

Design produktů pro nevidomé

BcA. Tomáš Vacek

Diplomová práce
2012

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Ústav prostorového a produktového designu
akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **BcA. Tomáš VACEK**
Osobní číslo: **K09546**
Studijní program: **N 8206 Výtvarná umění**
Studijní obor: **Multimedia a design – Průmyslový design**

Téma práce: **Design pro nevidomé**

Zásady pro vypracování:

1. Úvod do problematiky
2. Analýza současné produkce výrobků podobného zaměření
3. Koncepční návrhy v kresebné formě
4. Propracování vybraného řešení
5. Definitivní řešení
6. Modelové řešení vybraného návrhu ve vhodném měřítku
7. Vypracování písemné doprovodné zprávy zahrnující všechny etapy návrhu a odůvodňující navržené řešení.
8. 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 podklady: 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 i v angličtině, rok obhajoby, osobní mail, osobní web, telefon. Přiložte svou osobní fotografii v tiskovém rozlišení.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/umělecké dílo**

Seznam odborné literatury:

FIELL, Charlotte. Designing the 21st Century. Fiell. Peter. Köln: Taschen, 2003.
ISBN 3-8228-5883-8.

KOLESÁR, Zdeno. Kapitoly z dějin designu. Praha: VŠUP, 2004. ISBN: 80-86863-03-4

ŠMÍD, Miroslav. Ergonomické parametry. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1977. Typové č. L13-B2-IV-31f/22491

NEUFERT, Ernest. Navrhování staveb. Consultinvest InterNATIONAL, 1995 ? 2000.
ISBN: 80-901486-6-6 (ČR).

Norman, Donald A. Design pro každý den. Praha: Dokořán, 2010.

ISBN 987-80-7363-314-1

KUDELOVÁ, Ivana, KVĚTOŇOVÁ, Lea. Malé dítě s těžkým poškozením zraku. Brno: Paido, edice pedagogické literatury, 1996. ISBN 80-85931-24-9.

Vedoucí diplomové práce:

prof. ak. soch. Pavel Škarka

Ústav prostorového a produktového designu

Datum zadání diplomové práce:

15. února 2012

Termín odevzdání diplomové práce:

18. května 2012

Ve Zlíně dne 14. února 2012

doc. MgA. Jana Janíková, ArtD.

děkanka



MgA. Petr Stanický, MFA

ředitel ústavu

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 ¹⁾;
- 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 ²⁾;
- podle § 60 ³⁾ 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 ³⁾ 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 16. 3. 2012

BCA. TOMÁŠ VABEK
.....
Jméno, příjmení, podpis

¹⁾ 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 nevydělčně 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 rozmnožení.

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

²⁾ 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, užíje-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 vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

³⁾ 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 jim 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 přihlídí k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Práce se zabývá návrhem hodinek pro nevidomé. Je rozdělena do tří částí - teoretickou, praktickou a projektovou. Teoretická část vymezuje základní fyziologické aspekty nevidomých, praktická část analyzuje trh v oblasti hodinek pro nevidomé, zkoumá jednotlivé materiály a mechanické strojky pro výrobu hodinek. Projektová část se zaměřuje na samotný koncept hodinek pro nevidomé.

Klíčová slova: hodinky pro nevidomé, Braillovo písmo, mechanické strojky, rapid prototyping

ABSTRACT

The work deals with the design of watches for blind. It is divided into three parts - theoretical, practical and project part. Teoretical part defines basic physiological aspects of the blind people, practical part analyses the blind-watches markt, researchs individualy materials and mechanical machines for manufacturing watches. Project part focuses on the very concept of watches for the blind people.

Key words: the watches for blind, Braille, mechanical machines, rapid prototyping

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu mé diplomové práce panu Prof. Akad. Sochaři Pavlu Škarkovi za jeho pomoc, rady a cenné připomínky, které mi při psaní diplomové práce poskytl. Dále patří můj velký dík panu Čěnkovi Prokopovi a Vladimíru Stuchlíkovi, majitelům hodinářství, kteří mi věnovali mnoho užitečných rad a informací, které jsem při mém projektu využil. V neposlední řadě bych rád zmínil výstavu „NEVIDITELNÁ CZ“, kterou mě prováděla nevidomá paní Jana M.. Zde jsem se na hodinu ocitl ve světě nevidomých, a uvědomil si, jak těžký život tito lidé mají.

Motto

"Teprve, když víme, že existuje slepota, činí nás to vidomými."
(*Hans von Förster*)

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 17.5.2012

BcA. Tomáš Vacek

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 FYZIOLOGICKÉ ASPEKTY NEVIDOMÝCH	11
1.1 SMYSLOVÁ ÚSTROJÍ.....	11
1.2 OKO	11
1.2.1 Anatomie zrakového orgánu	12
1.2.2 Optická soustava oka.....	14
1.3 ZRAKOVÉ VNÍMÁNÍ	16
1.3.1 Vývoj zrakového vnímání u zdravého jedince	16
1.3.1.1 Vývoj zraku do 1 měsíce života jedince	16
1.3.1.2 Vývoj zraku ve druhém a třetím měsíci života jedince	16
1.3.1.3 Vývoj zraku ve třetím až pátém měsíci života jedince	16
1.3.1.4 Vývoj zraku v šesti měsících života jedince.....	16
1.3.1.5 Vývoj zraku od dvanácti až osmnácti měsíců života jedince	17
1.3.1.6 Vývoj zraku od jednoho a půl roku do tří let života jedince.....	17
1.4 ZRAKOVÉ POSTIŽENÍ	18
1.4.1 Kompenzační smysly a jejich rozvíjení	19
1.4.1.1 Rozvoj sluchového vnímání.....	19
1.4.1.2 Rozvoj čichu a chuti	19
1.4.1.3 Rozvoj hmatového vnímání	19
2 DESIGN PRODUKTŮ PRO NEVIDOMÉ	21
2.1 HISTORICKÝ VÝVOJ	21
2.2 KOLEKTIVNÍ VZDĚLÁVÁNÍ NEVIDOMÝCH	23
2.3 BRAILLOVO PÍSMO.....	23
2.4 DALŠÍ FORMY KOMUNIKACE PRO NEVIDOMÉ.....	29
2.4.1 Zvuková kniha.....	29
2.4.2 Čtecí přístroje a počítače	29
2.4.3 Mobilní aplikace.....	30
II PRAKTICKÁ ČÁST	31
3 TYFLOSERVIS, O.P.S.	32
3.1 ANALÝZA – PŘEHLED TRHU.....	32
3.1.1 Anglicky mluvící hodinky MK II	32
3.1.2 Anglicky mluvící náramkové hodinky UT6694	34
3.1.3 Mluvící analogové radiem řízené hodinky Atomic CW 135	35
3.1.4 Německy mluvící náramkové hodinky ChronoVox Klassik/Eleganz	36
3.1.5 Anglicky mluvící digitální budík BETK311B	37
3.1.6 Oregon Scientific Jumbo LCD rádiově řízené hodiny s pokojovým teploměrem model: JM889N / JM889NU.....	38
3.1.7 OVO – německy mluvící radiem řízený budík s teploměrem a vlhkoměrem.....	39
3.1.8 Německy mluvící cestovní budík Talking Plus	41

3.2	MATERIÁLY	44
	Aluminium – chemicky velmi odolný kov bílo-šedé barvy; vyznačuje se nízkou hmotností.....	44
3.3	MECHANIZMUS STROJKŮ	45
3.3.1	Mechanický strojek	45
3.3.1.1	Automatický strojek.....	46
3.3.1.2	Natahovací strojek	46
3.3.2	Quartzový strojek	47
3.3.3	Kinetické hodinky	47
III	PROJEKTOVÁ ČÁST	48
4	FÁZE VÝVOJE HODINEK PRO NEVIDOMÉ.....	49
4.1	INSPIRACE	49
4.2	PRVNÍ NÁVRH.....	50
4.3	DRUHÝ NÁVRH	51
4.4	TŘETÍ NÁVRH	54
4.4.1	Další návrh – I.....	57
4.4.2	Další návrh – II.....	62
4.4.3	Další návrh – III.....	63
4.4.4	Další návrh – IV.....	65
5	FINÁLNÍ KONCEPT	68
5.1	3D VÝVOJ HODINEK.....	68
6	RAPID PROTOTYPING.....	76
	ZÁVĚR	77
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	78
	SEZNAM OBRÁZKŮ	79

ÚVOD

Téma diplomové práce „Design produktů pro nevidomé“ jsem si zvolil z následujících důvodů. Škálu pomůcek a služeb pro nevidomé považuji v dnešní době za dosti nerozmanitou a nerozvinutou, a tudíž si myslím, že tato oblast skýtá mnohé nápady a možnosti, jak pomoci zrakově postiženým lidem lépe se orientovat, vzdělávat, přemísťovat – jednoduše žít. Dle mého průzkumu jsem zjistil, že nejvíce využívanou pomůckou nevidomých lidí jsou hodinky, proto jsem se rozhodl k analýze trhu hodinek pro nevidomé a následnému návržení samotných slepeckých hodinek.

Diplomová práce je rozdělena do tří hlavních částí – a to teoretickou, praktickou a projektovou.

Teoretická část zkoumá fyziologické aspekty nevidomých, podrobně zkoumá a popisuje anatomii zrakového orgánu – oka, řeší vývoj zrakového vnímání v jednotlivých fázích vývoje člověka, kompenzační smysly a jejich možné rozvíjení. Zmiňuje také nejdůležitější informace o Braillově písmu a uvádí i jiné možnosti komunikace pro nevidomé.

Praktická část se zaměřuje na analýzu českého trhu v oblasti slepeckých hodinek a budíků a jejich dostupnost. Rozebírá jednotlivé typy hodinek pro slepé, v doprovodu obrázků uvádí jejich funkce a využití. Dále se zabývá materiály, ze kterých jsou hodinky nejčastěji vyráběny, hodnotí jejich vlastnosti, výhody a nevýhody. V neposlední řadě popisuje druhy hodinkových strojky a využití jednotlivých strojků.

Poslední – projektová část, už řeší samotný koncept slepeckých hodinek. Nejprve uvádí inspirace, díky kterým určité návrhy vznikaly, popisuje jednotlivé fáze vývoje, které jsou samozřejmě doprovázeny mnoha rendery. Cílem konceptu slepeckých hodinek bylo navrhnout takových slepeckých hodinek, které budou pro nositele co nejjednodušší a nejsrozumitelnější, tzn. při čtení času nebude rušen žádnými rušivými elementy.

Samotná vizualizace finálního konceptu spolu s vysvětlením principem 3D tisku RAPID PROTOTYPING se nachází v závěru práce.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 FYZIOLOGICKÉ ASPEKTY NEVIDOMÝCH

1.1 Smyslová ústrojí

Smyslová ústrojí poskytují centrální nervové soustavě informace o vnějším prostředí. Čidla neboli analyzátoři vybírají z prostředí podněty: mechanické, chemické, tepelné a elektromagnetické.

Čidlo se skládá ze tří částí:

1. Periferního konce se specializovanými buňkami s vysokou citlivostí – receptory, které se dále rozlišují na:
 - exteroceptory – přijímají podněty z vnějšího prostředí
 - interoceptory – přijímají podněty z vnitřního prostředí
 - proprioceptory – přijímají podněty ze svalů, šlach a kloubů
2. Z dostředivých nervových drah, které spojují receptory s mozkovou kůrou. Tato spojení jsou tvořena třemi neurony:
 - z neuronu, vedoucího vzruch do míchy, prodloužené míchy a středního mozku
 - z neuronu, vedoucího vzruch dále do talamů mezimozku
 - z neuronu, vedoucího z talamu do mozkové kůry
3. Z korové části, kde je prováděn rozbor (analýza) informace.[2]

1.2 Oko

Oko je orgánem zraku a jedním z nejdůležitějších smyslových orgánů. Zrakové ústrojí je citlivé na elektromagnetické vlnění o vlnové délce 400 až 700 nm.

Embryonální vývoj oka se zakládá jako váčkovitá vychlípenina mezimozku. V oční pohárek se přemění vychlípením, jakmile se zmíněná váčková vychlípenina dotkne povrchového ektodermu. V místě dotyku vytvoří ektoderm základ čočky a z vnitřní vychlípené stěny se vyvine sítnice. [2]

1.2.1 Anatomie zrakového orgánu

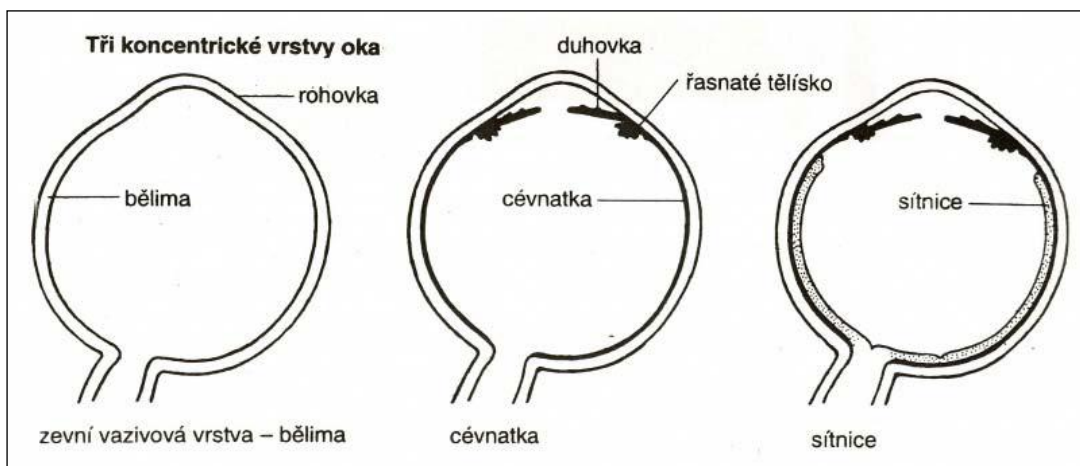
Oční koule (lat. *bulbus oculi*) je uložena v očníci a v tukové tkáni. Skládá se ze tří vrstev:

Povrchové: tvořené bělimou a rohovkou

Střední cévnaté: tvořené cévnatkou, řasnatým tělesem a duhovkou

Vnitřní vrstvy: světločivá sítnice

Obrázek 1: Schéma stavby oka – I.



Zdroj: Kolektiv autorů. *Biologie pro gymnázia*. Nakladatelství Olomouc. 2000. ISBN 80-7182-107-1

Bělima (*sclera*)

Je tuhá, bílá vazivová blána o tloušťce 0,3 až 1 mm. Tvoří přibližně 4/5 povrchu oční koule. Na bělimu se upínají okohybné svaly, vzadu jí prostupuje zrakový nerv. Vpředu přechází v rohovku, které je ve svislém směru vyklenutější než bělima.

Cévnatka (*chorioidea*)

Je červenohnědé barvy a vystýlá zadní 2/3 oční koule. Vedle četných cév obsahuje také buňky s hnědým pigmentem. Směrem dopředu vybíhá v řasnaté těleso – kruhovitý val

s četnými výběžky, na nichž je tenkými vlákny zavěšena čočka. Komorová voda se tvoří z krve protékající kapilárami řasnatého tělesa. Jeho hladké svalstvo mění svými stahy zakřivení čočky. Před řasnatým tělesem se zdvíhá kruhovitá clona – duhovka, které má uprostřed kruhovitý otvor – zřítelnici neboli zornici. Kruhovitě uspořádané paprscité svaly v duhovce způsobují rozšiřování nebo zužování zornice.

Čočka (*lens*)

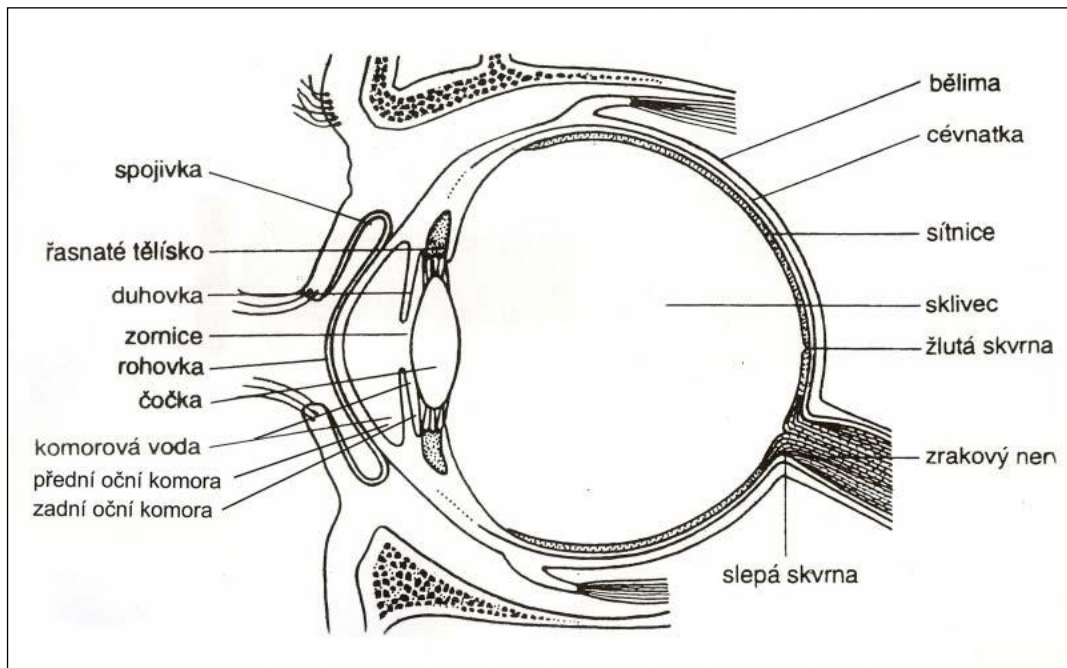
Je přibližně 4 mm silná a dvojevypuklá. Tahem vláček řasnatého tělesa je buď zplošťována, nebo jejich ochabnutím je vyklenována. Tento proces, akomodace čočky, umožňuje ostré vidění předmětů bližších než 5 m. Prostor mezi rohovkou a čočkou je rozdělen mezi duhovkou a přední a zadní komorou oční, které jsou vyplněné komorovou vodou. Naopak prostor mezi čočkou a sítnicí vyplňuje řídce rosolovitý, vodnatý sklivec.

Sítnice (*retina*)

Vystýlá vnitřní povrch cévnatky. Je 0,2 až 0,4 mm silná. Je tvořena 4 vrstvami buněk. Vnitřní vrstva, přiléhající k cévnatce, je vrstva pigmentová. Pod ní jsou smyslové buňky sítnice – tyčinky a čípky. Výběžky těchto buněk jsou spojeny vrstvou dvojpólových (bipolárních) buněk, jejichž úkolem je převádět vzruchy z tyčinek a čípků na čtvrtou vrstvu, tvořenou nervovými buňkami, jejichž neurity prostupují stěnou oční koule ve zrakovém nervu a vedou vzruchy do zrakových ústředí v mozku.

Místo, kde vystupuje zrakový nerv z oční koule, je bez tyčinek i čípků a nazývá se slepá skvrna. Největší nakupení čípků se nachází asi 4 mm zevně od slepé skvrny na mírně vkleslém místě sítnice, na tzv. žluté skvrně, která je místem nejostřejšího vidění. [2]

Obrázek 2: Schéma stavby oka – II.



Zdroj:<http://www.paladix.cz/clanky/barevne-videni-druhy-pohled.html>

1.2.2 Optická soustava oka

Optickou soustavu oka tvoří rohovka, komorová voda, čočka a sklivec. Světelný paprsek se láme na rozhraní těchto svétlolomných prostředí, tudíž se na sítnici promítá ostrý, zmenšený a obrácený obraz pozorovaného předmětu.

Barevné vidění

Barevné vidění umožňují čípkové buňky, soustředěné především ve žluté skvrně. Tři druhy čípků rozlišují tři druhy barev: modrou, zelenou a červenou. Barevné vjemy vznikají jejich kombinováním. Schopnost rozlišovat barvy se nazývá barvocit. Barvoslepostí se nazývají poruchy barevného vidění. Nejčastěji se jedná o dědičnou částečnou barvoslepost – neschopnost rozlišovat červenou a zelenou barvu, tzv. *daltonismus*.

Vidění za šera

Vidění za šera umožňují tyčinky, umístěné zejména v okrajových částech sítnice. Nenačítají se ve žluté skvrně. Jsou citlivější na světlo, ovšem nerozlišují barvy. Činnost těchto

tyčinek umožňuje oční purpur – rhodopsin – nacházející se v konečcích receptorových buněk. Vzruch vzniká tak, že se toto barvivo světlem rozkládá a generuje v buňce elektrický impulz. Rhodopsin se opět obnovuje ve tmě.[2]

Poruchy lomivosti světla se nazývají **refrakční vady**, mezi které patří:

Krátkozrakost

Je způsobená větším zakřivením čočky nebo prodloužením optické osy oka, v důsledku toho obraz vzniká před sítnicí. Vada se napравuje čočkami – rozptylkami.

Dalekozrakost

Tato vada je způsobená nedostatečným vyklenutím čočky nebo zkrácením optické osy oka. Obraz v důsledku toho vzniká za sítnicí. Vada se napравuje čočkami – spojkami. [2]

1.3 Zrakové vnímání

1.3.1 Vývoj zrakového vnímání u zdravého jedince

Člověk se rodí s neukončeným vývojem oka. Tento proces je ukončen až ve třetím roce života. Bezchybný vývoj zrakového orgánu závisí na mnoha faktorech, jako např. funkční vyzrávání tkání a jejich vzájemné spolupráci.

1.3.1.1 Vývoj zraku do 1 měsíce života jedince

Dítě ve věku do 1 měsíce svého života sleduje okna a světelné stíny, při prudkém osvětlení mrká. Je schopno se krátce dívat do obličeje, většinou na jeho okrajové části, a leduje předměty ve svém zorném poli. Oči se otáčejí na opačnou stranu, než se naklání hlava. Tento reflex zmizí po několika týdnech, když dítě začíná fixovat předměty, na vzdálenost 20 - 25 cm. Ke konci prvního měsíce začne dítě natahovat ruce k předmětům.

1.3.1.2 Vývoj zraku ve druhém a třetím měsíci života jedince

V tomto období je dítě schopno sledovat předměty v zorném poli. Více sleduje lidský obličej, přičemž se již zaměřuje na jeho střední části. Pohyby očí jsou stále špatně koordinované, oči se nemusí vždy dívat přímo před sebe nebo se souměrně pohybovat. Dítě začíná reagovat na mimiku tváří, které rozpoznává ve svém zorném poli. Začíná se orientovat na trojrozměrné, geometrické předměty jasných barev. Prohlíží si okolí, pohybuje hlavou, očima a celým tělem k předmětu, který upoutal jeho pozornost.

1.3.1.3 Vývoj zraku ve třetím až pátém měsíci života jedince

Ve třetím až pátém měsíci je dítě již schopno dívat se přímo před sebe. Přenáší pohled z ruky na předmět a zpět. Předměty v dosahu jeho rukou pozoruje, natahuje se po nich a dává si je do úst. Zaostruje na předměty ve vzdálenosti 12 - 50 cm.

1.3.1.4 Vývoj zraku v šesti měsících života jedince

V období kolem šesti měsíců dítěte se začíná formovat prostorové vidění. Při lezení zaujímá polohu těla dle zrakových vjemů, resp. dle toho co upoutá jeho pozornost. Toto období je počátkem vývoje vnímání potenciálního nebezpečí.

1.3.1.5 Vývoj zraku od dvanácti až osmnácti měsíců života jedince

V tomto období začíná dítě kreslit tužkou na papír jednoduché čáry, prohlíží si obrázkové knihy a ukazuje na obrázky, které již dokáže pojmenovat. Je schopno ukázat na předmět a říci si o něj.

1.3.1.6 Vývoj zraku od jednoho a půl roku do tří let života jedince

V tomto intervalu je dítě schopno sledovat svůj obraz v zrcadle. Dokáže i na požádání napodobovat jednoduché činnosti. Rozpoznává barvy a přiřazuje je k sobě, stejně tak stejnobarevné předměty, bez ohledu na jejich tvar. Barvy pojmenovává běžně ve věku tří let.

1.4 Zrakové postižení

Jako zrakově postižení jsou klasifikováni ti jedinci, jejichž schopnost vidět je natolik omezená, že činí běžné pomůcky optické korekce (brýle a kontaktní čočky) nedostačující. [1]

Světová zdravotnická organizace (WHO) klasifikuje problematiku zrakového postižení následujícím způsobem:

Kategorie 1: střední slabozrakost

Kategorie 2: silná slabozrakost

Kategorie 3: těžce slabý zrak

Kategorie 4: praktická nevidomost

Kategorie 5: úplná nevidomost

Slabozrakost

Slabozrakostí trpí přibližně 80% jedinců postižených ztrátou zraku. Rozsah slabozrakosti je široký a dělí se do mnoha podskupin. Základní klasifikaci tvoří silná a střední slabozrakost.

Silně slabozrací lidé mohou vidět maximálně do vzdálenosti tří metrů, a to pouze se speciálně upravenými brýlemi, středně slabozrací jedinci s pomocí optické korekce do vzdálenosti šesti metrů.

Praktická nevidomost

Postižení označené jako praktická nevidomost se vyznačuje schopností jedince vidět a relativně rozeznávat své okolí do vzdálenosti jednoho metru. Toto je podpořeno užitím speciálně upravenými dioptrickými pomůckami, resp. brýlemi. Mezi praktické nevidomé se řadí i lidé, kteří jsou schopni rozeznávat světlo a tmu.

Úplná nevidomost

Lidé s naprostou ztrátou zraku spadají do skupiny úplně nevidomých. Tato míra postižení nicméně neznamená, že by se jednalo o jedince, kteří vidí pouze tmu. Často mohou vidět

různé záblesky a s podporou ostatních smyslových orgánů se u nich může vyvinout odlišné vnímání, resp. vidění, okolního světa.

1.4.1 Kompenzační smysly a jejich rozvíjení

V případě, že byla u dítěte diagnostikována oboustranná slepota, je třeba zaměřit se na kompenzaci zrakového vnímání. Můžeme hovořit o tom, že zbývající smysly – sluch, hmat a čich – nahrazují chybějící zrakovou složku vnímání. [3]

1.4.1.1 Rozvoj sluchového vnímání

Sluchové vnímání je po zraku a hmatu nejdůležitějším smyslem, proto bychom se měli snažit o jeho rozvoj, zejména u dětí. Je třeba se naučit nejen sledovat hovor a rozpoznávat lidi, ale také rozeznávat směr hlasu, eliminovat šumy, poznat hlasitou a tichou řeč, pomalé a rychlé kroky.

Používáme pomůcky, které jsou různě ozvučené, jako na-příklad míče, plechovky nebo různé hudební nástroje. Ať už je jedinec v jakémkoliv prostředí, je vždy třeba, aby byl každý jednotlivý zvuk v procesu učení patřičně komentován.

1.4.1.2 Rozvoj čichu a chuti

Čich a chuť jsou u dětí mnohem citlivější než u dospělých. Pro nevidomé dítě je čich velice důležitý. Postižený jedinec se musí učit rozeznávat jak primární vůně a chutě, tak různé zápachy jako např. zkažené jídlo, plísně apod. To mu nejen usnadní orientaci v prostředí, ale mohou upozornit na potenciální nebezpečí.

1.4.1.3 Rozvoj hmatového vnímání

Osoby s těžkým zrakovým postižením poznávají okolní svět především pomocí hmatu, proto je třeba začít s vývojem hmatového vnímání co nejdříve.[4]

Podcenění této formy komunikace nevidomého s prostředím může mít důsledky pro jeho pozdější vývoj. Při práci se zrakově postiženými jedinci je důležité mít neustále na paměti základní rozdíly mezi zrakovým a hmatovým vnímáním.

Zrakem poznáváme předměty od celku k detailu, zatímco hmatem získává člověk představu o celku na základě hmatových vjemů, poznává tedy předměty od detailu k celku.

Rozeznáváme tři formy zrakového vnímání:

Pasivní hmatové vnímání: vzniká při kontaktu ruky s předmětem. Ruka se po zkoumaném předmětu nepohybuje. Získáváme pouze informace o povrchové struktuře zkoumaného předmětu, ne o jeho celkovém tvaru.

Aktivní hmatové vnímání neboli haptika: je výsledkem pohybu ruky po zkoumaném předmětu. Tak získáváme nejen informace o vlastnostech předmětu, ale také o jeho celkovém tvaru.

Zprostředkované čili instrumentální hmatové vnímání: využívá při zkoumání předmětů a okolního prostředí nástroje (např. bílou hůl při orientaci v terénu), jednotlivé části těla (např. rty, jazyk), dále je možno prozkoumání reliéfu prostřednictvím podrážky obuvi, pomocí protéz atd. Dochází tak k rozšíření haptického prostoru ruky.

2 DESIGN PRODUKTŮ PRO NEVIDOMÉ

Vývoj v oblasti průmyslového designu koresponduje s mnoha odvětvími specializujícími se na potřeby specifických segmentů, které prolínají společenství člověka horizontální i vertikální linií, a poskytují tak prostor a příležitost pro vývoj vysoce diferencovaných produktů. Mezi ně patří bezesporu také produkty pro nevidomé.

2.1 Historický vývoj

První pokusy o design pro nevidomé jedince měly své počátky v individuální péči o blízkou osobu. Vyznačovaly se zejména různými transkripcemi běžného písma. Dávno před kolektivní výchovou a vzděláváním nevidomých vzniklo mnoho systémů písma a speciálních znaků. Byla to zejména reliéfní latinka, jejíž vývoj trval až tři století, stejně tak užívání specifických znaků, které nevidomí upřednostňovali. Jejich učitelé spíše prosazovali přizpůsobení běžné latinky pro potřeby nevidomých a také ji speciálně upravovali pro čtení hmatem.

První zmínku o čtení nevidomými můžeme nalézt v díle římského filozofa, spisovatele a encyklopedisty M. F. Quintiliana *Institutio* oratoria ve kterém se zmiňuje o možnosti číst tesané nebo ryté písmo prsty.

N. Didymos z Alexandrie byl nejvýznamnějším a nejplodnějším řeckým gramatikem. Sám jako nevidomý používal vyřezávaná písmena k označování knih.

Ve 14. století si Al Amidi, nevidomý učitel bagdádské univerzity, znaky pro písmena vytvářel z útržků, kterými si následně označoval jednotlivé svazky knih.

A. Brandolini, italský vědec a básník, si v 15. století vedl spis o tom, jak by slepci mohli číst. Podle některých údajů v něm popisuje své vlastní písmo.

Na možnost číst ryté písmo prsty upozorňoval Erasmus Rotterdamský, renesanční myslitel a humanista, ve svém spisu *O správné výslovnosti latinské a řecké řeči* z roku 1528. Španělský vědec Pero Mexia ve spisu *Silvio variarum lectionum* doporučuje nevidomým psát na voskovanou podložku pomocí vhodného rydla. Jedná se o první přímou zmínku a návod na to, jak vytvořit tuto speciální pomůcku.

Ve druhé polovině 16. stol. uveřejnil vlastní návrh vyřezávané latinky španělský učenec Fr. Lucas z Madridu. Řadil se mezi osvícence, kteří podporovali vzdělávání nevidomých. Pro čtení rytého písma bylo většinou doporučováno používat vhodné rydlo.

V roce 1575 přišel Fr. Lucas s návrhem vyřezávané latinky Ital Rampazetto. Geronímo Cardano, italský matematik, lékař a filozof, a ve svém spisu *De subtilitate* se zmiňuje o možnostech vzdělávat nevidomé. Zdůrazňuje zde výchovu hmatu, který označuje jako prostředek ku čtení. Tento přístup byl zcela nový a můžeme jej považovat za první zmínku o významu psychologických procesů při vnímání hmatem.

S příchodem 17 stol. se objevují další návrhy. Adet a Hassenfratz doporučují psát hustým inkoustem, který po zaschnutí zanechává reliéfní stopu, jež lze číst hmatem. Norinberský právník A. Ph. Harsdorfer ve svém spisu *Deliciae mathematicae et fysicae* z roku 1651 popisuje novou voskovou podložku s rydlem (*zerografie*). Je toho názoru, že nevidomé jedince je možné naučit číst i psát. Jako podmínku uvádí ovšem to, že každý slepec musí pocházet z knížecích vrstev. Je autorem metodického postupu této výuky. Podobné písmo doporučuje také slovenský pedagog a osvětový pracovník S. Ormis. G. Bernoulli, potomek z význačné rodiny matematiků, připravil šablonu s vyřezávanými vzory písmen, které bylo možné položit na papír nebo na voskovanou podložku a ostrým rydlem obtahovat. V roce 1676 vyučuje nejen podle této metody, ale zavádí také novou pomůcku, resp. rámeček, do kterého lze vložit papír. Postupy a výsledky nového způsobu výuky Bernoulli následně publikuje v *Journalu des Savans*.

Francouzský tiskař J. E. Moreau sestavil údajně v roce 1645 písmo pro nevidomé, i když to nebylo doloženo ani zdokumentováno. D. Diderot ve svých *Listech* uvádí, že navštívil slepce v Puisaux, který při výuce svého syna užíval reliéfního písma. Zcela zvláštním případem byl nevidomý lidový léčitel Jacob z Netry, který znaky pro jednotlivá písmena vytvářel vyřezávanými kolíčky o průměru asi 1 cm a délce prstů. Každému písmenu odpovídaly jiné zářezy. Kolíčky měly funkci zátek. Tímto způsobem si označoval lahvičky s různými léky.

Podobné zářezy užíval také německý nevidomý filozof, hudebník a matematik I. Schöberger.

Druhy písem a technik psaní pro nevidomé inspirovaly přání takto postižených jednotlivců z tzv. vyšších vrstev. V ojedinělých případech mohli mít autoři jiné důvody pátrat po vhodném slepeckém písmu. Nevidomí byli v té době stále na pokraji zájmu široké veřejnosti, a proto byli sami nuceni okolnostmi k vytváření pomůcek, jež by jim alespoň částečně usnadnily život. Jejich vzdělávání bylo sice obtížné, či spíše nemožné, ovšem štrasburský teolog J. Schmid, jako jeden z mála, vyslovuje požadavek, aby schopní nevidomí byli

přijímání na univerzity. Tyto impulzy ze strany osvícených vzdělavců můžeme považovat za počátky procesu zrovnoprávnění nevidomých jak v očích veřejnosti, tak v akademických kruzích.[6]

2.2 Kolektivní vzdělávání nevidomých

Pokusy o zavedení vzdělávání nevidomých můžeme zaznamenat již v době Velké francouzské revoluce. Nevidomí sice stále zauímají nerovnou pozici ve společnosti, ovšem zejména díky dílu humanistických a osvícenských učenců se dostali do středu zájmu také široké veřejnosti.

První krok pro všestrannou skupinovou výchovu a vzdělávání nevidomých učinil v Paříži r. 1784 Valentin Haüy. Založil první výchovně vzdělávacího ústavu pro nevidomé. V témže roce vytvořil reliéfní latinku podle nákresu pařížského tiskaře J. M. Moreaua. Kniha byla vydána v roce 1786 s názvem *Pokus o výchovu slepého dítěte*. Sám autor později své písmo pro nevidomé několikrát modifikoval.

K rozvoji písma pro nevidomé výrazně přispěl zakladatel a ředitel vídeňského ústavu pro nevidomé J. W. Klein. V roce 1800, ještě před založením samotného ústavu, vytvořil vlastní druh reliéfní latinky. Svůj druh písma, tzv. hladkou latinku, vytvořil nezávisle na Haüyovi.. Pokud obě písma srovnáme, pak Kleinova verze se vyznačuje svým jednodušším provedením a přísnou geometrií.

Vytvořit optimální písmo pro nevidomé se stalo hlavním úkolem první poloviny 19. století. Odborníci se specializací na vzdělávání nevidomých zahájili doslova závod o to, kdo vytvoří nejlepší didaktickou pomůcku. Před objevem známého Braillova písma vznikla celá řada písem pro nevidomé, jako např. tzv. perličková latinka, ovšem jejich užití se dlouhodobě neujalo.[6]

2.3 Braillovo písmo

V závodě o nejvhodnější písmo pro nevidomé nade všemi zvítězilo písmo, které užívalo pouhých šest bodů. Nejvýznamnější osobností 19. století se stal Charles Barbier de la Serre, který vynalezl roku 1815 progresivní reliéfní 12ti bodové písmo. Toto převratné písmo mohli nevidomí nejen číst, ale pomocí speciální šablony bylo možné tímto písmem i psát.

System byl dvanáctibodový, sestával ze dvou vertikální sloupce bodů vedle sebe, složené ze šesti bodů. Těchto 12 bodů nelze z psychologického hlediska vnímání hmatem chápat simultánně. Ovšem nejednalo se o první počín tohoto autora, již roku 1796 vytvořil systém tajného reliéfního písma pro vojenské účely.

Navzdory své pokrokové reliéfní formě bylo písmo těžce čitelné, a to z důvodu akčního radiu prstů ruky, pro kterou bylo 12ti bodové písmo příliš komplikované.

Právě díky špatné čitelnosti byla vyhlášena mezi Barbierovými studenty soutěž o jeho modifikaci. Mezi účastníky byl i nevidomý Louis Braille, který roku 1825 předložil jako konečný návrh zjednodušené 6ti bodové písmo. Jeho genialita spočívala zejména v tom, že se dalo použít pro jazykové modifikace na celém světě.

Roku 1850 se začínají v Paříži tisknout také knihy v Braillově písmu, ovšem jeho zavedení bylo stále ještě váhavým procesem.

Hlavní příčinou pozdějšího rozšíření písma bylo to, že je v souladu s fyziologií a psychikou vnímání hmatem. Písmena jsou tvořena malým počtem reliéfních bodů a jsou ideálně rozložena do lehce rozpoznatelných reliéfních obrazců.

Překážkou ve vzdělávání nevidomých se tak stává pouze absence pravidelné školní docházky.

Již v 2. pol. 19. století bylo Braillovo písmo adaptováno na ostatní jazyky:

1855 Švýcarsko

1858 Dánsko

1859 Holandsko

1868 Anglie

1870 Itálie

1876 Amsterdam a Německo

1882 ruská azbuka

1889 Polsko

1890 Japonsko

1892 Portugalsko

1893 Maďarsko

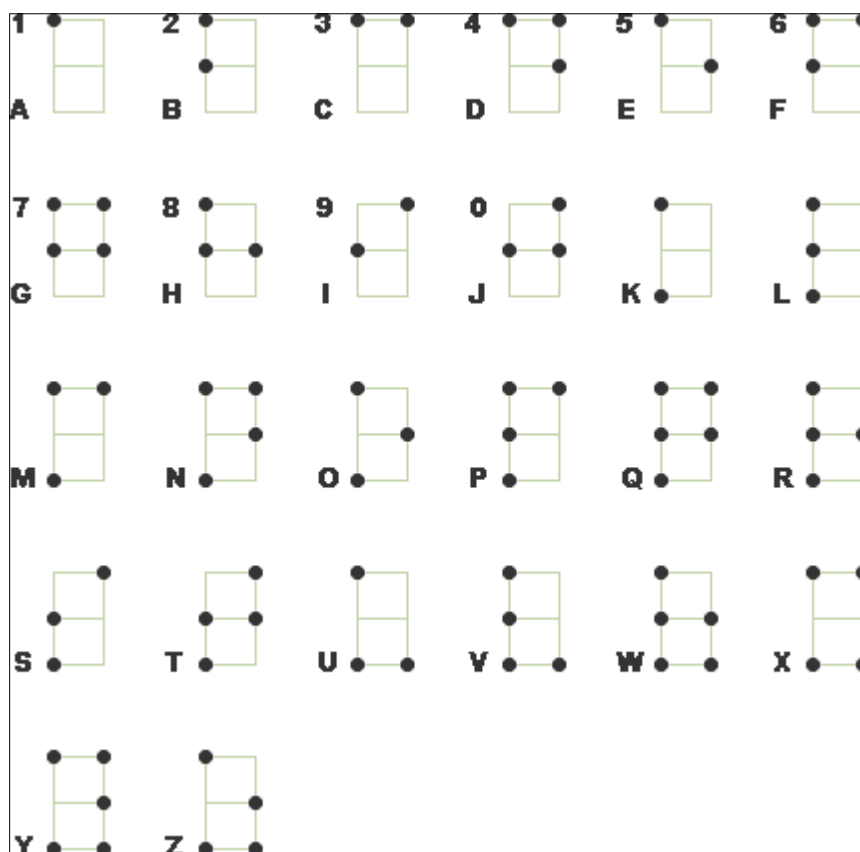
1895 arabské jazyky

1902 esperanto

1905 bulharská azbuka

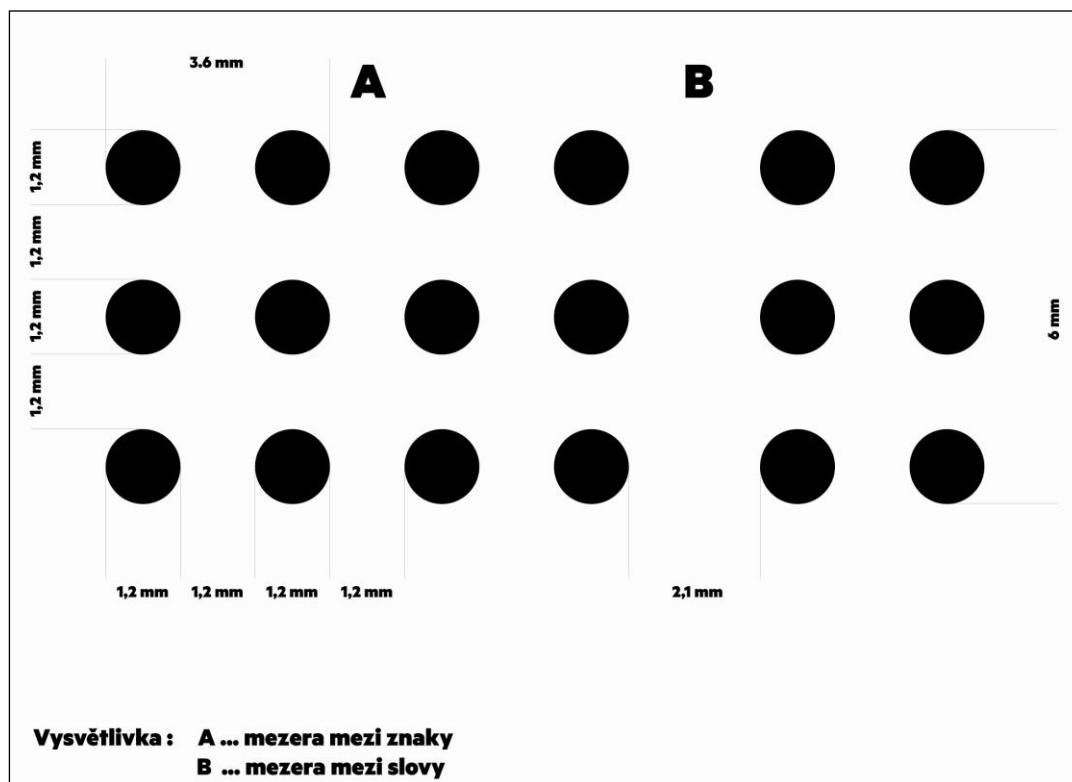
Zavedení Braillova písma v USA provázelo mnoho obstrukcí, a to zejména ze strany tamních odborníků, kteří se snažili uplatnit v praxi vlastní systémy písma pro nevidomé. Braillovo písmo se přesto prosadilo. Později došlo také k adaptaci na mandarínský systém Čínštiny.

Obrázek 3: Braillovo písmo – abeceda



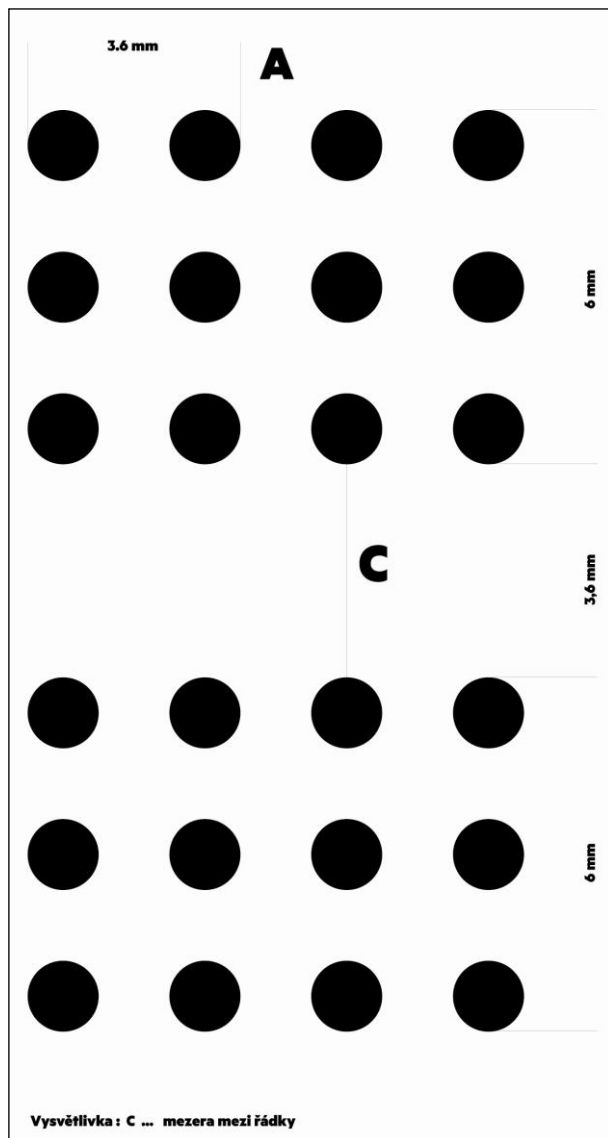
Zdroj: <http://www.pharmabraille.com/pharmaceutical-braille/braille-alphabet.htm>

Obrázek 4: Optimální parametry základního znaku, mezer mezi znaky a slovy



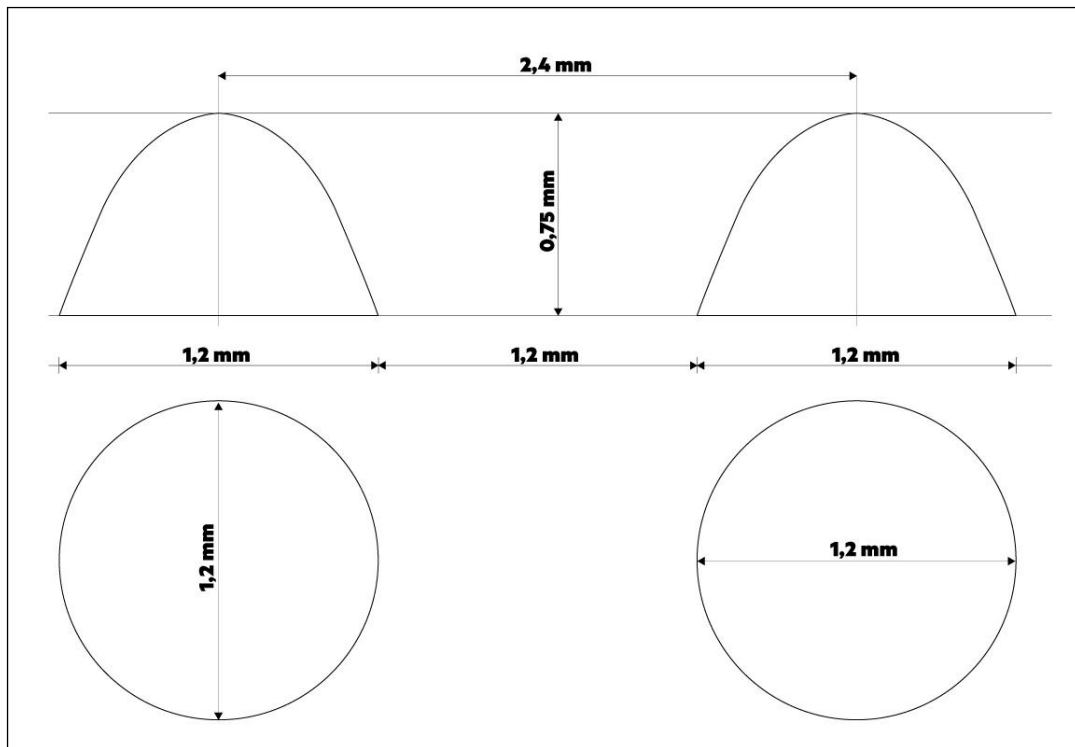
Zdroj: Archiv autora

Obrázek 5: Optimální parametry základního znaku, mezer mezi znaky a řádky



Zdroj: Archiv autora

Obrázek 6: Optimální parametry reliéfního bodu



Zdroj: Archiv autora

Do 50. let 20. století byl vývoj jak Braillova tak i jiných systémů bodového písma pro nevidomé zcela izolovaný. Jednotlivé vědní disciplíny užívaly svůj vlastní kód, což znesnadňovalo komunikaci jak napříč jednotlivými obory, tak i v oblasti vzdělávání po celém světě.

V roce 1950 byla na zasedání UNESCO jmenována komise pro zjednodušení Braillova písma v celosvětovém měřítku. Byla učiněna rozsáhlá opatření pro sjednocení a zjednodušení typografických norem, které se týkala zejména velikosti písma a všech vnitřních vztahů mezi znaky.

S technologickým vývojem vyvstala také problematika, jak písmo integrovat do nových oblastí, zejm. počítačové komunikace.

Navzdory snaze o nadnárodní sjednocení zůstává vývoj písma i pomůcek pro nevidomé nekonzistentní a závislý víceméně na vůli lokálních autorit v různých částech světa.[6]

2.4 Další formy komunikace pro nevidomé

2.4.1 Zvuková kniha

Kromě psaného textu došlo spolu s vývojem nových technologií také k rozšíření nástrojů pro nevidomé. Jednou z nejrozšířenější forem byly nahrávky knih na gramofonových deskách, magnetofonových kazetách a v současné době na CD, DVD či ve formátu mp3.

Zvuková kniha je důležitá zejména pro oblast studia, k šíření vědomostí a studijních materiálů. V současnosti je neodmyslitelnou didaktickou pomůckou na středních a vysokých školách po celém světě. Pro jedince, kteří o zrak přišli až v dospělosti, je zpočátku jedinou adaptační pomůckou při přechodu na bodové písmo.

První nahrávky pro nevidomé vznikly v USA v roce 1934. Jednalo se o nahrávky na gramofonových deskách, které vydával Americký fond pro blaho slepců. Nahrávky se půjčovaly souběžně s nahrávkami na magnetofonových páskách. V roce 1935 s nahrávkami četby pro nevidomé na gramofonových deskách začaly Anglie a Švédsko. Zvukové knihy byly distribuovány rovněž do běžné obchodní sítě. Čistý zisk se vrátil ve prospěch nových nahrávek. Zásadní obrat nastává s možností nahrávat na magnetofonovou pásku.

V Československu vznikají první amatérské zvukové knihy po roce 1960.

V současné době slouží zvukové knihy hojně nejen nevidomým jedincům, ale stávají se standardem zejm. ve výuce cizích jazyků.

2.4.2 Čtecí přístroje a počítače

Čtecí přístroje se staly po zvukových nahrávkách dalším důležitým nástrojem pro poznávání a studium pro nevidomé jedince.

V současnosti existuje na trhu široká nabídka čtecích přístrojů, které nevidomým umožňují např. číst časopisy nebo knihy.

Existují dva druhy přístrojů:

- zprostředkovávají čtení běžného písma

- přístroje s pamětí, jejichž výstup je přizpůsobený hmatovému vnímání nebo je opatřený syntetickou řečí. Vstupem je buď samotná kniha snímaná kamerou nebo klávesnice. [6]

2.4.3 Mobilní aplikace

Spolu s vývojem počítačů a softwaru zareagoval na segment nevidomých také trh s mobilními telefony. Nové pokročilé mobilní aplikace kombinují funkci čtecího přístroje i zvukové knihy. Hlasové ovládání se stalo nicméně standardem nejen pro nevidomé. Lídrem v této oblasti je společnost Apple Inc., která v novém modelu iPhone využívá v operačním systému iOS novou formu hlasového asistenčního operátora tzv. Siri. Aplikace byla původně nabídnuta také pro platformy Blackberry a Android, nicméně ty od záměru integrovat Siri upustily poté, co byla její licence zakoupena právě společností Apple. Siri byla uvedena na trh v modelu iPhone 4S v roce 2011, ačkoliv byla vyvinuta již v roce 2007. Je kombinací hlasového senzoru a webové platformy, která funguje jako vyhledávač i asistenční služba v jednom. Podmínkou pro její funkci je nicméně nepřetržitý přístup k internetu. [5]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 TYFLOSERVIS, O.P.S.

V současné době se na trhu nachází poměrně málo firem, které se specializují na pomůcky pro nevidomé. Jednou z nejvýznamnějších společností na českém trhu je Tyfloservis o.p.s. se sídlem v Praze, která vystupuje pod záštitou společnosti SONS (Sjednocená organizace nevidomých a slabozrakých). Tyto obecně prospěšné organizace, jejichž pobočky můžeme nalézt ve všech krajských městech, poskytují komplexní pomůcky, služby, či rady pro zrakově postižené a napomáhají socializování se takto handicapovaných osob s osobami podobně zrakově postiženými.

Dle zaměstnavatelů společnosti Tyfloservis, o.p.s. jsou nejpoužívanější, tudíž i nejprodávanější kompenzační pomůckou jednoznačně hodinky – jak hmatové, tak i mluvicí. Následující kapitola se zabývá jednotlivými typy těchto hodinek, rozebírá jejich parametry a funkčnost, nastiňuje i nejdůležitější klady či zápory.

3.1 Analýza – přehled trhu

Jak už bylo v předchozí kapitole zmíněno, nejdůležitější kompenzační pomůckou nevidomých jsou hodinky, které v rámci České republiky zprostředkovává výhradně společnost Tyfloservis, o.p.s. Existují dva druhy „nevidomých“ hodinek, a to hmatové a mluvicí.

Mluvicí hodinky

Obrázek 7: Hodinky MK II

3.1.1 Anglicky mluvicí hodinky MK II

- Obecný popis: Tyto hodinky jsou vyráběny v kombinaci malého digitálního displeje a anglicky mluvicího mužského hlasu, který sděluje aktuální čas či komentuje jiné funkce a nastavení hodinek.
- Funkce: Oznamování aktuálního času (ve 12-ti hodinovém formátu) a data
Oznamování celých hodin
Možnost nastavení buzení



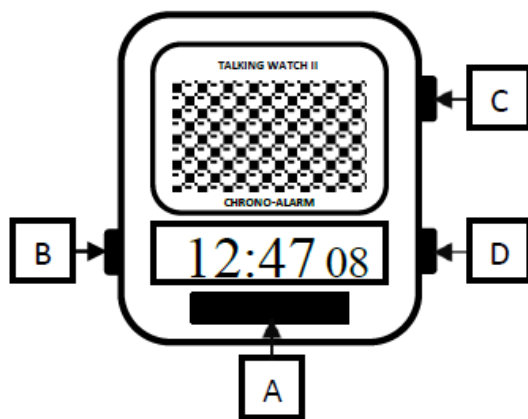
Stopky oznamující uplynulou dobu

Časovač s krokem po jedné minutě (maximální doba nastavení 59 minut)

Doprovodný hlasový komentář při nastavování času a data

- Popis hodinek: Na hodinkách je pod hladkým displayem umístěno pomocné podlouhlé tlačítko, podle něhož poznáme správnou orientaci hodinek. Toto tlačítko musí směřovat k tělu. Dále jsou na hodinkách další čtyři tlačítka.

Obrázek 8: Popisek hodinek MK II



A - funkce hlášení aktuálního času, nastavení hodin a data, vynulování stopek

B – tlačítko MODE – výběr režimu (zobrazování aktuálního času, alarm, stopky, časovač, nastavení aktuálního času)

C – oznamuje aktuální čas a datum

D – tlačítko SET – hlásí stav alarmu

Zdroj: <http://is.brailnet.cz/pomucky.php>

- Baterie: Lithiová baterie CR2025 3V 140 mAh

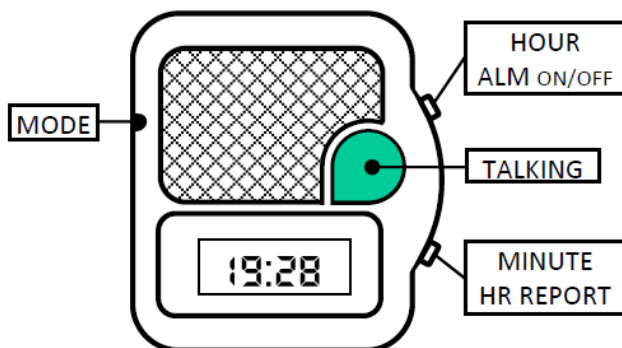
Obrázek 9: Hodinky UT6694

3.1.2 Anglicky mluvící náramkové hodinky UT6694

- Obecný popis: Hodinky nabízejí funkci hlasového komentáře aktuálního času, budík se zvukem kokrhání a oznámování celých hodin
- Funkce: Hlasové oznámení aktuálního času včetně hlasové kontroly při nastavování času
 - Budík – zvuk kokrhání
 - Oznámení celých hodin



Obrázek 10: Popisek hodinek UT 6694



Zdroj: <http://is.brailnet.cz/pomucky.php>

TALKING – sdělí aktuální čas a čas buzení

HOUR ALM ON/OFF – nastavení požadovaných hodin

MINUTE HR REPORT – nastavení požadovaných minut

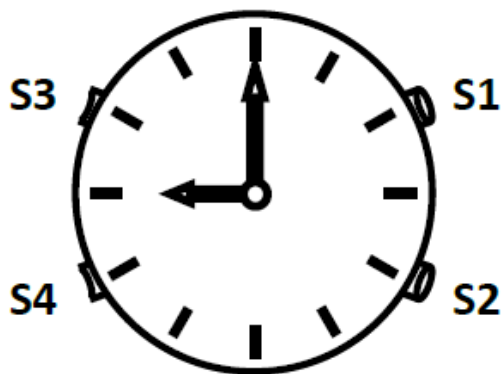
MODE – přepínání mezi cyklickými módy (nastavení času, buzení, zobrazování času)

- Baterie: Lithiovou baterií typu CR2016.

3.1.3 Mluvicí analogové radiem řízené hodinky Atomic CW 135

- Obecný popis: Tyto mluvicí hodinky oznamující aktuální datum a čas jsou nastavitelné pomocí vysílaných rádiových vln. Rádiový vysílač má dosah až 1000 km a nachází se v Německu, USA a Japonsku. Synchronizace času s rádiovým vysílačem probíhá každý den ve 3 hodiny ráno. Rušení přenosu může být způsobeno elektrickými spotřebiči. V zemích, kde není signál lze hodinky nastavovat manuálně.
- Funkce: Oznamování času a data
Budík

Obrázek 9: Popisek hodinek Atomic CW



- S1 – tlačítko oznámení času
- S2 – tlačítko oznámení data, měsíce a roku
- S3 – tlačítko nastavení budíku
- S4 – tlačítko nastavení příjmu signálu

Obrázek 11: Hodinky Atomic CW 135

- Baterie: Lithiová baterie CR2032.



3.1.4 Německy mluvící náramkové hodinky ChronoVox Klassik/Eleganz

- Funkce: Ohlášení času a data

Čtyři časy buzení alarmu

Mluvící stopky s funkcí LAP (pozastavení mezičasu
zobrazovaného na display)

Ohlašování celých hodin

Stoletý kalendář (1990 – 2090)

- Baterie: Do plastových modelů patří lithiová baterie CR2025 a CR2016.

Obrázek 13: Hodinky Chrono Vox Klassik



Obrázek 12: Hodinky Chrono Vox



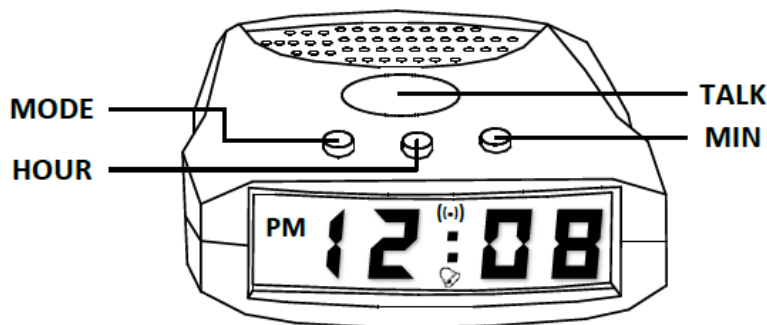
Obrázek 14: Budík BETK 311B

3.1.5 Anglicky mluvící digitální budík BETK311B

- Obecný popis: Tento budík s LCD displayem má v sobě zabudovaný audio modul, který po zmáčknutí oznámí aktuální čas ve 12-ti hodinovém režimu. Budík obsahuje tři melodie.



Obrázek 15: Popisek digitálního budíku BETK311B



MODE – slouží k výběru režimu

(módu) – zapnutí budíku, nastavení hodin, nastavení budíku, přepnutí do základního režimu

HOUR – v režimu nastavení hodin lze nastavovat čas, v základním režimu mění zvuky vyzvánění

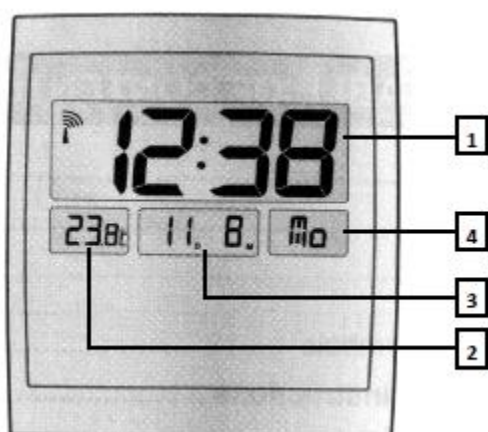
MIN – v režimu nastavení hodin lze nastavovat minuty, v základním režimu vypíná či zapíná funkci oznamování celých hodin

TALK – hlášení aktuálního času, při buzení slouží k zapnutí funkce „snooze“ (opakování buzení po 10-ti minutách).

3.1.6 Oregon Scientific Jumbo LCD rádiově řízené hodiny s pokojovým teploměrem model: JM889N / JM889NU

- **Obecný popis:** Rádiově řízené hodiny včetně kalendáře a teploměru. Ukazuje aktuální datum, měsíc a den v 5-ti jazycích (anglický, francouzský, španělský, německý a italský). Měří také pokojovou teplotu (ve °C), denní buzení v délce 1 minuty, funkce „snooze“ – opakované buzení po 8 minutách

Obrázek 16: Popisek hodin JM889N

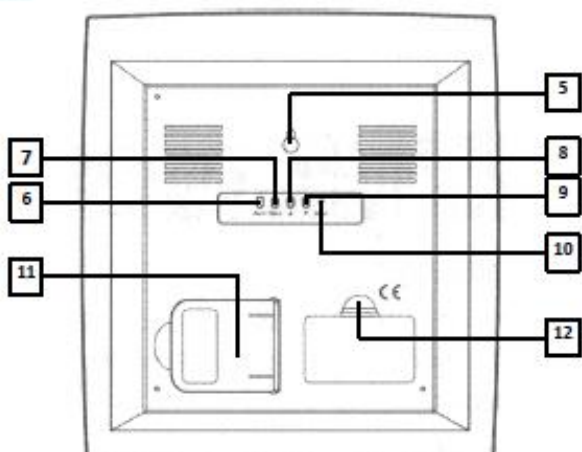


- 1 – hlavní LCD display zobrazující aktuální čas a indikátor vyhledávání rádiového signálu
 2 – display s pokojovou teplotou – zobrazuje pokojovou teplotu
 3 – display s aktuální časem/datem buzení
 4 – display s aktuálním dnem/vteřinou - zobrazuje podle nastavení – vteřiny nebo dny v týdnu

Zdroj: <http://is.brailnet.cz/pomucky.php>

Obrázek 17: Popisek hodinek JM889NU - zezadu

Pohled zezadu



- 5 – otvor sloužící k zavěšení přístroje na stěnu
 6 – tlačítko ALARM – nastavuje a zapíná buzení
 7 – tlačítko CLOCK – nastavuje čas a datum
 8 – při nastavování zvyšuje právě nastavenou hodnotu

- 9 – při nastavování snižuje právě nastavovanou hodnotu
- 10 – nastavuje přístroj do výchozích hodnot
- 11 – odklápěcí nožička pro postavení přístroje na stůl
- 12 – krytí baterií

- Baterie: baterie typu LR6/AA 1,5V

3.1.7 OVO – německy mluvící radiem řízený budík s teploměrem a vlhkoměrem

- Funkce: Radiově řízený čas

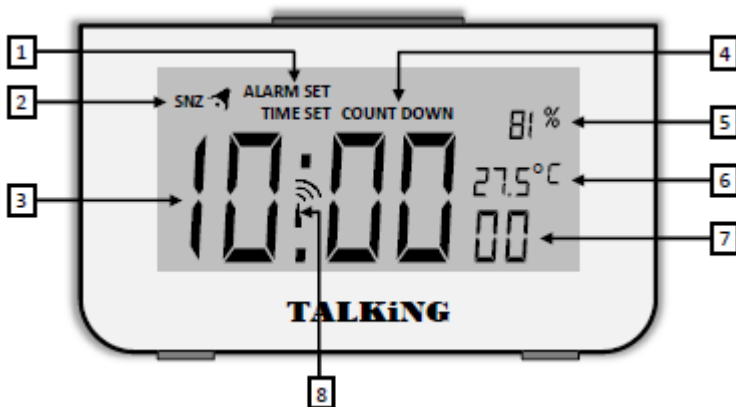
LCD display s podsvícením

Zobrazení času, teploty (0°C -50 °C) a vlhkosti (20% - 90%).

Budík a funkce opakovaného buzení



Obrázek 18: Popisek budíku OVO



1 – ALARM SET - zapnutý mód nastavování budíku

2 – SNZ – funkce „snooze“; opakované buzení

3 – hodiny:minuty

4 – COUNT DOWN – zapnutá funkce

5 – TIME SET – zapnutý mód nastavování času

6 – 27.5°C

7 – 81%

8 – TALKING

zdrímnutí

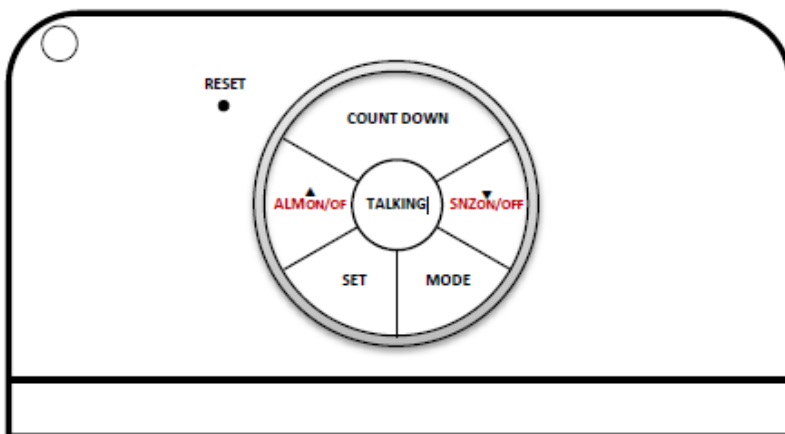
5 - %-ní vlhkost

6 - %-ní teplota

7 - sekundy

8 - (vysílač) – indikátor signálu

Obrázek 19: Popisek budíku OVO – horní strana



TALKING – oznámení aktuálního času, vlhkosti a teploty; zapínání podsvícení displaye

COUNT DOWN – cyklicky přepíná mezi časy zdrímnutí

SNZ ON/OFF – „snooze“ – funkce kovaného buzení

MODE – přepíná mezi módy (nastavení času a budíku)

SET – přepíná mezi nastavením hodin a minut

ALM ON/OFF – zapíná a vypíná budík

RESET – pro případ, že některé z tlačítek nefunguje korektně

Na zadní straně tlačítka: DST – přepínač mezi zimním a letním časem

TIME ZONE – přepínač mezi časovými pásmy

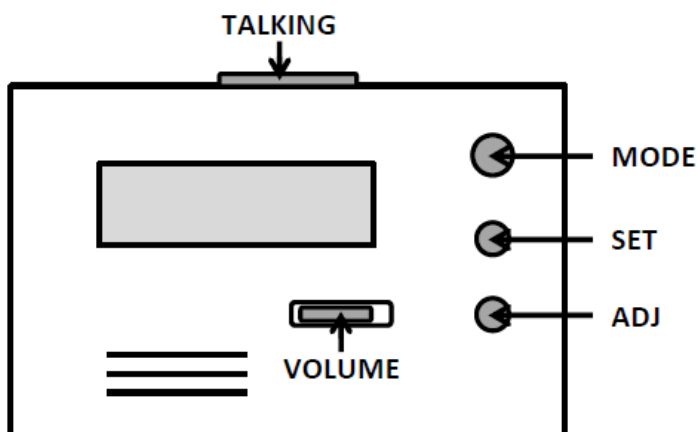
3.1.8 Německy mluvící cestovní budík Talking Plus

- Funkce: Kalendář zobrazující aktuální datum a čas
Časovač
Budík s funkcí „snooze“
16 voleb melodie

Obrázek 20: Budík Talking Plus



Obrázek 21: Popisek budíku Talking Plus



MODE – cyklické přepínání 5 režimů (časová zóna 1, časová zóna 2, časovač, budík, hudba)

SET – podržením 3 vteřiny se přepne do režimu nastavení

ADJ – cyklicky přepíná mezi funkcí buzení a opakované buzení a vypnutým buzením a funkcí opakované buzení

- Baterie: AG 13

Obrázek 22: Různé typy hodinek pro zrakově postižené



Zdroj: <http://www.swissvintagewatches.com/cortblind.html>

Obrázek 23: Hodinky TITAN & REIZEN pro zrakově postižené



Zdroj: <http://www.swissvintagewatches.com/cortblind.html>

Obrázek 24: Manuální hodinky pro zrakově postižené



Zdroj: <http://graciousgood.wordpress.com/2010/04/12/wakmann-braille-watch/>

Obrázek 25: Hodinky NOS Braille Paketa



Zdroj: <http://forums.watchuseek.com/f10/nos-braille-paketa-added-26213.html>

3.2 Materiály

V „hodinářském průmyslu“ došlo v posledních letech k výraznému progresu a mnoha inovacím. V dnešní době se na trhu objevuje nejen nespočet druhů a variant hodinek, ale i materiálů, které jsou při výrobě používány. Následující odstavce rozebírají a popisují jednotlivé materiály, ze kterých jsou hodinky nejčastěji vyráběny.

Aluminium – chemicky velmi odolný kov bílo-šedé barvy; vyznačuje se nízkou hmotností

Karbon (uhlík) - lehký, pevný, nehořlavý přírodní materiál; používá se při výrobě hodinek, které vyžadují vysokou mechanickou odolnost (například sportovní či armádní hodinky)

Keramika – odolný a pevný přírodní (tzv. HighTech) materiál;

Kevlar – tzv. polyamidová vlákna, která se vyznačují vysokou pružností, pevností a oděruvzdorností; používá se také při výrobě neprůstřelných vest

Krokodýlí kůže – používá se při výrobě řemínků k luxusním hodinkám

Kůže - (hovězí, vepřová, telecí); nejpoužívanější materiál při výrobě řemínků

Mosaz – slitina mědi a zinku; svým zbarvením se podobá zlatu

Ocel – jeden z nejpoužívanějších kovů při výrobě hodinek; často bývá povrchově upravován; nekorodující kov, jehož nevýhodou je větší hmotnost; nerezová ocel (stainless steel)

Plast – umělý, lehký, křehký, antialergenní materiál; vhodný při výrobě sportovních hodinek

Pryž – pružný, voděodolný materiál, získává se z přírodního nebo umělého kaučuku; nejčastěji se používá při výrobě sportovních hodinek

Silikon – pružný, teplu odolný polymerový materiál na bázi křemíku; vyznačuje se podobnými vlastnostmi jako pryž

Textil – jedná se o látku, která je spletena z umělých či spletených vláken; využívá se při výrobě řemínků k hodinkám; výhodou je nízká hmotnost a nenáročná údržba

Titan – nejkvalitnější a nejvíce oblíbený kov pro výrobu hodinek; velmi tvrdý a zároveň lehký kov; vhodný především pro alergiky a astmatiky, jelikož nevyvolává alergickou reakci

Platina – drahý, ušlechtilý kov, který se využívá především pro povrchovou úpravu ostatních kovů

Zlato – drahý měkký kov, žlutá barva; náchylný ke vzniku škrábanců a oděrek; pro výrobu hodinek se většinou používá 18-ti karátové zlato, které se vyznačuje větší tvrdostí

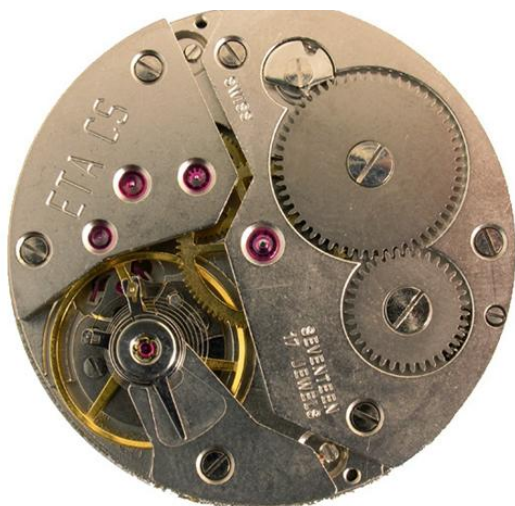
3.3 Mechanismus strojků

V hodinářském průmyslu se strojky rozdělují do dvou základních skupin, a to mechanické a quartzové. Hodinky pracující na základě mechanických strojků se dále dělí na natahovací a automatické, hodinky, které v sobě mají zabudovaný quartzový strojek (nebo-li elektronický strojek) mohou být ručičkové a digitální.

3.3.1 Mechanický strojek

Funkčnost mechanických hodinek spočívá v takzvaném perovníku, kde je navinuto pero, které se tlakem rozpíná a silově působí okolo osy perovníku. Perovník se díky tomuto tlaku začíná otáčet a mechanicky působí díky svému ozubení na první kolo soukolí - kolo mezilehlé. Tímto se roztočí kolo minutové a poté vteřinové.

Obrázek 27: Mechanický strojek I.



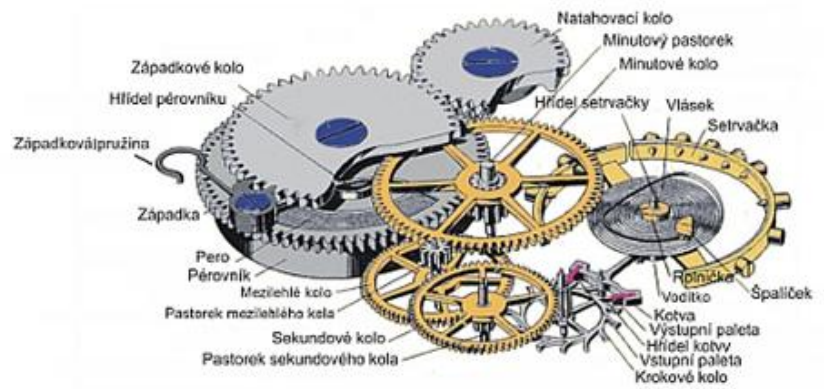
Obrázek 26: Mechanický strojek II.



Obrázek 29: Mechanický strojek III.



Obrázek 28: Schéma mechanického strojku



Zdroj: <http://www.hodinky-damske-panske.cz/mechanizmus-strojku/>

3.3.1.1 Automatický strojek

Automatický strojek je rozdělen na dvě části – ručkové soukolí a soukolí samonátahu, kde je umístěn rotor. Rotor je vahadlo, jež je umístěno ve středu strojku a roztáčí se pohyby ruky. Na spodní části rotoru se nachází ozubené kolečko, které pomocí otáčivého pohybu natahuje pero. Výhodou hodinek s automatickým strojkem je, že při jejich trvalém nošení nedojde k zastavení strojku, jelikož je pružina pera neustálým pohybem ruky dotahována.

3.3.1.2 Natahovací strojek

Většina mechanických i automatických hodinek lze natahovat ručně – takzvanou korunkou. Pomocí natahovacího soukolí se otáčivým pohybem korunky natahuje pero.

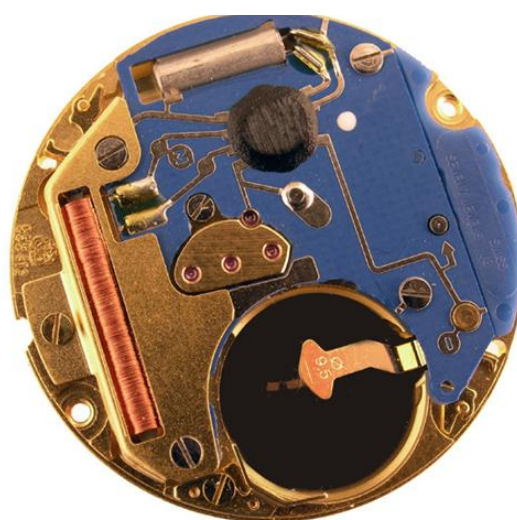
3.3.2 Quartzový strojek

Na trhu se hodinky s quartzovým strojkem objevují teprve několik desítek let. Jedná se o přesný a spolehlivý strojek. Quartzové strojky fungují na základě vedení energie z baterie do elektronické desky s integrovaným obvodem. Tento integrovaný obvod vysílá impulsy do cívky a dále do statorů. Mezi jednotlivými statory se nachází magnetický rotor, jenž se díky impulsům po vteřinách otáčí.

Obrázek 31: Quartzový strojek I.



Obrázek 30: Quartzový strojek II.



Zdroj: <http://www.hodinky-damske-panske.cz/mechanizmus-strojku/>

3.3.3 Kinetické hodinky

Kinetické hodinky jsou založeny na principu přeměny kinetické (pohybové) energie na energii elektrickou. Pomocí pohybu ruky se tak dobíjí kondenzátor, pomocí něhož jsou kinetické hodinky napájeny. Výhodou těchto hodinek je jejich spolehlivost a přesnost. V hodinkách je zabudováno fotočidlo, které upravuje datum i čas. Pokud nejsou hodinky používány, samy přejdou do spánkového režimu „sleep“. V tomto režimu jsou schopny vydržet až 4 roky.

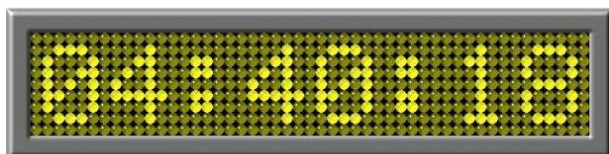
III. PROJEKTOVÁ ČÁST

4 FÁZE VÝVOJE HODINEK PRO NEVIDOMÉ

4.1 Inspirace

První inspirací pro návrh slepeckých hodinek mi byly digitálními hodinky, které jsem chtěl přetransformovat z plošných na reliéfní.

Obrázek 33: Digitální display I.



Obrázek 32: Digitální display II.



Obrázek 34: Digitální display III.



Obrázek 35: Čtení Braillova písma



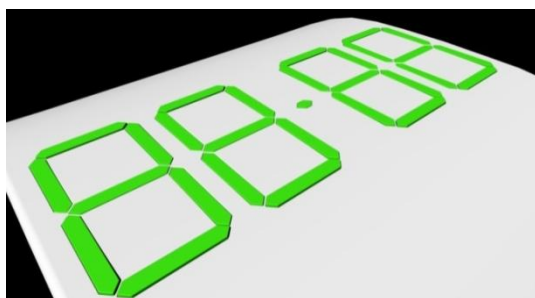
4.2 První návrh

Na obrázku níže lze vidět můj prvotní návrh reliéfních slepeckých hodinek s použitím digitálního ciferníku, které jsou založeny na principu výsuvných hmatových bodů (číslic). Kvůli špatnému rozpoznávání daného času jsem tento koncept zamítl.

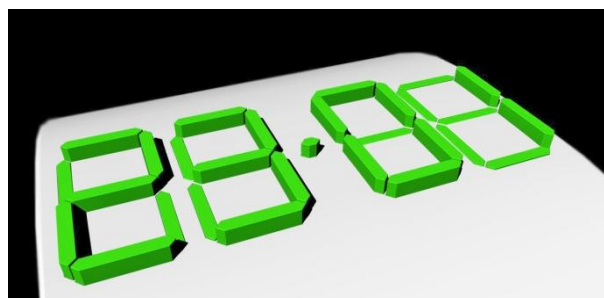
Obrázek 36: Slepecké hodinky – první návrh



Obrázek 38: Digitální čas – režim sleep



Obrázek 37: Digitální čas – režim active



4.3 Druhý návrh

Pro lepší orientaci při čtení času jsem se rozhodl použít na ciferníku namísto digitálních číslic Braillovo písmo. Aktuální čas lze přečíst po zmáčknutí postranního tlačítka, které je umístěno v levé části od ciferníku.

Obrázek 39: Digitální hodinky – druhý návrh



Design těchto hodinek jsem navrhl ve více variantách, kde jsem pracoval hlavně se zobrazením digitálního času pomocí Braillova písma.

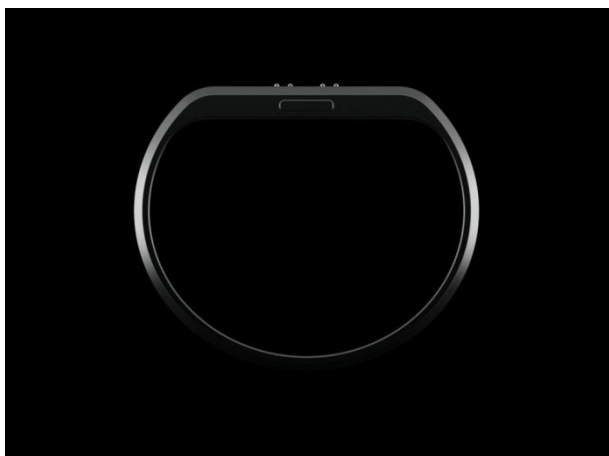
Obrázek 41: Styling digitálních hodinek I



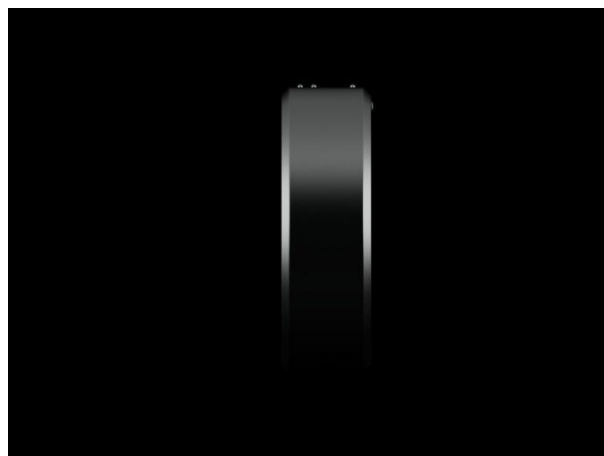
Obrázek 40: Styling digitální hodinek II.



Obrázek 43: Styling digitálních hodinek III



Obrázek 42: Styling digitálních hodinek IV.



V návrhu níže je dále zakomponována funkce čtení data (den, měsíc). V pravé části hodinek od ciferníku se nacházejí dvě tlačítka, pomocí nichž je přepínáno mezi dvěma režimy. Režim datum identifikuje aktuální den v měsíci a měsíc, režim den zobrazuje konkrétní den v týdnu. Tento koncept jsem zamítl kvůli složitému ovládání při identifikaci data a nákladné mechanice, která by do tohoto typu hodinek byla nezbytná.

Obrázek 44: Styling digitálních hodinek V.



Obrázek 45: Styling digitálních hodinek VI.



Níže jsou zobrazeny hodinky ve třech režimech.

Vlevo – hodinky zobrazující datum

Uprostřed – hodinky zobrazující čas

Vpravo – hodinky ve „spánkovém režimu“

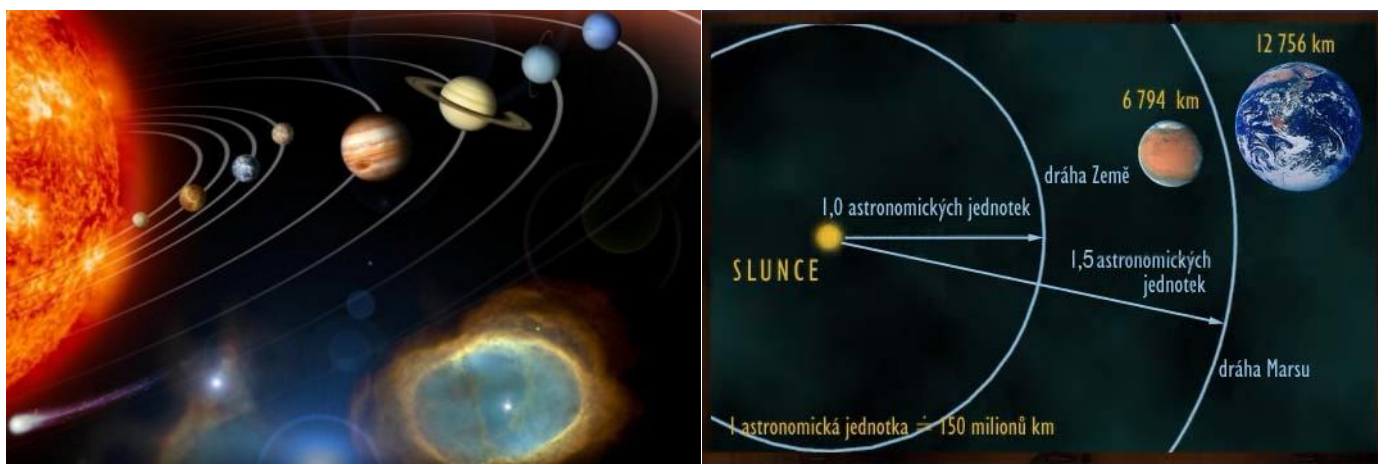
Obrázek 46: Digitální hodinky – znázornění zobrazování času



4.4 Třetí návrh

V další fázi konceptu jsem se zaměřil na vzhled ciferníku. Inspiroval jsem se sluneční soustavou, kde ciferník znázorňuje Slunce a malá a velká hodinová ručička představují planety, které kolem Slunce obíhají. Namísto digitálního ciferníku jsem tedy použil ciferník ručičkový.

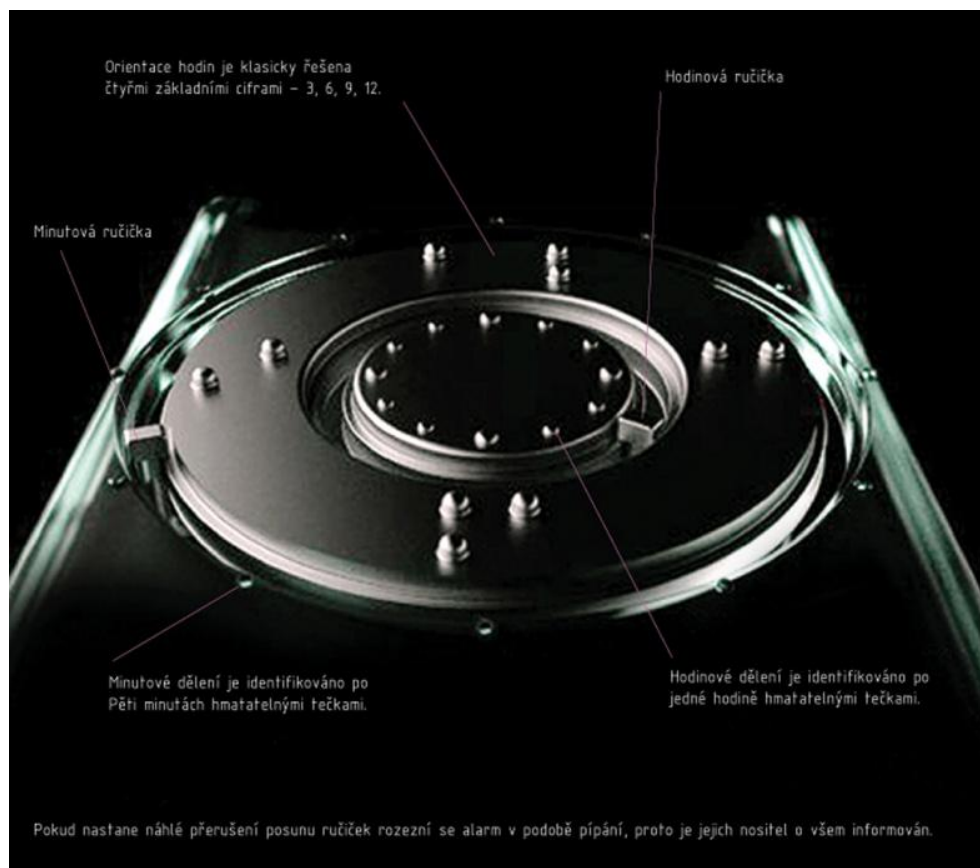
Obrázek 47: Inspirace – sluneční soustava



Na obrázku níže je znázorněn koncept ručičkového ciferníku, na kterém jsou Braillovým písmem vyraženy čtyři základní cifry (tři, šest, devět a dvanáct). Po vnějším obvodu ciferníku se nachází minutové dělení, které je identifikováno hmatatelnými body po pěti minutách. Hodinové dělení je situováno ve vnitřní straně ciferníku, kde lze pomocí dvanácti vystouplých teček identifikovat hodinový čas. Tyto hodinky tedy mohou používat i lidé bez zrakové indispozice.

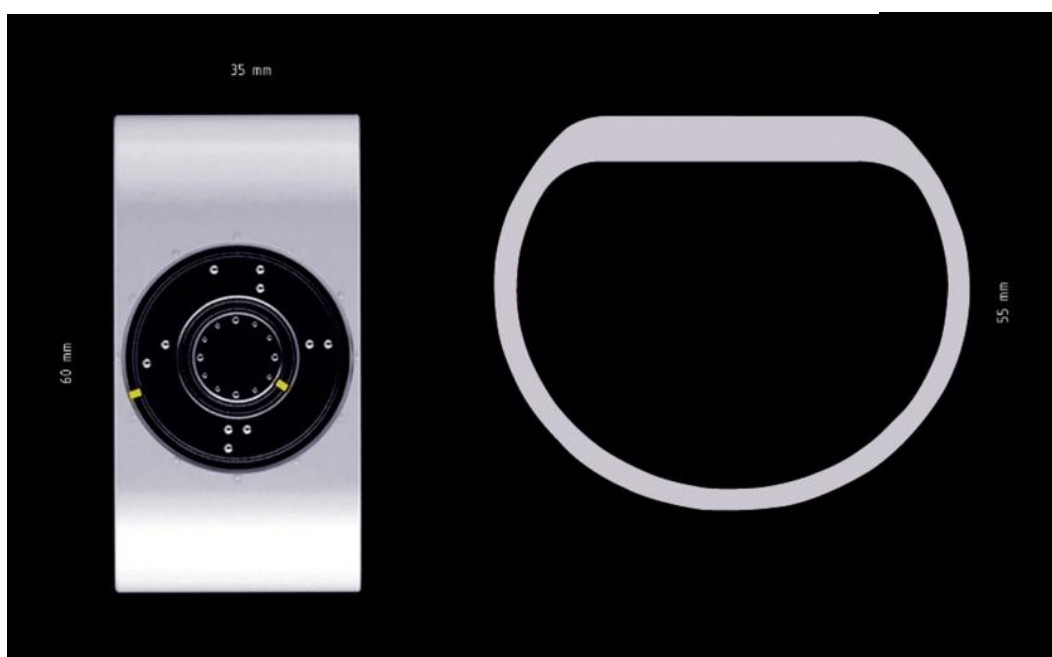
Při jakémkoliv přerušení či zastavení posunu ručiček signalizují hodinky alarm, který upozorní na vzniklý problém. Nedokonalost tohoto konceptu vidím v mezeře (vodící dráze ručiček), do které mohou jednoduše zapadnout nečistoty či zatéct voda.

Obrázek 48: Ručičkové hodinky – první návrh



Co se rozměrů týče, vycházel jsem z ergonomie průměrné tloušťky lidské ruky. Šířka hodinkového náramku se odvíjí od velikosti ciferníku. Průměr ciferníku je 31 mm, šířka náramku 35 mm a délka náramku 60 mm.

Obrázek 49: Ručičkové hodinky - rozměry

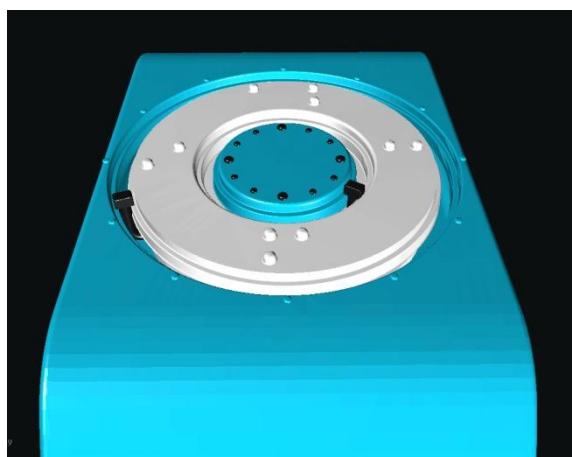


Jak lze vidět na obrázcích níže, navrhl jsem tento koncept ve více barevných variantách.

Obrázek 51: Barevné řešení I.



Obrázek 50: Barevné řešení II.



Obrázek 52: Barevné řešení III.



Obrázek 53: Barevné řešení IV.



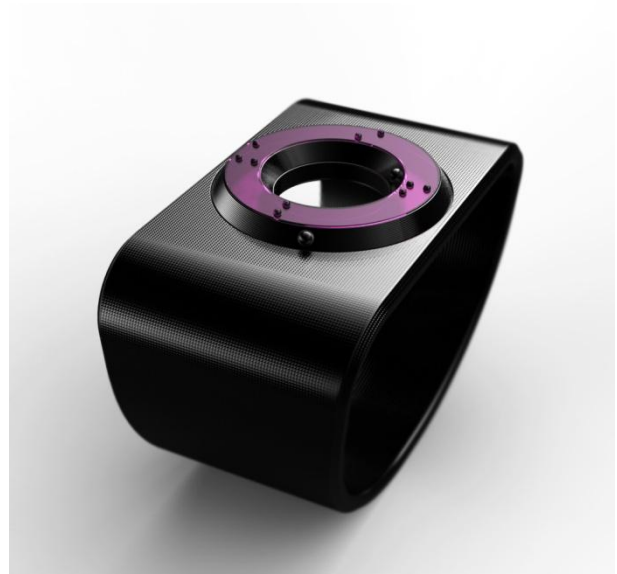
4.4.1 Další návrh – I.

Tento návrh je vylepšený o vyvýšený ciferník, který snižuje riziko mechanického poškození. Dále jsem do konceptu zakomponoval prstenec, jenž nahradil vodící dráhu ručiček, tudíž zde není žádný meziprostor, kde by se mohly zachytávat nečistoty či zatéct voda. Poslední úpravu jsem provedl v umístění strojku, který se nenachází, jako u všech předchozích návrhů, přímo pod ciferníkem – tedy ve středu, ale je situován excentricky. Vzniklý prostor ve středu ciferníku jsem vyplnil stylingovým otvorem, jehož funkce je bezpředmětná. Velkou nevýhodou tohoto konceptu je zdlouhavá identifikace času. Nejprve musí nositel hodinek „přečíst“ prstem celé hodiny pomocí obkroužení ve vnitřní dráze, poté minuty ve vnější dráze.

Obrázek 55: Ručičkové hodinky – druhý návrh



Obrázek 54: Barevné řešení I.



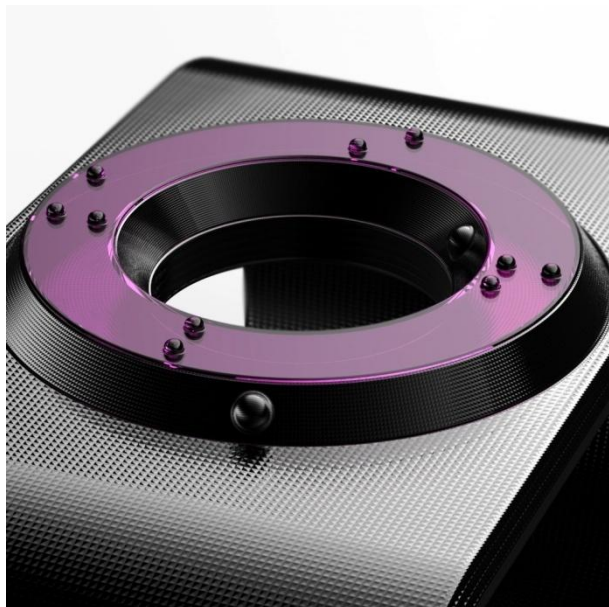
Obrázek 57: Čelní pohled



Obrázek 56: Boční pohled



Obrázek 59: Detail ciferníku



Obrázek 58: Detail ciferníku – boční pohled



Koncept níže zobrazuje detail nastavení hodinek. Výsuvné tlačítko, pomocí něhož nastavujeme čas, je umístěno ve spodní části hodinek, z důvodu zachování čistých a elegantních linií.

Obrázek 61: Detail nastavení hodinek I.



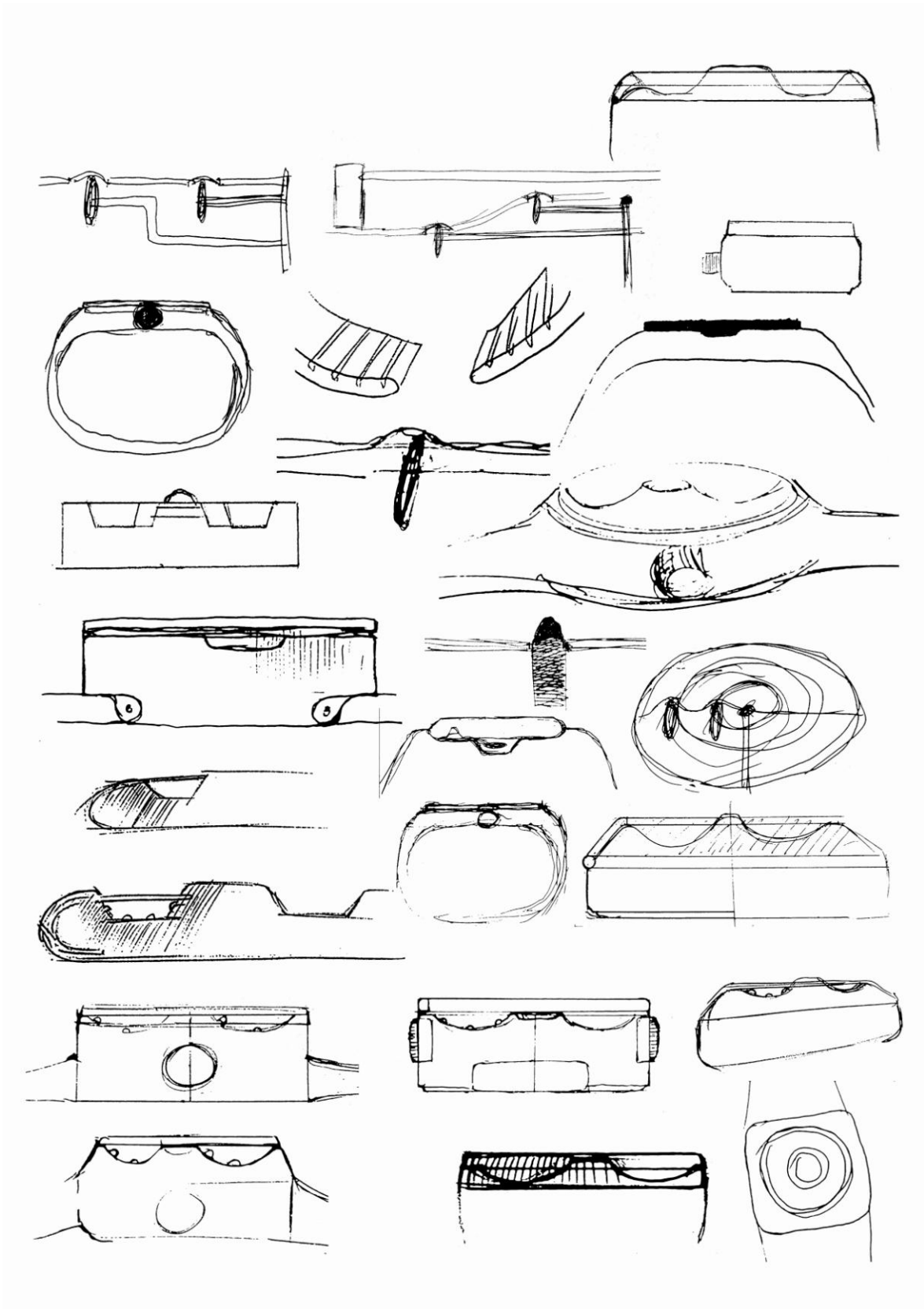
Obrázek 60: Detail nastavení hodinek II.



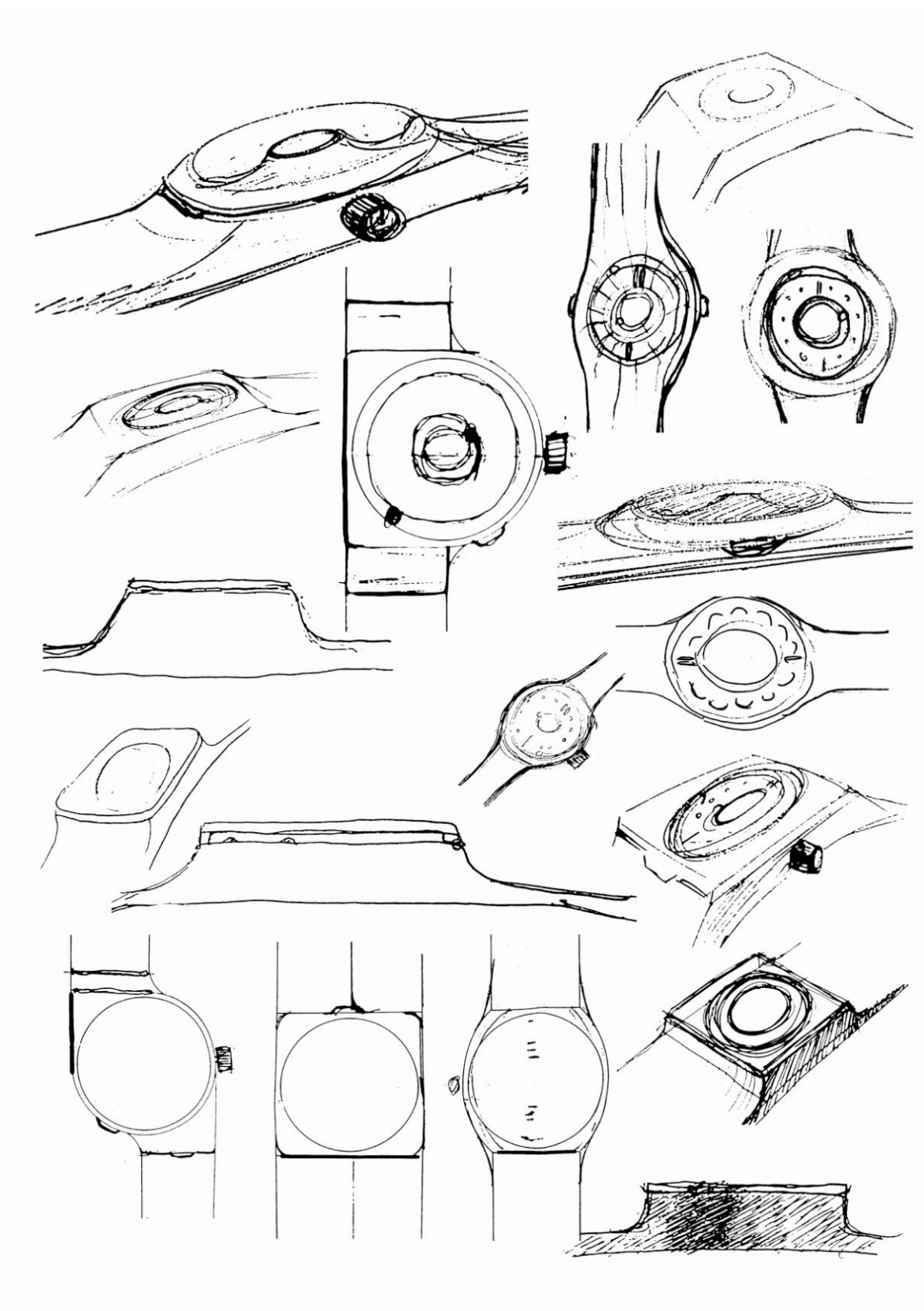
Obrázek 62: Ručičkové hodinky – boční pohled



Obrázek 63: Prvotní skicy I.



Obrázek 64: Prvotní skicy II.



4.4.2 Další návrh – II.

V tomto konceptu jsem se primárně zaměřil na vylepšení ciferníku. Zde už se neobjevují pouze čtyři vystouplá tlačítka základních cifer. Všechny číslice představují také vystouplá tlačítka, vyjma číslice šest, kterou znázorňuje svislá čára a číslici dvanáct dvě svislé čáry. Velikost vodící dráhy jsem se snažil přizpůsobit tvaru prstu. V tomto návrhu existuje pouze jedna vodící dráha, pomocí níž je nositel hodinek schopen přečíst čas pouze jedním obkroužením dráhy. Dalším zdokonalením je kryt ciferníku ze safírového skla, které disponuje nejvyšší tvrdostí, tudíž je vysoká odolnost proti poškrábání. Další možností je použití minerálního skla, které má nižší tvrdost než safírové sklo, proto je v tomto případě nutností povrchová úprava.

Obrázek 65: Další koncept – tvar ciferníku I.



Inspirací konceptu výše uvedených hodinek mi byl stupňovitý tvar, který se vytvoří poté, co kapka dopadne na vodní hladinu.

Obrázek 66: Inspirace – vodní hladina



4.4.3 Další návrh – III.

V dalším konceptu jsem upustil od vyvýšeného stupňovitého tvaru ciferníku. Ten jsem tentokrát koncipoval plošně, z důvodu snížení výšky. Dvanáct základních číslic představují vystouplé čárky, které jsou prodlouženy po celé šíři mezi dvěma vodíci drahami z důvodu lepší orientace nositele. Krycí sklíčko ciferníku je k hodinkám připevněno malým pantem, který, jak jsem následně zjistil, je celkem nepraktický, jelikož se při každodenním otvírání jednoduše vyvíklá.

Obrázek 67: Další koncept – tvar ciferníku II. - detail



Obrázek 69: Tvar ciferníku II. - se sklíčkem



Obrázek 68: Tvar ciferníku II. – se sklíčkem – barevné řešení



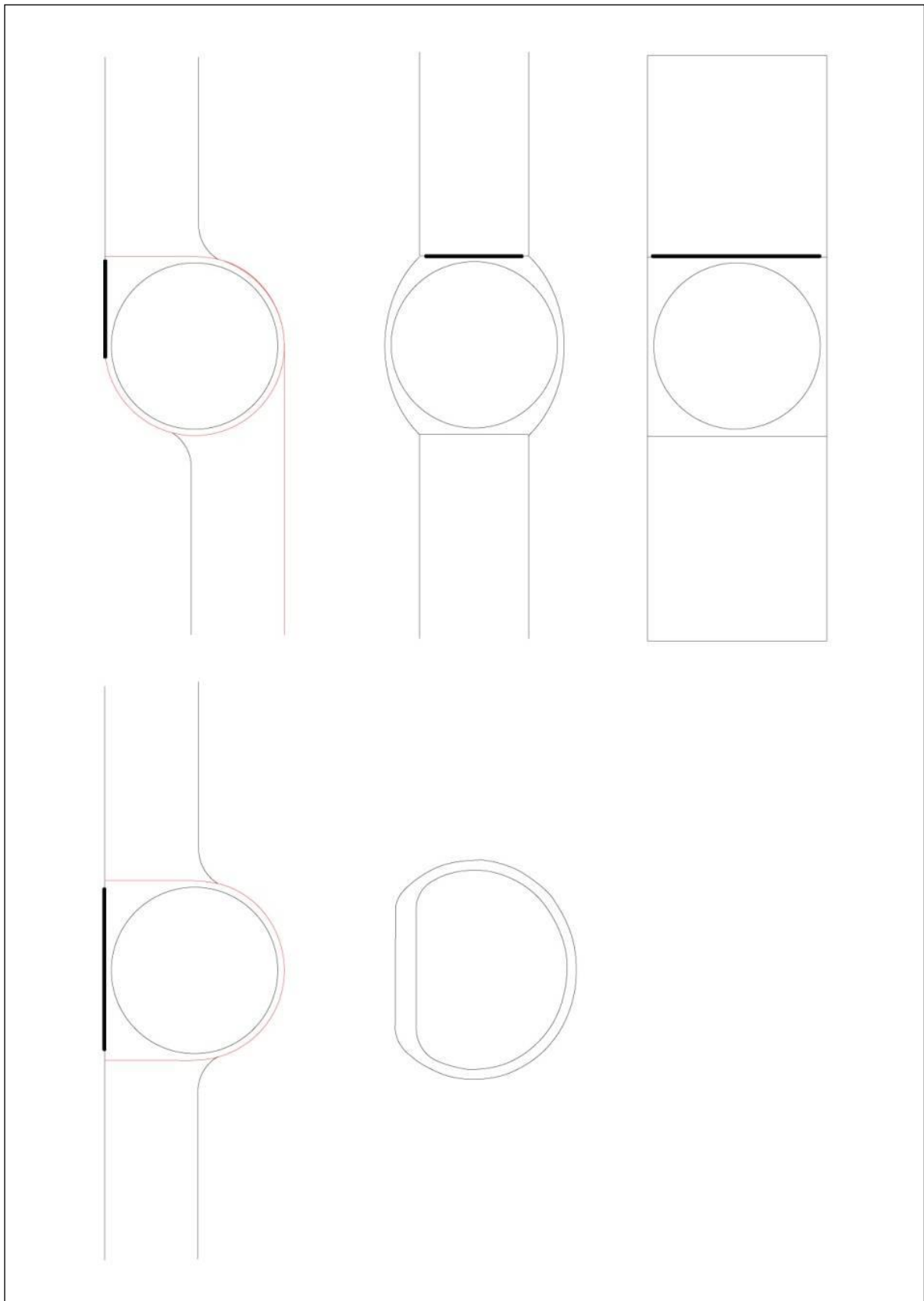
Obrázek 70: Vizualizace tvaru hodinkového náramku



4.4.4 Další návrh – IV.

Následující ilustrace zobrazuje další návrh, který se tentokrát zabýval uchycením ochranného sklíčka ciferníku k hodinkám pomocí pantu. Jak jsem z předchozího konceptu zjistil, je zapotřebí uchycení tohoto sklíčka k hodinkám řešit pomocí většího pantu, díky kterému jsem následně musel změnit tvar hodinek.

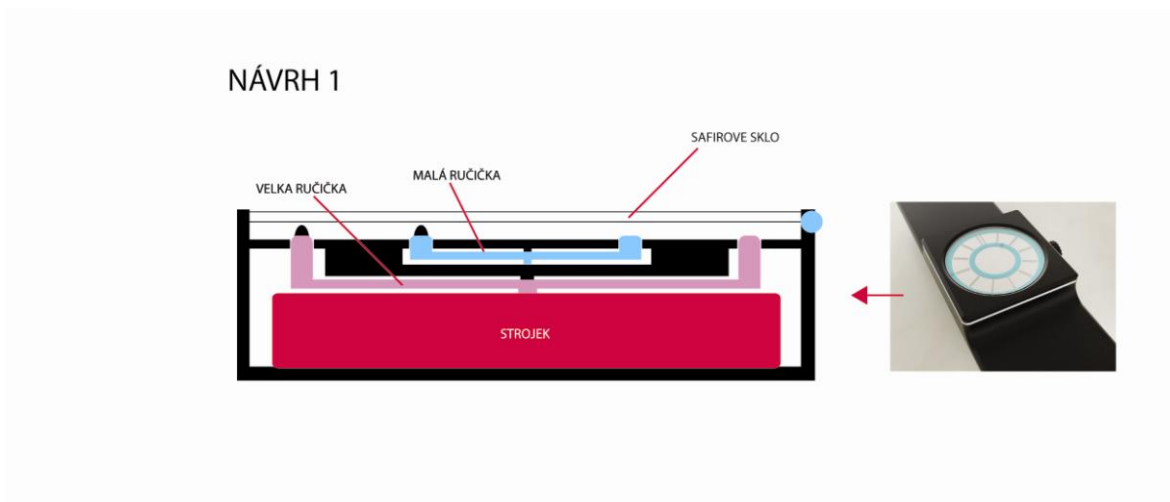
Obrázek 71: Uchycení ochranného sklíčka k ciferníku pomocí pantu



Obrázek 73: Další koncept – uchycení ochranného sklíčka k ciferníku



Obrázek 72: Schéma ručičkových hodinek

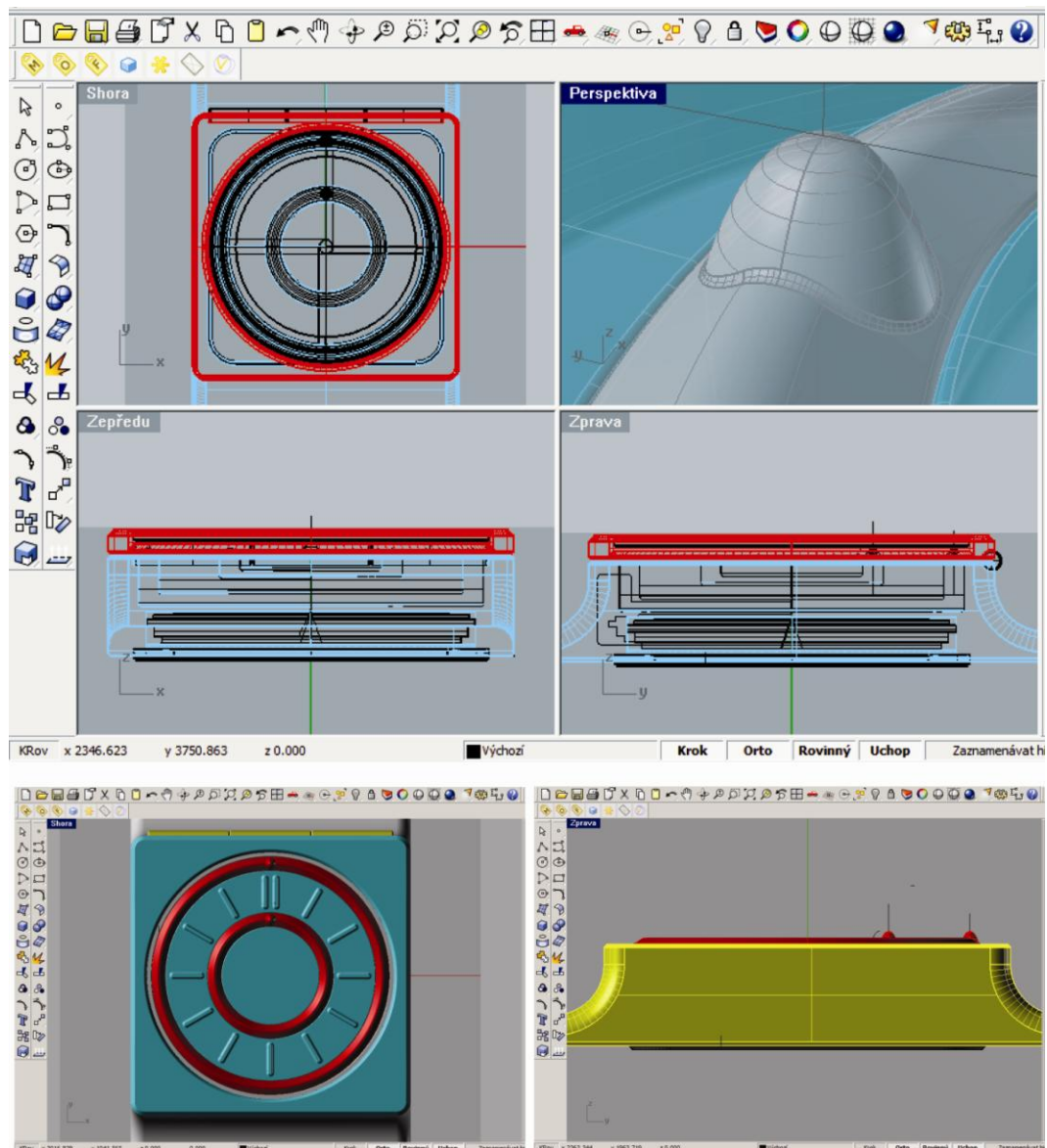


5 FINÁLNÍ KONCEPT

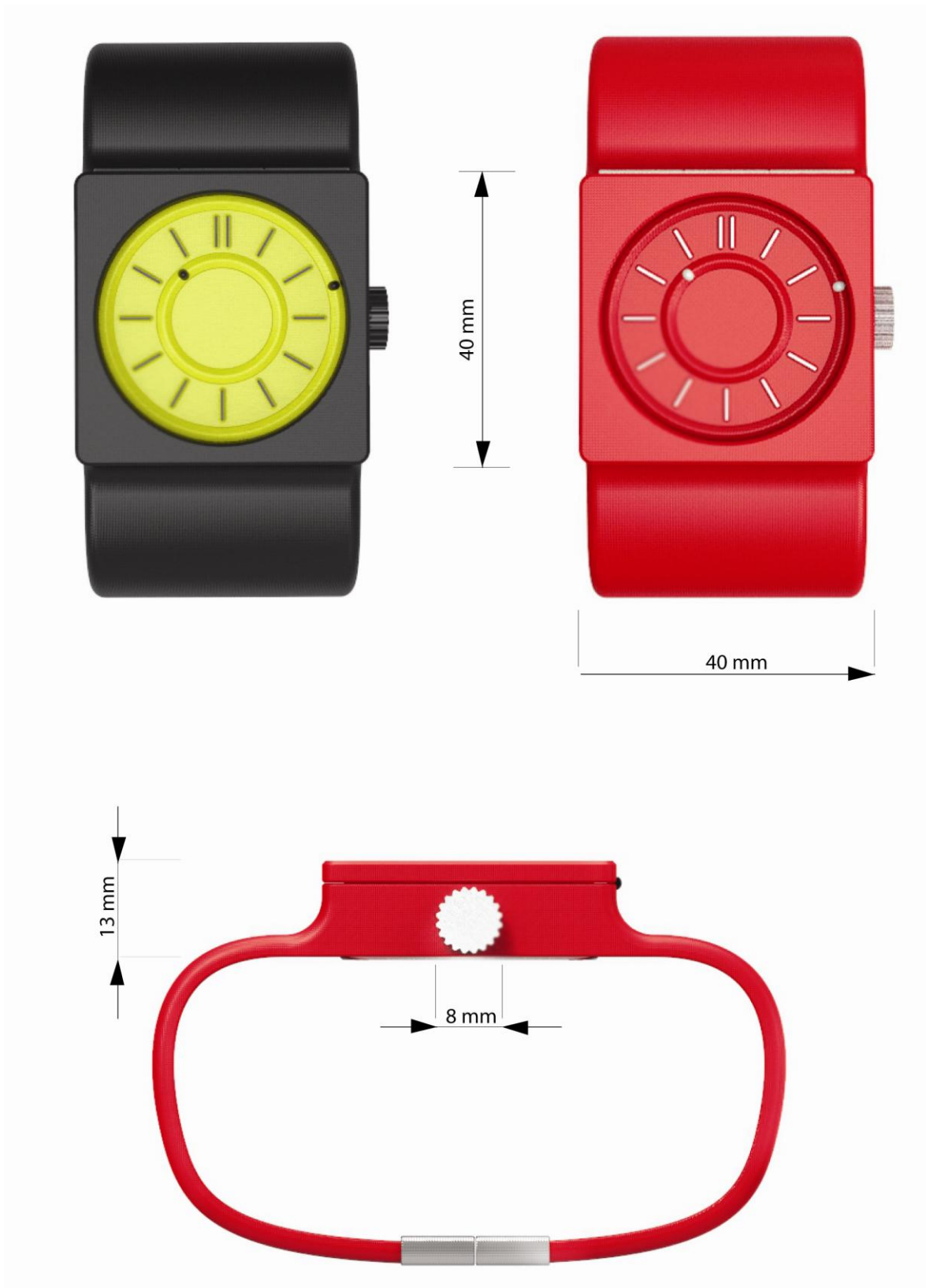
5.1 3D vývoj hodinek

Fáze vývoje modelování návrhu pomocí 3D počítačových simulací usnadňuje realizaci určitého konceptu a definuje konkrétní nedostatky, které skica neodhalí. Tento program je založen na bázi 3D NURBS modelování, tzn. že umožňuje virtuálně modelovat návrh v reálném měřítku. Z těchto digitálních návrhů lze poté vytvořit konkrétní fyzický model v měřítku. Vývoj konceptu slepeckých hodinek byl modelován pomocí softwaru Rhinoceros 4.0 SR9.

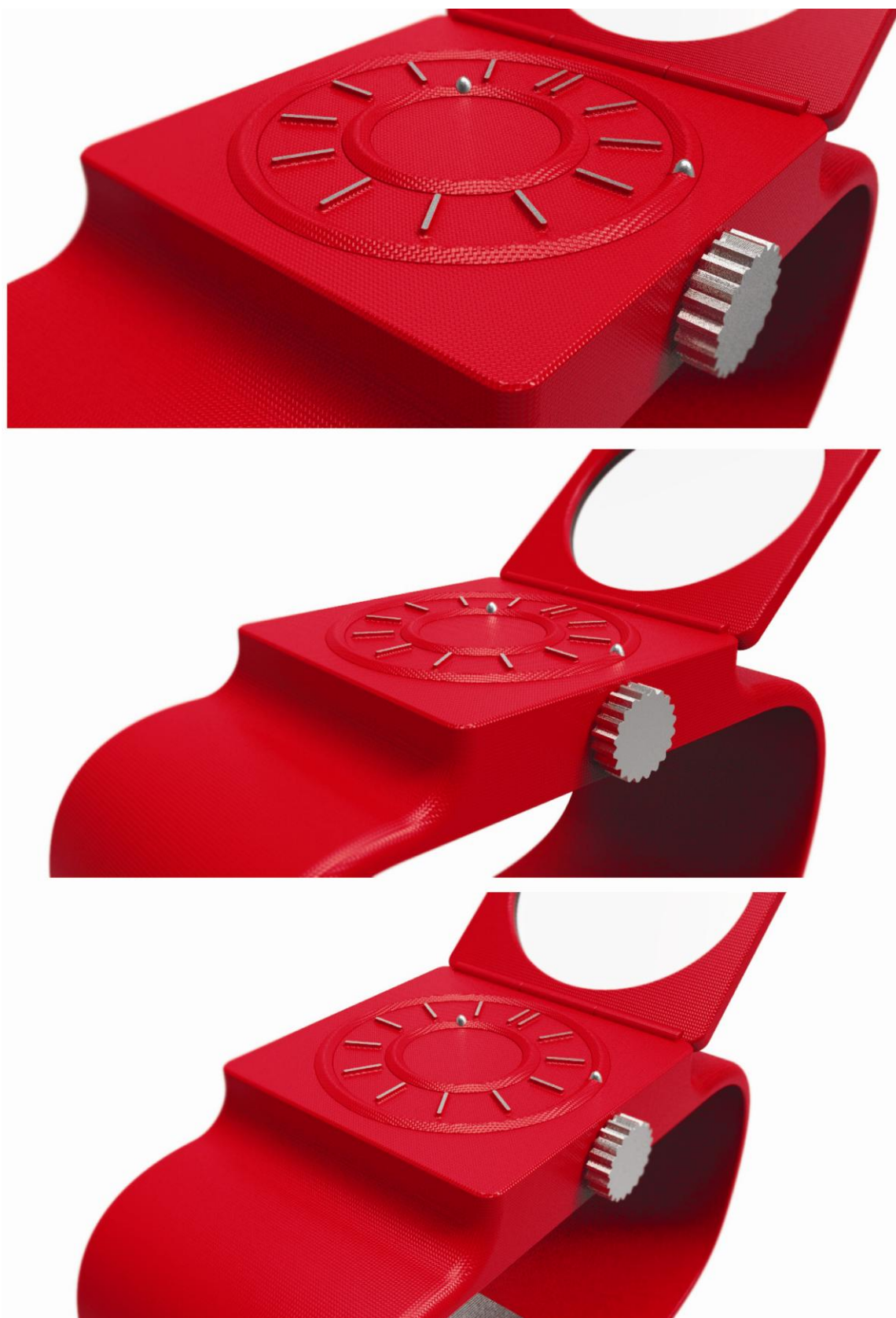
Obrázek 74: Modelování v měřítku 1:1



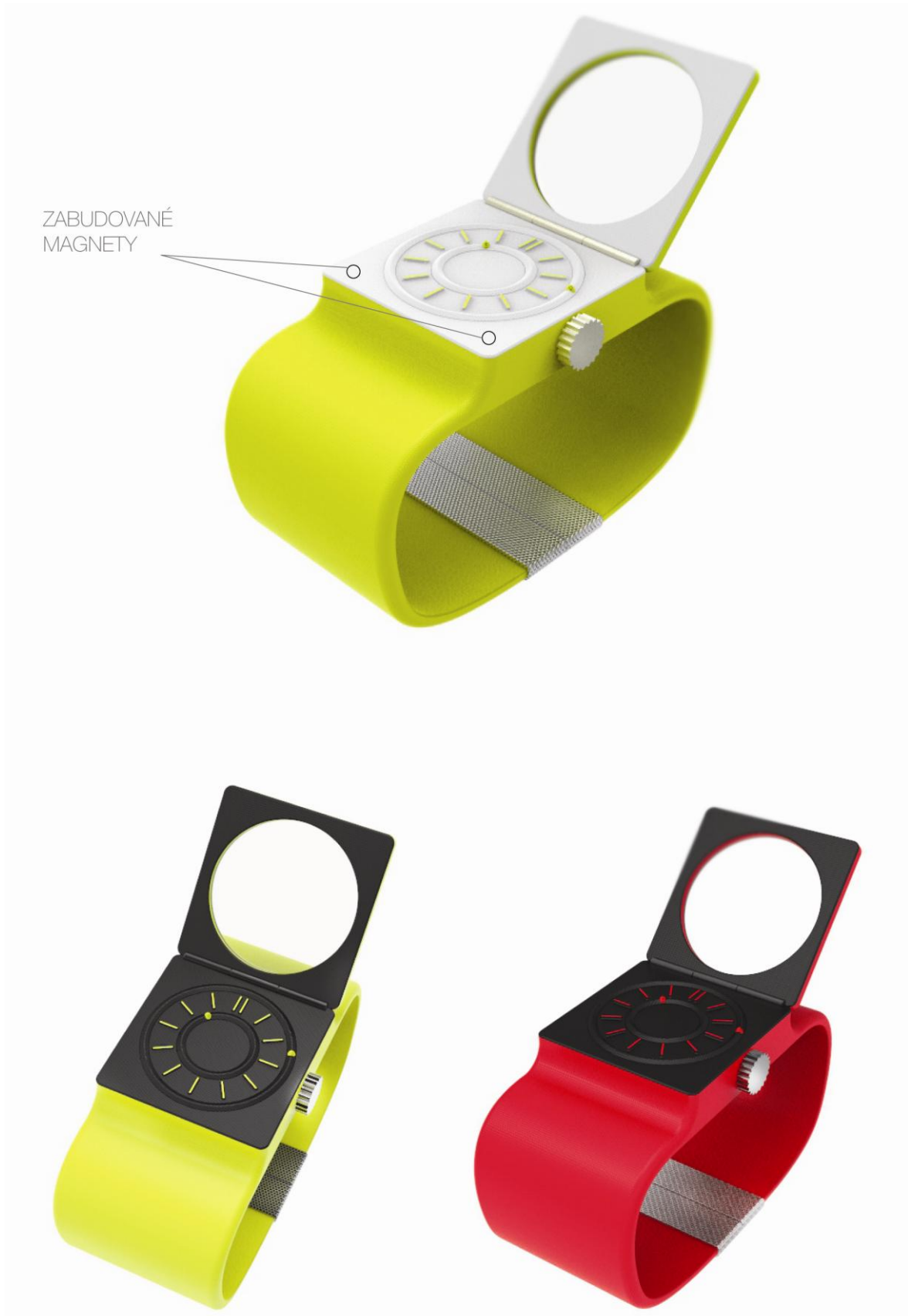
Obrázek 75: Finální koncept - rozměry



Obrázek 76: Detail ciferníku



Obrázek 77: Uchycení ochranného skla pomocí magnetu



Obrázek 78: Barevné varianty I.



Obrázek 79: Barevné varianty II.



Obrázek 80: Barevné varianty III.



Obrázek 81: Barevné varianty IV.



6 RAPID PROTOTYPING

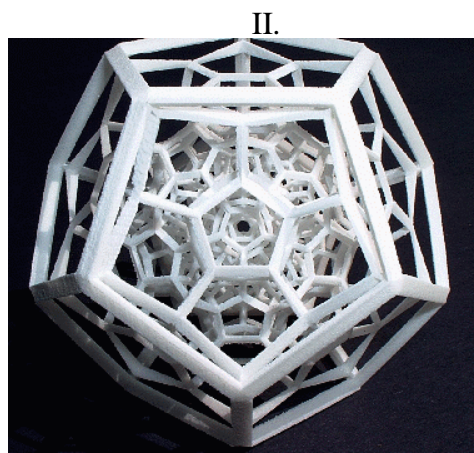
Jedná se o takzvaný technologický soubor výroby prototypů pomocí 3D tisku. Vyráběné prototypy slouží jen jako designové návrhy, pomocí nichž lze zjistit funkčnost a ergonomické vlastnosti daného výrobku. Projektovaný návrh je v daném 3D programu rozřezán do tenkých linií, na které tiskárna postupně nanáší vrstvy hmoty a vytváří finální prototyp. Hlavní nevýhodou této technologie je vysoká cenová relace a rozměrová omezenost finálního modelu.

Tuto metodu bych rád použil pro svůj finální koncept. Všechny mé koncepty byly navrhovány v teoretické rovině. Zda se tento koncept osvědčí jako praktický a funkční lze konstatovat až po uvedení do hmotného tvaru, který se následně dostane do rukou zřetelně postižených, kteří poskytnou zpětnou vazbu.

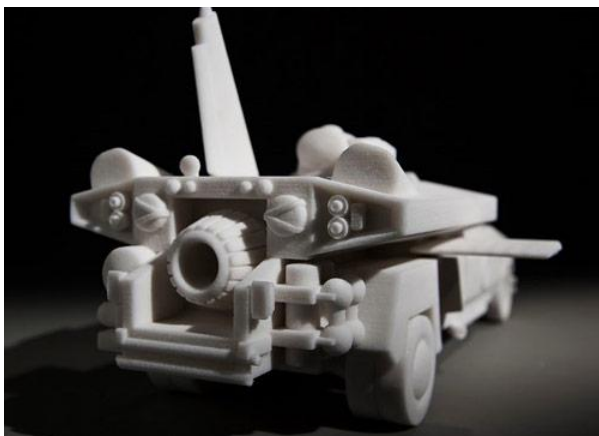
Obrázek 82: Ukázka rapid prototyping



Obrázek 83: Ukázka rapid prototyping



Obrázek 85: Ukázka rapid prototyping III.



Obrázek 84: Ukázka rapid prototyping



ZÁVĚR

Cílem diplomové práce na téma „ Design produktů pro nevidomé“ bylo navržení hodinek pro nevidomé, které by měly být svým ovládním pro jeho nositele praktické, a co možná nejjednodušeji ovladatelné. Proto jsem se pokusil vyzdvihnout jednoduchost a čistý design.

Teoretická část nás seznámila s fyziologickými aspekty nevidomých, věnovala se Braillově písmu a zmínila i jiné dorozumívací možnosti pro nevidomé.

Praktická část zmapovala dostupnost slepeckých hodinek na českém trhu, dále se věnovala různým typům materiálu, ze kterých jsou hodinky vyráběny a rozebrala typy a použití jednotlivých hodinkových strojků. Čtenář se dozvěděl, že existují dvě základní skupiny strojků – a to mechanické strojky a kvarzové strojky, které se dále dělí na natahovací, automatické, ručičkové a digitální.

Co se týče projektové části, kladl jsem si za cíl navržení konceptu slepeckých hodinek, které budou svoji jednoduchostí a praktičností neodmyslitelnou pomůckou zrakově postižených lidí. Nejprve vznikl návrh digitálních hodinek, které jsem kvůli špatné orientaci v čase zavrhl. Další fází byly hodinky taktéž digitální, do kterých jsem zakomponoval Braillovo písmo. Od toho návrhu jsem kvůli finanční a mechanické náročnosti upustil. Poté jsem se zaměřil na hodinky ručičkové, jejichž návrhy prošly mnoha fázemi.

Jak si práce kladla za cíl, spočívá finální koncept slepeckých hodinek v jednoduché a elegantní tvarové koncepci, to znamená, že svými tvary a záhyby nepůsobí pro nositele těchto hodinek jako rušivý element.

Tato práce mne obohatila o spoustu poznatků a zkušeností.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] *Kdo je zrakově postižený?* [online]. [2006-03-22]. Dostupný z WWW:
<http://www.sons.cz/kdojezp.php>
- [2] Kolektiv autorů. *Biologie pro gymnázia*. Nakladatelství Olomouc. 2000. ISBN 80-7182-107-1
- [3] KUDELOVÁ, Ivana, KVĚTOŇOVÁ, Lea: *Malé dítě s těžkým poškozením zraku*. 1. vydání. Brno: Paido, edice pedagogické literatury, 1996. 40 s. ISBN 80-85931-24-9.
- [4] KEBLOVÁ, Alena: *Hmat u zrakově postižených*. 1. vydání. Praha: Septima, 1999. 40 s. ISBN 80-7216-085-0.
- [5] Apple Inc. *Siri, your wish is it's command*. [online]. [2011]. Dostupný z WWW:
<http://www.apple.com/iphone/features/siri.html>
- [6] SMÝKAL, Josef. *Pohled do dějin slepeckého písma*. Brno, 1994. Knihovna slepeckého muzea v Brně – 1, vydala Česká unie nevidomých a slabozrakých
- [7] *Hodinky Zajímavé a užitečné informace o hodinkách*. [on-line]. [cit. 2012-13-01]
<http://www.hodinky-info.cz/materialy-a-povrchove-upravy-hodinek/>
- [8] *Hodinky Buráň*. [on-line]. [cit. 2012-15-01] <http://www.hodinky-buran.cz/materialy-hodinek/t-332/>
- [9] *3D tiskarna*. [on-line]. [cit. 2012-19-01] www.3Dtiskarna.cz/
- [9] *RapidToday*. [on-line]. [cit. 2012] *George W. Hart's Rapid Prototyping* [on-line]. [cit. 2012-19-01] <http://www.georgehart.com/rp/rp.html/>
- [10] *Rhinojewel Jewelry Design Software*. [on-line]. [cit. 2012-06-02] <http://www.rhinojewel.com/en/rapid.php/>
- [11] *Prolog Press Release Distribution*. [on-line]. [cit. 2012-16-02] <http://www.prlog.org/11842724-rapid-sheet-metal-prototyping-india-get-accurate-3d-rapid-prototyping-services.html/>
- [12] *Kinetické hodinky*. [on-line]. [cit. 2012-21-02] <http://www.kinetickehodinky.info/>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Schéma stavby oka – I.....	12
Obrázek 2: Schéma stavby oka – II.	14
Obrázek 3: Braillovo písmo – abeceda	25
Obrázek 4: Optimální parametry základního znaku, mezer mezi znaky a slovy.....	26
Obrázek 5: Optimální parametry základního znaku, mezer mezi znaky a řádky	27
Obrázek 6: Optimální parametry reliéfního bodu	28
Obrázek 7: Hodinky MK II.....	32
Obrázek 8: Popisek hodinek MK II	33
Obrázek 9: Hodinky UT6694	34
Obrázek 10: Popisek hodinek UT 6694.....	34
Obrázek 11: Hodinky Atomic CW 135	35
Obrázek 12: Hodinky Chrono Vox Eleganz	36
Obrázek 13: Hodinky Chrono Vox Klassik.....	36
Obrázek 14: Budík BETK 311B	37
Obrázek 15: Popisek digitálního budíku BETK311B.....	37
Obrázek 16: Popisek hodin JM889N	38
Obrázek 17: Popisek hodinek JM889NU - zezadu	38
Obrázek 18: Popisek budíku OVO	39
Obrázek 19: Popisek budíku OVO – horní strana	40
Obrázek 20: Budík Talking Plus.....	41
Obrázek 21: Popisek budíku Talking Plus.....	41
Obrázek 22: Různé typy hodinek pro zrakově postižené	42
Obrázek 23: Hodinky TITAN & REIZEN pro zrakově postižené	42
Obrázek 24: Manuální hodinky pro zrakově postižené	43
Obrázek 25: Hodinky NOS Braille Paketa	43
Obrázek 26: Mechanický strojek II.	45
Obrázek 27: Mechanický strojek I.....	45
Obrázek 28: Schéma mechanického strojku	46
Obrázek 29: Mechanický strojek III.	46
Obrázek 30: Quartzový strojek II.	47
Obrázek 31: Quartzový strojek I.....	47
Obrázek 32: Digitální display II.	49

Obrázek 33: Digitální display I.....	49
Obrázek 34: Digitální display III.	49
Obrázek 35: Čtení Braillova písma.....	49
Obrázek 36: Slepecké hodinky – první návrh.....	50
Obrázek 37: Digitální čas – režim active.....	50
Obrázek 38: Digitální čas – režim sleep	50
Obrázek 39: Digitální hodinky – druhý návrh	51
Obrázek 40: Styling digitální hodinek II.	51
Obrázek 41: Styling digitálních hodinek I.	51
Obrázek 42: Styling digitálních hodinek IV.	52
Obrázek 43: Styling digitálních hodinek III	52
Obrázek 44: Styling digitálních hodinek V.	52
Obrázek 45: Styling digitálních hodinek VI.	52
Obrázek 46: Digitální hodinky – znázornění zobrazování času	53
Obrázek 47: Inspirace – sluneční soustava.....	54
Obrázek 48: Ručičkové hodinky – první návrh	55
Obrázek 49: Ručičkové hodinky - rozměry	55
Obrázek 50: Barevné řešení II.	56
Obrázek 51: Barevné řešení I.....	56
Obrázek 52: Barevné řešení III.	56
Obrázek 53: Barevné řešení IV.....	56
Obrázek 54: Barevné řešení I.....	57
Obrázek 55: Ručičkové hodinky – druhý návrh	57
Obrázek 56: Boční pohled	57
Obrázek 57: Čelní pohled	57
Obrázek 58: Detail ciferníku – boční pohled.....	58
Obrázek 59: Detail ciferníku.....	58
Obrázek 60: Detail nastavení hodinek II.	58
Obrázek 61: Detail nastavení hodinek I.....	58
Obrázek 62: Ručičkové hodinky – boční pohled.....	59
Obrázek 63: Prvotní skicy I.	60
Obrázek 64: Prvotní skicy II.	61
Obrázek 65: Další koncept – tvar ciferníku I.....	62

Obrázek 66: Inspirace – vodní hladina	63
Obrázek 67: Další koncept – tvar ciferníku II. - detail	64
Obrázek 68: Tvar ciferníku II. – se sklíčkem – barevné řešení	64
Obrázek 69: Tvar ciferníku II. - se sklíčkem	64
Obrázek 70: Vizualizace tvaru hodinkového náramku	65
Obrázek 71: Uchycení ochranného sklíčka k ciferníku pomocí pantu	66
Obrázek 73: Schéma ručičkových hodinek	67
Obrázek 72: Další koncept – uchycení ochranného sklíčka k ciferníku	67
Obrázek 74: Modelování v měřítku 1:1	68
Obrázek 75: Finální koncept - rozměry	69
Obrázek 76: Detail ciferníku.....	70
Obrázek 77: Uchycení ochranného skla pomocí magnetu.....	71
Obrázek 78: Barevné varianty I.	72
Obrázek 79: Barevné varianty II.....	73
Obrázek 80: Barevné varianty III.	74
Obrázek 81: Barevné varianty IV.	75
Obrázek 82: Ukázka rapid prototyping I.	76
Obrázek 83: Ukázka rapid prototyping II.	76
Obrázek 84: Ukázka rapid prototyping.....	76
Obrázek 85: Ukázka rapid prototyping III.....	76