánok. Riešení nebolo veľa, pretože som chcela zachovať plynulý prechod a líniu dielcov. Najvhodnejšie preto bolo umiestnenie pružinky na vnútornej časti kopyta. Na rozdiel od prvého modelu, ktorý je celý spájaný lepením, je druhý model celý prešívaný.

### 7.2.1 Návrhy

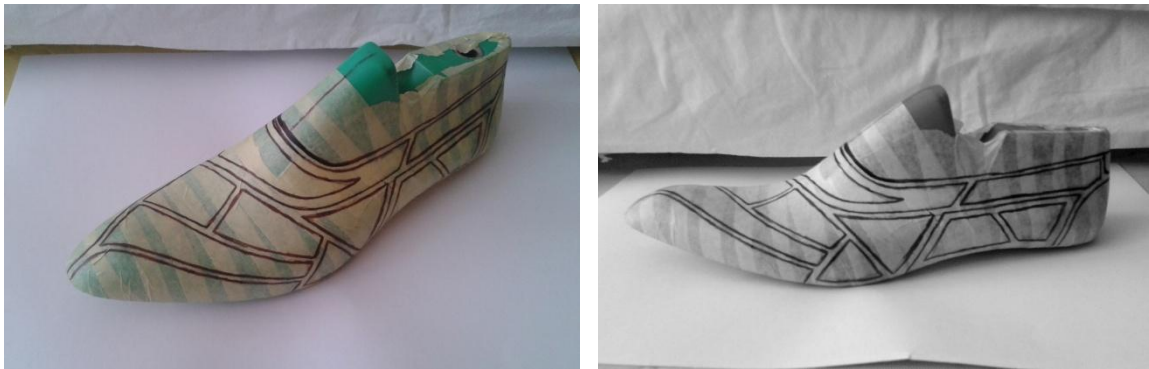


Obr. č. 73: Návrhy, model č.2



### 7.2.2 Postup pri práci

Všetky modely majú spoločných niekoľko vlastností. Jednou z nich je aj vrchový diel, ktorý je z jedného kusu bielej usne. Rozdiel je len v spôsobe ukončenia spoja. Ten je na zadný šev, pružinku, alebo ako v prípade modelu č.3 bez spojenia, z vnútornej časti otvorený. Na takto pripravený zvršok som aplikovala farebné vzory rôznymi technikami. Model č.2 je spojený pružinkou a skladá sa z niekoľkých drobných ale aj väčších kusov usní. Vzor som si pripravila najskôr na návrhoch a potom na kopyte oblepenom papierovou páskou. Keď som bola spokojná so zvoleným vzorom, začala som vyrezávať dieliky. Použila som tmavú modrú, bledo modrú a červenú useň. Okraje dielcov si vyžadovali zapracovanie a tak prišlo na rad zastrihávanie, opalovanie a zamaľovanie farbou na kožu, aby sa zakryli rezné hrany.



Obr. č. 74: Príprava vzoru, model č.2



Obr. č. 75: Ukladanie dielcov za pomoci anaglyfických okuliarov, model č.2

Pred samotným vyrezávaním som s pomocou anaglyfických okuliarov ukladala kúsok farebných usní tak, aby konečný výsledok pôsobil dojemom trojrozmernosti. Prednapla som zvršok a naň nalepila dielce. Po nalepení som každý kúsok po obvode prešila.



Obr. č. 76: Lepenie dielikov, model č.2



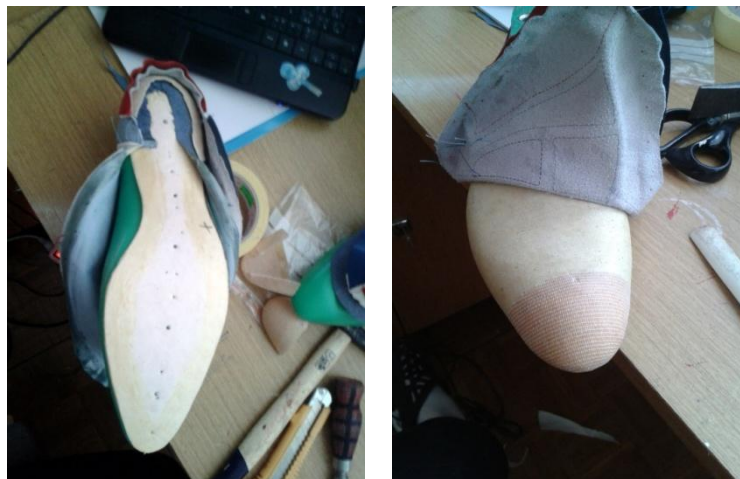
Obr. č. 77: Prešitie dielikov, model č.2

K takto prichystanému zvršku som vyrezala podšívku z teľacej usne blede modrej farby. Medzi tým som vlepila pružinku ku vnútornej strane zvršku. Horný okraj podšívky je zaklepaný, prilepený ku okraju zvršku a spoločne prešíty.



*Obr. č. 78: Práca s podšívkou, model č.2*

Ako prvá je na napínaciu stielku napnutá podšívka. Následne vystužená v prednej časti plátnom a v špičke termoplastickou tužinkou. Po napnutí podšívky som napla aj zvršok a vypôdovala superporom, z ktorého je aj vkladacia stielka.



*Obr. č. 79: Napínanie podšívky, stuženie, model č.2*



Obr. č. 80: Napnutý zvršok + pôdovanie, model č.2

Podošva je robená rovnakým spôsobom ako pri modele č.1. Do superporu hrúbky 8 mm som vybrúsila dno a získala tak rámik prispôbený veľkosti obvodu topánky. Po nalepení rámiku nasledoval klinový podpätok, ktorý je taktiež zo superporu hrúbky 8 mm a ďalšia vrstva mediaporu hrúbky 17 mm. Posledným dielom bola podošva z pryžovej platne italka.

Model má vkladaciu stielku z materiálu superpor hrúbky 3 mm. Návrh stielky som robila praktickými skúškami, z ktorých som zvolila jednu finálnu.

Poslednými úpravami boli opäť farbenie okraja červenou farbou na kožu a dočisťovacie práce.



Obr. č. 81: Vlepovacia stielka

### 7.3 Model č.3

Třetím modelem je dámský pár obuvi. Hlavnou myšlenkou při tomto páre byla plastic-  
kost. Zhotovením se odlišuje od ostatních párů, ale zároveň plynulo nadvazuje technoló-  
giou a zpracováním. Opakuje se tu geometrický vzor a výrazně vystupuje do popředí.  
Výhodou tohoto modelu byla jeho neskorší realizácia. Neustále som sa snažila zohnať  
vhodnejšie materiály, či už z hľadiska farebnosti alebo kvality. S niektorými z nich som sa  
doposiaľ nestretla, preto zháňanie bolo náročnejšie. Postupom času som sa dostala ku špe-  
ciálnym sprejom na kožu vo farebných odtieňoch, aké som potrebovala ale aj ku kvalitnej-  
ším spodkovým materiálom, ktoré mi zabezpečovali lepšie spracovanie. Farebnosť mode-  
lov č.3 a č.4 je výrazne jemnejšia, najmä z dôvodu, že sú to dámske modely. Tmavo modrú  
podošvu pánskej obuvi nahradila bledo modrá a farebné prevedenie zvrškov som zminima-  
lizovala na tri základné farby, biela, bledo modrá a červená.

#### 7.3.1 Návrhy



Obr. č. 82: Návrhy, model č.3

### 7.3.2 Postup pri práci

Postup tretieho páru je veľmi podobný ako pri prvých dvoch modeloch. Geometrický vzor som kreslila priamo na kopyto oblepené papierovou páskou. Navrhnuť rozmiestenie a veľkosti vzorov bolo o čosi náročnejšie. Museli sa nieť v jednej línii a zároveň do seba zapadať. Základný tvar zvršku je z jedného kusu usne lodičkového strihu a dizajn vnútornej línie sa opakuje pri každom modele.



Obr. č. 83: Návrh vzoru, model č.3

Vyrezané dieliky so zafarbenými reznými hranami som opäť najskôr lepila na prednapnutý zvršok a takto vytvarované prešila. Napriek bielej podkladovej farby usne, som sa rozhodla ju prestriekať bielou farbou na kožu, vďaka čomu je výrazne belšia. Prišitá je aj podšívka so zaklepaným a vystuženým okrajom.



Obr. č. 84: Práca so zvrškom, model č.3

V päte a v špičke je termoplastická tužinka vytvarovaná teplovzdušnou pištoľou a pre spevnenie je vystužená aj celá predná časť podšívky textilným plátnom.



Obr. č. 85: Práca s podšívkou, stuženie, model č.3

Farebný vzor je striekaný sprejmi na kožu a aplikovaný pomocou pripravenej anaglyfickej fotografie. Platforma je vyhotovená rovnakým spôsobom ako pri predošlých modeloch. Použitý materiál je evak vrstvený v niekoľkých kusoch na seba. Skladá sa zo štyroch častí. Prvú časť tvorí vybrúsený rámik, následne klinový podpätok, na ktorý je prilepená vrstva superporu a posledná je pryžová platňa s dezénom. Spôsob výroby stielky sa opakuje s modelom č.2.

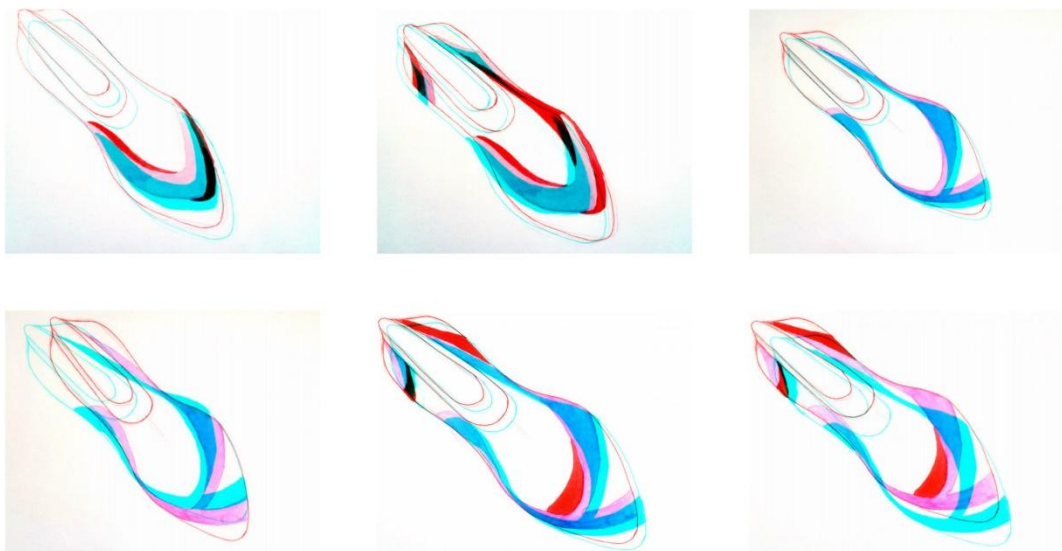


Obr. č. 86: Postup pri práci, model č.3

## 7.4 Model č.4

Štvrtým a zároveň posledným z párov obuvi je dámsky model. Návrh a realizácia tohto páru bola alternatívnym riešením. Pôvodný plán bol použiť priehľadné, nažehľovacie fólie. Mali byť súčasťou zvršku a napodobňovať materiál a zloženie anaglyfických okuliarov. Hlavná myšlienka pri tomto návrhu boli vyrezávané geometrické vzory a v nich priehľadné farebné časti z fólie. Objednaný materiál však bol príliš tenký a nepraktický. Nebolo možné ho použiť. Preto štvrtý pár nadväzuje na model č.1. Je zhotovený z usne s použitím farieb na kožu, aplikovaných pomocou airbrushovej pištole. U dámskej aj pánskej obuvi sa tak strieda jeden model výrazne geometrický a jeden lineárny.

### 7.4.1 Návrhy



Obr. č. 87: Návrhy, model č.4

### 7.4.2 Postup pri práci

Postup výroby zvršku je takmer rovnaký ako pri modeli č.1. Mení sa akurát spôsob spájania. Namiesto lepeného spoja som použila šitie po obvodu zvršku a zošitá je aj podšívka. Platforma je zhotovená rovnakým spôsobom ako pri treťom páre. Základom je vrstvenie evaku a superporu, lepenie a ich opracovanie na brúske.





Obr. č. 88: Postup při práci, model č.4



Obr. č. 89: Postup při práci, model č.4

## 7.5 Model č.5

Posledním výrobkom v kolekci je doplnok. Je to pánsky náramok prispôsobený k modelu č.2. Nadväzuje postupom výroby aj použitými materiálmi.

### 7.5.1 Postup pri práci

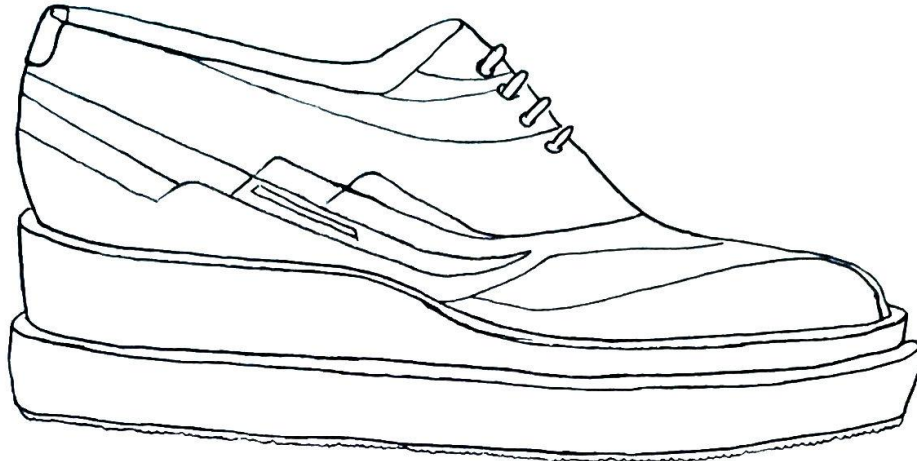
Z bielej usne a z podšívky som vyzerala pás dlhý 24 cm a široký 5 cm. K vrchnej časti sú prilepené dieliky s upravenými reznými hranami a následne prešité. Podšívka je prilepená ku okraju zvršku a taktiež prešitá. Náramok sa uzatvára pomocou kovového gombíka.



*Obr. č. 90: Postup pri práci, model č.5*

## 7.6 Technický popis modelov

### 7.6.1 Model č.1



**Materiály:** useň, pryžové platne, celstelen, šnurovanie, sprej na kožu, farba na kožu, stuženie, lepidlo, textilné plátno

#### **Vrchový materiál:**

|               |  |
|---------------|--|
| Useň          | - hovädzia, biela<br>- kozinka, šedá                             |
| Sprej na kožu | - akrylátový sprej : 358<br>- RAL spreje: 5002, 7001, 5015, 3020 |
| Šnurovadlá    | - guľaté, červené, 120 cm  |

#### **Podšívkový materiál:**

|      |                 |
|------|-----------------|
| Useň | - kozinka, šedá |
|------|-----------------|

#### **Spodkový materiál:**

|                   |  |
|-------------------|--|
| Pryžové platne    | - mediapor, tmavá modrá, 17 mm<br>- superpor, tmavá modrá, 8 mm<br>- italka, biela, 2 mm |
| Napínacia stielka | - celstelen<br>- useň, kozinka, šedá   |

#### **Pomocný materiál:**

|           |                   |
|-----------|-------------------|
| Lepidlo   | - chemoprén       |
| Pôdovanie | - useň            |
| Stuženie  | - textilné plátno |

## 7.6.2 Model č.2



**Materiály:** useň, pružinka, pryžové platne, nite, textilné plátno, termoplastická tužinka, celstelen, farba na kožu, lepidlo

**Vrchový materiál:**

|               |  |
|---------------|--|
| Useň          | - hovädzia, biela, červená, tmavá modrá<br>- teľacia, bledo modrá                                  |
| Šitie - nite  | - červená, hrúbka 60<br>- tmavá modrá, hrúbka 60<br>- bledá modrá, hrúbka 60<br>- biela, hrúbka 60 |
| Pružinka      | - biela, šírka: 6 cm   |
| Farba na kožu | - akrylátové farby: biela, tmavá modrá, bledá modrá, červená                                       |

**Podšívkový materiál:**

|      |                        |
|------|------------------------|
| Useň | - teľacia, bledá modrá |
|------|------------------------|

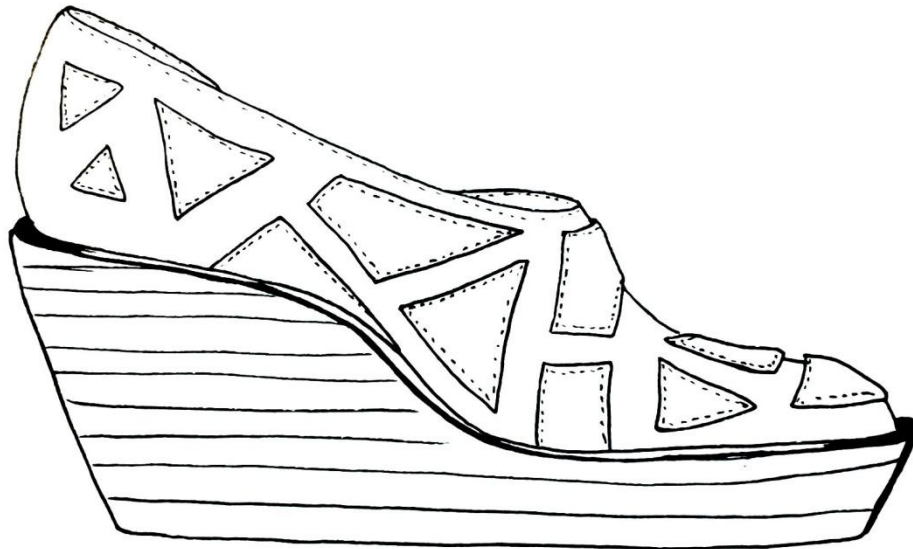
**Spodkový materiál:**

|                   |  |
|-------------------|--|
| Pryžové platne    | - mediapor, tmavá modrá, 17 mm<br>- superpor, tmavá modrá, 8 mm<br>- italka, biela, 2 mm |
| Farba na kožu     | - akrylátová: červená  |
| Napínacia stielka | - celstelen  |
| Vkladacia stielka | - superpor, tmavá modrá, červená, 3 mm<br>- textilné plátno                              |

**Pomocné materiály:**

|                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| Lepidlo                | - chemoprén       |
| Termoplastická tužinka | - opäťok, špička  |
| Stuženie               | - textilné plátno |
| Pôdovanie              | - useň            |

## 7.6.3 Model č.3



**Materiály:** useň, textilné plátno, nite, pryžové platne, sprej na kožu, celstelen, termoplastická tužinka, lepidlo

**Vrchový materiál:**

|               |                         |
|---------------|-------------------------|
| Useň          | - hovädzia, biela       |
| Šitie         | - niť, biela, hrúbka 40 |
| Sprej na kožu | - biely                 |

**Podšívkový materiál:**

|      |                     |
|------|---------------------|
| Useň | - jelenica, červená |
|------|---------------------|

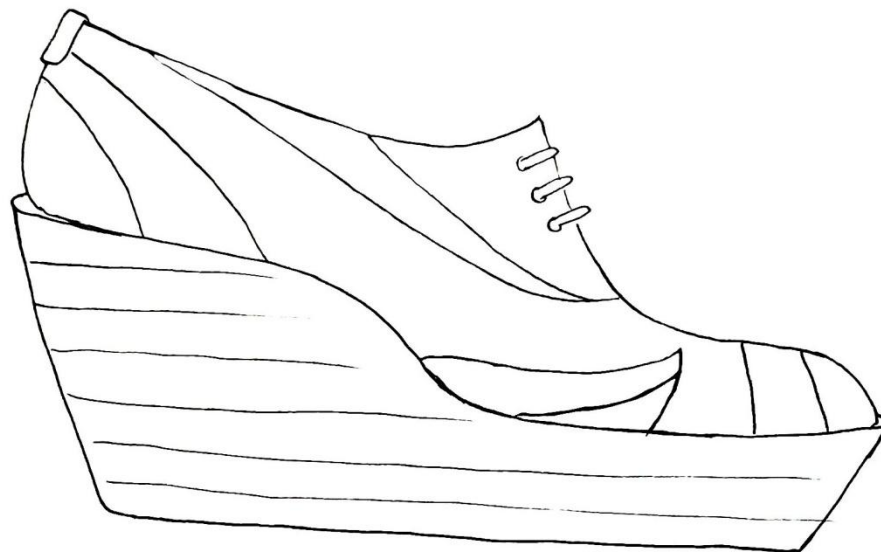
**Spodkový materiál:**

|                   |                                      |
|-------------------|--------------------------------------|
| Pryžové platne    | - evak, bledá modrá, 7 mm            |
|                   | - superpor, červená 12 mm            |
|                   | - pryžová platňa, červená, dezén 341 |
| Napínacia stielka | - celstelen, useň, jelenica, červená |
| Vkladacia stielka | - superpor, červená, 3 mm            |

**Pomocné materiály:**

|                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| Lepidlo                | - chemoprén       |
| Termoplastická tužinka | - opätok, špička  |
| Stuženie               | - textilné plátno |
| Pôdovanie              | - useň            |

## 7.6.4 Model č.4



**Materiály:** useň, pryžové platne, nite, textilné plátno, termoplastická tužinka, celstelen, farba na kožu, lepidlo, šnurovanie

**Vrchový materiál:**

|               |  |
|---------------|--|
| Useň          | - hovädzia, biela                        |
| Šitie         | - niť, biela, hrúbka 60                  |
| Farba na kožu | - akrylátové farby: bledo modrá, červená |
| Šnurovadlá    | - guľaté, červené, 120 cm                |

**Podšívkový materiál:**

|      |                         |
|------|-------------------------|
| Useň | - bravčová, bledo modrá |
|------|-------------------------|

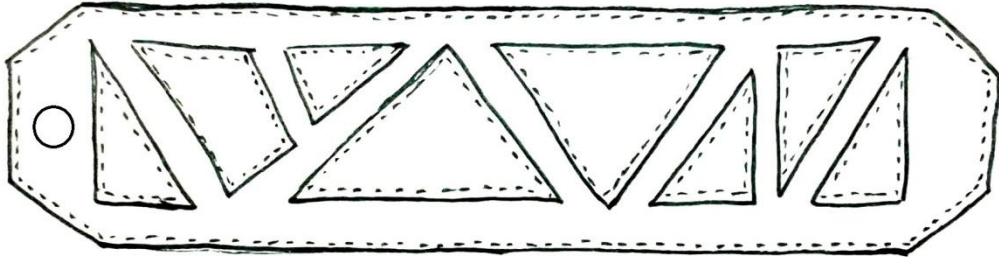
**Spodkový materiál:**

|                   |                                      |
|-------------------|--------------------------------------|
| Pryžové platne    | - superpor, červený, 12 mm           |
|                   | - evak, bledo modrý, 7 mm            |
|                   | - evak, bledo modrý, dezén 341, 7 mm |
| Napínacia stielka | - celstelen                          |
| Vkladacia stielka | - evak, bledo modrá, 3 mm            |

**Pomocné materiály:**

|                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| Lepidlo                | - chemoprén       |
| Termoplastická tužinka | - opäťok, špička  |
| Stuženie               | - textilné plátno |
| Pôdovanie              | - useň            |

### 7.6.5 Model č.5



**Materiály:** useň, farba na kožu, nite, uzatvárací gombík, lepidlo

**Vrchový materiál:**

Useň - hovädzia, biela, červená, tmavá modrá  
Uzatvárací kovový gombík - 10 mm

**Podšívkový materiál:**

Useň - teľacia, bledá modrá

**Pomocné materiály:**

Šitie - niť, biela, hrúbka 60  
Lepidlo - chemoprén

## ZÁVER

V teoretickej časti som sa chronologicky snažila podať všeobecné informácie o vzniku 3D, ale aj o jeho histórii, štruktúre, jednotlivých technológiách a ich postupoch. Najdôležitejšou časťou bolo priblížiť informácie o stereoskopickej metóde zobrazovania 3D – anaglyf efekte, ktorý mal v dobe svojho vzniku veľký úspech a napriek mnohým jeho odporcom si myslím, že má svoje čaro aj v súčasnosti. Veď anaglyf je tu snami už viac ako 150 rokov a to si zaslúži obdiv nielen jeho tvorcov, ale aj tých, ktorý sa podieľali na jeho zlepšovaní.

Cieľom praktickej časti bolo vypracovať kolekciu dámskej a pánskej obuvi plus doplnku, s inšpiráciou v anaglyf efekte a s prihliadaním na funkčnosť. Pred samotným zadaním cieľa som však mala ešte jeden podstatný a to byť pri výbere témy originálna. Preto ma anaglyf natoľko oslovil, aby som sa rozhodla s ním pracovať.

Mnohé prekážky priamo prispeli k tomu, ako sa ďalej vyvíjala táto práca. Či už otázky v úvode, ako poňať túto tému a čo sa z nej dá skutočne vyťažiť, alebo neskôr pri realizácii, ako prekonať nedostupnosť materiálov, alebo reagovať na odlišný výsledok ako bol očakávaný pri návrhu.

Získala som nielen cennú skúsenosť s tým, ako tento princíp funguje, ale tým som ho mohla aj lepšie pochopiť a experimentovať s niekoľkými postupmi.

Verím, že všetky tieto hlavné ciele sa podarilo naplniť. Vytvorená obuv je nielen funkčná, ale zároveň využíva princíp anaglyf efektu tak, že dizajn a farby modelov pri použití 3D anaglyf okuliarov navodzujú dojem priestorovosti a plasticosti aj takých častí, ktoré sú ploché, a tým im dáva hĺbku a ďalší rozmer.

Kým estetickosť alebo krása môže byť vnímaná subjektívne, efekt, ktorý funguje na technickom princípe je vyvolávaný u väčšiny pozorovateľov.



**ZOZNAM POUŽITEJ LITERATURY**

- [1] CHAJDA, Radek. *Svět 3D obrázků*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2009, 62 s., 29 [i.e. 17] s. obr. příl. ISBN 978-80-251-2579-3.
- [2] MALÝ, Petr. *Optika*. Vyd. 2., přeprac. Praha: Karolinum, 2013, 368 s. ISBN 978-80-246-2246-0.
- [3] BASS, Michael a Virendra N MAHAJAN. *Handbook of optics*. 3rd ed. New York, N.Y.: McGraw-Hill, c2010. ISBN 978-0-07-149889-0.
- [4] OHSER, Joachim a Katja SCHLADITZ. *3D images of materials structures: processing and analysis*. Weinheim: Wiley-VCH, c2009. ISBN 978-3-527-31203-0.
- [5] FAVARO, Paolo a Stefano SOATTO. *3-D shape estimation and image restoration: exploiting defocus and motion blur*. London: Springer, c2007. ISBN 978-1-846-28176-1.
- [6] BÄUMER, Stefan. *Handbook of plastic optics*. 2nd, rev. and enl. ed. Weinheim: Wiley-VCH, c2010. ISBN 978-3-527-40940-2.
- [7] ŠIKL, Radovan. *Zrakové vnímání*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 312 s. ISBN 978-80-247-3029-5.
- [8] OSIČKOVÁ, Lucia. *Klíče vnímania hĺbky a priestoru*. Seminárna práca z predmetu percepcia. Univerzita Komenského Bratislava, Filozofická fakulta, Katedra filozofie. Vedúci práce PhDr. Martin Jakubek, 2001/02, [Online] 26.2.2015. Dostupné z: <http://www.percepcia.szm.com/hlbka.htm>
- [9] BALL, W. - TRONICK, E.: *Infant responses to impending collision: Optical and real*. Science 1971; 171:818-820.

[10] HOCKICKO, Peter. *Optika okolo nás a vo vyučovacom procese*. Rigorózna práca. Univerzita Komenského Bratislava, Matematicko-fyzikálna fakulta, 1991, [Online] 26.02.2015, Dostupné z:

<http://hockicko.uniza.sk/Optika/3Dobrazky.pdf>

[11] KACVINSKÝ, Martin. *Stereo video*. Bakalárska práca. Masarykova Univerzita Brno, Fakulta informatiky. Vedúci práce doc. RNDr. Petr Sojka, Ph.D., 2010, [Online] 28.02.2015.

Dostupné z:

[https://is.muni.cz/th/207629/fi\\_b/print.txt](https://is.muni.cz/th/207629/fi_b/print.txt)

[12] VOZÁRYOVÁ, Barbara. *História, vývoj a porovnávanie technológií zobrazovacích Zariadení*. Bakalárska práca. Univerzita Komenského Bratislava, Fakulta matematiky fyziky a informatiky. Vedúci práce RNDr. Róbert Bohdal, PhD., 2011, [Online] 01.03.2015.

Dostupné z:

<http://flurry.dg.fmph.uniba.sk/webog/SuboryOG/bohdal/HistoriaVyvojAPorovnavanieTechnologiiZobrazovacichZariadeni.pdf>

[13] MARIEN, Mary Warner. *Photography: a cultural history*. 4th ed. London: Laurence King Publishing, 2014, xv, 552 s. ISBN 978-1-78067-332-5.

[14] HRNČIAROVÁ, Lucia. *Optické hračky 19. Storočia*. Mladý vedec, 12. číslo. [Online] 05.03.2015

Dostupné z:

<http://www.mladyvedec.sk/archiv/archiv-12-cisla/299-12-opticke-hracky.html>

[15] *3D fotografie*. [Online] 19.03.2015.

Dostupné z:

[http://cs.wikipedia.org/wiki/3D\\_fotografie](http://cs.wikipedia.org/wiki/3D_fotografie)

[16] GÉCI, Ján. *Fotografie s tretím rozmerom alebo priestorové videnie*. IT NEWS, BZ! Redakcia, 03.11.2010, [Online] 11.03.2015

Dostupné z:

<http://www.itnews.sk/tituly/bz/free-clanky/2010-11-03/c136605-bz-fotografie-s-tretim-rozmerom-alebo-priestorove-videnie>

[17] *O anaglyphu*. [Online] 23.03.2015

Dostupné z:

[http://www.anaglyph.wz.cz/o\\_anaglyphu.html](http://www.anaglyph.wz.cz/o_anaglyphu.html)

[18] ALEXISLXS, *Aditívne a subtraktívne miešanie farieb*. © 2012, pridané 27.08.2012, [Online] 24.03.2015

Dostupné z:

<http://alexislxs.webnode.sk/news/aditivne-a-subtraktivne-miesanie-farieb/>

[19] GABIN KOTEK, Ján. *Využití stereofotografie ve formě barevné separace obrazů anaglyfu ve škole*. Bakalárska práca. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická, Katedra výtvarnej kultúry. Vedúci práce PhDr. Jan Mašek, Ph.D., 2013, [Online] 24.03.2015

Dostupné z:

<https://otik.uk.zcu.cz/bitstream/handle/11025/8285/BAKALARSKA%20prace%20KOTEK%202013.pdf?sequence=1>

[20] *Historie 3D filmů*. [Online] 26.03.2015

Dostupné z:

<http://www.3dgrafika.wbs.cz/Historie-3D-filmu.html>

[21] *3D online anaglyf program* [Online] 26.03.2015

Dostupné z:

<http://www.dualfoto.com/anaglyph1.php>

## ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK

**napr.** - napríklad

**resp.** - respektíve

**p.n.l** - pred našim letopočtom

**obr.** - obrázok

**cm** - centimeter

**tzv.** - takzvané

**a pod.** - a podobne

**OPK** - obvod prstných kĺbov

**vid'.** - pozri

**mm** - milimeter

## ZOZNAM OBRÁZKOV

**Obr. 1** *Orientácia* [Online]

Dostupné z:

<http://www.picturesnew.com/bocian.html>

**Obr. 2** *Perspektíva* [Online]

Dostupné z:

<http://sstzr.cz/projekty/volnocasove-aktivity/z-prubehu-krouzku-2010-02-22.php>

**Obr. 3** *Žabia perspektíva* [Online]

Dostupné z:

<http://www.colorika.sk/C2072AO.php>

**Obr. 4** *Vojenská perspektíva* [Online]

Dostupné z:

<http://slideplayer.cz/slide/2274007/>

**Obr. 5** *Atmosférická perspektíva* [Online]

Dostupné z:

<http://www.vangoghgallery.com/painting/starrywallpaper.html>

**Obr. 6** *Pohľad ľavého a pravého oka* [Online]

Dostupné z:

<http://www.itnews.sk/tituly/bz/free-clanky/2010-11-03/c136605-bz-fotografie-s-tretim-rozmerom-alebo-priestorove-videnie>

**Obr. 7** *Zrkadlový stereoskop* [Online]

Dostupné z:

<http://svf.utc.sk/kgd/skripta/fotogrametria/kap03.pdf>

**Obr. 8** *Šošovkový stereoskop* [Online]

Dostupné z:

<http://svf.utc.sk/kgd/skripta/fotogrametria/kap03.pdf>

**Obr. 9** *Detská stereo prehladačka*

**Obr. 10** *Stereoskop* [Online]

Dostupné z:

[http://www.kiefer.de/auktion\\_artikel\\_details.aspx?KatNr=5268&Auktion=78](http://www.kiefer.de/auktion_artikel_details.aspx?KatNr=5268&Auktion=78)

**Obr. 11** *Taumatrop* [Online]

Dostupné z:

<http://www.mladyvedec.sk/archiv/archiv-12-cisla/299-12-opticke-hracky.html>

**Obr. 12** *Po domácky vyrobený stereoskop*

**Obr. 13** *Stereofotoaparát Františka Krátkého. Výrobca J. Wanaus, Wien, okolo 1895*  
[Online]

Dostupné z:

<http://sechtl-vosecek.ucw.cz/expozice8.html>

**Obr. 14** *Stereofotografia* [Online]

Dostupné z:

<http://www.scheufler.cz/cs-CZ/fotohistorie/fotoarchiv,kutna-hora-epochy-c-k,42.html>

**Obr. 15** *Stereoskopická prehladačka Kaiser-Panorama*

**Obr. 16** *View-Master* [Online]

Dostupné z:

<http://www.comingsoon.net/movies/news/56857-ready-for-a-view-master-movie>

**Obr. 17** *Spôsob fungovania 3D anaglyfických okuliarov* [Online]

Dostupné z:

<http://cinemo.cz/3d-technologie>

**Obr. 18 a 19** *3D komiksy* [Online]

Dostupné z:

<http://komiks.blog.polityka.pl/2013/01/04/zapowiedzi-kultury-gniewu-do-konca-2013/>

<http://comicsalliance.com/captain-wonder-3d-image-comics/>

**Obr. 20** *Schéma stereoskopického pozorovania s polarizačným svetlom* [Online]

Dostupné z:

<http://svf.utc.sk/kgd/skripta/fotogrametria/kap03.pdf>

**Obr. 21** *Anaglyf okuliare* [Online]

Dostupné z:

<http://www.tridakt.cz/bryle/bryle.htm>

**Obr. 22** *Color Code okuliare* [Online]

Dostupné z:

<http://www.tridakt.cz/bryle/bryle.htm>

**Obr. 23** *Pulfrich okuliare* [Online]

Dostupné z:

<http://www.tridakt.cz/bryle/bryle.htm>

**Obr. 24** *Aktívna technológia* [Online]

Dostupné z:

<http://www.samsung.com/sk/article/everything-3d-guide-explore-the-wonder>

**Obr. 25** *Aktívna a pasívna 3D technológia* [Online]

Dostupné z:

<http://www.samsung.com/sk/article/everything-3d-guide-explore-the-wonder>

**Obr. 26** *Anaglyf z programu Autodesk 3ds Max* [Online]

Dostupné z:

<http://www.cadstudio.cz/anaglyf>

**Obr. 27** *Aditívne a subtraktívne miešanie farieb* [Online]

Dostupné z:

<http://mpsai.deviantart.com/journal/Tom-is-Wrong-Again-Lessons-Inside-314918601>

**Obr. 28** *(ACB) 3-D systém* [Online]

Dostupné z:

[https://translate.google.sk/translate?sl=en&tl=sk&js=y&prev=\\_t&hl=sk&ie=UTF-8&u=http%3A%2F%2Fwww.acb3d.com%2Fwhatisacb3d.html&edit-text=&act=url&act=url](https://translate.google.sk/translate?sl=en&tl=sk&js=y&prev=_t&hl=sk&ie=UTF-8&u=http%3A%2F%2Fwww.acb3d.com%2Fwhatisacb3d.html&edit-text=&act=url&act=url)

**Obr. 29** *Anaglyf obrázok* [Online]

Dostupné z:

<https://www.pinterest.com/emreburda/3d-anaglyph/>

**Obr. 30** *Paralaxová bariéra* [Online]

Dostupné z:

<http://arstechnica.com/gaming/2011/03/a-beautiful-screen-a-weak-battery-a-door-to-the-future-ars-reviews-the-nintendo-3ds/3ň>

**Obr. 31** *Letikulárny obrázok* [Online]

Dostupné z:

<http://www.matrixmedia.eu/velkoplosny-digitalni-tisk/3d-lentikularni-tisk>

**Obr. 32** *Letikulárna fólia, displej* [Online]

Dostupné z:

<http://www.solarninovinky.cz/?nove-produkty/2011101103/wysips-technologie-moze-premenit-akykolvek-povrch-na-fve>

**Obr. 33** *Magické oko*

**Obr. 34** *Stereogram pre nacvičenie*

**Obr. 35, 36, 37, 38, 39** *Magické oko stereogramy* [Online]

Dostupné z:

<http://www.vision3d.com/sgwall/sgcan.html>

[http://38.media.tumblr.com/tumblr\\_m5tk4dhrb01rra1j7o3\\_1280.gif](http://38.media.tumblr.com/tumblr_m5tk4dhrb01rra1j7o3_1280.gif)

<http://visiontestgame.com/magic-eye-wallpapers/>

<http://imgur.com/gallery/Hkh8g>

<http://mentalfloss.com/article/29771/why-cant-some-people-see-magic-eye-pictures>



**Obr. 40, 41, 42** *3D LED displeje* [Online]

Dostupné z:

<http://www.ninetynite.com/3d-display-product/>

**Obr. 43** *Schéma vzniku hologramu* [Online]

**Obr. 44** *Díhový hologram* [Online]

Dostupné z:

<http://www.hologram-vyroba.cz/group.php?id=113>

**Obr. 45** *Klasický hologram, Nike Free shoes* [Online]

Dostupné z:

<http://www.royaltalks.com.br/out-of-home/nike-promove-novo-tenis-com-holografia/>

**Obr. 46** *Klasický hologram, Michal Jackson hologram na Billboard Music Awards 2014* [Online]

Dostupné z:

<http://www.billboard.com/articles/events/bbma-2014/6092040/michael-jackson-hologram-billboard-music-awards>

**Obr. 47** *Farebný prechod* [Online]

Dostupné z:

<http://detepe.sk/zaklady-dtp-ii-priame-farby-pantone-cmyk-rgb/>

**Obr. 48** *Farebné anaglyf obrázky s červeno-zelenými a červeno-modrými filtrami*

**Obr. 49** *Čierno-biele anaglyf obrázky s červeno-modrými a červeno-cyánovými filtrami*

**Obr. 50** *Farebnica*

**Obr. 51** *Vrchový materiál – usne*

**Obr. 52** *Podšívkový materiál*

**Obr. 53** *Dámska polobotka z New Yorku, 1939, Obuvnícke múzeum v Zlíne*

**Obr. 54** *Spodkový materiál - Mediapor, Superpor, pryžová platňa*

**Obr. 55** *Obrázok č. 1: pôvodný tvar pánskeho kopyta, Obrázok č. 2: súčasný tvar pánskeho kopyta*

**Obr. 56** *Dámske kopytá*

**Obr. 57** *Návrhové skice tvaru špičky kopyta*

**Obr. 58** *Návrhy, model č.1, model č. 2*

**Obr. 59** *Návrh, model č.3*

**Obr. 60** *Návrh, model č.4*

**Obr. 61** *Práca s 3D online anaglyf programom*

**Obr. 62** *Návrhy, model č.1*

**Obr. 63** *Skúška, úprava s online programom, model č.1*

**Obr. 64** *Skúška prvého páru zo samolepiacich fólií*

**Obr. 65** *Postup pri práci, model č.1*

**Obr. 66** *Zlepená podšívka so zvrškom, model č.1*

**Obr. 67** *Stuženie, model č.1*

**Obr. 68** *Napínanie, model č.1*

**Obr. 69** *Sprejovanie vzoru, model č.1*

**Obr. 70** *Brúsenie podošvy, model č.1*

**Obr. 71** *Lepenie podošvy, model č.1*

**Obr. 72** *Dokončovacie práce, model č.1*

**Obr. 73** *Návrhy, model č.2*

**Obr. 74** *Príprava vzoru, model č.2*

**Obr. 75** *Ukladanie dielcov za pomoci anaglyfických okuliarov, model č.2*

**Obr. 76** *Lepenie dielikov, model č.2*

**Obr. 77** *Prešitie dielikov, model č.2*

**Obr. 78** *Práca s podšívkou, model č.2*

**Obr. 79:** *Napínanie podšívky, stuženie, model č.2*

**Obr. 80** *Napnutý zvršok + pôdovanie, model č.2*

**Obr. 81** *Vlepovacia stielka*

**Obr. 82** *Návrhy, model č.3*

**Obr. 83** *Návrh vzoru, model č.3*

**Obr. 84** *Práca so zvrškom, model č.3*

**Obr. 85** *Práca s podšívkou, stuženie, model č.3*

**Obr. 86** *Postup pri práci, model č.3*

**Obr. 87** *Návrhy, model č.4*

**Obr. 88** *Postup pri práci, model č.4*

**Obr. 89** *Postup pri práci, model č.4*

**Obr. 90** *Postup pri práci, model č.5*

## **ZOZNAM PRÍLOH**

**PRÍLOHA P I ANAGLYF OBRÁZKY**

**PRÍLOHA P II FAREBNICA**

**PRÍLOHA P III MOODBOARD**

**PRÍLOHA P IV INŠPIRÁCIA: GEOMETRICKÉ A LINEÁRNE TVARY**

**PRÍLOHA P V POUŽITÉ MATERIÁLY**

**PRÍLOHA P VI TVAR KOPYTA - INŠPIRÁCIA**

**PRÍLOHA P VII VÝSLEDNÝ MODEL Č.1**

**PRÍLOHA P VIII VÝSLEDNÝ MODEL Č.1**

**PRÍLOHA P IX VÝSLEDNÝ MODEL Č.2**

**PRÍLOHA P X VÝSLEDNÝ MODEL Č.2 + DOPLNOK**

**PRÍLOHA P XI VÝSLEDNÝ MODEL Č.3**

**PRÍLOHA P XII VÝSLEDNÝ MODEL Č.3**

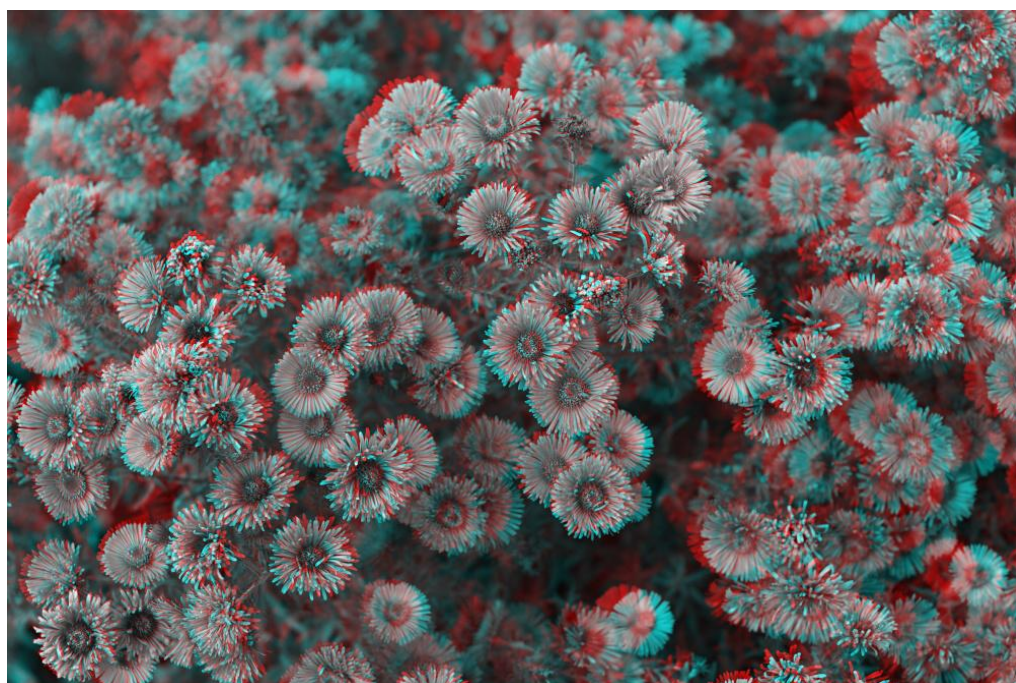
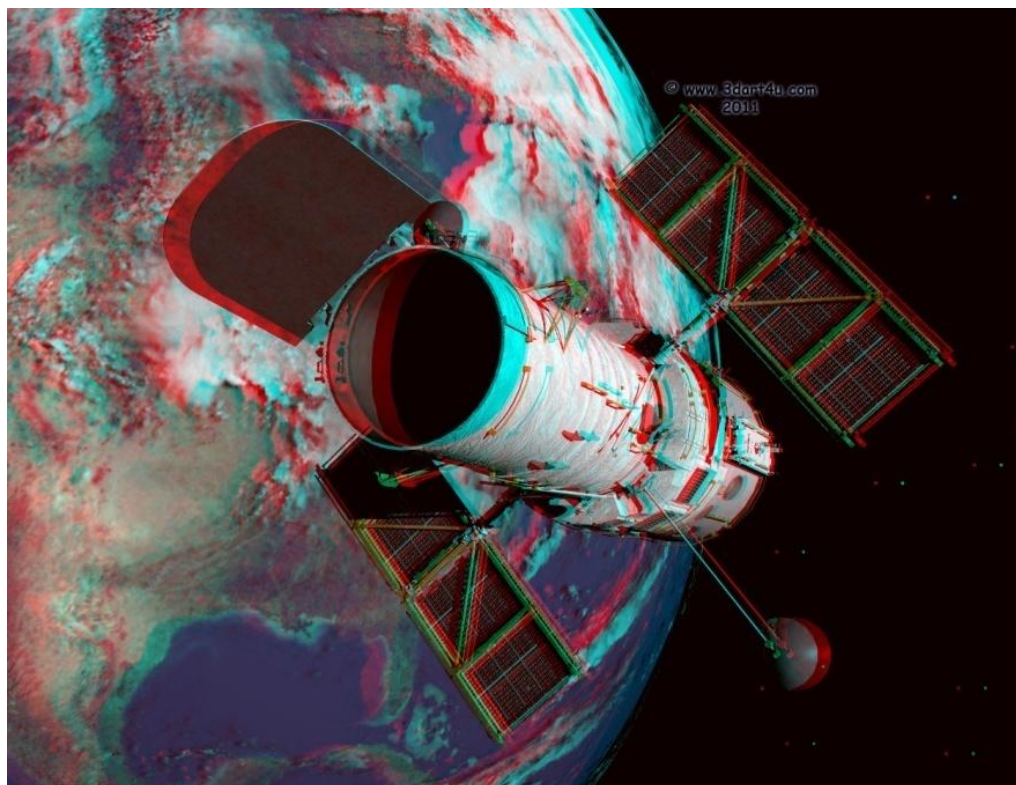
**PRÍLOHA P XIII VÝSLEDNÝ MODEL Č.4**

**PRÍLOHA P XIV VÝSLEDNÝ MODEL Č.4**

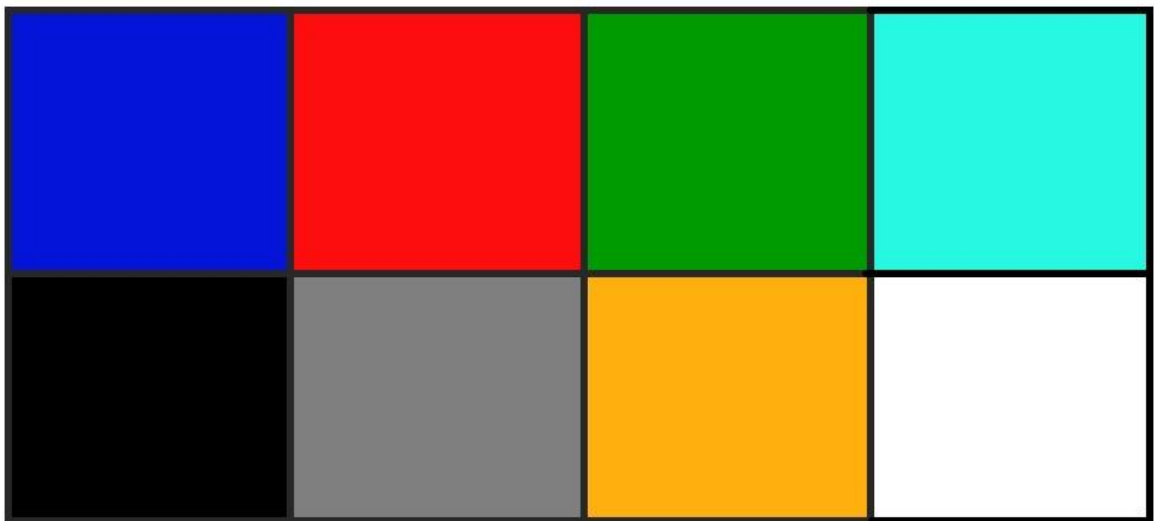
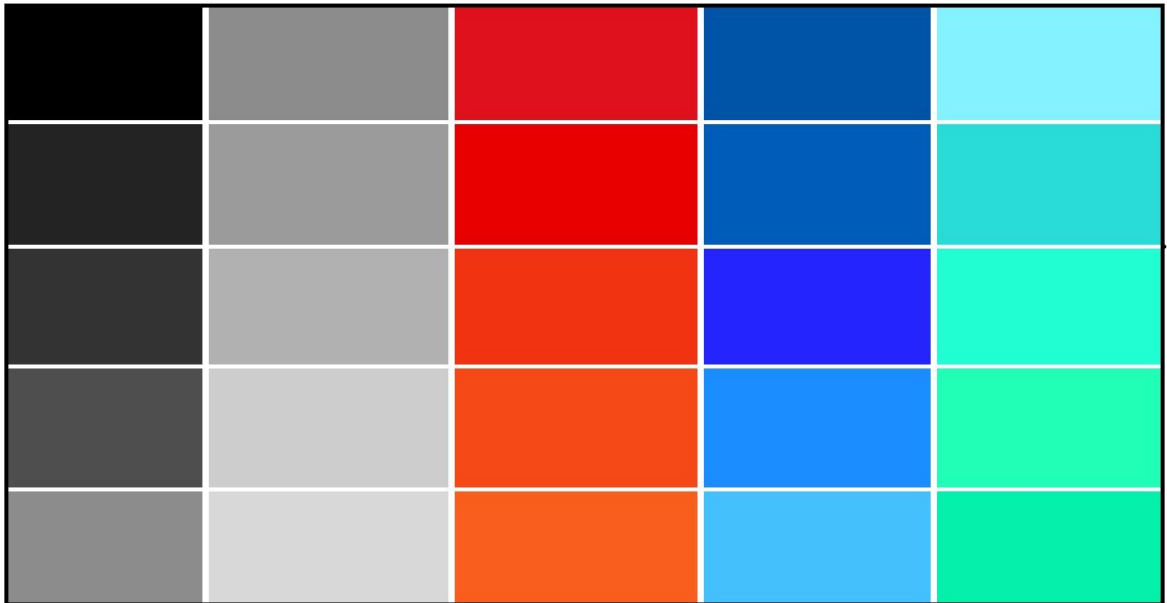
**PRÍLOHA P XV VÝSLEDNÝ MODEL Č.5**

**PRÍLOHA P XVI ANAGLYF OKULIARE**

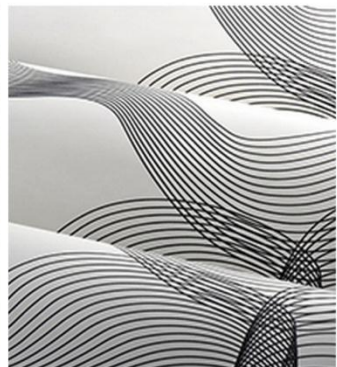
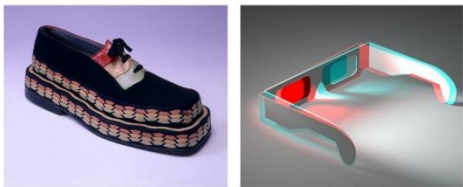
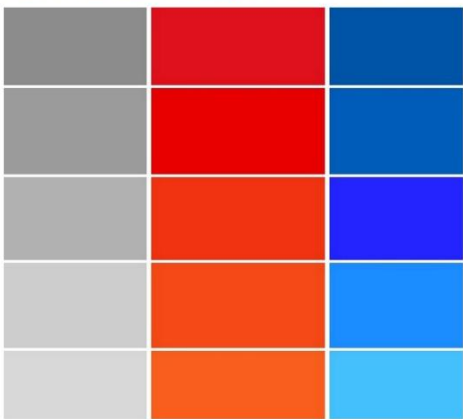
## PRÍLOHA P I ANAGLYF OBRÁZKY



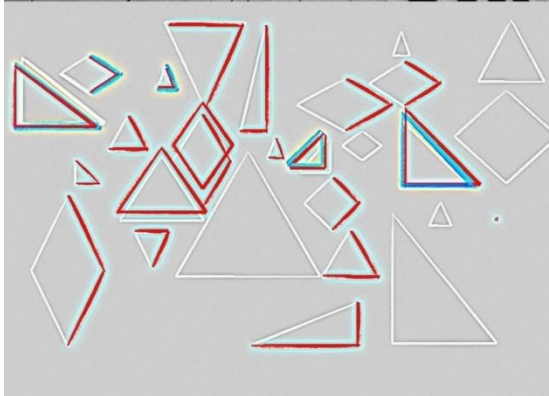
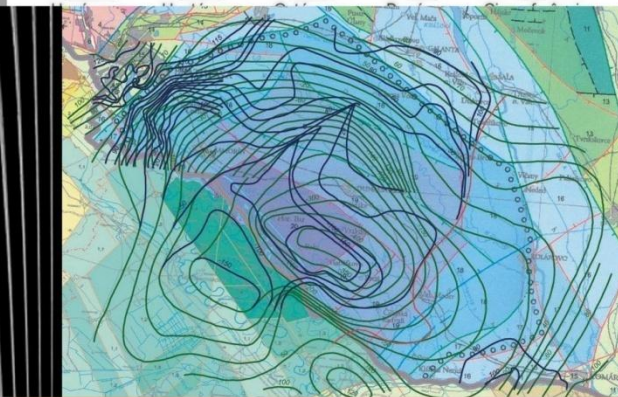
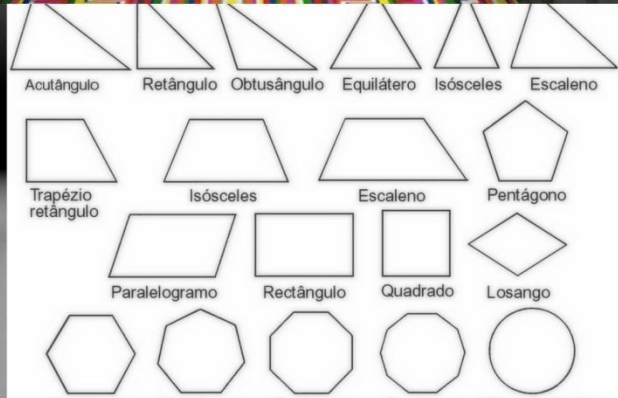
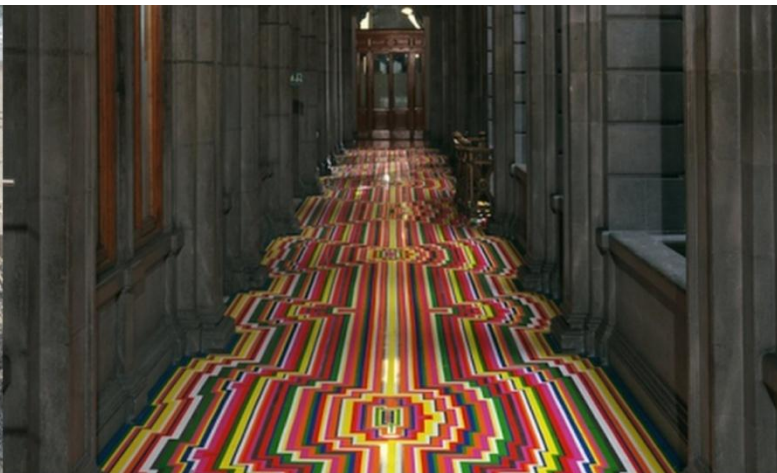
**PRÍLOHA P II FAREBNICA**



# PRÍLOHA P III MOODBOARD



# PRÍLOHA P IV INŠPIRÁCIA: GEOMETRICKÉ A LINEÁRNE TVARY





## PRÍLOHA P V POUŽITÉ MATERIÁLY



## PRÍLOHA P VI TVAR KOPYTA – INŠPIRÁCIA



**PRÍLOHA P VII VÝSLEDNÝ MODEL Č.1**



**PRÍLOHA P VIII VÝSLEDNÝ MODEL Č.1**



**PRÍLOHA P IX VÝSLEDNÝ MODEL Č.2**



**PRÍLOHA P X VÝSLEDNÝ MODEL Č.2 + DOPLNOK**



**PRÍLOHA P XI VÝSLEDNÝ MODEL Č.3**



PRÍLOHA P XII VÝSLEDNÝ MODEL Č.3





**PRÍLOHA P XIII VÝSLEDNÝ MODEL Č.4**



PRÍLOHA P XIV VÝSLEDNÝ MODEL Č.4



**PRÍLOHA P XV VÝSLEDNÝ MODEL Č.5**

