

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA  
KATEDRA GEOGRAFIE

Bc. Jana BRHELOVÁ

## **HMATOVÉ MAPY PRO MĚSTO OPAVA**

Diplomová práce

Vedoucí práce: RNDr. Martin Jurek, Ph.D.

Olomouc 2019

## **Bibliografický záznam**

**Autor (osobní číslo):** Bc. Jana Brhelová (R170129)

**Studijní obor:** Regionální geografie

**Název práce:** Hmatové mapy pro město Opava

**Title of thesis:** Tactile maps for the town of Opava

**Vedoucí práce:** RNDr. Martin Jurek, Ph.D.

**Rozsah práce:** 108 s., 5 vázaných příloh, 1 volná příloha (CD)

**Abstrakt:** Práce si klade za cíl představení tématu tyflografiky a zmapování současného stavu hmatových map v České republice. Důraz bude kladen zejména na rozšíření tyflokartografických děl ve veřejném prostoru a jejich techniky výroby. Součástí práce bude taktéž praktická část, ve které bude navržen soubor hmatových map pro město Opava. Tyto mapy budou následně vytištěny na 3D tiskárně a otestovány v praxi za účelem zjištění, zda tyto pomůcky zrakově postiženým osobám pomáhají ke zlepšení prostorové orientace a představivosti.

**Klíčová slova:** hmatové mapy, tyflografika, prostorová orientace, představivost, 3D tisk

**Abstract:** The aim of the thesis is to present the theme of typhlographics together with mapping the contemporary state of the tactile maps in the Czech Republic. The emphasis will be put on spread of the typhlocartographical works in the public sector and their output techniques. In the practical part of the theses a collection of the tactile maps for the town of Opava will be designed. These maps will be printed on the 3D printer and after that tested in practice on visually impaired people in order to find out whether there is an improvement of the spatial knowledge and imagination due to their reading.

**Keywords:** tactile maps, typhlographics, spatial knowledge, imagination, 3D print

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Martina Jurka, Ph.D a že jsem veškerou použitou literaturu a prameny, ze kterých byly čerpány potřebné informace, uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Olomouci dne 18. dubna 2019

.....

## Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala **RNDr. Martinu Jurkovi, Ph.D.** za vedení mé práce, odbornou pomoc, konzultace a především ochotu se mnou do tohoto poněkud neobvyklého tématu jít.

Dále bych chtěla poděkovat **Ing. Daně Fuxové** za její ochotu mi svou práci detailně představit a následnou pomoc při testování mnou vzniklých map.

Velké díky také patří **Bc. Martinu Herzingerovi**, který mi vnukl nápad na praktické vytvoření modelů, konzultace a umožněný tisk na braillovské tiskárně.

Důležitými osobami byli bezesporu i **členové opavského SONSu, olomouckého TyfloCentra a všichni ostatní**, kteří se mnou mou práci diskutovali a byli ochotni se do tohoto projektu zapojit včetně finálního praktického otestování map. Velké díky také bezesporu **Michalu Simonovi** za jeho pomoc při testování map, cenné praktické připomínky a nabídnutý rozhovor.

V neposlední řadě děkuji všem mým blízkým a přátelům, kteří při mně stáli a podporovali mě.

Největší díky však patří **mým rodičům**. Bez jejich podpory bych dnes nebyla tam, kde jsem a nemohla bych se zabývat tím, co mě opravdu baví a naplňuje. Moc dobře si uvědomuji, že to pro ně nebylo vždy úplně lehké; přesto mě však udrželi na škole téměř 20 let, jelikož věděli, co pro mě vzdělání znamená. Toto není samozřejmost a já si toho opravdu velice vážím. Ať už mě život následně odváne kamkoli, jestli se budu pohybovat ve vystudovaném oboru, či ne, za tuto poskytnutou příležitost jim nikdy nepřestanu být vděčná.

Mami a tati, děkuji.

Jana

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
Přírodovědecká fakulta  
Akademický rok: 2017/2018

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jana BRHELOVÁ**  
Osobní číslo: **R170129**  
Studijní program: **N1301 Geografie**  
Studijní obor: **Regionální geografie**  
Název tématu: **Hmatové mapy pro město Opava**  
Zadávající katedra: **Katedra geografie**

*Z á s a d y   p r o   v y p r a c o v á n í :*

Cílem diplomové práce je zpracovat soubor hmatových map pro vybrané lokality města Opavy. Bude provedena rešerše současného stavu a rozsahu tvorby hmatových map v českém prostředí a po dohodě s magistrátem města Opavy a místními organizacemi pro nevidomé a slabozraké bude navržen soubor hmatových map, který může sloužit jako praktická pomůcka při orientaci nevidomých a slabozrakých v prostoru města.

Rozsah grafických prací: Podle potřeb zadání

Rozsah pracovní zprávy: 20 000 - 24 000 slov

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

**Finková, D. (2011): Rozvoj hapticko-taktilního vnímání osob se zrakovým postižením. Olomouc. Univerzita Palackého v Olomouci.**

**Jesenský, J. (1988): Hmatové vnímání informací s pomocí tyflografky. Praha: SPN.**

**Kaklanis, N., Votis, K., Tzouvaras, D. (2013): Open Touch/Sound Maps: A system to convey street data through**

**haptic and auditory feedback. Computers & Geosciences 57, 59-67.**

**Papadopoulos, K., Koustriava, E., Barouti, M. (2017): Cognitive maps of individuals with blindness for familiar and unfamiliar spaces: Construction through audio-tactile maps and walked experience. Computers in Human Behaviour 75, 376-384.**

**Schneider, O. et al. (2017) Haptic experience design: What hapticians do and where they need help. International Journal of Human-Computer Studies 107, 5-21.**

**Voženílek, V. et al. (2010): Hmatové mapy technologií 3D tisku. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.**

Vedoucí diplomové práce: **RNDr. Martin Jurek, Ph.D.**

Katedra geografie

Datum zadání diplomové práce: **28. listopadu 2017**

Termín odevzdání diplomové práce: **10. dubna 2019**

L.S.

prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc., Ph.D.  
děkan

doc. RNDr. Marián Halás, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Olomouci dne 28. listopadu 2017

**OBSAH**

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	9
<b>2</b>	<b>CÍL PRÁCE</b> .....	10
<b>3</b>	<b>METODOLOGIE</b> .....	11
3.1	REŠERŠE .....	11
3.2	POUŽITÉ ZDROJE INFORMACÍ .....	15
3.2.1	Osobní zkušenost s prostorovou orientací nevidomých osob .....	15
3.3	POUŽITÉ ZDROJE DAT A PROGRAMY .....	18
3.4	VYMEZENÍ ÚZEMÍ .....	19
3.4.1	Orientace a orientační prvky v centru Opavy .....	19
3.4.2	Výběr zájmových území .....	22
<b>4</b>	<b>TEORETICKÁ VÝCHODISKA</b> .....	24
4.1	ZÁKLADNÍ INFORMACE O NEVIDOMOSTI .....	24
4.1.1	Dělení a příčiny nevidomosti .....	24
4.1.2	Současný počet nevidomých na světě a v ČR .....	27
4.1.3	Vzdělávání a systém služeb.....	28
4.2	PROSTOROVÁ ORIENTACE A SAMOSTATNÝ POHYB NEVIDOMÝCH .....	30
4.2.1	Kognitivní mapy a jejich využití v prostorové představivosti .....	30
4.2.2	Nevidomost od narození x ztráta zraku v průběhu života .....	32
4.2.3	Prvky prostorové orientace .....	35
4.2.4	Pomůcky při pohybu v prostoru .....	37
4.3	TYFLOGRAFIKA A TYFLOKARTOGRAFIE .....	41
4.3.1	Tyflografika.....	43
4.3.2	Tyflokartografie .....	47
4.3.3	Hmatové mapy - typy, materiály, výroba .....	51
<b>5</b>	<b>POSTUP ZPRACOVÁNÍ</b> .....	58
5.1	PRVOTNÍ PRŮZKUM SOUČASNÝCH MAP A NÁVRH FORMY .....	58
5.2	ZÁKLADNÍ PARAMETRY MAP .....	61
5.2.1	Velikost a měřítko .....	61
5.2.2	Objekty a povrchy .....	64
5.3	BRAILLOVO PÍSMO A VÝZNAMNÉ ORIENTAČNÍ BODY .....	66
5.4	LEGENDA .....	72
5.5	GENERALIZACE .....	75
5.6	KOMPLETNÍ SOUBOR MAP .....	79
5.7	3D TISK .....	81

<b>6</b>	<b>TESTOVÁNÍ</b> .....	83
6.1	PRVOTNÍ TEST .....	83
6.2	NÁSLEDNÉ TESTOVÁNÍ .....	88
6.2.1	Osoby žijící v Opavě .....	89
6.2.2	Osoby žijící mimo Opavu .....	92
<b>7</b>	<b>DISKUZE</b> .....	95
<b>8</b>	<b>ZÁVĚR</b> .....	98
<b>9</b>	<b>SUMMARY</b> .....	102
<b>10</b>	<b>ZDROJE</b> .....	104

#### **PŘÍLOHY**

Příloha 1: Klasifikace zrakově postižených

Příloha 2: Osvědčení o absolvování kurzu

„Adaptace textů a studijních materiálů pro studenty se ZP“

Příloha 3: Osvědčení o absolvování kurzu

„Základy prostorové orientace osob se ZP“

Příloha 4: Základní postupy jednání s nevidomou osobou

Příloha 5: Rozhovor s nevidomým o diplomové práci



# 1 ÚVOD

Představte si, že nevidíte. Všude, kam vaše oči pohlédnou, je tma. Nevíte, jak vypadají vaši nejbližší, váš domov, pracoviště, ani jakou barvu má vaše dnešní košile. Nevidíte vůbec nic. Svá oblíbená místa nevnímáte očima, ale primárně sluchem, hmatem a čichem. Rozeznáte rozdíl mezi lesem a rušným centrem města, ale už nevíte, jak daná místa vypadají, jak je koncipován okolní prostor, ani díky čemu místo vyzařuje určitý *genius loci*. Ten pouze intuitivně cítíte. Vše okolo vás vnímáte pouze zbývajícími čtyřmi smysly, které, ať mírně posílené absencí zraku, nemohou plně nahradit možnost vidění.

Jak se tedy lidé se zrakovým postižením orientují v prostoru? Jsou výjimky mezi nevidomými od narození a lidmi, jež ke zrakovému postižení přišli až v průběhu života? Jaké existují pomůcky pro snazší samostatný pohyb? A jaká jsou vlastně specifika hmatových map pro nevidomé a slabozraké a kde je najít?

Tato práce si klade za cíl představit svět nevidomých a slabozrakých osob z hlediska jejich orientace v každodenním prostoru a současné dostupné pomůcky se zaměřením na hmatové mapy, přičemž samotná práce se bude skládat ze dvou částí:

V teoretické části budou nastíněny metodické postupy, které k realizaci cílů práce vedly. Nedílnou součástí budou i teoretická východiska řešeného tématu, tj. základní informace o nevidomosti a prostorové orientaci osob se zrakovým postižením včetně rešerše současného stavu tvorby hmatových map v České republice a autorčiny osobní zkušenosti s danou problematikou.

Druhá část práce se bude zabývat již samotným vypracováním podkladů pro 3D tisk haptických map pro předem vybraná místa v Opavě, přičemž zde bude snaha tyto návrhy rovněž uvést v praxi. Cílem praktické části je tedy vypracovat reálný soubor hmatových map, které budou následně otestovány nevidomými a slabozrakými osobami.

## 2 CÍL PRÁCE

Předložená diplomová práce si pokládá za cíl přiblížit svět nevidomých a jejich prostorovou orientaci, a to jak v teoretické, tak praktické rovině. Důraz bude kladen především na dovednosti samostatného pohybu a orientaci zrakově postižených osob v prostoru a jejich specifika, která se z podstaty věci odlišují od schopností intaktní (tj. zdravé) části společnosti. Záměrem práce je přiblížit tento svět, který je pro většinu z nás velmi vzdálený a objasnit tak úskalí života této minoritní skupiny.

První část bude věnována teoretickému vymezení tématu, tedy obecným informacím o nevidomosti s cílem nevidomost definovat a pohlédnout na ni zejména skrze dovednost orientace v prostoru. Budou také popsány současné pomůcky, jež nevidomým pomáhají při prostorové orientaci a samostatném pohybu, přičemž primární pozornost bude věnována zejména hmatovým mapám: jejich typům, rozšíření a trendech ve výrobě. Součástí této sekce budou také vymezena zájmová území města Opavy, která budou následně zpracovávána v podobě 3D map ve druhé části práce.

Praktická část práce poté popíše celý proces vypracování hmatových map zájmových území a jejich vytištění na 3D tiskárně, přičemž modelování se bude řídit všemi současnými standardy pro reliéfní grafiku. Následné otestování zpracovaných map nevidomými osobami následně ukáže, jak moc jsou mapy použitelné pro praxi, tedy jakou měrou takto vzniklé kompenzační pomůcky mohou hrát v rozvoji prostorové orientace a představivosti. Pro komparaci s nevidomými osobami budou do testování map zapojeny také osoby slabozraké a tudíž i jejich pohled na reliéfní grafiku. Primárně se však práce bude zabývat pouze osobami nevidomými.

Součástí práce bude také popsána autorčina osobní zkušenost, jež absolvovala několik kurzů zaměřených na prostorovou orientaci osob se zrakovým postižením. Tento segment bude výjimečně psán v 1. os. j. č. pro autentické sdělení osobních dojmů, zážitků a nabytých zkušeností.

## 3 METODOLOGIE

### 3.1 REŠERŠE

Hmatová tvorba pro nevidomé byla dlouhou dobu upozaděna či byla něčím výjimečným. Nevidomé osoby byly až do konce 18. století pokládány za nevzdělatelné a méněcenné a potřeba jim ve společnosti pomáhat byla minimální. Teprve od 19. století se začínají objevovat první vlašťovky hmatových pomůcek, které měly za úkol alespoň částečně nevidomým pomoci v jejich každodenním životě, včetně oblasti prostorové orientace. Lidé, kteří v té době vyráběli pomůcky pro nevidomé, byli často sami zrakově postižení nebo se jednalo o učitele, jež chtěli svým nevidomým žákům poskytnout hmatové poznání nad rámec běžného učiva. Historický vývoj hmatových pomůcek přehledně shrnuje ve své diplomové práci Krupová (2018), kde za významné osobnosti z našich zemí uvádí mezi mnohými ředitele Pražského ústavu pro nevidomé Josefa Bezecného, který se v našich zemích zasloužil o nejstarší dochovanou rozkládací dřevěnou mapu pro nevidomé (1840) a z 20. století např. tyflografika Františka Urbana a tyflotechnika Jiřího Ditricha vyrábějící zeměpisné mapy a reliéfní pomůcky vysoké kvality.

V naší republice se v současné době tyflografickou tvorbou zabývá již vícero tvůrců, za „otce“ moderní tyflografiky je však prakticky všemi uznáván **Ján Jesenský**, slovenský tyflopéd<sup>1</sup>, jenž tyflografice a příbuzným disciplínám věnoval podstatnou část své profesionální kariéry. Současní autoři i dnes hojně čerpají z jeho nejznámější publikace (1988), kde definoval základní pravidla, která jsou platná již více než 40 let (viz dále v kap. 4.3.1).

Hlavní problém v současné době je však ten, že i když jsou dána poměrně jasná teoretická pravidla pro tyflografiku, tedy zásady platné pro výrobu jakékoli hmatové pomůcky pro zrakově postižené; **oblast tyflokartografie je stále velice roztříštěná,**

---

<sup>1</sup> Tyflopédie = „speciálně pedagogická věda o edukaci (výchově a vzdělávání) zrakově postižených a jejich profesním, společenském a životním uplatnění, též oftalmopedie“  
Zdroj: ABZ.cz: slovník cizích slov, 2019

jelikož chybí jakákoli jednotná standardizace. Množství postupů a metod tvorby tyflokartografických děl je totiž celá řada a výsledné mapy tak často vypadají každá úplně jinak. Nad příčinou tohoto stavu se zamýšlí ve své práci Voženílek a kol. (2010), kteří uvádí hlavní důvody především nevyhovující stav současných českých dostupných hmatových map, a to jak v kvalitě a použitých technologiích, tak především míře rozšíření těchto děl. Tyflokartografická díla jsou na školách a především ve společnosti stále vzácná; jejich výrobní cena je totiž často velmi vysoká (v řádech i několika tisíc Kč za jeden kus) a možnost školy či veřejné instituce pořídit takových pomůcek vícero je tudíž malá. Technikami a výrobou jednotlivých typů tyflomap se bude detailněji věnovat kap. 4.3.3.

Specifikum tyflokartografie spočívá v tom, že spojuje nejen kartografické, ale i speciálně-pedagogické vědomosti a zkušenosti a tudíž je tvorba tyflokartografického díla **často spolupráce několika různých pracovišť**. Ukázkou může být např. projekt Univerzity Palackého v Olomouci „*Percepce geoprostoru prostřednictvím tyflomap moderního typu*“ probíhající v letech 2008-2010, ve kterém Přírodovědecká a Pedagogická fakulta zkoumaly vnímání geoprostorových informací na hmatových mapách nevidomými osobami prostřednictvím v té době nejmodernějších tyflomap. Výsledkem projektu je již citovaná publikace *Hmatové mapy technologií 3D tisku (2010)*, kde jsou dosavadní hmatové mapy rozděleny do několika typů a která rovněž obsahuje i výzkum užití tyflomap vyrobených zmíněnou technologií 3D tisku. I díky tomu olomoucká univerzita patří v současnosti mezi jednu z nejvýznamnějších veřejných organizací v České republice zabývajících se současně tyflopedití a praktickou tyflokartografickou tvorbou. To dokládají i diplomové práce, např. DP Radka Barvíře zabývajících se 3D tiskem tyflomap propojitelných s mobilními zařízeními (2017) či o rok později obhájená práce Kláry Krupové na téma *Využití 3D-tisku v tyflografice* (2018).

Ze současných diplomových prací vyplývá, že studenti se tímto tématem zabývají buďto spíše ze (speciálně) pedagogického pohledu anebo kartograficky, přičemž více těchto prací vzniká na školách, kde současně působí i centrum pro

podporu zdravotně postižených studentů (např. MU v Brně, UP v Olomouci, ČVUT v Praze či ZČU v Plzni).

Většina zmíněných kvalifikačních prací se však týká víceméně teorie. Samotnou **výrobou a tiskem** se pak **zabývají specializovaná centra**, která během let vyvinula unikátní metody výroby, díky čemuž jsou pak i výsledná díla poměrně snadno identifikovatelná. Prvním z nich je Knihovna a tiskárna pro nevidomé K. E. Macana v Praze, druhé pak Středisko Teiresiás při MU v Brně. Obě místa produkují díla reliéfní grafiky jak ve formě braillovského tisku, tak metodou thermoformu, Teiresiás navíc disponuje 3D tiskárnou. Toto středisko je také tiskařsky propojeno se stránkou [mapy.cz](http://mapy.cz), která umožňuje převod klasické mapy na hmatovou. Jednoduchým kliknutím se vybraná lokalita změní na podklad pro tisk haptické mapy se všemi základními tyflokartografickými prvky. Možnost tisku tyflomapy z této stránky nabízí také Středisko ELSA při ČVUT v Praze.

Forma **3D tisku** je především díky dosažitelnosti 3D tiskáren a jejich rozvojem v posledních zhruba 10 letech taktéž na vzestupu čím dál více. Pro tuto metodu tvorby je prakticky potřeba mít jen vytvořený model v jakémkoli 3D počítačovém programu v daném formátu, přičemž následný tisk je již čistě technická záležitost. Problém je však cena: jelikož se jedná ještě o ne tak běžnou technologii, je tato metoda poměrně finančně náročná. Při 3D tisku se neplatí pouze použitý materiál (např. plast), ale i předběžná konzultace a také každá hodina tisku. Ta se v současné době pohybuje v poměrně širokém rozpětí od cca 50-200 Kč/hod.<sup>2</sup>

Pokud bychom měli zmínit významná jména v oblasti české tyflokartografie, na prvním místě je rozhodně **Dana Fuxová**. Tato autorka svými vlastními silami v průběhu několika let zhotovila několik souborů tyflomap, nejčastěji městského charakteru (jednotlivé části měst, např. Praha, Plzeň, Ostrava, atd.). Její mapy jsou zhotoveny formou thermoplastu ve velikosti A3. Podobným stylem je vytvořen i např. Atlas Evropské Unie vydaným Knihovnou a tiskárnou pro nevidomé K. E. Macana v Praze.

---

<sup>2</sup> Doba 3D tisku je velice variabilní, vždy záleží na velikosti objektu a množství spotřebovaného materiálu. Tisk jednoho objektu se tak může pohybovat od několika desítek minut až po desítky hodin.

U zahraničních autorů se oblast tyflografiky (potažmo tyflokartografie) zatím pohybuje spíše v teoretické rovině, kde je největší důraz kladen zejména na samotný fenomén haptizace (viz např. Lederman, Klatzky, 2009; Schneider et al., 2017). Praktičtějším využitím hmatových map se poté zabývají především Řekové, kteří se ve svých studiích zaměřují na propojení audio-taktilního vnímání, tedy vnímání informací jak hmatem, tak zároveň sluchem (Kaklanis et al., 2013; Koukourikos, Papadopoulos, 2015; Papadopoulos et al., 2017). Nutno však říci, že tito autoři nevytváří přímo hmatové mapy, spíše se snaží propojovat nejmodernější technologie, kdy pomocí počítače, tabletu a v nich nainstalovaných aplikací lze zadané objekty ve 3D formě vyhmatat.

**Kde lze** tedy doposud vytvořená **tyflokartografická díla nalézt?** Jak již bylo řečeno, především z důvodu vysoké ceny jsou tyflokartografická díla stále poněkud vzácná. Největšími sbírkami těchto děl nejčastěji disponují pobočky TyfloCenter a Tyfloservisů a okresní pobočky Sjednocené Organizace Nevidomých a Slabozrakých (dále jen SONS); několik kusů lze také občas nalézt i ve vybraných městských knihovnách a ve specializovaných školách pro zrakově postižené. Na těchto místech však vždy záleží především na daném vedoucím knihovny/učiteli školy (nejčastěji aprobací zeměpis či matematika), zda on sám má o toto téma zájem a chce jej tak přiblížit i druhým.

## 3.2 POUŽITÉ ZDROJE INFORMACÍ

Zpracování této diplomové práce si vyžádalo několik různých zdrojů informací. Hlavními zdroji pro teoretickou část byly především tištěné knihy, které jsou společně s online publikacemi a články citovány v seznamu zdrojů na konci práce. Údaje obecného rázu a především informace k tvorbě praktické části práce vzešly především z konzultací s výše uvedenými osobami v sekci Poděkování, za což autorka ještě jednou děkuje. Významným přínosem a zdrojem zkušeností bylo také osobní absolvování kurzů zaměřených na prostorovou orientaci nevidomých, jimiž si autorka práce prošla během několika měsíců v roce 2017 a 2018. Výpověď zážitků z těchto kurzů jsou shrnuty v následující kapitole.

### 3.2.1 Osobní zkušenost s prostorovou orientací nevidomých osob

Jak již bylo avizováno na počátku práce, tento oddíl bude psán v 1. osobě z důvodu osobní výpovědi a tedy vyšší autenticity textu.

Lákalo vás si někdy vyzkoušet, jaké to je, se na chvíli stát nevidomým a buď za asistence průvodce či úplnou svépomocí se pohybovat v prostorách města? Ohmatat si nejčastější pomůcky a dostat praktické tipy a informace od profesionálů pohybujících se v dané problematice? Mě ano. Při přípravě této práce jsem dlouho přemýšlela, jak si takovou zkušenost opatřit, přeci jen není úplně reálné při setkání s nevidomým na ulici ihned navázat kontakt a jen tak si vypůjčit jeho bílou hůl a začít s ní pochodovat pryč. Proto jsem velmi uvítala ve své emailové schránce zprávu z Centra podpory studentů se specifickými potřebami UP v Olomouci (dále jen CPS) s nabídkou absolvování kurzů zaměřených právě tímto směrem: tedy vyzkoušet si na vlastní kůži, jaké to je být chvíli nevidomým a nasát praktické informace o jejich pohybu v prostoru.

Kurzy jsem absolvovala celkem dva: první byl zaměřen na digitalizaci textů pro studenty se zrakovým postižením, kde jsme se naučili základy úpravy dokumentů pro tyto jedince, včetně představení Braillova písma (délka trvání kurzu cca 3 měsíce, listopad 2017 – leden 2018); druhý z kurzů byl zaměřen již specificky na **problematiku**

**prostorové orientace nevidomých.** Zde jsme opět během zhruba 3 měsíců (březen – květen 2018) nejprve absolvovali teoretickou část, kdy nás vedoucí projektu Mgr. Hana Karunová, Ph.D. (t. č. Majerová, pracovnice CPS) seznámila se základy prostorové orientace, pomůckami, základy průvodcovství i specifiky při komunikaci se zrakově postiženou osobou. Všichni účastníci kurzů byli vidoucí, nikdo, až na pár výjimek v podobě nošení dioptrických brýlí, netrpěl těžší zrakovou indispozicí.

V praktické části kurzu jsme si již prakticky zkoušeli nejrůznější techniky a metody při pohybu v prostoru. První „úkol“ byl samozřejmě nejjednodušší: **průvodcovství.** Ve dvojicích jsme absolvovali předem vymezenou trasu (nejprve v interiéru budovy PdF UP, později i venku v přilehlých Bezručových sadech) tak, že jeden z dvojice měl vždy na očích nasazenou masku a druhý jej verbálně navigoval. Zde jsem si říkala: tak průvodce, to bude jednoduché, že jo, prostě mu/jí budu akorát říkat, kde co je a půjdeme. Jak už to tak bývá, když člověk předpokládá jednoduchou činnost, nakonec to je ale mnohdy mnohem složitější. V roli průvodce si najednou člověk uvědomí, kolik různých překážek, vjemů a změn okolo nás je. Najednou jsem musela hlásit všechny zatačky, úhly, změny povrchu, menší překážky, které by mohly být potenciálně pro mého kolegu nebezpečné. Musela jsem tyto záležitosti především včas, jasně a srozumitelně druhému vysvětlit. Při trase dlouhé jen několik desítek metrů tedy byly pokyny typu: „Teď půjdeme asi 5 kroků rovně, pak před námi bude odpadkový koš, který musíme obejít. Když budeme u něj, tak zatočíme o 90° doleva a pak po cca 3 metrech budou schody. Je jich zhruba dvacet a uprostřed nich je středová plošina, asi 2 metry dlouhá. Neboj, bude tam i zábradlí, kterého se chytneš.“ atd. V terénu samozřejmě hlášení změny povrchu (např. přechod z kostek na asfalt), nízko skloněné větve ve výšce hlavy, apod. Už tedy jen při této činnosti mi začalo docházet, že pouhá navigace nevidomé osoby není zase tak jednoduchá a že následující úkol, tedy **chůze s bílou holí**, bude ještě náročnější.

To se mi potvrdilo hned při prvních nácvicích v **interiéru** budovy PdF UP. Měli jsme vždy nasazený klapky (přes které opravdu nejde nic vidět, maximálně vnímáte změnu světla) a v ruce bílou hůl. Jako doprovod jsme měli k ruce vždy druhou osobu,



která dohlížela na naši bezpečnost a pochopitelně také určovala směr trasy. Pro mě osobně nejtěžším prvkem pohybu v interiéru byly jednoznačně schody, a to hlavně chůze dolů. Nic nevidíte a víte, že před vámi je X schodů, které musíte sejít a pokud možno v celém stavu. Máte tendenci se neustále předklánět vpřed, jelikož chcete jít dál, což je ale velmi nebezpečné, jelikož takhle můžete velice jednoduše přepadnout dopředu a zakopnout. Bílá hůl je v tomto případě jen orientační: ťukáte s ní jen proto, abyste zjistili, jestli před vámi ten schod je či ne. Když schody konečně sejdete a nic se vám nestane, máte pocit, že jste hotový šampion.

Úplným oříškem, a taky poslední částí kurzu, byl nácvik pohybu v prostoru **exteriéru** budovy. Nejprve jsme ve dvojicích chodili od PdF do Bezručových sadů, kde najednou velice citlivě vnímáte především změny povrchů, např. přechod z asfaltu na trávu, z kostek na asfalt nebo změnu reliéfu, a to i jen při několika stupních. Docela nepříjemné jsou i situace, kdy jdete s bílou holí a zavadíte o nohu lavičky, kterou poté musíte obejít.

To je však ještě zlaté při porovnání se situací, kdy se najednou takto pohybujete mezi spoustou lidí. Jako už „zkušený nevidomí“ jsme byli vypuštěni do prostoru hlavního olomouckého nádraží, které jsme si měli (opět samozřejmě ve dvojicích) celé projít, včetně podchodu vedoucího na plac u polikliniky. Kvůli ruchu všude kolem se najednou mnohem méně soustředíte na samotnou trasu (mnohdy se mi stalo, že jsem se náhodou zaposlouchala do rozhovoru dvou kolemjdoucích a úplně tak přeslechla pokyny mé kolegyně), všude se něco děje a vy se máte čistě soustředit jen na váš pohyb. Při cestě z nádraží zpátky na PdF jsme rovněž absolvovali jako nevidomí cestu tramvají, kdy najednou nekoukáte jen tak klasicky nezúčastněně z okna nebo nepíšete SMSku, ale pouze bedlivě posloucháte hlášení o příští zastávce, abyste nezapomněli správně vystoupit.

Během kurzu jsme také měli dva **úkoly**, a to projít si **určenou trasu**, detailně ji popsat a následně **namluvit** pro případné pozdější potřeby nevidomých. Tento nám přidělený úsek jsme také měli za úkol převést do grafické podoby, tedy pokusit se **vytvořit vlastní tyflografickou mapu**. Zpracování bylo necháno čistě na nás. Musím říci, že mě tato práce nesmírně bavila a byla jsem překvapená, jak dlouho mi samotná tvorba trvala. Od vymyšlení výsledné podoby, přes všechny manuální kroky mi nakonec tvorba zabrala prakticky celý víkend, kdy jsem ty dva dny opravdu nedělala skoro nic jiného. Výslednou podobnu plánu lze vidět na Obr. 12.

Shrnout zde do pár vět všechny pojmy z těchto dvou kurzů pochopitelně nelze. Pro mě tato zkušenost alespoň na chvíli se ponořit do světa nevidomých a jejich každodenních výzev při prostorové orientaci, byla nesmírně obohacující a opravdu si moc cením, že jsem měla příležitost si něco takového vyzkoušet. Člověk si najednou uvědomí, jak obrovský dar vidění je, kolik informací díky němu získáváme a jak nám ulehčuje každodenní existenci. Věci, které jsem do té doby pokládala za samozřejmé najednou tak samozřejmé nebyly, začala jsem si mnohem více všímat všemožných překážek v prostoru, které nevidomým ztěžují jejich pohyb. Klobouk dolů tedy před všemi těmito lidmi, kteří se s touto indispozicí potýkají každý den.

### 3.3 POUŽITÉ ZDROJE DAT A PROGRAMY

Pro zhotovení výsledných hmatových map sloužily jako základ volně stažitelné mapy z Open Street Map. Tyto mapy byly staženy již v určeném měřítku ve formě .jpg pomocí nástroje Touch Mapper, přičemž následně byly konvertovány do 3D softwaru SketchUp verze 2018 Pro, kde již sloužily jako podklad pro samotnou tvorbu 3D map.

Obrázky byly upravovány grafickými programy CorelDRAW X4, Corel PHOTO-PAINT X4 a volně stažitelným IrfanView. Nedílnou součástí při konverzi dokumentů posloužil Adobe Acrobat 9 Standard; konstrukce tabulek v přílohách na konci práce vzešla z Microsoft Excel a celá práce byla sepsána v Microsoft Word.

### 3.4 VYMEZENÍ ÚZEMÍ

Město Opava se nachází v Opavské pahorkatině na řece Opavě s průměrnou výškou 250 m n. m. a žije v něm přibližně 57 tisíc obyvatel (57 019 k 31. 12. 2017; ČSÚ, 2018). Samotné centrum města se nachází v úplné rovině, směrem od centra se rozkládá několik menších kopců, které zpravidla vymezují již jinou městskou část (tzv. Kylešovský kopec městskou část Kylešovice na jihu či kopec na ulici Vančurova táhnoucí se od Předměstí u městské nemocnice na JZ po část města Jaktař na SZ). Rozdíly v terénu lze najít také především mezi městskou částí Kateřinky na S-SV, jež přirozeně vymezuje řeka Opava, a zbytkem města, kdy směrem od centra po Kateřinky se terén směrem k řece snižuje a celá tato část je tedy prakticky v úplné rovině.

Přilehlé městské části, původně samostatné vesnice, jež se v průběhu 2. pol. 20. století staly součástí Opavy, jsou taktéž reliéfně diferencovány; tato práce se jimi však nezabývá a detailnější popis jejich terénu tedy bude vynechán.

#### 3.4.1 Orientace a orientační prvky v centru Opavy

Vymezení centra města je z hlediska prostorové orientace poměrně snadné: samotné centrum z jižní části jasně ohraničují městské parky táhnoucí se ze západu od Náměstí republiky přes tzv. Ptačí vrch na jihu až k sadům u Slezského muzea, tedy dvěma ulicemi: Olbrichovou a ulicí Nádražní okruh. Severní část centra poté definují navazující ulice Zámecký okruh, Nákladní, Kasárenská a ze SZ ulice Krnovská, která tímto pomyslný okruh uzavírá opět na Náměstí Republiky. Ryzí centrum města je pak koncentrováno okolo Horního a Dolního náměstí a přilehlých významných ulic Ostrožná a Masarykova třída, kde je také v průběhu dne i nejvyšší pohyb osob.

**Pohyb v centru** je z pohledu chodce poměrně bezpečný. Ve většině ulic je sice povolen vjezd automobilům, ne vždy je však provoz veden v obou pruzích, v několika ulicích jsou tedy pouze jednosměrky. Průjezd přes samotné Horní náměstí je pak vyhrazen např. pouze MHD. Na velkých křižovatkách u hlavních tahů jsou světelné přechody pro chodce s akustickým doprovodem, v menších ulicích jsou pak pouze klasické pruhové přechody na silnici. Povrch se v centru relativně často mění: od

asfaltu, přes větší a menší dlaždice po kostky (tzv. kočičí hlavy), jimiž jsou např. vydlážděna obě hlavní náměstí. Chodníky jsou u silnic s automobilovým provozem lemovány obrubníky, v pěších zónách toto opatření odpadá. V centru jsou také významné body, které pro většinu obyvatel slouží jako tzv. **meeting pointy**. Klasickými příklady jsou „hodiny“ na křižovatce ulic Ostrožná a Hrnčířská, „koule“ (= model Slunce<sup>3</sup>) u budovy Magistrátu na Horním náměstí (Obr. 1) či „mravenečník“<sup>4</sup> na Dolním náměstí (Obr. 2). Tato místa jsou také významnými orientačními body.



Obr. 1 a 2: Významné orientační body v centru města: „koule“ a „mravenečník“  
Zdroj: vlastní foto autorky

Město také disponuje základními **orientačními prvky čistě pro nevidomé**: jsou zde jak vodící linie, tak **signální pásy**, které nevidomému pomáhají udržovat směr cesty či jej upozorňují na blížící se přechod pro chodce (Obr. 3). Tento prvek je také dobře rozpoznatelný změnou terénu: směrem k přechodu se terén lehce snižuje. Významnou pomůckou pro orientaci ve městě jsou i tzv. **inteligentní zastávky** (Obr. 4), jež si nevidomí mohou zapnout pomocí VPN vysílačky a která jim pomocí předem nahranych informací řekne, u které zastávky se právě nachází a kdy a kam jede nejbližší spoj MHD. Tento systém v Opavě funguje od roku 2017 (Statutární město Opava, 2017, online).

---

<sup>3</sup> Model sluneční soustavy v měřítku 1 : 627 000 000. Střed sluneční soustavy – Slunce – je umístěn na Horním náměstí a ostatní planety jsou pak vzdálenostně v daném poměru rozestý po městě a blízkém okolí. Model byl instalován v roce 2006 a je na něm vyobrazeno i Pluto, které v té době bylo bráno stále jako planeta.

<sup>4</sup> Špion (či „mravenečník“) je plastika Františka Skály umístěna na Dolním náměstí v roce 2006. Reakce na ni jsou velice různorodé.



Obr. 3 a 4: Signální pás a inteligentní zastávka

Zdroj: vlastní foto autorky

Co si však většina intaktní společnosti neuvědomuje a co naopak způsobuje mnohdy velké trable nevidomým, jsou **překážky v prostoru**, které brání plynulému a bezpečnému pohybu. Takovým příkladem jsou např. lavičky, odpadkové koše, cedule ve tvaru písmene A, stromy uprostřed chodníku, sloupy veřejného osvětlení, atd. V centrech měst se tyto bariéry objevují relativně často a vidící část společnosti je bere zcela automaticky jako jakousi součást veřejného prostoru. Nevidomí se v průběhu času samozřejmě naučí své nejčastěji používané trasy a tak ví, že je na určitých místech něco čeká; často se však mohou setkat s překážkou, se kterou nepočítají a mohou tak o ni zakopnout či se o ni nepříjemně poranit.



Obr. 5 a 6: Překážky v prostoru města

Zdroj: vlastní foto autorky

### 3.4.2 Výběr zájmových území

Vymezení zájmových území pro samotnou tvorbu hmatových map bylo význačným krokem, jelikož se od něj odvíjí celý zbytek praktické části práce. Vzhledem k tomu, že Radka Fuxová se svou maminkou Opavu zpracovaly již kdysi detailně (se zaměřením především na centrum města), byla úvaha vytvořit naprosto stejnou věc lichá. Po konzultaci s p. Danou Fuxovou nakonec vznikl nápad vytvořit Opavu znovu, ale jinou formou, a to z menšího měřítká s méně prvky. Společným brainstormingem se tedy došlo k závěru, že by bylo vhodné vytvořit soubor map Opavy s měřítkem cca 1 : 2000 tak, aby mapy nebyly zaměřeny primárně na části města s podrobným vyznačením všech ulic, budov, vyznačením chodníků, atd., ale naopak vytvořit tento soubor takovým způsobem, aby výsledné dílo reflektovalo **vybraný segment města jako celek**. Po jejím přečtení by tak uživatel měl mít představu o tom, jak daná oblast vypadá a díky zvýraznění nejvýznamnějších míst o ní dostal reálnější představu jako o celku.

V prvním kroku výběru vhodných lokalit se tedy postupovalo podle následujícího klíče:

- a) Jedná se o signifikantní části města
- b) Je zde vysoká koncentrace a častý pohyb obyvatelstva
- c) Ve vybraných lokalitách je výskyt hojně navštěvovaných míst

Aby vybraná území skutečně reprezentovala reálné potřeby nevidomých a nebyla založena jen na osobní selekci a preferenci autorky, **byly vybrané části zkonzultovány přímo s nevidomými a slabozrakými** v místní pobočce SONS. Zde byly společnou diskuzí navrženy tato území:

1. Centrum: Horní náměstí a přilehlé okolí
2. Centrum: Dolní náměstí a přilehlé okolí
3. Okolí nádraží a městské knihovny
4. Areál nemocnice

Později při výrobě první mapy se však ukázalo, že vytvářet mapu areálu nemocnice by sice bylo přínosné, výběr významných budov by však byl velice problematický. Jelikož každý člověk jde do nemocnice většinou do předem určené budovy, bylo by nutno nakonec budovy v areálu jako důležité vybrat a popsat všechny. Kvůli tomuto by nakonec byla mapa přehlcena informačními prvky a pozbývala tak prvotní záměr vypíchnout z dané oblasti pouze signifikantní místa. Z tohoto důvodu tedy byly ponechány pouze první tři části, tedy centrum města a jeho nejbližší okolí, viz více kap. 5.

Při konzultaci s pracovníky SONSu také přišla na řeč otázka formy výsledných map. Pracovníkům byla navržena forma 3D mapy vytvořena technologií 3D tisku. Po představení projektu byl záměr této práce přijat více než kladně, lidé však chápali jeho finanční náročnost a společně tak byla odsouhlasena myšlenka prvně vytvořit pouze dvě mapy, přičemž následně po jejich otestování autorka práce SONSu v případě zájmu nabídne zhotovení zbylých návrhů financovaných již z prostředků organizace.

Obě strany se tedy dohodly, že vhodnou volbou je nejprve vytvořit 3D mapy ryziho centra města, později pak zbylé části.

**Finanční stránka projektu** byla totiž jednou z velkých překážek celé realizace. Původní záměr autorky bylo zhotovit trojrozměrně všechny navržené mapy tak, aby vznikl ucelený soubor a následně je (v případě zájmu) nabídnout příslušným organizacím, které by je měly do budoucna pro svou potřebu. S ohledem na výrobní cenu byl však tento nápad postupem času zredukován na již zmíněné dvě mapy; prostředky na jejich zhotovení byly čistě autorčiny. Tyto vytištěné trojrozměrné modely jsou obrazovou přílohou této práce (Obr. 52), zbylé dva návrhy okolí nádraží a Hradecké ulice jsou vyobrazeny jako návrhy z 3D programu.

Samotná praktická část práce, tedy návrh jednotlivých map, jejich tvorba, výroba a následné testování nevidomými osobami jsou detailně popsány v kap. 5 a 6.

## 4 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Když se řekne zrakově postižený, většině společnosti se okamžitě vybaví pohybující se postava po ulici s bílou holí míhající pravidelně kolem sebe. I když život se zrakovým postižením postihuje všechny oblasti života od sebeobsluhy, zvládnání každodenních povinností, vzdělávání po sociální dovednosti; oblast prostorové orientace a samostatného pohybu je jednou z nejzásadnějších, jelikož značí integraci a zároveň nezávislost na okolí. Pod pojmem zdravotně postižený lze ale zařadit spoustu zdravotních omezení od dětského šilhání, přes poruchy rohovky až po omezení nejzávažnější, a to úplnou slepotu. Každé postižení s sebou poté nese specifická omezení v praktickém životě, včetně již zmíněné prostorové orientace.

V následující kapitole bude objasněn pojem zrakově postižený, příčiny a dělení nevidomosti, fenomén kognitivních map a jejich vliv na představivost a kompenzační pomůcky pro pomoc při samostatném pohybu včetně oblasti tyflografiky a tyflokartografie. Dále bude představen současný systém vzdělávání pro zrakově postižené a spolupracující organizace, jejichž úkolem je pomoci zrakově postiženým v co největší šíři úkonů v každodenním životě.

### 4.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE O NEVIDOMOSTI

#### 4.1.1 Dělení a příčiny nevidomosti

Jak již bylo řečeno výše, pojem zrakově postižený jedinec není jen čistě člověk nevidomý s úplnou ztrátou zraku. Ve skutečnosti existuje mnoho různých dělení, která se konsenzem sloučila do dvou velkých oblastí, a to vymezení z lékařského hlediska a z pohledu speciálně-pedagogických disciplín. Růžičková a Kroupová (2017, 9) vymezují tyto dva pohledy takto: „**Speciální pedagogika** kategorizuje osoby se zrakovým postižením podle vícero kritérií, která utvářejí ucelený obraz jako nezbytné východisko pro potřeby výchovy, vzdělávání, ale také sportovních či jiných volnočasových aktivit.



Naproti tomu **lékařské/medicínské vymezení** pracuje především s definováním stupňů zrakového postižení na základě vizu<sup>5</sup> či úrovně prostorového vidění, respektive stavu zorného pole.“

Lékařské vymezení vycházející z klasifikace WHO tedy zahrnuje taková onemocnění jako onemocnění čočky, cévnatky a sítnice, rohovky, duhovky, glaukom či nemoci očního víčka a zrakového nervu (Finková, 2011).<sup>6</sup>

Oproti tomu speciální pedagogika má dělení mnohem více, přičemž každý autor tato dělení bere z trochu jiného pohledu. V literatuře lze díky tomu najít **dělení podle**:

- a) Doby vzniku zrakového postižení
  - vrozená vada
  - vada získaná v průběhu života
- b) Délky trvání
  - krátkodobé, akutní onemocnění/vada
  - dlouhotrvající, chronické onemocnění/vada
  - recidivující onemocnění/vada
- c) Věku osoby
  - raný věk
  - předškolní věk
  - dospělost
  - senium
- d) Příčiny
  - orgánová vada
  - funkční vada

---

<sup>5</sup> Visus = zrak, vidění

Vizus = zraková ostrost, schopnost rozlišit dva velmi blízko ležící body

Zdroj: ABZ.cz: slovník cizích slov, 2019

<sup>6</sup> Kompletní klasifikace zrakového postižení dle WHO a dalších vybraných zdravotních a spřízněných organizací je obsažena v přílohách na konci práce.

- e) Stavů zorného pole
    - ztráta zrakové ostrosti
    - ztráta zorného pole
    - ztráta schopnosti vnímat barevné spektrum
    - schopnosti zpracovávat informace přicházející zrakovou cestou
- atd. (Finková, 2011; Kimplová, Kolaříková, 2014; Růžicková, Kroupová, 2017)

Většina autorů se ale shodne na dělení **podle stupně zrakového postižení**, a to na:

- a) osoby nevidomé
- b) osoby slabozraké
- c) osoby se zbytky zraku
- d) a osoby s poruchami binokulárního vidění

Finková a kol. (2007) vymezují nevidomé osoby jako kategorii osob s nejtěžším stupněm zrakového postižení, kdy toto vnímání je narušeno na úrovni slepoty; slabozraké osoby zase nejlépe charakterizuje ve své práci Flenerová (1985), a to vysvětlením slabozrakosti jako částečným nevyvinutím či sníženou činností zrakového analyzátoru a tím spojenou poruchou zrakového vnímání. Osoby se zbytky zraku se dle zmíněných zdrojů (Finková a kol., 2007; Finková, 2011; Kimplová, Kolaříková, 2014; Růžicková, Kroupová, 2017) pohybují na pomezí dvou výše jmenovaných skupin, kdy zpravidla dochází ke zhoršování zraku než k jeho zlepšení; mezi poruchy binokulárního vidění patří strabismus (šilhání) a amblyopie (tupoizrakost), kterými trpí nejčastěji děti a které lze včasným odhalením a léčbou zmírnit či úplně odstranit.

Důležitým dělením je také diferenciaci nevidomých **podle doby vzniku postižení**, tedy na jedince již narozené s vadou zraku a osoby, jež tento handicap nabýly v průběhu života. Toto dělení je totiž klíčové v rozdílu ve vnímání prostoru, jelikož každá z těchto dvou skupin vnímá své okolí a prostor diametrálně jinak. Více viz kap. 4.2.2.

V dalších částech bude autorka v zájmu jednotnosti významu pracovat s termínem „nevidomý“ v kontextu osoby jak prakticky, tak úplně nevidomé.

#### 4.1.2 Současný počet nevidomých na světě a v ČR

Světová zdravotnická organizace (World Health Organization, dále jen WHO) odhaduje, že **na celém světě** žije zhruba 1,3 mld. osob s nějakou formou zrakového postižení (počítány veškeré zrakové potíže, včetně těch nejrozšířenějších jako krátkozrakost, dalekozrakost, atd.), přičemž 188,5 mil. lidí trpí postižením lehčího typu, 217 mil. těžšího typu a 36 mil. osob žije s úplnou slepotou. Jedná se především o rozvojové země, které z celkového počtu postižených tvoří až 90 %; v Evropě je počet okolo 30 mil. Z celkového počtu onemocnění lze přitom zhruba 80 % možno díky včasné lékařské péči zabránit (WHO, 2018).

Zdroje jsou však velmi nejednotné v otázce počtu osob se zrakovým postižením **v České republice**. Některé uvádějí celkový počet osob se zrakovým postižením mezi 100-150 tis., jiné okolo 80-90 tis. Přesné citace však nejsou uvedeny, chybí také rok, ke kterému se daný údaj vztahuje. Je tedy velice těžké vyhledat samotný zdroj těchto dat. Pokud bychom měli vycházet z oficiálních dat ČSÚ, ten odhaduje celkový počet těžce zrakově postižených na cca 65 tis., z toho okolo 19 tis. prakticky či úplně nevidomých (ČSÚ, 2014). S podobným údajem operují ve své publikaci také Růžičková, Kroupová (2017), a to konkrétně 18 750. Kimplová, Kolaříková (2014) uvádí počet okolo 17 tis.

Ať již je celkové přesné číslo jakékoli, zdroje se shodují na tom, že naprostá většina lidí (zhruba 80 %) trpících nějakou formou zrakového postižení je starších 50 let a celkový počet těchto osob se v České republice pohybuje okolo 1-1,5 %. Zprávy také nezávisle na sobě docházejí k názoru, že tento počet se bude postupem času navyšovat.

### 4.1.3 Vzdělávání a systém služeb

Vzdělávání osob se zrakovým postižením má z logiky věci spoustu specifik a odlišností od klasického modelu výuky intaktních osob. Učitelé a pracovníci speciálních center musí mít na paměti, že osoba se zrakovým postižením je zvýšeně unavitelná, má sníženou úroveň adaptability a je u ní možno očekávat obtížnější a zdouhavější utváření představ. Platí taktéž povinnost zajistit bezpečnost, umožnit práci s kompenzačními pomůckami a celkově se snažit o příjemnou atmosféru v učicím procesu (Vaštfáková in Janková a kol., 2015). V následující kapitole budou krátce představeny nejvýznamnější organizace, služby a formy vzdělávání pro zrakově postižené osoby. Pro účely této práce budou jako příklady jejich poskytovaných služeb vybrány pouze ty, jež mají nějakou souvislost s prostorovou orientací a samostatným pohybem.

První vzdělávání začíná již ve velmi mladém věku samozřejmě v rodině, která dítěti dává základní znalosti, které jsou poté nezbytné pro jeho další vývoj. Předškolní organizací, do které mohou děti se zrakovým postižením ve věku 0-7 let docházet jsou **Střediska rané péče**, která mají za úkol především naučit rodinu dítěte, jak s ním mluvit, zacházet a pomáhat mu. Tato střediska však neposkytují výcvik samostatného pohybu. V současnosti (březen 2019) je těchto středisek v České republice 9<sup>7</sup> (Společnost pro ranou péči, online).

Prvotní organizace, jež dítěti se zrakovým postižením účelně poskytují nácvik orientace a samostatného pohybu jsou **Speciálně pedagogická centra**, do nichž může dítě docházet až do doby ukončení střední školy. Programy těchto center již nabízejí základní výcviky pohybu v prostoru, užívání kompenzačních pomůcek i využívání tyflografiky (např. čtení reliéfních obrázků). V současnosti je v České republice těchto center 15 (APSPC, online). Na vysokých školách mohou studenti se zrakovým postižením taktéž nalézt pomoc při speciálních centrech, které mají za úkol např.

---

<sup>7</sup> Pro srovnání: v roce 2015 dle Jankové a kol. (2015) bylo těchto středisek 6.

odstraňování komunikačních a architektonických bariér či nácvik prostorové orientace. **Vysokoškolských servisních center** je nyní v republice 20<sup>8</sup> (AP3SP, online).

Kromě center specializujících se převážně na žáky a studenty však samozřejmě existují i organizace pomáhající široké zrakově postižené společnosti. Nejvýznamnější z nich je bezpochyby **Sjednocená organizace nevidomých a slabozrakých (SONS) ČR, z. s.** založená roku 1996 sloučením do té doby celostátně působících občanských sdružení občanů s těžkým zrakovým postižením. Tato organizace kromě pomoci při samostatném pohybu poskytuje také služby výcviku vodících psů či služby osobní a průvodcovské asistence. V současnosti v České republice existuje 71 okresních poboček, které sdružují na 10 000 členů (SONS, 2017).

Pod SONS také spadá několik obecně prospěšných společností, které zrakově postiženým pomáhají v jejich každodenním životě. Spadají sem služby prostorové asistence, využívání kompenzačních pomůcek, poradenství v úpravách prostředí, nácvik sociálních dovedností, atd. Nejvýznamnější z nich jsou **Tyfloservis a TyfloCentrum, o. p. s.**, každý zastoupen v ČR 13x (vždy jeden v krajském městě – vyjma TyfloCentra Zlín, jež je zrušeno; Praha a Středočeský kraj mají pobočky společné) (Tyfloservis, online; TyfloCentrum, online). Reeducace manuálních a intelektuálních dovedností či zaškolování do nových povolání (nejčastěji masér, košíkář, tkalec, atd.) je pak poskytována v Pobytově rehabilitačním a rekvalifikačním středisku pro nevidomé Dědina, o. p. s.; Centru sociálních služeb pro osoby se zrakovým postižením v Brně-Chrlicích či v Domě sv. Cyrila a Metoděje pro zrakově postižené ve Vlašovičkách u Opavy.

---

<sup>8</sup> Nejstarším z nich je Centrum podpory studentům se specifickými potřebami při UP v Olomouci založené v roce 1996. Druhé nejstarší je poté Středisko Teiresiás při MU v Brně (zal. 2000) (Seidlová, 2017).

## 4.2 PROSTOROVÁ ORIENTACE A SAMOSTATNÝ POHYB NEVIDOMÝCH

Význam samostatného pohybu a orientace v prostoru pro zrakově postižené osoby je jedním z klíčových pro běžnou integraci do společnosti, jak v rámci pracovního procesu, tak obecné socializace. Wiener (1986, 10) v této souvislosti dává důraz na pojem **mobilita**, „tedy zvládnutí problémů v oblasti prostorové orientace a samostatného pohybu, jež je základním předpokladem samostatného života“. Člověk jako takový je od základu nastaven na vizuální podněty a pokud je tato schopnost omezena (či v případě nevidomosti není přítomna vůbec), dochází k omezování možnosti poznávání reality.

Představu o okolním prostoru získává nevidomý zejména prostřednictvím hmatu, sluchu a pohybu, přičemž esenciálním předpokladem pro rozvoj samostatného pohybu je **paměť**. Keblová (1996) to zdůvodňuje nutností většího využívání myšlení a fixování dílčích informací do paměti, které se kvůli absenci zraku ukládají pochopitelně pomaleji. Je totiž nutné dávat získané informace do souvislostí, což vyžaduje určité mentální dovednosti. Takto zafixovaná informace poté mnohonásobně usnadňuje pohyb ve známém prostředí, díky čemuž se nevidomá osoba stává mobilní, a je tedy schopná se, jak dodává Wiener (2006, 17), „s využitím naučených technik pohybu a získávání informací bezpečně a jistě přemísťovat v prostoru“.

### 4.2.1 Kognitivní mapy a jejich využití v prostorové představivosti

Praxe prostorové mobility a orientace však zahrnuje určité prostorové stereotypy, z čehož vyplývá, že člověk má tendenci používat obvyklá rutinní místa. Výsledkem tohoto procesu vznikají tzv. **mentální (kognitivní) mapy**. Tvorbu těchto map ovlivňuje několik různých činitelů od hmatu, sluchu, čichu až po tzv. vyšší kognitivní funkce jako právě paměť, pozornost, myšlení a představivost (Majerová, 2015). Tato autorka taktéž uvádí, že je třeba počítat s tím, že narušeným vizuálním vnímáním dochází vždy k určitému zkreslení a mentální mapa u nevidomého jedince tedy bude mít vždy jinou podobu. Stejně to však platí i u osob vidících.

Zkoumání kognitivních map nevidomých se však nevěnuje pouze výše zmíněná česká autorka, ale i řada zahraničních týmů. Jako příklad lze uvést novější práce řeckých výzkumníků (Koukourikos, Papadopoulos, 2015; Papadopoulos et al., 2017), kteří se zabývají výzkumem vytváření kognitivních map nevidomých osob na základě multisenzorových aplikací. V těchto výzkumech byly pro tento účel použity **audio-taktilní mapy**, přičemž bylo zkoumáno, jak kvalitní kognitivní mapy po využití těchto aplikací vzniknou. Jedinci měli vždy za úkol si danou oblast hmatem prohlédnout, přičemž navíc dostali u významných bodů i audio informaci. Zatímco v prvním výzkumu (2015) bylo pouze zkoumáno, jaké kognitivní mapy si díky aplikaci jedinci vytvoří, v pozdější studii (2017) byly již tyto výtvořené mapy porovnávány s pěší zkušeností v neznámém prostoru. Zde se ukázalo, že informace nabyté prvotně prostřednictvím mapy následně výrazně pomohly k lepší prostorové orientaci při pěší pochůzce.

Dalším řeckou prací, jež se tímto tématem zabývá, je studie Kaklanise et al. (2013), kteří představují aplikaci Open Street/Touch Map. Ta je založena na zeměpisných souřadnicích Google Maps, kde si lze nalézt jakékoli místo na světě a díky audio komentáři se o něm dozvědět více. Je zde taky popsáno i druhé možné využití, a to zkombinování této služby s haptickou percepcí. Při ní si nevidomý uživatel pomocí speciálního čtecího zařízení může dané místo prohlédnout v upravené zjednodušené 3D podobě, díky čemuž tak dostane informaci nejen slovní, ale i taktilní, což pochopitelně celkovou představivost jen prohloubí.

Práce obou představených týmů tedy došly ke stejnému závěru, a to, že **díky využití audio-taktilních map dochází k výrazně lepší prostorové představivosti a zakódování prostoru v paměti.**

Fenoménu propojení audio-haptických stimulů u nevidomých osob se nicméně věnovali již předtím i jiní autoři, např. Lederman a Klatzky (2009). Ti kromě výše zmíněných faktů např. zjistili, že čtení haptických map (a tedy jejich celkovou percepci) ovlivňují i takové niance jako orientace čar (horizontální čáry jsou obecně vnímány lépe než šikmé linie) či úroveň plasticity (čím plastičtější, tím lepší).

Pro úspěšný rozvoj prostorové orientace a samostatného pohybu je však nutno nejen použít správnou techniku nácviku, ale jak uvádí Růžičková, Kroupová (2017), brát v potaz i další **okolnosti**, mezi které patří zejména:

- Doba vzniku zrakového postižení
- Příčina vzniku postižení a následné komplikace (např. omezení hybnosti)
- Dosavadní zkušenosti jedince
- Rodinné zázemí a včasné poskytnutí základních podpůrných potřeb.

Další část práce se bude zabývat zejména prvními dvěma body, tedy hledat a poukazovat na rozdíly ve vnímání prostoru osobami nevidomými již od narození a jedinci, jež ke zrakovému postižení přišli až v průběhu života.

#### **4.2.2 Nevidomost od narození x ztráta zraku v průběhu života**

Zrakové postižení, stejně jako jiný zdravotní handicap, podstatně ovlivňuje osobnost jedince a jeho působení ve společnosti. Nevidět s sebou nese řadu již zmíněných omezení, existují však významné rozdíly ve vnímání tohoto handicapu lidmi nevidomými již od narození a osobami, jež k tomuto postižení přišly až v průběhu jejich života. Je zřejmé, že ztráta zraku a tedy důsledky tohoto postižení na jedince působí radikálně, a to zejména v oblasti psychiky, jelikož se nastalé změny dotknou všech oblastí života. V prostorové orientaci jsou najednou významně omezeny základní orientační schopnosti jako např. odhad vzdáleností, chůze v přímém směru či stabilita (viz dále). Jsou však posilovány jiné schopnosti, především smysly hmat, sluch a čich.

**Jak se tedy liší vnímání prostoru a jaká jsou specifika samostatného pohybu mezi nevidomými osobami?**



#### a) Osoby nevidomé od narození

Prostorová orientace a samostatný pohyb osob, jež jsou již od narození nevidomé, je silně postavena na schopnosti **vyvolávání paměťových představ** o známém prostředí, v neznámém zase na vycvičených kompenzačních smyslech, především na hmatu a sluchu. Díky nim získává jedinec cenné informace, které následně vyhodnocuje do celkové představy o prostoru (Kimplová, Kolaříková, 2014). Představy lze také cvičit pomocí pomůcek, zejména v podobě tyflografiky (hmatové mapy, reliéfní obrázky, atd.), a to od mladého věku, často při výuce ve škole. Pro osoby prakticky nevidomé je v orientaci v prostoru přínosný taktéž světlocit, který může sloužit jako orientační bod, jelikož díky němu osoba pozná, odkud přichází světlo a má tedy určitou představu i o směru (Keblová, 1996). Vzdálenost, resp. odhad vzdálenosti se pak nevidomé děti učí již na škole v hodinách určených speciálně prostorové orientaci. Zde se postupně učí odhady jednotlivých vzdáleností od těch nejkratších (1, 2, 5 m) po ty vzdálenější (např. 20 m).

#### b) Osoby později osleplé

Nevidomý člověk však nemusí být pouze od narození, oslepnout lze prakticky kdykoli během života, ať již náhle (např. během autonehody), či postupně vlivem degenerujícího onemocnění. A zde se právě nachází ty největší rozdíly. Zatímco osoba, u které dochází ke ztrátě zraku postupně, čili si prochází jednotlivými obdobími od částečné ztráty zraku, přes zbytky zraku k úplné nevidomosti, si na tento stav zvyká postupně; člověk osleplý náhle a bez varování se s tímto nově nabytým handicapem pochopitelně srovnává mnohem hůře. Obecně totiž platí, že „vrozený defekt nebývá subjektivně tak traumatizující, představuje však větší zátěž pro psychický vývoj dítěte. Později získaný defekt představuje nevratnou ztrátu již existujících kompetencí a z toho důvodu působí jako trauma“ (Kimplová, Kolaříková, 2014, 30).

Tato skupina osob má však diametrálně **odlišnou prostorovou orientaci a celkové vnímání prostoru**. Na rozdíl od nevidomých od narození si tito lidé stále (alespoň částečně) pamatují vizuální vjemy, barvy, mají představu o velikosti a

rozměrech jednotlivých objektů, o vzdálenostech a prostoru celkově. V tomto případě totiž platí rovnice: čím dříve jedinec ztratí zrak, tím méně zrakových představ má. A jak dodává Keblová (1996), paměťové stopy (a tedy zrakové představy) zůstávají při alespoň částečném zachování zraku delší dobu.

Zajímavým příkladem jsou autentické výpovědi dvou mužů, kteří vlastní ztrátu zraku knižně zaznamenali a jejichž vnímání absence tohoto smyslu a následné komplikace se zásadně odlišují. Hlavní myšlenky obou zaznamenala ve své práci Majerová (2017). První z mužů ztratil zrak náhle ve svých osmi letech v následku nehody. Následně si krátce nato uvědomil, že velice rychle zapomíná tváře i svých nejbližších a celkově se přestává zajímat o detaily kolem sebe, což se promítlo i do oblasti prostorové orientace. Druhý muž naopak ztrácel zrak postupně od svých zhruba 40 let, díky čemuž se i s následky tohoto handicapu vyrovnával mnohem lépe. Jeho představy byly stále velice živé, podrobně si také pamatoval známá prostředí a nedělalo mu až takový problém si na svůj nově nabytý stav zvyknout. Postupem času mu však dělalo čím dál větší potíže rozlišovat mezi pojmy „tady“ a „tam“, vytrácela se také schopnost představy vzdálenosti. Celý příběh viz více Hull (2012). V obou případech však muži uváděli, že ztrátu zraku přirozeně nahradily jiné kompenzační smysly (hmat, sluch, čich).

Co se týče pohybu obecně, zde však pro obě skupiny platí, že aktivní trávení času (sport či jiné pohybové aktivity) nejsou pro nevidomé velmi časté. Z výzkumů Janečka a Bláhy (2013) vyplývá, že až 4/5 všech nevidomých pohybové aktivity nevyhledává vůbec či jen velice výjimečně. Jako hlavní důvod autoři uvádí fakt, že při těchto aktivitách jsou kladeny zvýšené nároky na pozornost. Vjemy, které zdravý jedinec vnímá automaticky vizuálně a díky kterým se může soustředit na jiné úkony, si totiž nevidomý musí kompenzovat jinak, což je často náročné právě na dlouhodobější udržení pozornosti. Celkově však platí, že pohyb mezi lidmi (ať již jako cílená aktivita či prostá chůze ve městě) funguje jako významný socializační aspekt.

### 4.2.3 Prvky prostorové orientace

Premisou samostatného pohybu v prostoru je pro nevidomého člověka naučení základních prvků prostorové orientace, díky nimž se může bezpečně a jistě pohybovat v prostoru.

Těmito prvky se ve svých pracích zabývá již několik desetiletí Pavel Wiener (1986, 2006), v novějších dílech jsou upraveny např. Růžičkovou, Kroupovou (2017). Uvedení autoři dělí prvky prostorové orientace do **tří základních oblastí**:

1. **Samostatná chůze bez užití pomůcek (bílá hůl)**
2. **Chůze s vidícím průvodcem**
3. **Rozvíjení přirozených pohybově orientačních schopností**

Do první skupiny dovedností patří zejména držení bezpečného postoje a samostatná chůze podél vodících linií pomocí tzv. *trailingu*, neboli klouzání prstů ruky po povrchu vodících linií (např. stěn). Tato technika slouží zejména pro rychlý přesun v dobře známém prostředí.

Druhou dovedností, jíž by měli zrakově postižení jedinci zvládat, je chůze s průvodcem. Zde je předpoklad, že obě strany ví, jaká je jejich úloha a vzájemně se doplňují. Při této metodě platí několik důležitých pravidel, přičemž z těch nejdůležitějších je, že vidící průvodce jde před nevidomým vždy první a udržuje nevidomého na bezpečnější straně cesty. Zároveň slovně komentuje trasu, kterou si nevidomý snaží co nejvíce zapamatovat pro svou budoucí samostatnou cestu.

Poslední a pravděpodobně nejdůležitější oblastí je však zvládnutí přirozených pohybově orientačních schopností, jejichž naučení vedou k samostatnému pohybu v prostoru. Mezi ně patří zejména (Růžičková, Kroupová, 2017):

- Chůze v přímém směru
- Rozvoj hmatu a sluchové diferenciacce
- Odhad vzdáleností a úhlů
- Vnímání sklonu a zakřivení dráhy

- Posilování stability
- Chůze po schodišti

Wiener (1986) kromě těchto uvádí navíc i rozvoj tzv. „*smyslu pro překážky*“ neboli schopnost lokalizovat a diferencovat překážky v prostoru za pomoci zvuku. Tuto způsobilost si podle něj nejlépe osvojují děti, které tuto dovednost posilují zejména při hře s ostatními.

Tento autor popisuje také poměrně důležitou schopnost, a to prostorovou orientaci na základě orientačních bodů a orientačních znaků.

**Orientační bod** má primární funkci, jelikož „je dobře a rychle rozeznatelný, nemění své místo v prostoru ani svůj tvar“ (Wiener, 1986, 95). Typickým příkladem může být roh domovního bloku.

**Orientační znaky** poté plní funkci sekundární a je možno je rozdělit podle způsobu vnímání na sluchové (echolokace), hmatové (povrchová struktura), čichové (vůně a zápachy), tepelné (vnímání slunečního svitu, větru) a vertikální a horizontální (stoupání či klesání terénu, změna směru a zakřivení dráhy). Příkladem orientačního znaku tedy může být třeba vůně kavárny, hluk na frekventované ulici či rozdíl v povrchu (dlaždice – kostky) (Wiener, 1986).

Obecně je třeba zdůraznit, že všechny jmenované prvky se vzájemně prolínají a doplňují. Pro nevidomého je také zásadní umět jednotlivé elementy dobře rozeznávat a naučit se, který z nich je pro danou situaci důležitý. Platí rovněž úměra, že čím více se prvků nevidomý naučí rozeznávat a pracovat s nimi, tím lépe se mu v prostoru a při samostatném pohybu bude orientovat.

#### 4.2.4 Pomůcky při pohybu v prostoru

V životě nevidomých hrají kompenzační pomůcky podstatnou úlohu, jelikož jedinci pomáhají překonat či zmírnit následek jeho postižení a tím se současně lépe integrovat do pracovního a sociálního života. Pomůcky jsou osobám s těžkým zrakovým postižením dotovány buď částečně (okolo 50 %), anebo úplně (vždy na základě posouzení lékaře), na základě zákona č. 388/2011 Sb.<sup>9</sup> či na základě pořadníků zdravotních pojišťoven (např. na nepoužívanější pomůcku – bílou hůl – může získat jedinec kompenzaci až 100 %, a to až 3x ročně; Růžičková, Kroupová, 2017). Nejčastěji jsou plně kompenzovány bílé hole a vodící psi.

V odborné literatuře není klasifikace pomůcek uváděna vždy jednotně z důvodů mnoha různých pohledů na dělení, pro představu jen krátký přehled:

- a) Dle hloubky postižení – pro osoby nevidomé, slabozraké, s poruchami binokulárního vidění
- b) Dle účelu – kompenzační (bílá hůl, počítač s hlasovým výstupem)  
– reedukační (pracovní listy)
- c) Dle modernity – klasické (bílá hůl, ozvučený míč)  
– moderní (většina elektronických pomůcek)
- d) Dle využití jednotlivými smysly - akustické, optické, haptické

Autoři se však nejčastěji shodují na dělení dle nejčastější využívané oblasti:

- a) Pro volný čas a běžný život
- b) Pro zpřístupnění a zpracování informací (studium, vzdělávání, práce)
- c) **Pro prostorovou orientaci a samostatný pohyb**

(Bendová, Jeřábková, & Stoklasová, 2006; Finková a kol., 2007; Finková, 2011; Kimplová, Kolaříková, 2014; Janková a kol., 2015)

Pro účely této práce bylo vybráno několik nejzásadnějších pomůcek, které mají za úkol jedincům se zrakovým postižením co nejvíce napomoci při orientaci v prostoru.

---

<sup>9</sup> Zákon č. 388/2011 Sb., o provedení některých ustanovení zákona o poskytování dávek osobám se zdravotním postižením, v aktuálním znění.

Jako nejzákladnější pomůcku při prostorové orientaci uvádějí všechny zdroje bez výjimky **bílou hůl**, která je od r. 1930 oficiálně uznána jako pomůcka pro označení nevidomých osob<sup>10</sup> (může sloužit ale i osobám slabozrakým). Tato pomůcka má základní funkce: ochrannou, orientační, bezpečnostní, označující a informativní (Bendová a kol., 2006). Hůl je pro nevidomého naprosto zásadní pomocník (mnohdy přímo nevidomými označována jako „druhé oči“), jelikož se díky ní jedinec dokáže orientovat v prostoru (upozornění na překážky, chůze podél vodících linií), chrání před nebezpečím úrazu, dokáže díky ní rozpoznávat změny v terénu a šířku prostoru. Je taky možné do ní zabudovat vysílačku, díky které nevidomý může spustit elektronická zařízení ve své okolí (např. inteligentní zastávky, apod., viz dále). V neposlední řadě je to také naprosto jasný identifikátor nevidomé osoby pro ostatní kolemjdoucí, kteří díky tomu mají možnost upravit své chování.

Druhou nejznámější pomůckou je **vodící pes**<sup>11</sup>. Jeho pořízení však spočívá v podmínce, že nevidomý je schopen samostatného pohybu v prostoru. Psi jsou cvičeni na speciálních pracovištích od úplného štěněte po dobu 6 – 8 měsíců a poté jsou přiřazeni k danému nevidomému. Bubeníčková (2012) dodává, že je však nutnost, aby osobnosti psa a nevidomého co nejvíce korespondovaly, jediné tak je zaručena souhra a plynulost pohybu. Pes je velice učenlivý a po čase si zapamatuje několik nejpoužívanějších tras a mnohdy tak umožňuje nevidomému chodit zcela bez hole. Nevidomý tedy nemusí vynakládat tolik energie na koncentraci.

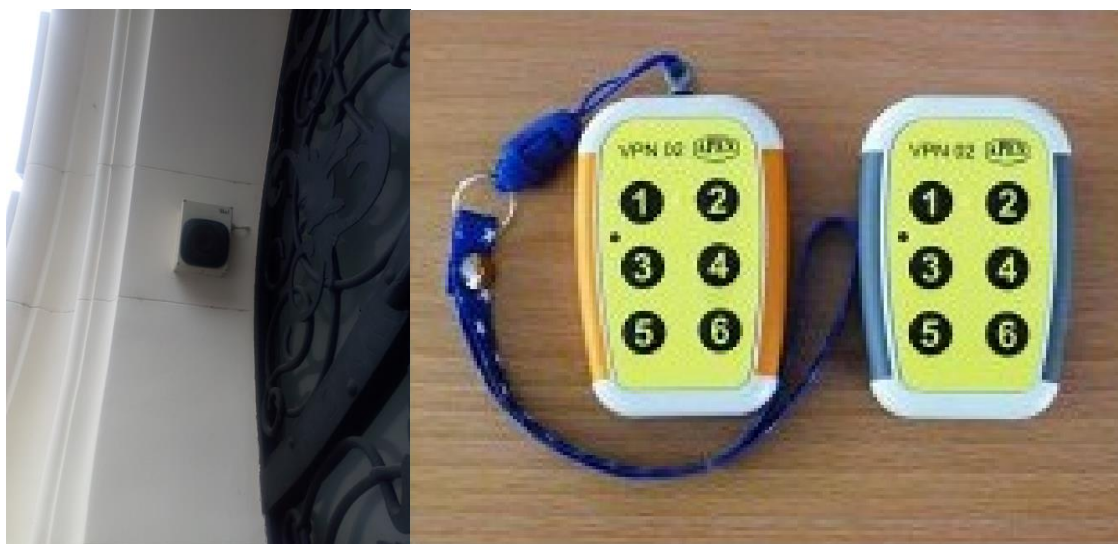
Modernější pomůcku představují **vysílačky (VPN)**. Ty se v současnosti vyrábějí ve dvou provedeních, a to buď ve formě dálkového ovladače či jsou zabudovány do rukojeti bílé hole. Tyto vysílačky v sobě mají několik tlačítek (nejčastěji 6), přičemž zmáčknutím daného tlačítka se aktivuje elektronické zařízení v blízkosti jedince, tzv. akustický orientační majáček (**AOM**) nebo digitální orientační hlasový majáček (**DOHM**). Rozdíl mezi nimi spočívá v tom, že první pouze vydává zvukový signál, který nevidomého navádí určitým směrem (např. ve vestibulu metra pro zlepšení orientace),

---

<sup>10</sup> Osoby hluchoslepé označuje bílo-červená hůl.

<sup>11</sup> Často je ve společnosti slyšet chybné pojmenování „*slepecký pes*“. Tento výraz však není přesný, jednalo by se o pomůcku pouze pro nevidomé osoby. Vodící pes naopak reflektuje psa pomáhající osobě s jakýmkoli typem těžšího zrakového postižení, tedy i např. se slabozrakostí.

druhý naopak obsahuje dvě hlasové informace, které zazní hned po sobě (např. prvně název budovy, poté informace o ní – délka až několik minut) (Růžičková, Kroupová, 2017). DOHM jsou umístěny vždy u hlavního vchodu budovy, nejčastěji hojně navštěvované veřejné instituce (úřady, školy, banky, atp.). Popsaná elektronická zařízení jsou znázorněna na Obr. 7 a 8.



Obr 7 a 8: DHOM a vysílačka VPV

Zdroj: vlastní foto autorky, Tyflopomůcky Olomouc

Zajímavou kompenzační pomůckou je také **tyflosonar**. Bendová a kol. (2006, 88) toto zařízení popisují takto: „podlouhlá krabička pomáhající nevidomým detekovat překážky ještě před jejich stykem s holí či tělem jedince. Tyflosonar funguje na principu odražení krátkých ultrazvukových vln. Zařízení, které jedinec většinou nosí zavěšené na krku, vysílá do prostoru signál, jehož doba návratu je po té (Sic!) vyhodnocena a majiteli je tato informace předána tónem do sluchátek.“ Pomůcka slouží především k ochraně horní části těla v prostředích se zvýšenou koncentrací překážek (např. v lese).

Poslední představenou kategorií nástrojů budou **GPS moduly**, jenž ve své publikaci velice přehledně uvádí Růžičková, Kroupová (2017). Zde autorky tyto naváděcí systémy dělí podle využití na interiérové a exteriérové, přičemž se věnují zejména těm venkovním, které mají za úkol pomoci mobilního telefonu a na základě dostupných dat jedince v exteriéru navigovat s přesností několika desítek metrů

s pomocí navigačního střediska. Autorky jako uživatelsky nejpřívětivější uvádí program Loadstone, který se svými vlastnostmi blíží klasickým GPS navigačním jednotkám pro vidící, jelikož nevidomý jedinec díky němu získá informaci nejen o své aktuální lokaci, ale i o nejbližších objektech kolem něj. Podobně funguje i mobilní program CelTrack, který hlasově oznamuje konkrétní místo. Tato aplikace však ještě nemá finální podobu, slouží tedy prakticky pouze pro hrubé určení místa, např. při jízdě vlakem. Průvodcovství přímo lidským hlasem poskytuje také SONS, která si klade za cíl pomocí GPS navigovat nevidomou osobu na dálku prostřednictvím mobilního telefonu. Osoba, která zapne GPS přijímač a zavolá na bezplatnou linku Centra navigace, bude navigována pracovníky, kteří si aktuální lokaci jedince díky přijímači vyhledají a poté ji už jednoduše navigují podle potřeby.

Ze skupiny interiérových pomůcek jsou ve zmíněné publikaci (2017) jmenovány taktéž moderní hole vytvořené na ČVUT, které GPS jednotku a SIM kartu mají zavedeny již přímo v rukojeti. Nevidomý tedy může zavolat na danou linku rovnou a nemusí mít u sebe zároveň dva přístroje.

V rámci aplikací fungujících na GPS souřadnicích je zde příhodné také zmínit aplikaci **Záchranka pro nevidomé**, která společně se svou variantou pro intaktní společnost funguje od roku 2016. Obě formy pracují s jednoduchým postupem, kdy zmáčknutím hlavního tlačítka telefon vytočí linku 155 a zároveň automaticky záchranářům odešle aktuální přesnou polohu. Je tedy užitečná zejména v méně urbanizovaných lokalitách, jako lesy, hory, atp. Verze pro nevidomé osoby má oproti té klasické vylepšený hlasový doprovod, aby tak maximálně pokryla potřeby této skupiny (iRozhlas, 2016; Záchranka, 2019).



### 4.3 TYFLOGRAFIKA A TYFLOKARTOGRAFIE

„Osoby se zrakovým postižením mají jen velmi omezené možnosti poznávat okolní svět prostřednictvím zraku a u většiny z nich tak dochází k informačnímu deficitu, který poznamenává celkově jejich socializaci, proto k dosažení lepší kvality života je nutné hledat všechny možnosti a způsoby. Jednou z cest je využití tyflografiky, kdy prostřednictvím jejích technik a produktů se osobám s těžkým zrakovým postižením může dostat jinak jim nedostupných informací“ (Finková a kol., 2007, 139).

Hlavním kontaktním smyslem v tyflografice<sup>12</sup> je **hmat**, který je u nevidomých nejvýznamnějším kompenzačním činitelem, jelikož nahrazuje poznávací a kontrolní funkce. Hmatové vnímání se však u osob se zrakovým postižením neomezuje pouze na ruce, resp. dlaně a prsty, ale celé tělo, přičemž velice důležitou úlohu hrají samozřejmě také chodidla, s jejichž pomocí nevidomý poznává zemský reliéf. Hmat lze kromě hlavních receptorů rozdělit podle používaných postupů, jež Litvak (1979) dělí následovně:

- a) **Pasivní hmat** je realizován za relativního klidu pokožky a zkoumaného předmětu. Zjišťuje se jím celá řada vjemů a vlastností okolních předmětů, jako např. drsnost/hladkost materiálu, teplota předmětu, pevnost, atd. Hmatových vjemů, které takto člověk vnímá je tak velké množství a člověk tyto jevy vnímá mnohdy čistě podvědomě.
  
- b) **Aktivní hmat** se naproti tomu vyznačuje cíleným ohmatáváním předmětu, kdy nevidomý získává informace o celkové velikosti, umístění a vlastnostech. Informace se díky tomuto spojí v jeden prostorový obraz. Příkladem je tedy např. práce s reliéfními mapami.

---

<sup>12</sup> Tyflos = slepý (řec.)

Grafos = psaní (řec.)

Zdroj: ABZ.cz: slovník cizích slov, 2019

Finková (2011) v rámci dělení vyznačuje navíc **instrumentální hmat**, tedy vnímání zprostředkováno prostřednictvím nějakého předmětu či nástroje, typicky např. pomocí bílé hole.

Tato autorka také dodává, že čtení pomocí hmatu (tedy kombinací reliéfních bodů **Braillova písma**<sup>13</sup> spojujících jednotlivé body v písmena, slova, věty, atd.) není závislé pouze na samotném hmatovém vnímání, ale je to kombinace analyticko-syntetického procesu, který je založen na vnímání prostorových a časových spojů, jejichž kombinací je možno vnímat smysl textu. Litvak (1979) uvádí, že nevidomí žáci v první třídě základní školy jsou schopni přečíst okolo 300 znaků/min, přičemž následným častým využíváním se tato schopnost může navýšit až na 500 znaků/min a rovnat se tedy téměř rychlosti klasického čtení černotiskového textu.

Způsob, kterým nevidomí získávají informace o předmětech pomocí hmatu a hmatových pomůcek, označuje pojem **haptizace**<sup>14</sup>, který autoři relativně jednotně vymezují jako prezentaci informací reliéfními a tyflografickými prostředky a tedy hlavní metodu čtení tyflografických děl. Ty se podle některých autorů (např. Schneider et al., 2017) budou stávat čím dál častějšími a dostupnějšími v nejrůznějších oblastech lidského života, především však v oboru IT s cílem rozšířit možnosti získání informací mezi širší okruh osob.

Typy a specifika tyflografiky shrne následující podkapitola.

---

<sup>13</sup>Louis Braille (1809 – 1852), syn francouzského sedláře, jež si ve svých šesti letech neopatrnou manipulací s ostrým nástrojem vypíchl oko, ze kterého se vzniklá infekce nakonec rozšířila i na oko druhé a Louis tak v mladém věku oslepl úplně.

Vynálezce tzv. Braillova písma, systému vyražených (vystouplých) šesti bodů s celkovými 63 kombinacemi; původně systému sloužící vojákům, kteří si skrze něj mohli podávat informace i ve tmě. V roce 1932 bylo Braillovo písmo uznáno celým světem a stalo se tak mezinárodním písmem nevidomých.

Zdroj: SONS, 2015

<sup>14</sup>Haptika = forma non-verbální komunikace probíhající pomocí doteků, aktivní hmatové vnímání

Zdroj: ABZ.cz: slovník cizích slov, 2019

#### 4.3.1 Tyflografika

Jak již bylo zmíněno výše, nejvýraznější postavou česko-slovenské tyflografické tvorby byl Ján Jesenský, který tomuto oboru u nás položil jeho základní pravidla. Samotný pojem **tyflografika** je definován různě a je terminologicky nejednotný jak světově, tak i u nás, většina definic v našich končinách však vychází právě z Jesenského (1988, 34):

*„Tyflografika představuje **grafická znázornění** zhotovená nevidomými nebo pro potřeby nevidomých **technikou reliéfních čar nebo velmi nízkých reliéfních ploch**. Z psychologického hlediska představuje tyflografika transformaci prostorových vjemů a představ na vjemy a představy plošné.“*

Autoři se tedy shodují alespoň na tom, že se jedná o nějakou formu reliéfního provedení sloužící nevidomým k transformaci vjemů. Pojmy haptizace a tyflografika si jsou nicméně významově podobné, díky čemuž dochází často k jejich záměnám či náhradám. Nežřídka tak nastávají situace, které ve své práci zmiňuje Voženílek (2010, 21), a to, že: „oba termíny se užívají společně i paralelně k vyjádření jak způsobu tvorby grafiky pro nevidomé, tak jejího užití.“ Význam obou tudíž spočívá v získávání informací pomocí doteku.

Novější práce (Voženílek a kol., 2010 a především Finková, 2011;) také zmiňují, že tato disciplína **slouží ke snižování informačního deficitu** a tím tedy i přispívá představitosti, schopnosti využívat zkušeností, myšlení a co je podstatné, je to jakási pomocná ruka v oblasti socializace, jelikož díky takto nabytím informacím je člověk lépe integrován do společnosti jak z osobního, tak i pracovního hlediska. Je také významnou vzdělávací pomůckou, může napomáhat prostorové orientaci a často má i terapeutický význam při osobní tvorbě nevidomé osoby (výroba soch, obrazů, keramiky, atd.), poněvadž pomáhá vybudovat celistvý obraz a přetavuje tak osobní představy a myšlenky do hmatatelné podoby.

**Jak se tedy tyflografika obecně liší od té klasické, jaká má specifika a pravidla?**

**Zásady tvorby tyflografického znázornění** (upraveno dle Finková, 2011):

- Princip jednoduchosti – do tyflografického znázornění je nutné zakomponovat pouze důležité informace, nezdůrazňujeme tedy žádné detaily
- Princip zobecňování – je nutné používat stejné značení, symboly
- Princip respektování hmatového vnímání – je třeba zdůraznit důležité části obrázku, např. zvýrazněním povrchové struktury, tvaru, atp.
- Princip využívání běžných asociací stereotypů a mnemotechniky – haptické znázornění má použít takové prostředky, které co nejvíce navodí přirozený vztah mezi předmětem a skutečností

Pro tyflografické znázornění je tedy možno využít mnoho různých technik, je však nutno brát v potaz složitost obrázku a dbát na dodržování pravidel pro tyflografickou tvorbu, aby následný finální produkt byl maximálně srozumitelný. Je také nutno myslet na vyobrazení **reliéfu**. Jesenský (1988) zdůrazňuje zachovat minimální poměr výšky k šířce reliéfu 1 : 4. Čím vyšší reliéf, tím lépe je hmatný a tím více dovoluje využít několika různých vrstev, což u nízkého reliéfu je složitější. Celkově platí, že u tyflografické tvorby je lépe hmatný pozitivní reliéf (tedy vystouplý, např. budovy, pohoří, atd.), než reliéf negativní (vhloubený, např. vodní přehrada).

**Standardy reliéfní kresby**

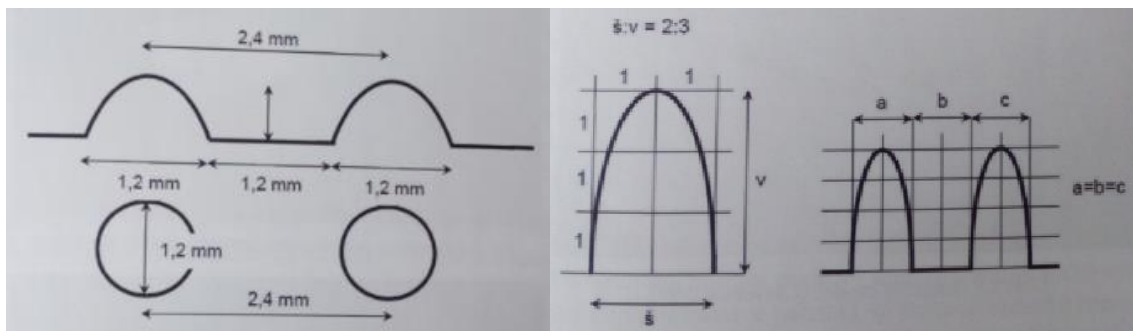
Základními elementy tyflografické tvorby jsou reliéfní plocha, linie (čára) a bod. Všechny tyto prvky pak mají jasně dané standardy, je třeba taktéž dodržovat minimální rozměry a jejich vzájemné odstupy (Jesenský, 1988). Následující normy vychází z díla tohoto autora a jsou stanoveny na základě dlouholetého praktického testování nejen jeho, ale i mnoha dalších tvůrců:

**a) Standardy reliéfního bodu:**

- Tvar: paraboloid (vertikální řez – parabola, horizontální řez – kružnice)
- Průměr v základně: 1,2 mm
- Výška bodu: 0,75 mm
- Rozestup mezi body v základně: 1,2 mm
- Rozestup mezi body ve vrcholu: 2,4 mm

**b) Standardy reliéfní linie:**

- Tvar: parabolický
- Výška ( $v$ ) = vzdálenost od základny k vrcholu
- Šířka ( $\check{s}$ ) = vzdálenost od jednoho okraje řezu čáry v základně ke druhému okraji
  - optimální poměr šířky a výšky by měl být 2 : 3 a měl by být dodržen minimálně u všech reliéfních čar o síle menší než 1 mm
  - při zvyšování šířky síly čáry nad 1,5 mm lze připustit poměr  $\check{s} : v = 1 : 1$
- Vzdálenost mezi dvěma čarami nebo čarou a bodem se řídí silou optimální reliéfní čáry
- Optimální vzdálenost vrcholů reliéfních čar by se měla rovnat dvěma šířkám reliéfní čáry



Obr. 9 a 10: Parametry reliéfního bodu a reliéfní čáry

Zdroj: Jesenský, 1988

**c) Standardy reliéfní plochy:**

- Maximální šířka plochy nemá přesahovat 55 cm
- Délka plochy při bimanuálním vnímání může dosahovat 105 cm, při monomanuálním 75-80 cm
- Pro výšku reliéfní plochy platí stejné parametry jako pro výšku reliéfní čáry
- Tvar nelze standardizovat, vyplývá ze zobrazovaného předmětu
- Povrchová struktura může být rastrovaná a zvrásněná do různých podob. Aby byla rozlišitelná, musí v ní převládat prvky pozitivního reliéfu nad negativním v poměru 3-4 : 1-2

**Nejpodstatnějším prvkem** v tyflografickém znázornění je **reliéfní bod**, jelikož má funkci označení konkrétního místa což je velice důležité pro mikroorientaci. Reliéfní linie je pak čára vzniklá spojením bodů, která může vytvářet kresbu či vymezit reliéfní plochy, které jsou tvořeny výplní bodů nebo linií. Rozdíl v těchto třech prvcích však spočívá v tom, že na rozdíl od bodu, který má standardy relativně jasně dané, mají linie a plochy grafické znázornění mnohdy problematické. Fuxová (2004, 19) ze své praxe také dodává, že „na výsledné parametry reliéfní čáry a plochy má především podíl závěrečné technické provedení reliéfní kresby“.

Tyto standardy tedy není možno vždy striktně dodržovat, pokaždé totiž záleží na charakteru znázorňovaného objektu a především čtecích schopnostech jejích uživatelů. Finková (2011) proto klade velký důraz na to, aby se s tyflografikou začalo pracovat již v mateřských školách a především na základních školách, kde se děti naučí skrze různé materiály (např. modurit, přírodniny, knoflíky, atd.) vnímat pestrost, velikost a rozměry. Je také důležité, aby se tyto děti naučily vyhmatávat obouručně (tj. bimanuálně), jelikož díky tomu jsou schopny zachytit mnohem více orientačních bodů, vodících linek a detailů.

### 4.3.2 Tyflokartografie

Vedle tyflografiky se lze potkat i s podobným pojmem, a to **tyflokartografie**. Jak už z názvu vyplývá, jedná se o odnož kartografie, která se zabývá tvorbou kartografických děl pro zrakově postižené, jako mapy, glóby, reliéfní plány, atlasy, modely, atp., přičemž spadá jako ostatní odvětví pod Mezinárodní kartografickou asociaci (ICA, International Cartographic Association<sup>15</sup>), kde má svou Komisi pro mapy a grafiku pro nevidomé a osoby s částečným zrakem (Commission on Maps and Graphics for Blind and Partially Sighted People). Ta se jako všechny ostatní komise účastní mezinárodních konferencí a produkcí článků a příspěvků na tento stále více rozvíjející se obor.

Rozdíl oproti klasické tvorbě map však spočívá v tom, že **prvky** tyflokartografických děl jsou ze své podstaty maximálně **zjednodušovány**, aby byly pro uživatele dobře čitelné hmatem. Neobsahují tedy všechny (detailní) prvky jako běžná díla. Jak Fuxová (2004) ve své DP poznamenává, úpravy se projeví především v míře nasycení významovými detaily, jako způsob generalizace, volbě měřítek, popisu bodovým písmem či ve zvýšeném barevném kontrastu, který slouží především ve čtení osobám slabozrakým. Výběr a znázornění prvků tedy závisí především na samotném kartografovi, který musí brát v potaz to, že mapy neslouží vizuálně, nýbrž hmatově.

Označení map zhotovených těmito metodami je několik, od „hmatových“, „haptických“ po „taktilní“. V anglické literatuře se však pro tyto názvy užívá pouze jeden, a to „taktilní mapy“ = „*tactile maps*“. Voženílek (2010) pak ve své práci zmiňuje ještě jeden: „prstové mapy“ = „*finger maps*“, který je využíván především v odborných kruzích z asijských zemí.

---

<sup>15</sup> Z významných českých jmen: v současné chvíli (2015 – 2019) je vice prezidentem ICA prof. Vít Voženílek z UP v Olomouci; prezidentem ICA pak byl v letech 2003 – 2007 prof. Milan Konečný z MU v Brně. V Komisi pro mapy a grafiku pro nevidomé a osoby s částečným zrakem v současnosti žádný Čech není.

Předsedou České kartografické společnosti je nyní (2017 – 2021) prof. Václav Talhofer z Univerzity obrany v Brně, místopředsedou prof. Vít Voženílek z UP v Olomouci.

Zdroj: Česká kartografická společnost, online

### **Jaká jsou tedy specifika a pravidla v tyflokartografických dílech?**

Prvně je třeba rozlišit, **pro jakou skupinu** zrakově postižených osob jsou tyflokartografická díla určena: zda pro osoby slabozraké, či nevidomé.

U slabozrakých osob je třeba myslet na to, že jejich zrak je mnohdy silně poškozen, ne však úplně ztracen. Je tedy vhodné jednotlivé prvky na mapách odlišovat i barevně, a to silnými kontrastními barvami, které však budou splňovat podmínky zobrazení u tohoto typu postižení (např. nedávat červenou a zelenou barvu hned vedle sebe – splývají; popisky v legendě psát větším písmem, v případě potřeby tučným, atd.).

U nevidomých osob je vizuální možnost vyloučena, je proto potřeba vypracovat dílo tak, aby bylo naprosto jasně čitelné hmatovým vnímáním a splňovalo základní podmínky tyflokartografických znaků, viz dále.

Druhým specifickým rysem u tyflokartografických map je **kompozice mapy**, která je mnohdy odlišná od map klasických a ne vždy na mapě zohledňuje veškeré kompoziční prvky. Celkové rozvržení a kompozici je totiž nutné navrhnout tak, aby vyhovovala hmatu, nikoli zraku a tím pádem možnostem a schopnostem koncových uživatelů.

Voženílek (2010) v této souvislosti shrnuje, jak by měla vypadat základní **kompoziční tyflokartografická pravidla** (upraveno):

- Veškeré informace by měly být v dosahu rozevřené ruky, resp. obou rukou.
- Tyflomapa pro vzdělávací účely by svojí velikostí či rozměrem mapového pole neměla přesahovat velikost rozevřených rukou uživatele.
- Kompozice je zcela zásadní pro správné pochopení náplně a obsahu a musí zohledňovat schopnosti uživatelů, velikost i technologii výroby.
- V případě souboru stejně zaměřených nebo tematických map je zcela nutné, aby v takovýchto souborech byla kompozice jednotná.



Ruku v ruce s kompozicí jdou i základní **kompoziční prvky** mapy, tedy název, mapové pole, legenda, měřítko a tiráž. Z důvodu dobré hmatové čitelnosti se ne vždy všechny kompoziční prvky na tyflomapě objevují, mnohdy je zde vyobrazeno pouze mapové pole, tj. vlastní mapované území, a měřítko (viz Obr. 11), které bývá samozřejmě nejčastěji pouze v grafické podobě; je možno vidět také měřítko kombinovaná, tedy grafické a vedle číselné (vyobrazeno v Braillově písmu).

Měřítko je také ovlivněno uplatněním mapy:

- a) Malá měřítko (tj. menší či rovna 1 : 5000) slouží spíše pro vzdělávací účely
- b) Velká měřítko (tj. větší či rovna 1 : 5000) plní funkci pomůcky pro samostatný pohyb a orientaci

Legenda bývá v souboru map buď hned na začátku, na vedlejší straně nebo v samostatně zpracovaném souboru, který je často identický s černotiskovou verzí. Existence legendy je pro tyflomapy zcela zásadní, jelikož díky ní nevidomý chápe význam jednotlivých kompozičních znaků v mapovém poli.

Název mapy je na rozdíl od klasických map často potlačen, a to zejména z důvodu uvedení názvu hned na první stránce mapového souboru. Pokud má soubor mapových listů (a tudíž i mapových polí) vícero, je název mapy nad každou z nich samozřejmě nutný.

Posledním prvkem je tiráž, ta se však u tyflomap prakticky neobjevuje, na čemž se shodují jak Fuxová (2004), tak Voženílek (2010). Občas se u tyflomap lze setkat se směrovkou, která je taktéž dobrým orientačním pomocníkem, díky němuž dostane nevidomá osoba představu o světových stranách.



Obr. 11: Mapa ČR v Atlasu Evropské Unie

Zdroj: vlastní foto autorky

V neposlední řadě je také nutno myslet na **obsah** zobrazovaného území a **účel** samotné mapy. Obsah je vhodné navrhnout jak podle měřítka, tak i podle následného využití. Z praxe vyplývá, že nejhojněji používané tyflomapy jsou mapy obecně zeměpisné (topografické); tematické mapy se naproti tomu objevují jen zřídka, jelikož, jak uvádí Fuxová (2004, 21): „je to dáno především jejich vyšší abstrakcí, což klade značné nároky na představivost“. Důležité je také zamyšlení, jaký účel a pro koho je vlastně mapa určena. Jiné nároky si budou žádat tyflomapy určeny jako učební pomůcka ve škole, jiný záměr budou zase mít mapy pro širokou veřejnost, které si dávají za cíl především rozvíjení představivosti při prostorové orientaci.

### 4.3.3 Hmatové mapy - typy, materiály, výroba

První hmatové mapy se objevily již dlouho před moderními technikami v současné době. Nejčastěji se jednalo o reliéfní kresby do dřeva, kresby z papíru či jiného v té době dostupného materiálu. Tato díla konstruovali především učitelé, často také řádové sestry, jež se staraly o handicapované děti v ústavech.

Moderní hmatové mapy se začaly objevovat v 80. letech minulého století a technika jejich tvorby se od prvních vzorků neustále vylepšuje a zdokonaluje. Ve 20. století měly nevidomé děti na školách jen pramalou šanci dostat se ke kvalitně zpracovaným tyflomapám, kdežto dnes, kdy je tato možnost mnohem rozšířenější, se žáci i dospělí mohou potkat s mapami různých technik, zobrazení, měřítek i území. Problémem však stále zůstává **nejednotný proces výroby** a také **vysoká výrobní**, a tedy i pořizovací, **cena**, jež se u jednoho kusu mapy může pohybovat i několika tisících Kč. Proto lze také některé vytvořené tyflomapy najít pouze v jednom výtisku na jednom konkrétním místě, nejčastěji na speciální škole pro zrakově postižené či v SONSu/TyfloCentru. Díky všem těmto překážkám se tak tyto výukové prostorové pomůcky nedostanou všude tam, kde by byly potřeba, a tudíž **znalost vyhmatávání** těchto map **není zcela automatická**.

V dnešní době existuje několik různých možností, jakými lze tyflomapu vytvořit, přičemž hlavní autoři zabývající se výrobou tyflomap, byli již představeni v kap. 3.1. Následující přehled technik výroby a následných typů map bude tedy stručná rešerše samotné autorky, která se v průběhu příprav této práce s mnoha různými technikami seznámila, a Víta Voženílka a jeho olomouckých kolegů, kteří ve své práci (2010) mapy tzv. „moderního typu“ rozdělují do třech pomyslných skupin typu A, B, C vždy podle způsobu výroby a použitého materiálu. Současně tento kolektiv dodává, že velkým problémem ve výrobě těchto pomůcek je absence standardizace, díky čemuž tak neodpovídají světovým standardům. Nutno podotknout, že tento názor byl vyřčen v roce 2010; dnes, prakticky o 10 let později díky rozvoji technologií, výroba samozřejmě pokročila, **nejednotný proces zpracování** však stále přetrvává.

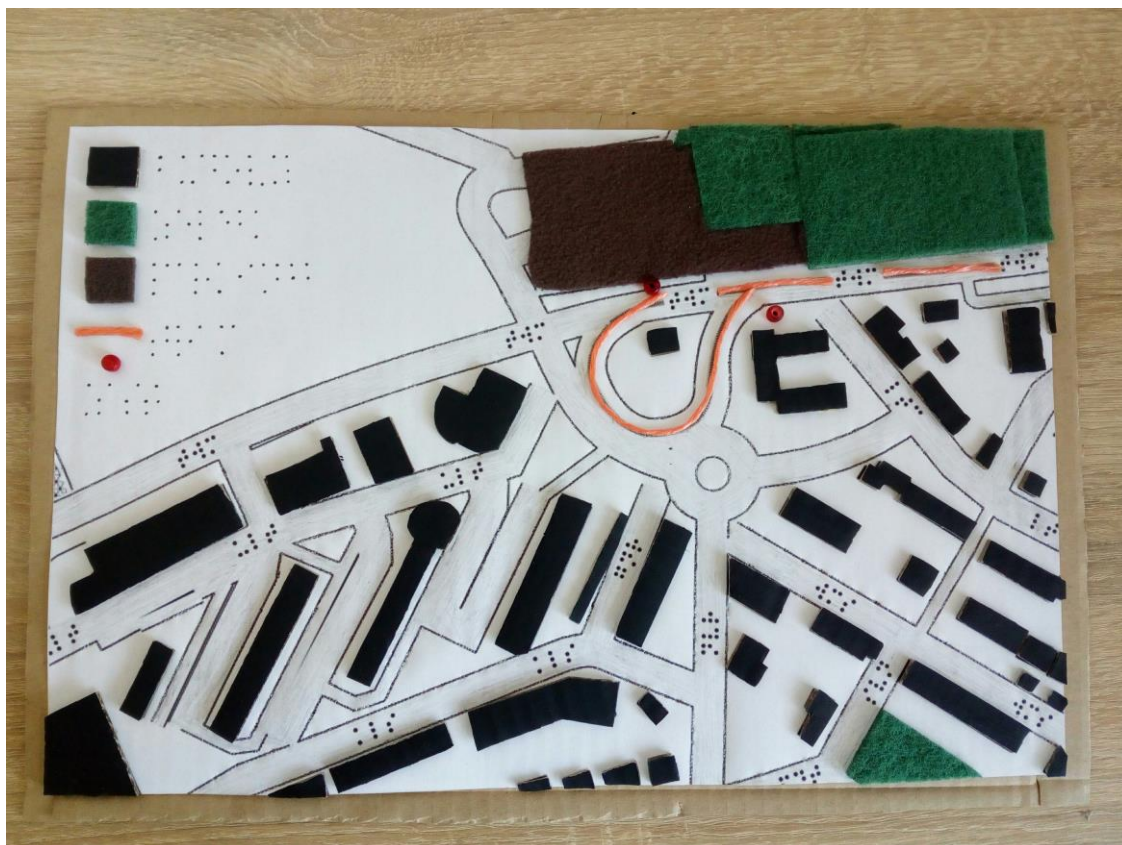
## 1. Manuální výroba hmatových map

Ruční vyhotovení hmatových map je nezdědka zpracováváno na žádost/potřebu konkrétního uživatele a jedná se nejčastěji o orientační plánek určitého území, mnohdy pouze nejbližšího okolí daného jedince z důvodu seznámení s „jeho“ prostorem. Z důvodu velkého množství způsobů výroby bude pro přehled vybráno jen několik nejpoužívanějších.

Jako nejjednodušší „plánek“ slouží často obyčejný **nákres do dlaně**, kdy nevidomému vyznačíme na ruku plán trasy jednoduchými liniemi, případně přidáme i důležité orientační body. Tuto základní techniku uvádí jak kartografové (Voženílek a kol., 2010), tak i odvětví speciální pedagogiky (např. Růžičková, Kroupová, 2017).

Velice používanou a zároveň jednoduchou metodou je ručně vytvořená mapa rádky a dlátky na speciální **papír určený pro braillový tisk**. Tento papír je cenově dostupný (1 A4 za cca 5 Kč) a jak Voženílek (2010, 28) říká, je: „nejvyužívanějším médiem pro vytváření hmatových map“, jelikož jsou velmi dobře hmatatelné.

Poslední vybranou metodou jsou autorské výtvořky vzniklé většinou **vrstvením materiálů**. Základem bývá tvrdý papír či lepenka, na níž se následně vrství další a další materiály ztvárňující jednotlivé typy povrchů (karton, plast, knoflíky, guma, plst, atd.). Liniové prvky (např. tramvajové linky, vodstvo) jsou vyobrazeny provázky, drátky, atp.; bodové pak např. kuličkami či korálky (viz Obr. 12). Výhodou těchto výtvořů je vlastní kreativita při zpracování a to, že jsou takto vytvořené mapky relativně levné; nevýhoda zase, že se jedná o unikátní výtvořky, kdy sériové zpracování a tedy i následná distribuce na vícero míst, není možná. Podobnou metodu zmiňuje ve své práci také Fuxová (2004), která ji nazývá „mapová stavebnice“. Zde je základ pevná podložka, na níž jsou různou formou (magnetem, suchým zipem, připnutím) přichytávány díly představující budovy, zeleň, vodstvo, atd. Výhoda oproti první variantě je, že toto znázornění funguje pouze dočasně a je následně přeměněno na další.



Obr. 12: Vlastní tyflografický pláněk z kurzu prostorové orientace (2018)

Oblast: Olomouc-Neředín, točna u krematoria, koleje FTK UP

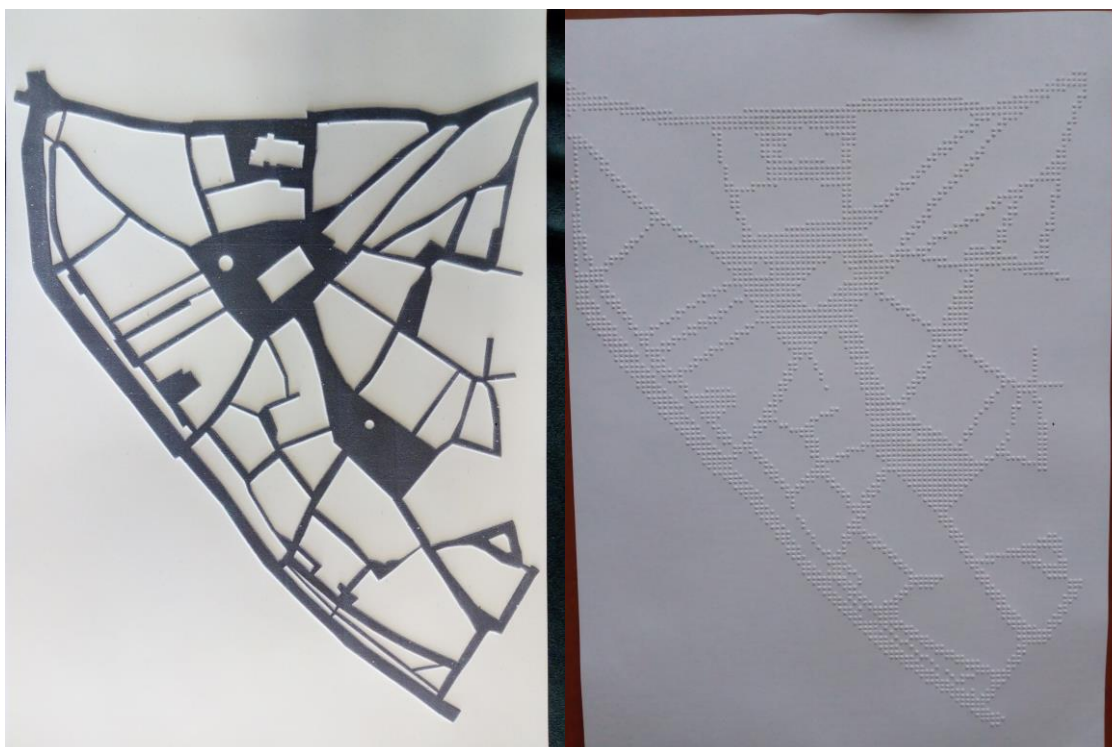
Zdroj: Mapy.cz, podklad; vlastní foto autorky

## 2. Strojová výroba hmatových map

Strojově vytvořené tyflomapy mají, na rozdíl od ručně vytvořených, již předpoklad sériové výroby, kdy je vznik založen na zhotovení jednoho prototypu (matrice) podle něhož se následně vytvoří jeho kopie.

**Tepelný tisk**, kdy se na speciální vzpěňovací papír černou fixou nakreslí předloha, která je následně tepelným tiskem vyzdvižena nad okolní povrch, je vhodná metoda jak pro nevidomé, tak i pro vidící osoby. Podmínkou je však, aby předloha byla dostatečně jednoduchá, jinak bude čtení pro nevidomého velice problematické.

Oproti tomu tyflomapa vytištěná na **braillovské tiskárně** je určena především nevidomým, kdy se předem nakreslené linie vytisknou na papír v podobě bodového písma. Tato metoda slouží taktéž spíše pro jednodušší schémata, je i relativně rychlá a levná.



Obr. 13 a 14: Ukázka tepelného a braillovského tisku, Olomouc centrum  
Zdroj: Martin Herzinger, vlastní foto autorky

Co se týče techničtějších způsobů výroby, zde Voženílek a kol. (2010) vymezují následující **3 typy tyflomap**. Tyto metody již bývají mnohem pracnější na výrobu, jsou potřeba jiné materiály a celkově jsou tedy jednotlivé tyflomapy mnohem dražší.

#### a) Tyflomapy typu A

Mapa vytvořená v softwarových programech pracujících s 3D prostředím (Blender, SketchUp, atd.) a následně vytištěná technologií **3D tisku**, přičemž pracuje s metodou pozitivního i negativního reliéfu a obsahuje popisky v Braillově písmu. Dříve bylo nutné do těchto typů programů nahrát **podklad vytvořený v GIS programu**, který již obsahoval všechny kompoziční prvky od měřítka, legendy, názvu až po samotné mapové pole. Následně v daném 3D programu došlo k převodu 2D do 3D a finální produkt byl vytištěn na 3D tiskárně.

Druhou možností práce je mapu **navrhnout celou již přímo ve 3D softwaru**, kdy se jako podklad do programu naimportuje volně stažitelná mapa (např. z Open Street Map), jež se následně upraví na požadovaný rozměr a měřítko, vytvoří se samotné mapové pole a následně se vytiskne na specializované 3D tiskárně. Tento postup zvolila i autorka této práce a bude detailně popsán v praktické části v kap. 5.

#### b) Tyflomapy typu B

Voženílek a kol. (2010) popisují obecně jako formu či odlitek z prvotně vytvořené tyflomapy typu A, tedy vzniklou postupem, kdy se nejprve vytvoří mapa technologií 3D tisku, ze které se následně **metodou tlačení** (plast, kov/plech, karton) **nebo odlitkem** (plastická hmota, sádra) vytvoří mapa typu B. Z doposud autorkou shlédnutých map však tento popis není úplně přesný, jelikož ne vždy se jako předloha použije pouze 3D tyflomapa. Často totiž jako předloha slouží vlastnoručně manuálně vytvořená mapa z nejrůznějších materiálů jako tvrdý papír, nejrůznější látky, knoflíky, dřevo, atd., ze kterých se následně vytvoří matrice a z ní již zmíněné odlitky.

V rámci tohoto typu tyflomapy v současné době jednoznačně převládají tyflomapy vytvořeny metodou thermoplastu, tedy vytlačení vytvořené matice do plastového listu. Výhodou těchto map je, že jsou velice lehké a hygienické (dobře se omývají); nevýhoda spočívá ve vysoké výrobní ceně, jelikož cena matrice jedné tyflomapy může dosahovat (samozřejmě vždy v závislosti na celkové velikosti mapy) až několik desítek tisíc Kč. Následný tisk je již však velice levný: odlitky jsou v ceně max. několika desítek Kč. Je to tedy dobrý způsob výroby sériových map, pro výrobu jednotlivých kusů je to naopak velice nákladné.

Tyflomapy vytvořené metodou tlačeného plechu nebo kovu jsou nejčastěji k nalezení v budovách veřejných institucí nebo veřejných prostorech. Tyto tyflomapy jsou často vzhledem k velikosti vysoce nákladné a jsou to často jediné kopie, kvůli velkému počtu potenciálních uživatelů však mají skvělý naučný potenciál. Nevýhodou je to, že ne každému je na dotek příjemný chlad kovu a ostré výstupky a hrany (např. věžičky). Příklady zmíněných technik představují Obr. 15 a 16.



Obr. 15 a 16: Metoda thermoplastu a tlačeného kovu (bronz)

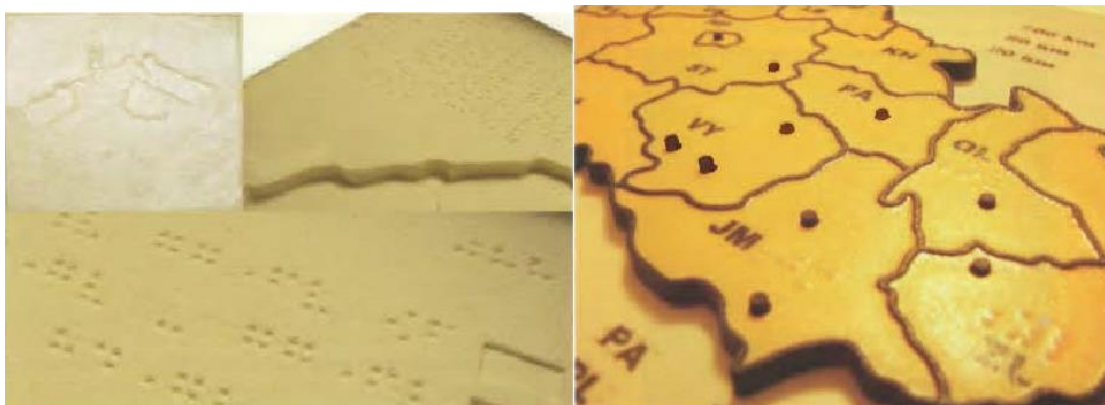
Zdroj: vlastní foto autorky

Odlitky ze sádry či jiné hmoty představují metodu odlévání, kdy je z předem dané formy (nejčastěji na bázi silikonu) získána kopie (Obr. 17).



### c) Tyflomapy typu C

Poslední tyflomapou moderního typu je **zvuková tyflomapa**, jež představuje kombinaci mapy vytvořené technologií 3D tisku se zvukovým modulem a dotykovými tlačítky, které při zmáčknutí uživateli přehrají předem namluvené základní informace o daném místě. Jedná se tak o kombinaci tyflomapy a zvukového média, což může být ku prospěchu nejen osobám nevidomým, ale i slabozrakým a potažmo i široké intaktní společnosti. Ukázka zvukové tyflomapy je představena na Obr. 18.



Obr. 17 a 18: Metoda sádrového odlitku a zvuková tyflomapa  
Zdroj: Voženílek a kol. (2010)

## 5 METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

Hlavní myšlenkou celé této práce byla snaha vytvořit něco hmatatelného; něco, co bude mít ve společnosti reálný dopad, aby tento školní projekt neskončil jen na papíře, tzv: „práce pro práci“. Aby daný výtvar byl reálně někomu k užitku a aby měl praktické uplatnění. Z důvodu osobního zainteresování v této oblasti proto přišel nápad vytvořit vlastní soubor map, které by nevidomí (a slabozrací) lidé mohli využít jako pomůcku při prostorové orientaci a díky které by si zdokonalili svou představivost o konkrétním území. Odpověď, jaké území byla prakticky hned jasná: rodné město Opava, z důvodu největší osobní znalosti a emocionální vazby. Otázka však byla, jak tyto mapy reálně vytvořit, jelikož tyflografické mapy se od těch klasických v mnoha ohledech odlišují.

### 5.1 PRVOTNÍ PRŮZKUM SOUČASNÝCH MAP A NÁVRH FORMY

V první fázi práce proběhl několika měsíční výzkum, kdy byly sbírány informace o různých vytvořených druzích map, které jsou momentálně v České republice k sehnání. První zastávkou bylo nejbližší **TyfloCentrum v Olomouci**, kde autorce vedoucí odstraňování bariér Petr Bradáč ochotně ukázal svépomocí vytvořené mapy prakticky všech měst v Olomouckém kraji. Tyto tyflobyly měly rozměr cca 40 x 50 cm a byly vyrobeny metodou vrstvení. S ohledem na to, že mapy byly vytvořeny amatérsky a jak se říká prakticky „na koleně“ bez větších kartografických znalostí, vypadaly opravdu velice povedeně. Navíc fakt, že p. Bradáč je pracovník TyfloCentra ukazuje na to, že mapy byly v průběhu tvorby i po ní několikrát testovány nevidomými a přinášely kladné ohlasy.

Druhou zastávkou v rešerši taktilních map byla **ZŠ Havlíčkova v Opavě**, jedna z mála základních škol v České republice, která se specializuje na výuku žáků se zrakovým postižením. Tato škola hmatovými mapami disponuje především díky zájmu tamějšího učitele zeměpisu Michala Axmana, který je při vhodných příležitostech zapojuje do výuky s cílem rozšiřovat prostorovou představivost svých žáků. Ve své výuce využívá jak své vlastní výtvary, tak především mapy vytvořené paní Ing. Danou

Fuxovou, jež se na haptické mapy již několik let úzce specializuje a v současné chvíli je pravděpodobně jediná, kdo se v této problematice v České republice více angažuje.

**Dana Fuxová**, rodilá Opavanka a vystudovaná kartografka, vytvořila vlastními silami již několik velice propracovaných souborů map (většinou týkajících se určitého města či území – např. město Praha, Ostrava, Plzeň, mapy Moravskoslezského kraje, atd.), které ve svém volném čase vytvořila od začátku do konce a která se svou dcerou Radkou toto téma značně zpropagovala. Obě Opavanky samozřejmě nemohly vynechat ani své rodné město, v roce 2004 tedy vznikl soubor hmatových map vytvořené Radkou a Danou Fuxovými, jež obsahovaly několik listů různých částí města, jež byly následně roz distribuovány do zájmových center a spolků. V rámci rešerše se o skoro 15 let později ale na prakticky žádném tomto místě mapy nenašly, což autorce práce potvrdila i samotná paní Dana, jež vlastní poslední exemplář souboru, ve kterém navíc je část jedné mapy značně zdeformována.

Po tomto zjištění tedy přišel daný koncept renovovat: **udělat nový soubor taktilních map pro město Opava**, tentokrát ale pojatý odlišně; stále však v základních rysech inspirován tvorbou p. Fuxové a její dcery Radky.

Jak již bylo výše popsáno v kapitole 3.4, v první části praktické tvorby bylo třeba jasně zvolit vybraná území města, která následně budou taktilně zpracovávána. **Otázkou** bylo zvolení postupu a především **formy, jak budou tyto mapy vytvořeny**. Byly totiž na místě dvě možnosti:

- a) buď mapy udělat stejnou cestou jako Ing. Fuxová, tedy metodou raženého plastu
- b) anebo zvolit metodu jinou, a to s největší pravděpodobností formu 3D tisku.

Po konzultaci s Ing. Fuxovou, jejíž bohaté zkušenosti a poznatky byly v rámci práce velice důležité, došla autorka k závěru, že výslednou formou práce bude **3D tisk**, a to z několika důvodů:

1. Zhotovení a výroba map metodou raženého plastu je velice časově náročná. Obsahuje totiž mnoho po sobě následujících kroků, jejichž samotný čas zpracování je zdlouhavý. Tento proces od úplného počátku projektu do finální podoby může trvat až několik desítek měsíců.
2. Výroba souboru map stejného města tou samou metodou by nebyla zrovna logická. Pohled na stejné území, ale jinou formou je přeci jen o dost zajímavější.
3. Duševní vlastnictví Ing. Fuxové na danou metodu práce. Úplné převzetí tohoto konceptu by bylo značně nezdvořilé a neetické.<sup>16</sup>

**Souhrnem:** výsledný soubor map pro město Opava bude vytvořen v menším měřítku než mapy vytvořené p. Radkou a Danou Fuxovými, které svůj soubor vytvořily velice detailně; tato práce naopak pojme vybrané části jako celek, kde **budou vyznačena pouze nejvýznamnější místa** s primárním záměrem vytvoření celkové představy o těchto územích. Nebudou tedy vyznačovány veškeré prvky jako např. přechody, vstupy do budov, názvy jednotlivých ulic, atd.; naopak v území budou vyznačeny pouze budovy a plochy zeleně (popř. vodních ploch), přičemž důraz bude kladen jen na významné instituce. Po přečtení této mapy by tedy uživatel měl mít základní představu o rozmístění těchto významných míst, díky čemuž následně bude disponovat i lepší prostorovou orientací ve městě.

**Toto pojetí bylo prodiskutováno** taktéž **na okresní odbočce SONS**, která kdysi jmenované mapy Opavy vlastnila, časem se však organizaci ztratily. Členové SONSu záměr autorky vytvořit hmatové mapy výše popsáním způsobem uvítali a zároveň potvrdili, že pro celkový přehled vyznačení významných míst zcela postačí. Uvedli totiž, že předchozí mapy byly sice velice detailní a obsahovaly velké množství informačních prvků, avšak právě kvůli vysokému počtu informací byla mapa při čtení mnohdy nepřehledná, až nečitelná. Návrh na vyhotovení tyflomapy pouze s několika významnými prvky byl tedy zhodnocen kladně, včetně zpracování formou 3D tisku.

---

<sup>16</sup> Navíc v čem by potom spočívala originalita této diplomové práce.

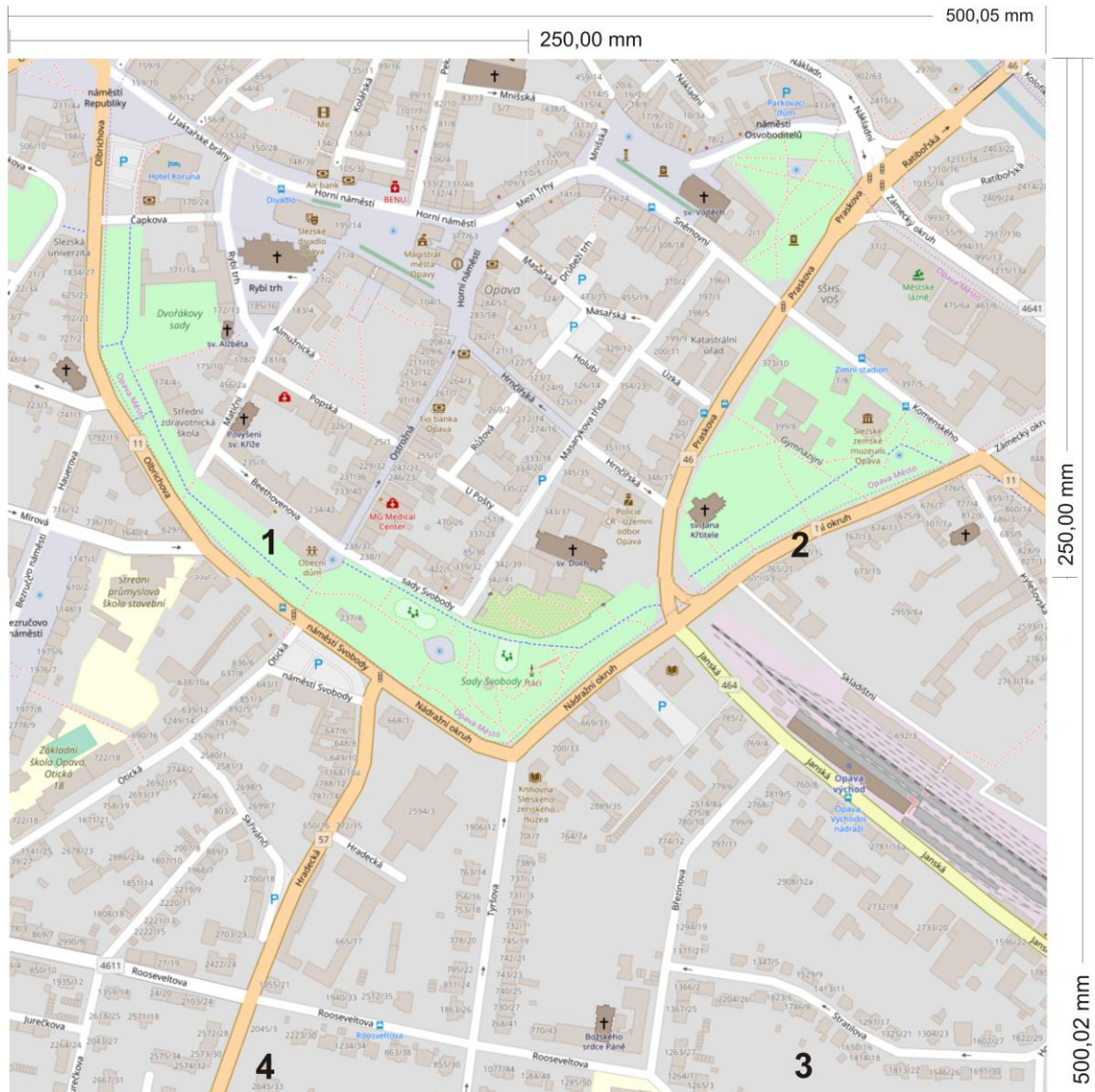
## 5.2 ZÁKLADNÍ PARAMETRY PRVKŮ MAP

### 5.2.1 Velikost map a měřítko

Pro zhotovení výsledných hmatových map sloužily jako **základ** volně stažitelné **mapy z Open Street Map**. Tyto mapy byly staženy již v daném měřítku 1 : 2400 a velikosti 20x20 cm ve formě .jpg pomocí platformy Touch Mapper, přičemž následně byly konvertovány do 3D softwaru SketchUp verze 2018 Pro, kde již sloužily jako podklad pro samotnou tvorbu 3D map. V tomto programu byla velikost následně upravena na uživatelsky přívětivější rozměr 25x25 cm. Mapy samozřejmě mohly být ponechány v původní velikosti, ke zvětšení však došlo z jednoduchého důvodu dle pravidla: čím větší, tím lepší pro hmat, což bylo autorce potvrzeno i samotnými nevidomými a slabozrakými. Výsledné mapy by pochopitelně mohly mít i více než 25 x 25 cm, bylo nutno se však také řídit možnostmi 3D tiskáren, které dnes ve většině případů tisknou rozměrově mnohem menší předměty, než tento.

Pro tisk byla po poměrně dlouhém hledání a porovnávání nakonec vybrána 3D tiskárna, kterou vlastní VTP UP v Olomouci, a to jak z finančních, tak i logistických důvodů (aby bylo vždy možno vybranou věc osobně a rychle zkontrolovat).

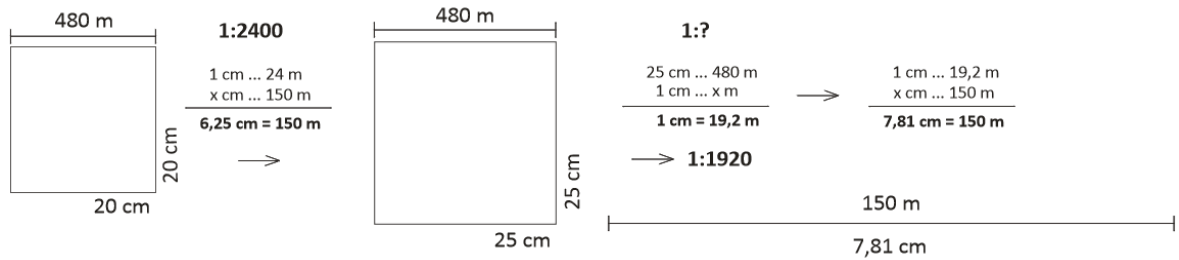
Dle výše zmíněných diskuzí ohledně výběru území (viz kap. 3.4.2) bylo nakonec vybráno pro zhotovení taktilních map centrum Opavy a jeho nejbližší okolí. Tato oblast se pohodlně vešla na 4 oddíly, které při následném sloučení vytvořily území o celkovém rozměru 960 m x 960 m a **mapě o rozměrech 50 x 50 cm<sup>2</sup>**. Reálně je tedy koncept zamýšlen jako 4 samostatné mapy o rozměru 25 x 25 cm, kdy může být prohlížena každá zvlášť a v případě zájmu při poskládání k sobě všechny najednou.



Obr. 19: Celkové zájmové území centra Opavy

Zdroj: Open Street Map, vlastní úprava

Konverzí velikosti obrázku však pochopitelně také došlo ke **změně měřítka**, které se z původního 1 : 2400 zvětšilo na 1 : 1920 dle následujícího propočtu (viz Obr. 20). Toto měřítko by v klasickém případě mapy nebylo příliš vhodné pro další výpočty; s ohledem na to, že je však mapa určena zrakově postiženým osobám, které z logických důvodů potřebují mít měřítko primárně v grafické podobě, byl tento fakt shledán relativně marginálním. Samotné grafické měřítko (Obr. 21) bylo poté autorkou stanoveno na 150 m ve skutečnosti.



Obr 20: Výpočet měřítka

Zdroj: vlastní zpracování

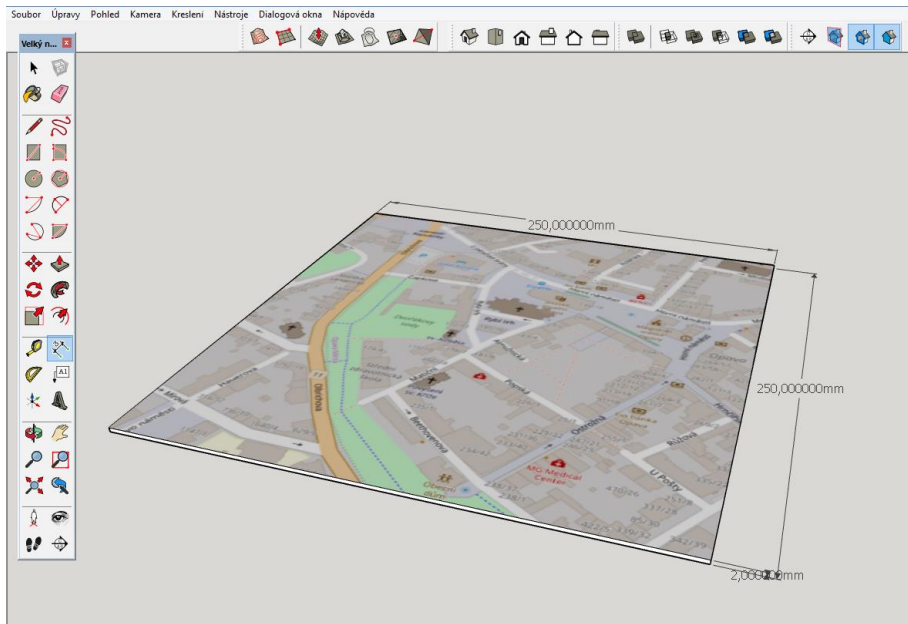


Obr 21: Vytvořené grafické měřítko

Zdroj: vlastní zpracování

Po přípravných fázích, kdy byly upraveny základní podkladové mapy a vypočteno měřítko, již mohla začít samotná práce vyhotovení 3D map. **Veškeré práce** v 3D prostředí probíhaly v programu SketchUp **v mm jednotkách**.

Základní plochou byla již zmíněná mapa ve velikosti 25 x 25 cm (250 x 250 mm), která byla po úpravách přenesena na podložku o výšce 2 mm. Tato podkladová mapa byla následně po vytvoření 3D objektů vymazána.



Obr. 22: Základní plocha mapy  
Zdroj: vlastní zpracování

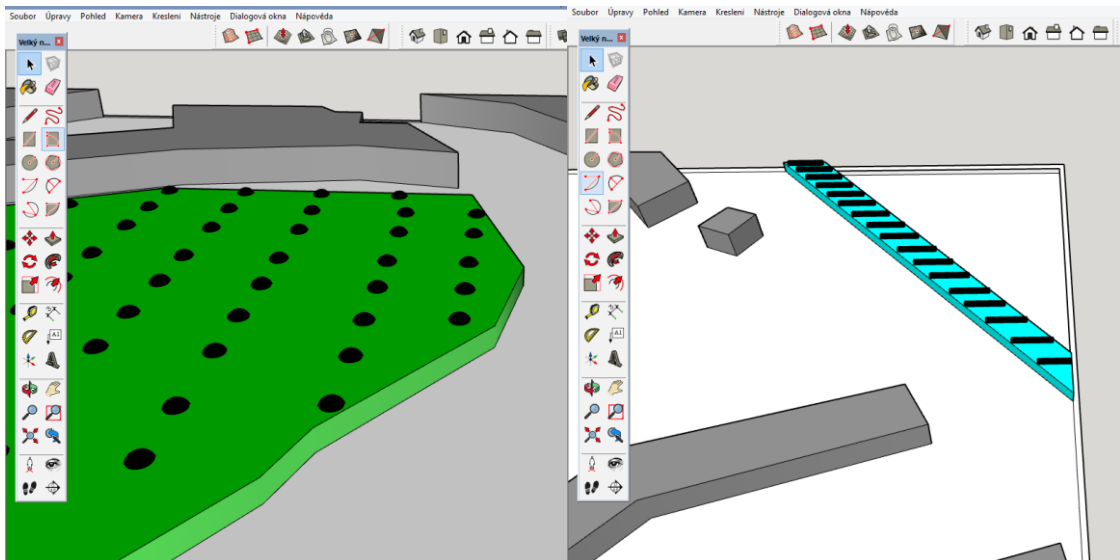
### 5.2.2 Objekty a povrchy

V této chvíli mohly začít samotné práce vytváření 3D objektů, jež byly tvořeny jednotně na základě těchto parametrů:

- Výška budov: 3,5 mm
- Výška ploch zeleně: 1,5 mm
- Výška vodních ploch (řeky): 1,5 mm

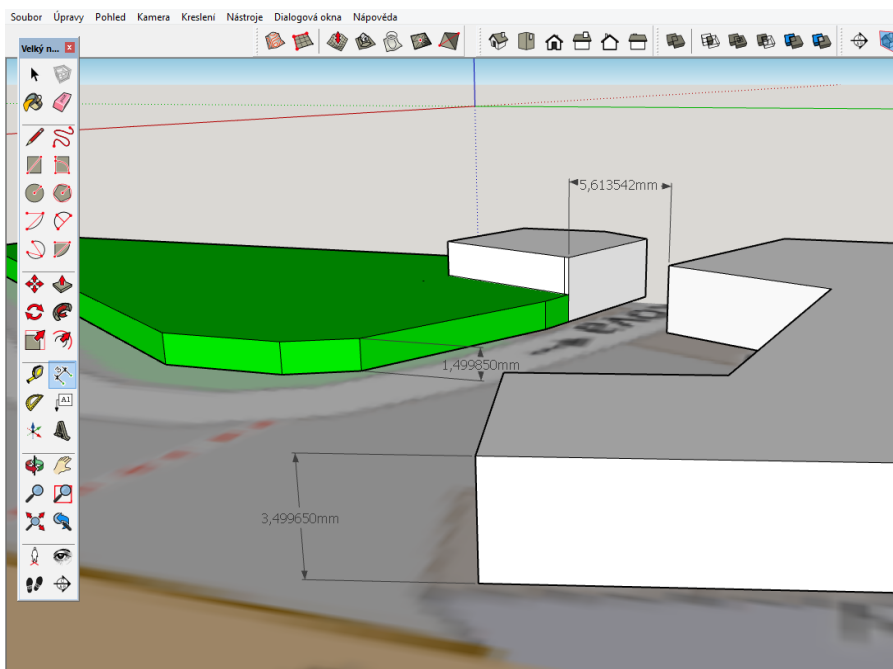
Výška zeleně a vodních ploch byla záměrně vybrána nižší, aby byla podle prvního hmatu patrná změna objektů. Odlišení zeleně a vodních ploch poté přišlo v závěrečné části práce, kdy byly tyto **plochy** od sebe **rozlíšeny jiným typem povrchu** (vytvořením rastru). Zeleň byla vytvořena rovnoměrným rozmístěním nízkých reliéfních bodů pro vytvoření iluze „drsnosti“ povrchu; vodní plocha (řeka) poté jako horizontální reliéfní čáry (Obr. 23 a 24). Prvotní myšlenka zahrnovala také zkonstruovat speciální typ povrchu i pro budovy, tento nápad však nakonec realizován nebyl. Budovy totiž zabírají podstatnou část mapy, a kdyby i ony měl svůj rastr, další prvky (např. Braillovo písmo či označení významných míst) by se tak mezi nimi ztratily. Nehledě na to, že čím je mapa menší, tím méně takovýchto prvků unese.





Obr. 23 a 24: Typy povrchů (zeleň a řeka)  
Zdroj: vlastní zpracování

Určení výšky jednotlivých typů objektů však nebyl jediný parametr, který bylo nutné při práci dodržet. Při tvorbě bylo nutno neustále myslet na to, že budovy musí být od sebe vzdáleny minimálně 5 mm, aby tak bylo jasně patrné, že je od sebe odděluje ulice. Tato distance byla prodiskutována jak s Ing. Fuxovou, tak se členy SONSu a byla na ní shoda. Pokud by totiž budovy měly mezi sebou kratší rozestup, docházelo by k tomu, že by se hmatně tyto plochy slévaly do jedné a ulice mezi nimi by tudíž zanikly.



Obr. 25: Výška jednotlivých objektů a rozpětí mezi nimi  
Zdroj: vlastní zpracování

### 5.3 BRAILLOVO PÍSMO A VÝZNAMNÉ ORIENTAČNÍ BODY

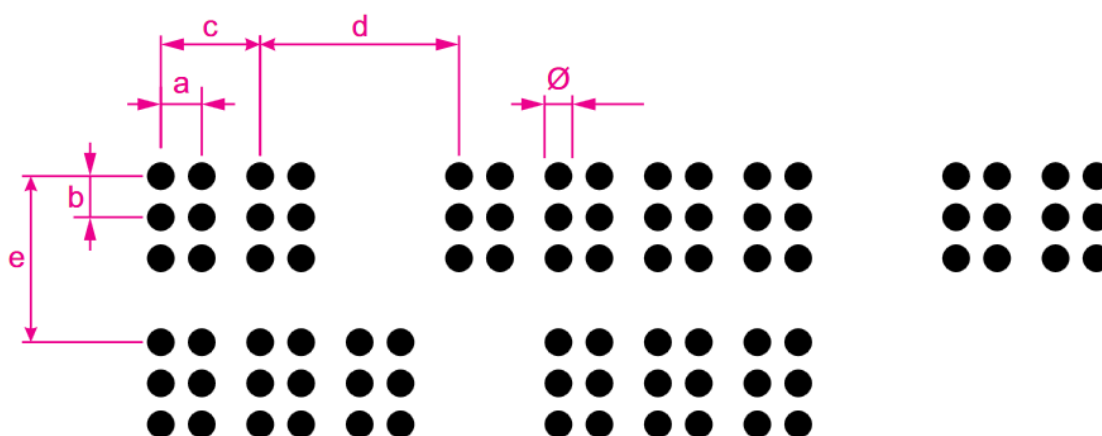
Po vytvoření modelu bylo následně třeba vymyslet a zkonstruovat popisky v Braillově písmu tak, aby odpovídaly všem mezinárodně uznávaným standardům a byly tudíž čitelné pro celou nevidomou skupinu osob. Tak jako má latinka svá pravidla, má i Brail své zásady, které je třeba přísně dodržet. Nevidomí si totiž nemohou jen tak zvětšovat a zmenšovat písmo, jak se jim zachce: změnila by se tak velikost jak jednotlivých znaků (tj. šestibodí), tak i mezer mezi nimi, což by bylo velice špatně čitelné a pochopitelné. Pro Braillovo písmo platí univerzální soubor pravidel, tzv. **norma Marburg Medium**, jež uznává většina států světa a v níž jsou psány veškeré texty. Z tohoto důvodu se jí bude řídit i tato práce.

Tato norma definuje parametry Braillova písma následujícím způsobem (Obr. 26, vždy od středu ke středu dvou bodů):

- horizontální rozestup mezi body: 2,5 mm
- vertikální rozestup mezi body: 2,5 mm
- rozestup mezi znaky: 6 mm
- rozestup mezi slovy: 12 mm
- rozestup mezi řádky: 10 mm

∅ průměr bodu: 1,3-1,6 mm

tolerance:  $\pm 0,1$  mm

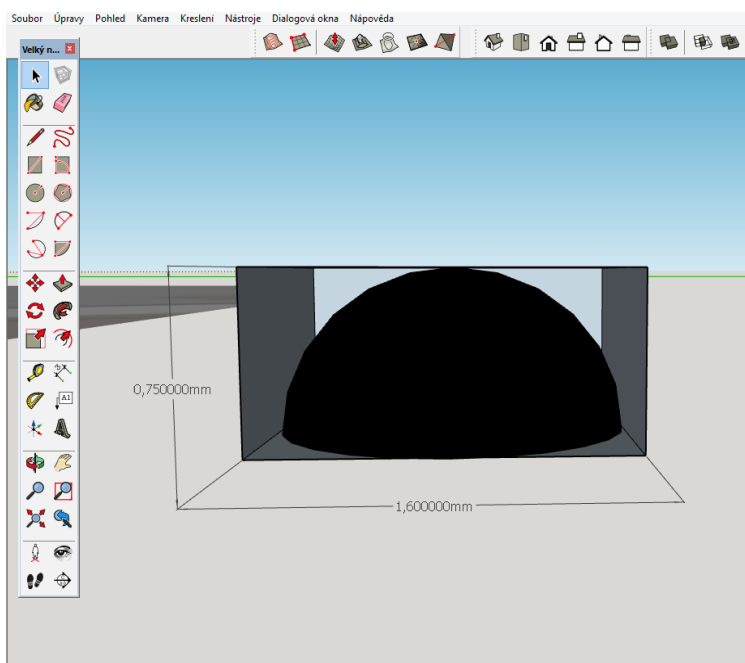


Obr. 26: Parametry Braillova písma dle normy Marburg Medium

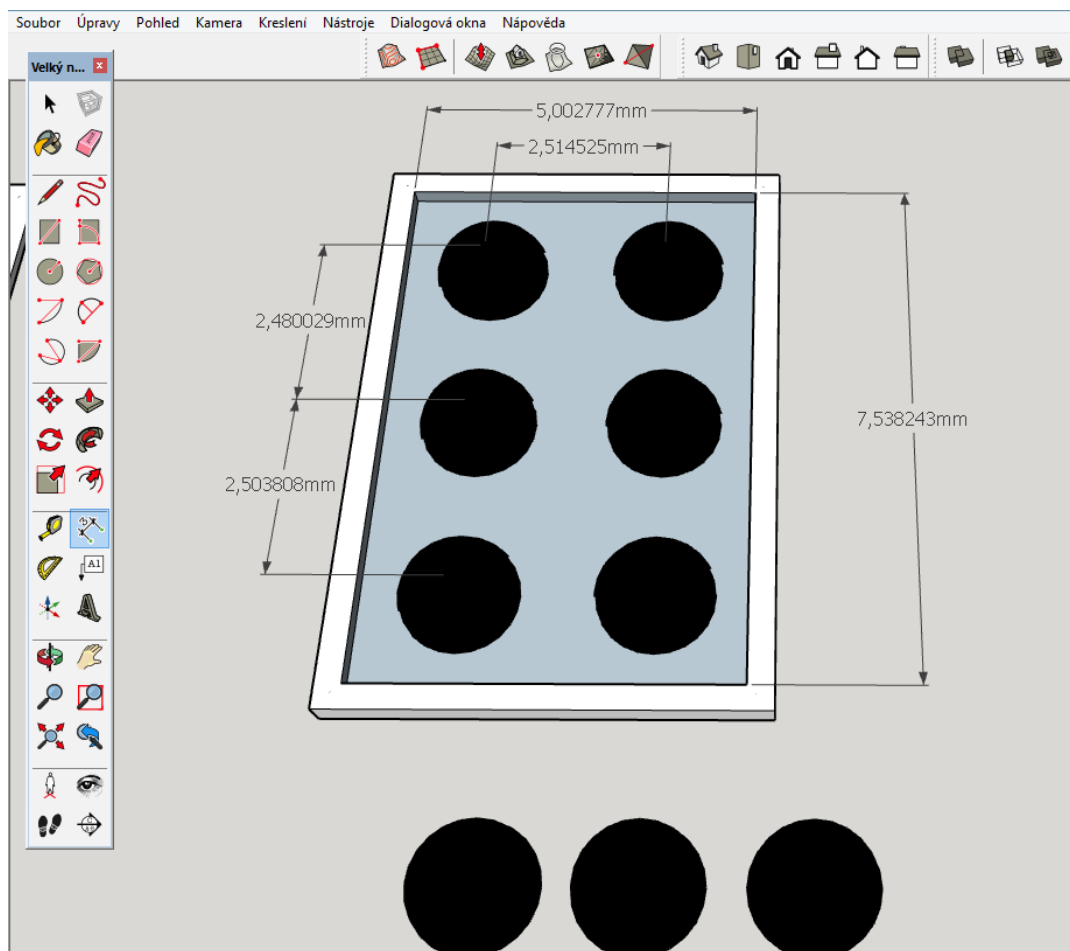
Zdroj: Tipografia Eurobusiness

Norma Marburg Medium však jako jediný atribut neurčuje **výšku** jednotlivých bodů, což u reliéfní grafiky může způsobit problém, jelikož je pochopitelně potřeba mít jednotlivé body písma předepsaným způsobem vysoké pro snadné čtení. Ze zdrojů (PharmaBraille, online) je patrné, že výšku (stejně jako jiné atributy) si může každá země nastavit sama, přičemž uvedené hodnoty se pohybují v poměrně širokém rozmezí od 0,25-1,0 mm. V tomto případě tak byla pro potřeby této práce vybrána hodnota dle Jesenského (1988), a to 0,75 mm. Velikost samotného znaku je 7,5 x 5,0 mm.

Konstrukce a parametry vytvořeného Braillova písma jsou znázorněny na Obr. 27-33.

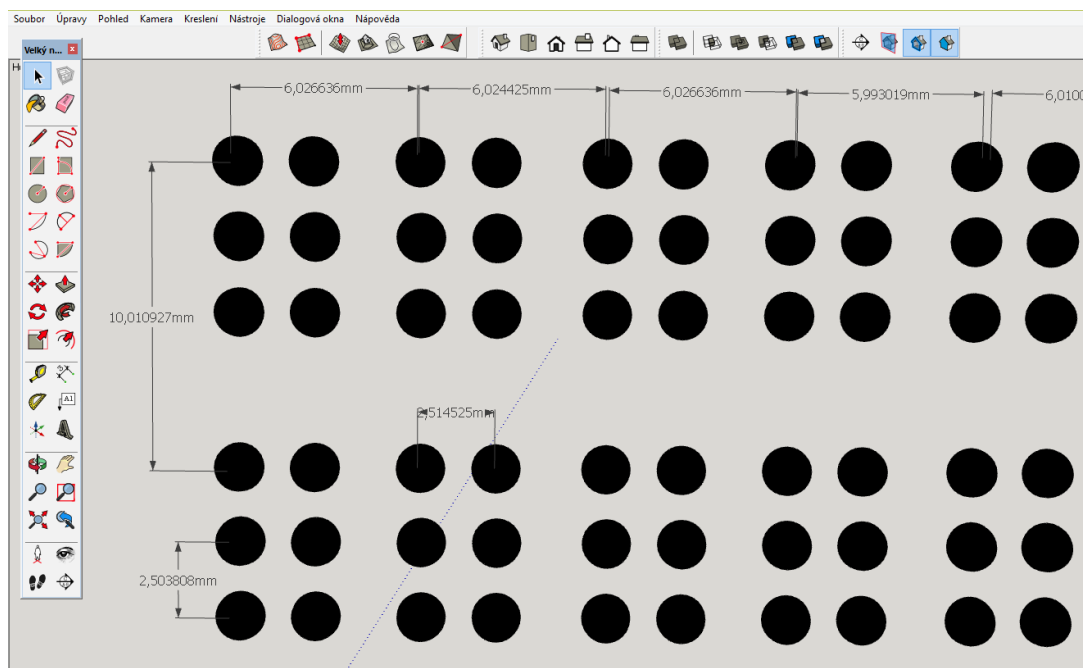


Obr. 27: Parametry bodu Braillova písma (pro měření použit box o stejných rozměrech)  
Zdroj: vlastní zpracování



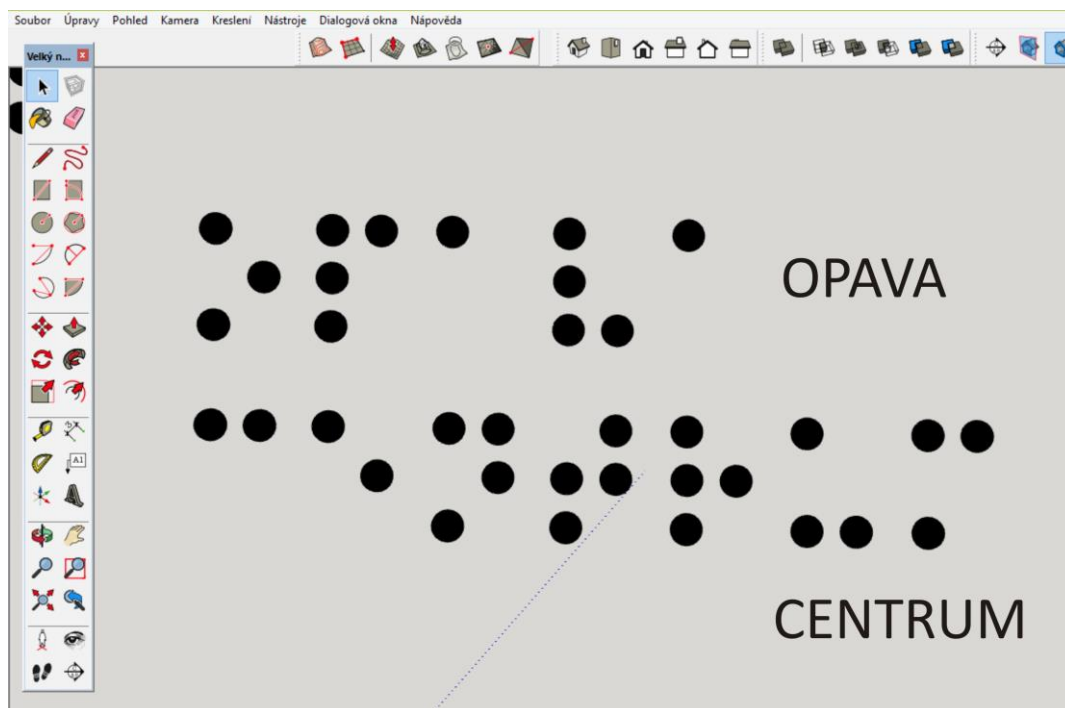
Obr. 28: Parametry Braillova znaku 1

Zdroj: vlastní zpracování



Obr. 29: Parametry Braillova znaku 2

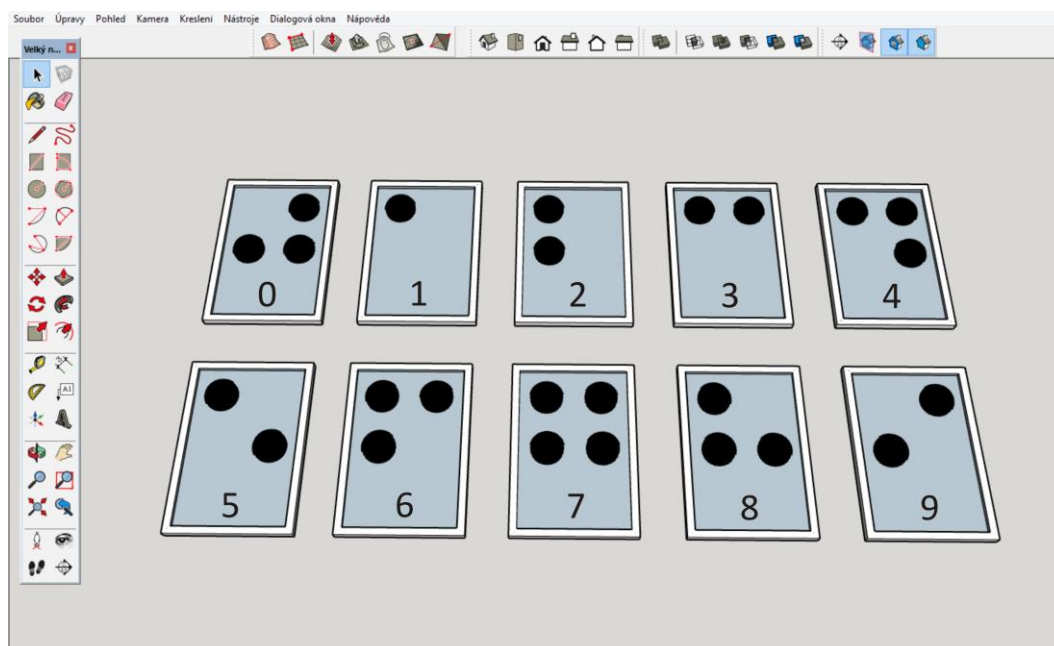
Zdroj: vlastní zpracování



Obr. 30: Popisky v Braillově písmu: slova

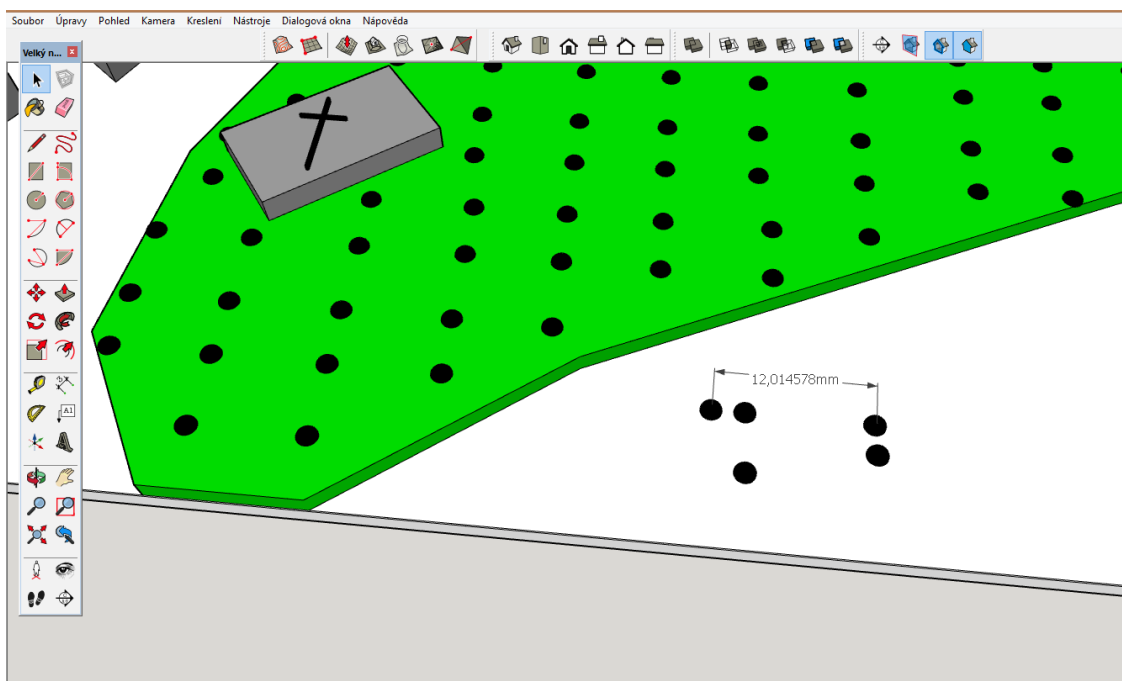
Zdroj: vlastní zpracování

V rámci popisků bylo nutné zkonstruovat nejen znaky pro jednotlivá písmena a slova, ale taktéž číslice, které budou označovat čísla map (Obr. 32) a významná orientační místa (Obr. 33). Tyto číslice byly vytvořeny na stejném principu jako písmena včetně všech uvedených standardů.



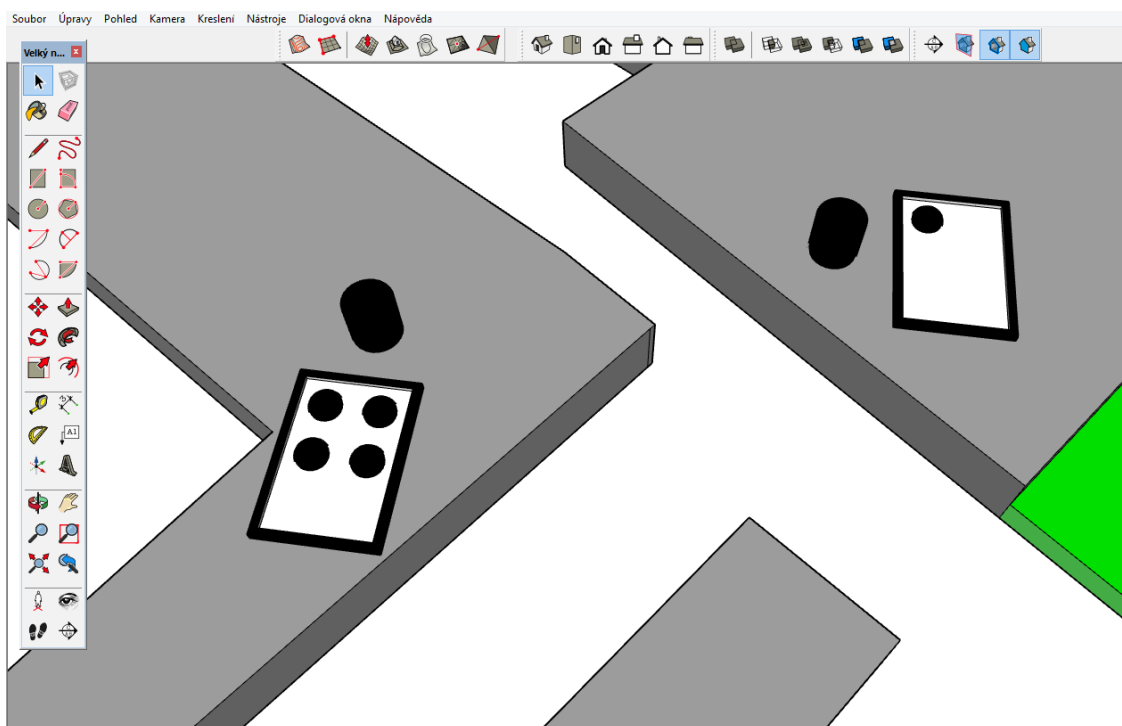
Obr. 31: Popisky v Braillově písmu: číslice

Zdroj: vlastní zpracování



Obr. 32: Popisky v Braillově písmu: čísla map

Zdroj: vlastní zpracování

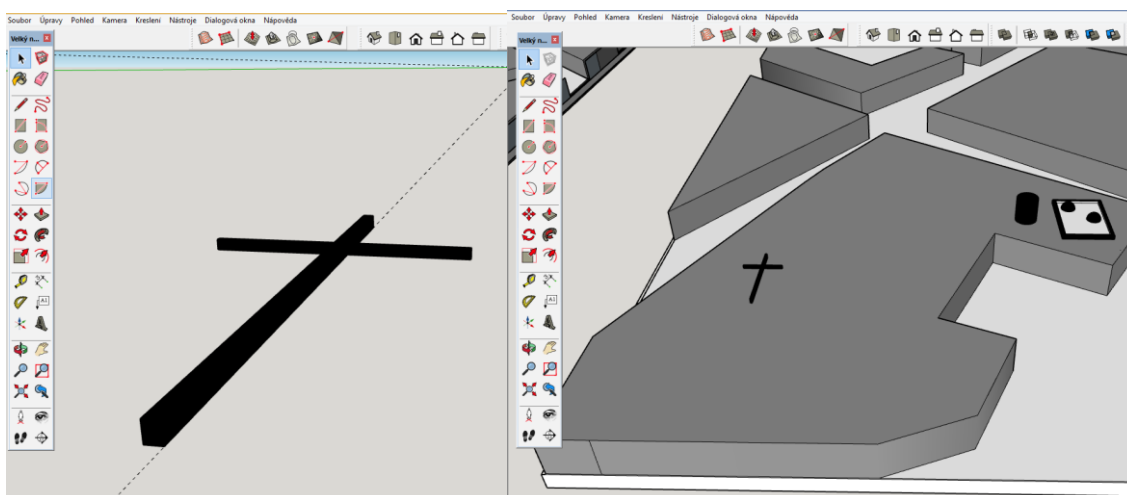


Obr. 33: Popisky v Braillově písmu: označení významných orientačních míst

Zdroj: vlastní zpracování

Významná orientační místa byla značena číslicemi v rámečku tak, aby byly na první pohled dobře odlišitelné od ostatních znaků, především číslic označující číslo mapy. Jako druhý signální prvek pro tato místa byl zvolen malý váleček o výšce 2 mm umístěný vždy po levé straně znaku. Pouze v jediném případě (viz Obr. 33) byl tento váleček umístěn nahoru nad znak, a to z důvodu nedostatku místa po straně.

Do mapy byly taktéž zaneseny znaky **kostelů**, které i v klasických mapách hrají důležitou úlohu při prostorové orientaci. Tento znak byl zkonstruován jednoduše jako dvě vzájemně se překrývající reliéfní čáry.



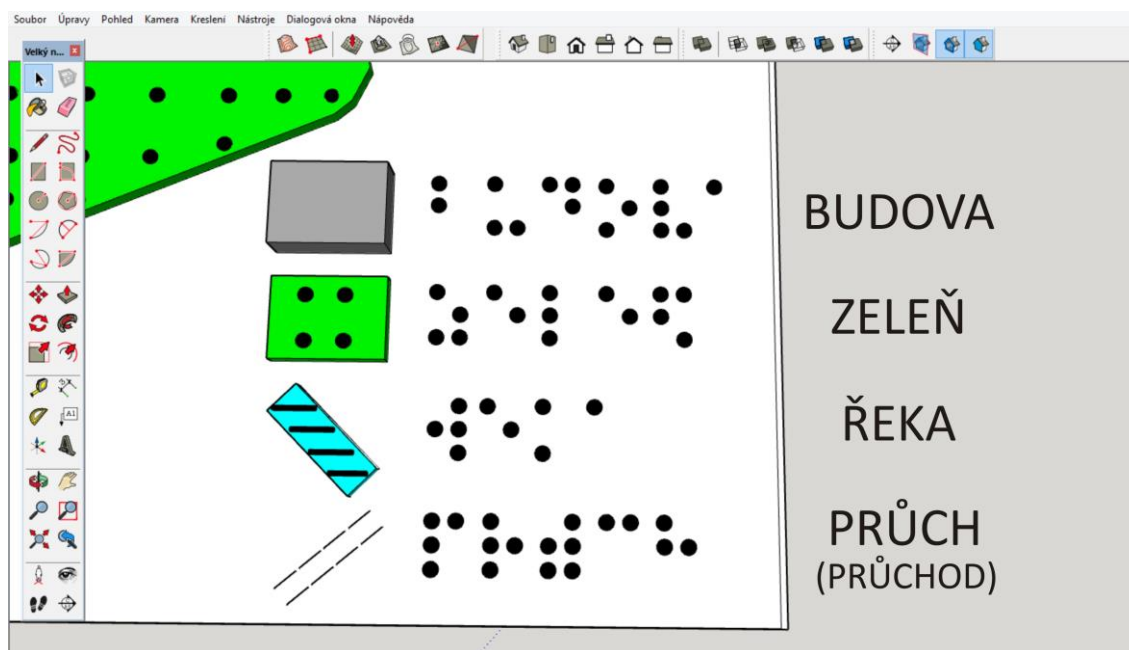
Obr. 34 a 35: Znak kostela

Zdroj: vlastní zpracování

## 5.4 LEGENDA

Pro správné pochopení významu symbolů a značek v mapovém poli slouží legenda. U ní platí, že v ní musí být obsaženy všechny prvky v mapovém poli tak, jak jsou vykresleny dle pravidla: „co je v mapovém poli, musí být i v legendě a naopak“. Měla by být také dostatečně jednoduchá a uspořádaná, ale především musí být jasná a srozumitelná (Kaňok, 1999). Pro haptické mapy tyto zásady platí dvojnásobně: nevidomí uživatelé při čtení mapy na legendu spoléhají mnohem více než vidící osoby, které význam jednotlivých symbolů často vydedukují z pouhého pohledu. Pro nevidomé existuje samozřejmě možnost vysvětlení jednotlivých značek druhou, vidící osobou, ne vždy je však takový společník k dispozici a nevidomý se tedy na legendu a její význam musí spolehnout sám.

V níže zobrazené legendě jsou vysvětleny významy použitých prvků, tedy povrchu budov, zeleně, vodních ploch (řeky) a průchodu. Platí, že prvky v legendě mají všechny parametry jako v mapě (např. že budovy jsou v legendě znázorněny výškou 3,5 mm, což odpovídá výšce v mapovém poli; stejně tak ostatní povrchy a Braillovo písmo). Popisky jsou vždy celá slova, pouze u slova průchod byl popis z důvodu nedostatku místa zkrácen.

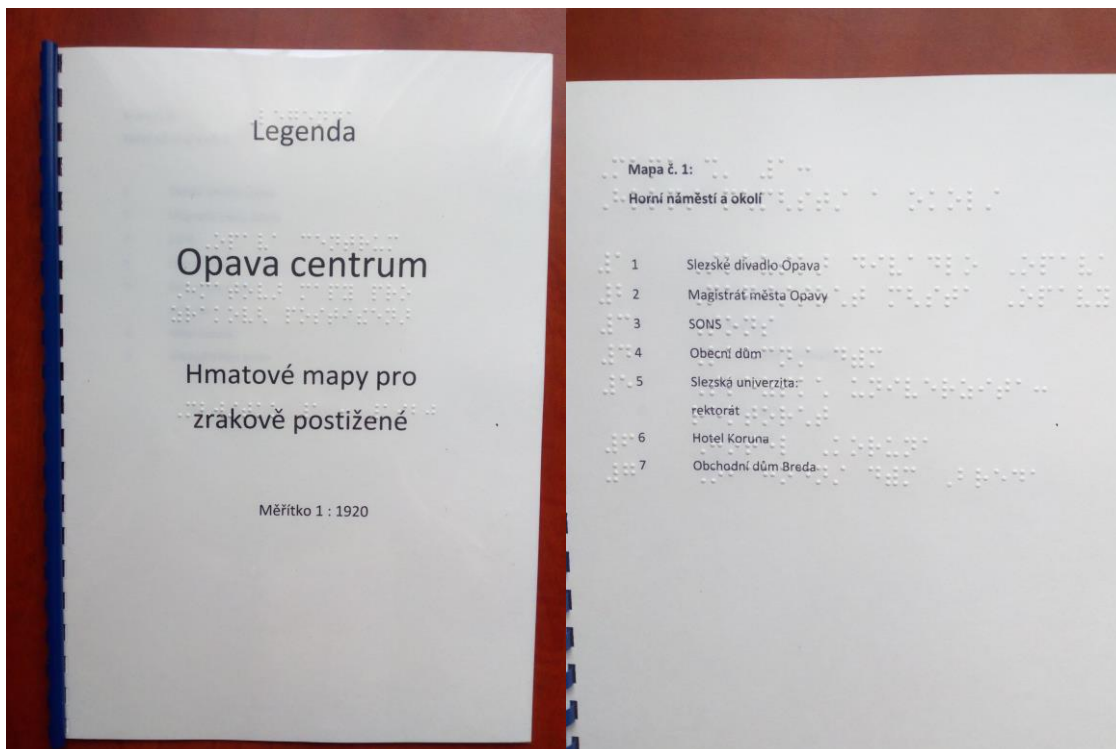


Obr. 36: Legenda

Zdroj: vlastní zpracování



K souborům map byla zpracována taktéž **papírová legenda** vysvětlující čísla jednotlivých významných orientačních míst, a to v podobě, kdy vždy na jedné straně listu byl vytištěn seznam v klasickém černotisku pro vidoucí a slabozraké osoby a na tutéž stranu byl vyražen stejný text v Braillově písmu pro osoby nevidomé.



Obr. 37 a 38: Papírová legenda

Zdroj: vlastní zpracování

Při samotné konstrukci map se však naskytla otázka **číslování jednotlivých orientačních míst**. Těch bylo ve vybraném zájmovém území (tj. všechny 4 mapy) stanoveno celkem 23, přičemž většina z nich se nacházela v mapách č. 1 a 2 (15) na území ryziho centra města. V otázce číslování se tuddíž naskytly dvě varianty (Obr. 39 a 40):

- a) Číslovat jednotně v celém zájmovém území: začít číslem 1 na mapě č. 1 a postupně pokračovat ve směru hodinových ručiček tak, že konečné číslo na mapě č. 4 bude 23.
- b) Číslovat v každé mapě zvlášť: každá mapa bude mít pouze tolik čísel, kolik je orientačních míst (např. 1-7) a každá bude samostatně začínat číslem 1.



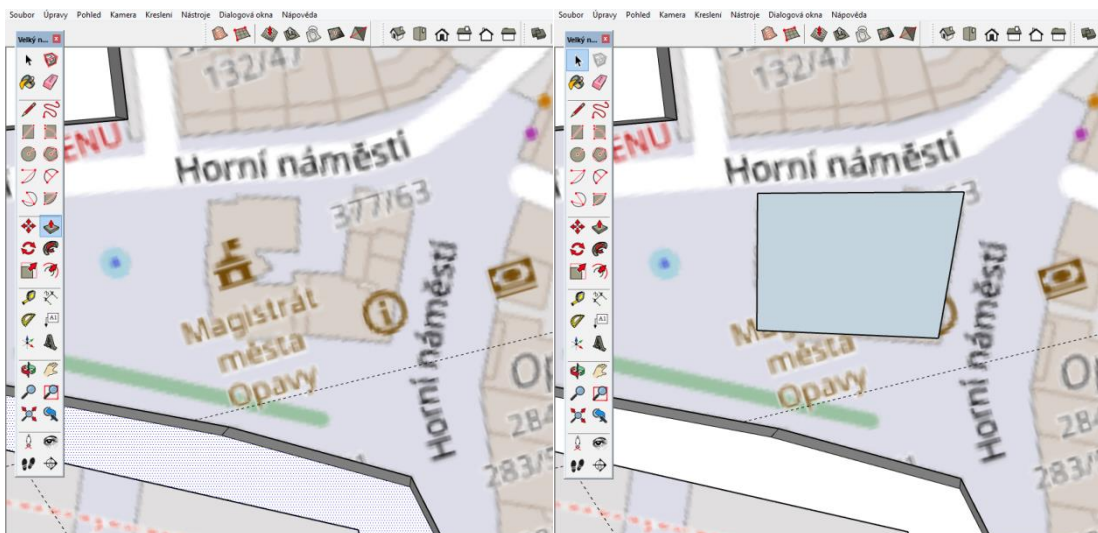
Obr. 39 a 40: Možnosti číslování orientačních bodů

Zdroj: vlastní zpracování

Pro číslování byla nakonec vybrána druhá možnost, a to z jediného důvodu: znaky jednotlivých čísel by se v případě dvoumístného čísla mnohdy nevešly na danou budovu vedle sebe: samotný znak má rozměry 7,5 x 5 mm a ne všechny budovy měly dostatek místa na umístění dvou.

## 5.5 GENERALIZACE

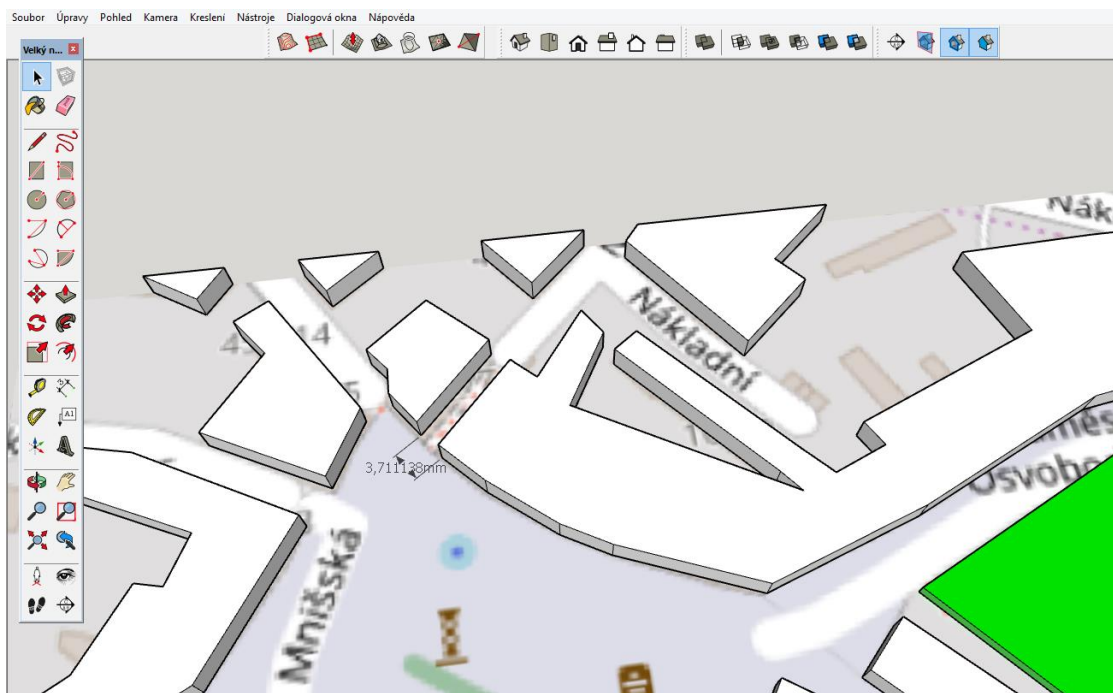
Při tvorbě jednotlivých objektů bylo taktéž nutno myslet na to, že je třeba dodržet i zásadu generalizace, tedy zevšeobecnění a zjednodušení prvků, a to zejména s ohledem na konečného uživatele mapy. Nebylo nutné a ani vhodné vykreslit všechny objekty tak, jak ve skutečnosti vypadají, jelikož by v kresbě následně vzniklo velké množství malých hran a záhybů, které by byly na hmat jak nadbytečné, tak mnohdy i nepříjemné a matoucí. Při generalizaci tak docházelo nejčastěji ke geometrickému **zjednodušování půdorysu**, jak lze vidět např. na Obr. 41 a 42; často také došlo k mírnému **posunutí objektu**, nejčastěji z důvodu zachování již zmíněných 5 mm pro ulici.



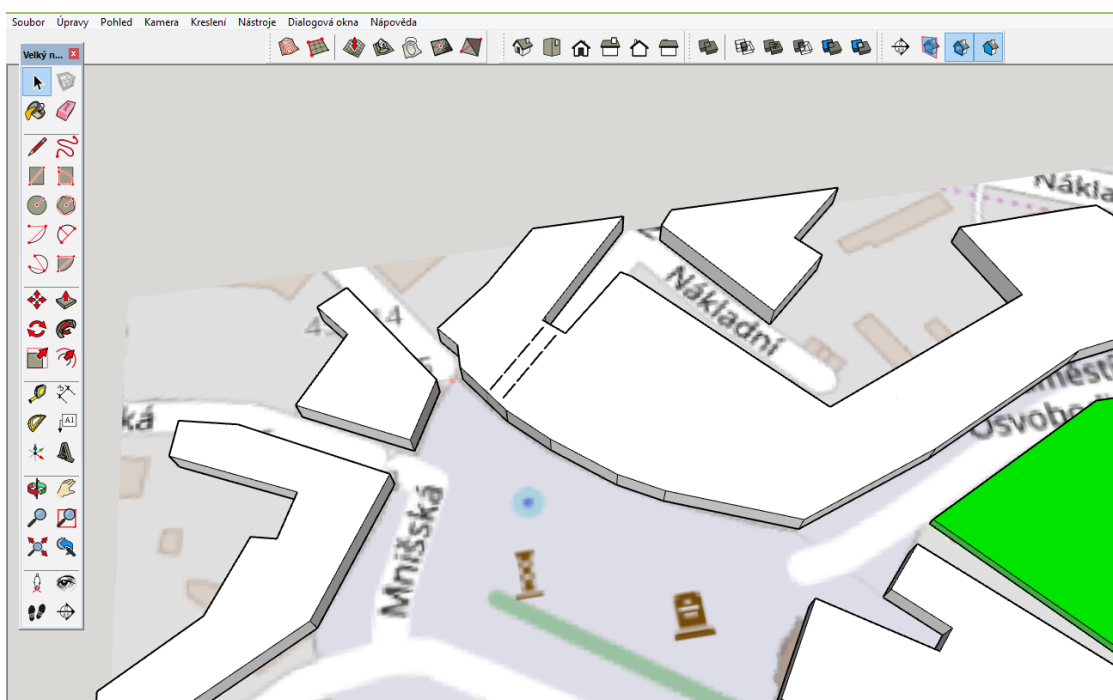
Obr. 41 a 42: Příklad generalizace půdorysu budovy: před a po generalizaci  
Zdroj: vlastní zpracování

Generalizace však nebyla aplikována pouze na jednotlivé objekty, použita byla i např. při úpravě jednotlivých výsledných map z důvodu redukce přebytečných hran. Nejvíce byla uplatněna na mapě č. 2, tedy na mapě Dolního náměstí a jeho okolí. Zde bylo třeba zjednodušit zejména levou stranu, na které se nacházelo velké množství budov navazujících na mapu 1 a budovy, jež do mapy zasahovaly pouze částečně, či jejich reálný tvar byl moc složitý. Některé části takovýchto budov (na Obr. 44 vlevo nahoře) tak byly odstraněny. Další generalizací prošel také relativně rozsáhlý blok budov oddělující Dolní náměstí a ulici Nákladní. Zde je reálný tvar domů poměrně

komplikovaný z důvodu vnitrobloků a malých parkovišť náležícím daným budovám. Došlo tedy ke zjednodušení tohoto bloku jako celku.<sup>17</sup>



Obr. 43: Příklad generalizace části mapy: před generalizací  
Zdroj: vlastní zpracování

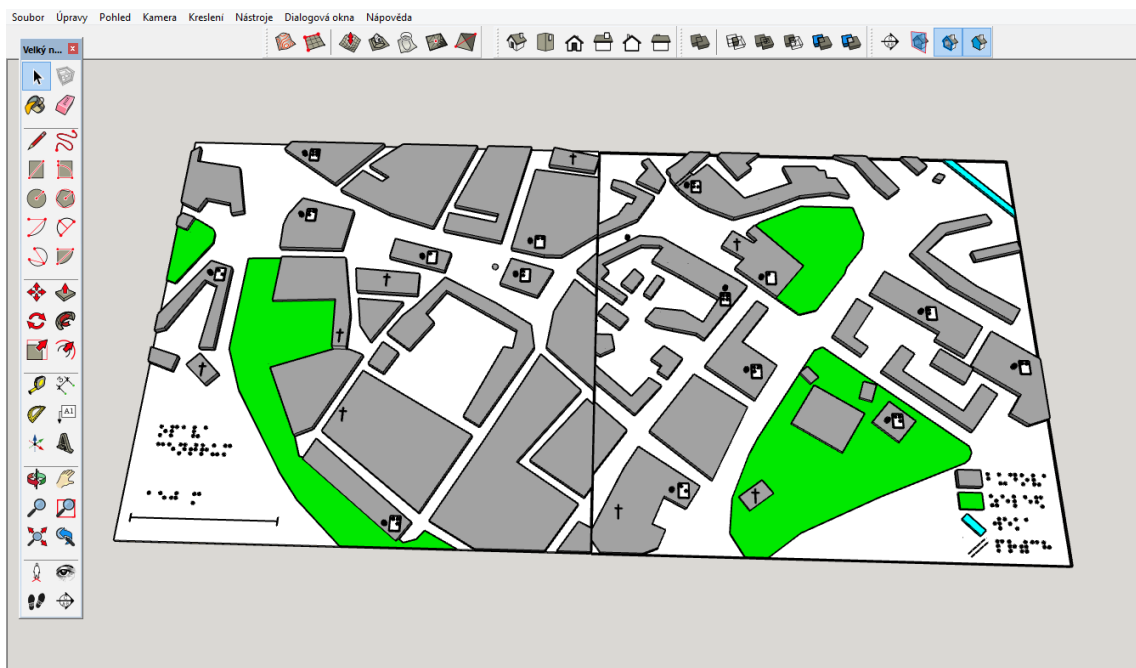


Obr. 44: Příklad generalizace části mapy: po generalizaci  
Zdroj: vlastní zpracování

<sup>17</sup> Všechny úpravy byly prováděny s ohledem na reálnou podobu území za pomoci leteckých snímků.

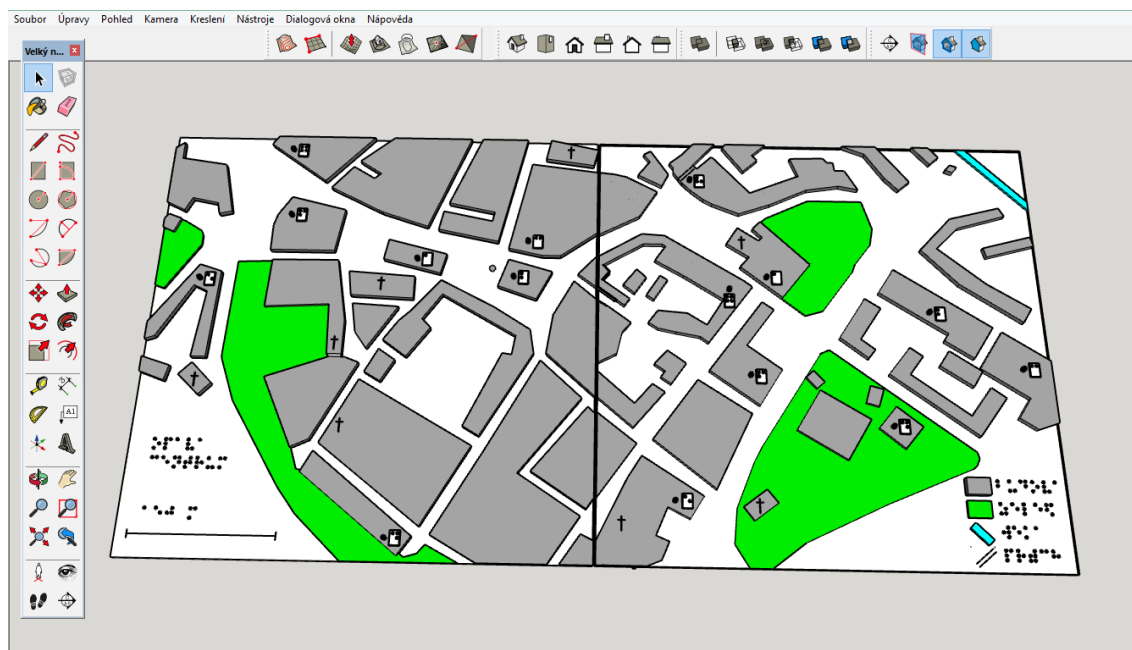
Na Obr. 43 a 44 lze vidět také rozdíl mezi jednotlivými budovami mezi Dolním náměstím a ulicí Nákladní. Zde se ve skutečnosti nachází podchod (tzv. Myší díra), který tyto dvě části propojuje. Prvotním záměrem autorky bylo tento průchod znázornit jako úzkou ulici (viz Obr. 43); jelikož ale průměr neodpovídal běžným standardům a ani realitě (průchod  $\neq$  ulice), bylo rozhodnuto jednotlivé budovy propojit (jako ve skutečnosti) a průchod znázornit čárkami na povrchu objektu (Obr. 44). Symbol průchodu byl následně vložen i do legendy.

Generalizace byla aplikována jak na jednotlivé objekty a části mapy, tak i na mapy jako celky, s cílem dosažení co nejčistšího celkového vizuálního a především hmatatelného vjemu. Při tvorbě jednotlivých map totiž někdy došlo k tomu, že byly budovy vykresleny jinak, než na sousední mapě (tedy, že na jedné mapě byl vykreslen např. celý vnitroblok jako celek, kdežto na druhé pouze samotné budovy) a při vyhmatávání by tudíž mohlo docházet k výrazným diferencím. Takový rozdíl byl velmi vidět např. při sloučení map č. 1 a 2 (Obr. 45). Tuto nejednotu tak bylo třeba opravit sjednocením dílčích částí (Obr. 46).



Obr. 45: Příklad generalizace celých map: před generalizací

Zdroj: vlastní zpracování



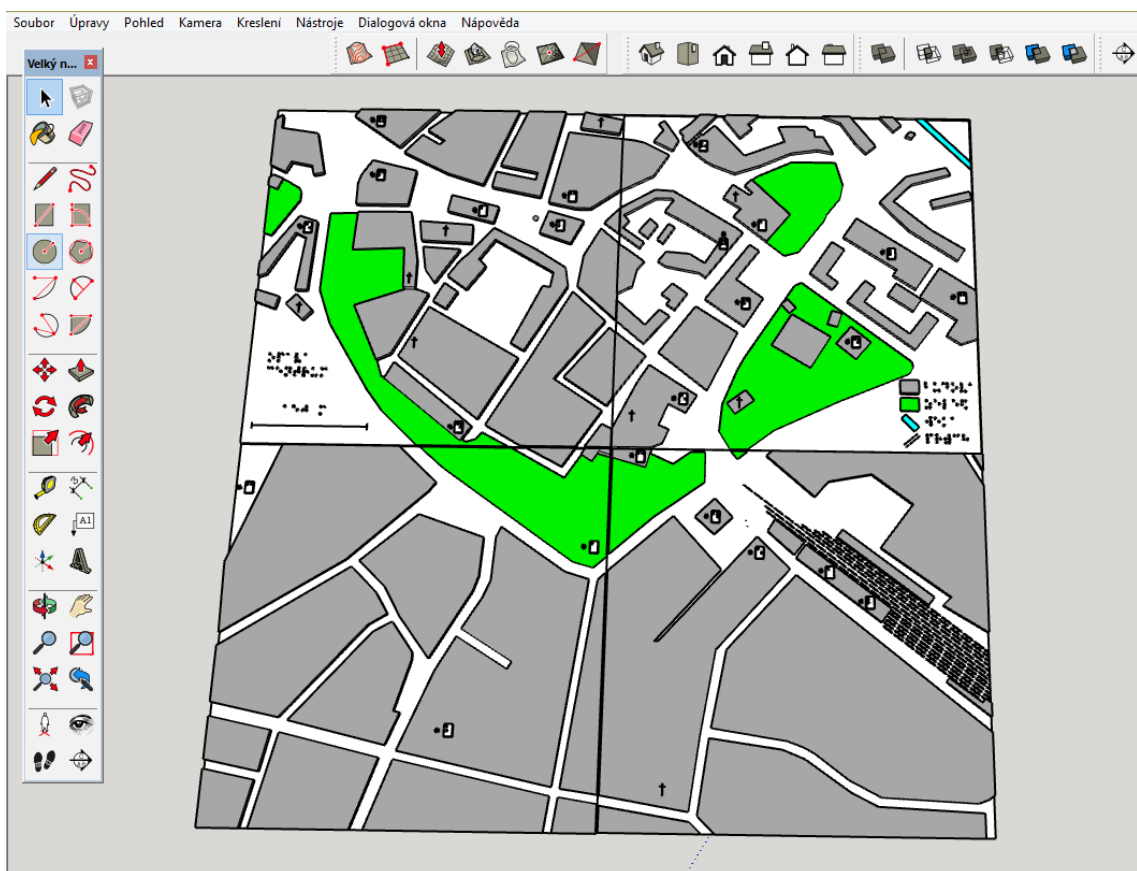
Obr. 46: Příklad generalizace celých map: po generalizaci

Zdroj: vlastní zpracování

## 5.6 KOMPLETNÍ SOUBOR MAP

V rámci praktické části této práce bylo odsouhlaseno, že z finančních důvodů vzniknou 3D modely pouze dvou vybraných map, které následně budou nevidomými otestovány. Aby tyto mapy měly informativní hodnotu, bylo nutné, aby obsahovaly nezbytné kompoziční prvky: název, měřítko a legendu, viz Obr. 46.

V prostředí 3D programu však vznikly všechny čtyři zvolené úseky, které při spojení vytvořily jeden celek. Všechny části byly tvořeny jednotnou metodikou a vztahovaly se na ně také jednotné standardy reliéfní grafiky.

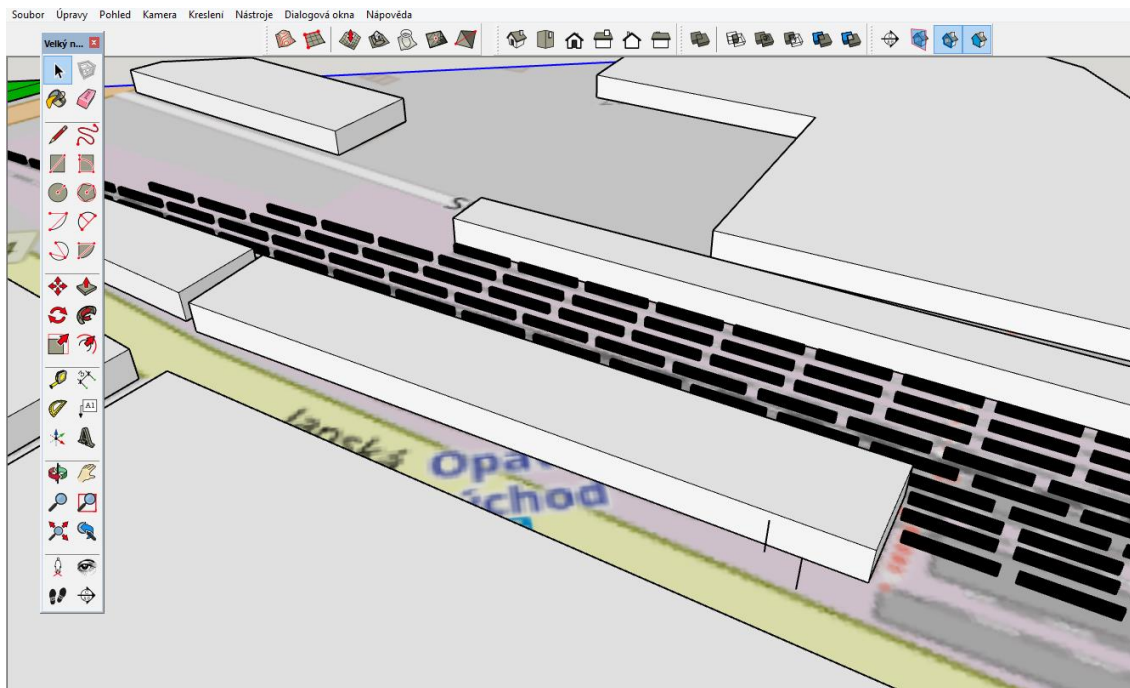


Obr. 47: Kompletní soubor map: verze tisku pro DP

Zdroj: vlastní zpracování

Mapa č. 3 prostorově navazovala na mapu č. 2 a zobrazovala tak nejbližší okolí autobusového a vlakového nádraží Opava-východ. Zde bylo hlavním úkolem vytvořit takový povrch, který by na první pohmat jasně signalizoval kolejiště. To bylo nakonec vytvořeno jako několik vedle sebe položených reliéfních čar (viz Obr. 48). Jelikož tento

prvek hraje v orientaci důležitou roli, byl následně zanesen i do mapové legendy (Obr. 49, vlevo dole).



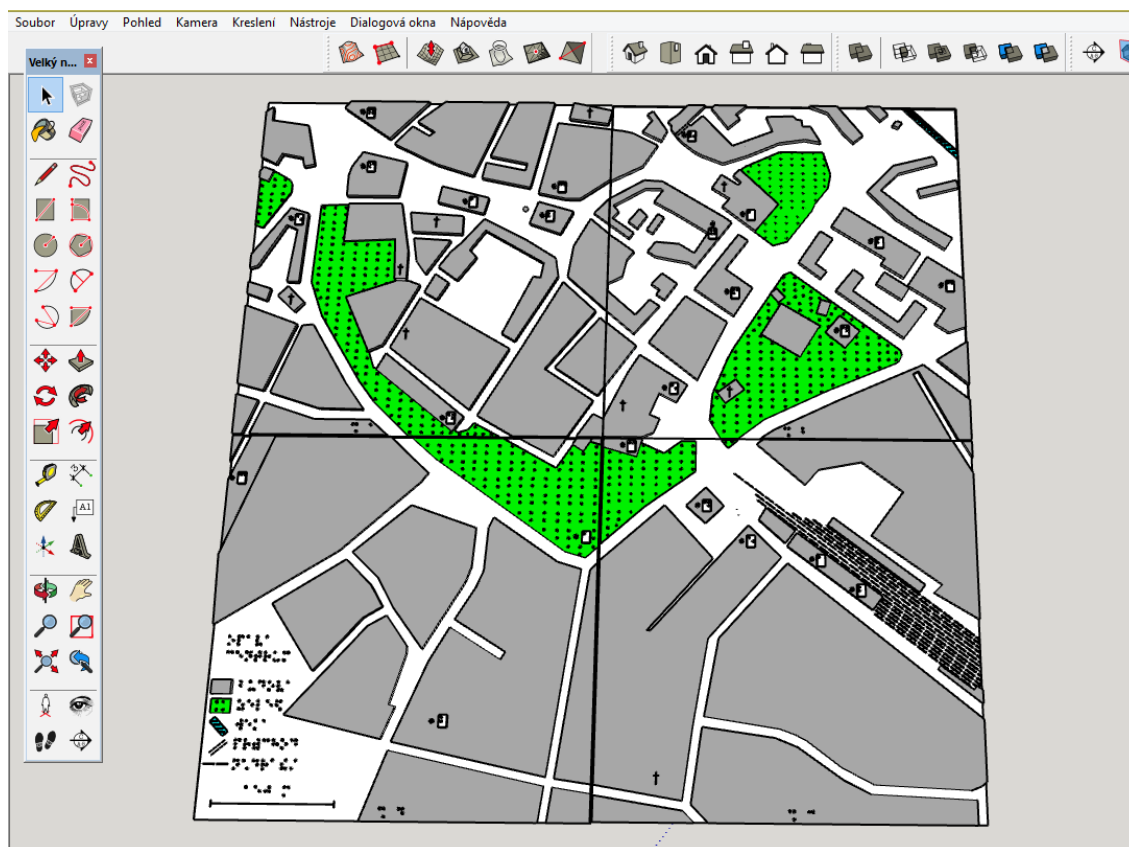
Obr. 48: Reliéfní vyobrazení vlakového nádraží

Zdroj: vlastní zpracování

Poslední mapa č. 4 byla na zpracování nejjednodušší: kromě budov se zde nachází pouze část městského parku a je na ní i nejméně významných orientačních míst (tři).

Z tohoto důvodu byl tento segment vybrán jako nejvhodnější pro umístění legendy při kompletaci všech čtyř částí mapy. Značnou část povrchu totiž tvoří rodinná obytná čtvrť, kde při odstranění dvou bloků vznikl dostatečný prostor na umístění všech kompozičních prvků. Finální podoba všech čtyř map je tak zachycena na Obr. 49.





Obr. 49: Kompletní soubor map: verze tisku všech částí

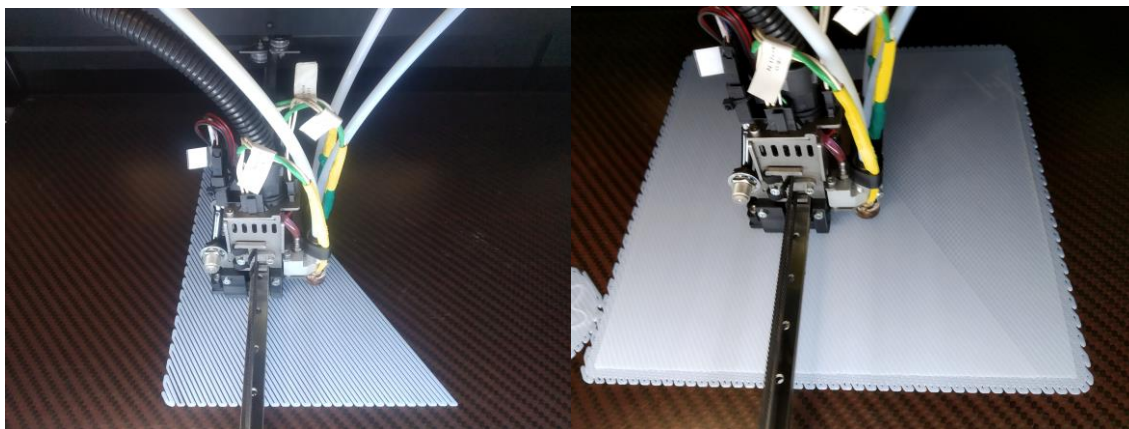
Zdroj: vlastní zpracování

Celkově sečteno si v průměru každá z map vyžádala na zpracování v 3D softwaru cca 10-15 hodin. Toto číslo je však velice orientační, mapy byly totiž i několikrát po sobě drobně upravovány.

## 5.7 3D TISK

Po finálním vypracování 3D modelu přišel na řadu samotný 3D tisk, přičemž pro realizaci byla vybrána 3D tiskárna ve VTP UP v Olomouci. Zde byly modely před samotným tiskem předem prodiskutovány, aby se tak zamezilo případným nedostatkům. Po konzultaci nastal samotný tisk, který celkově trval cca 20 hodin (každá mapa zhruba 10 hod). Mapy byly vytvořeny z plastu ABS Neutro, přičemž výška jedné vrstvy byla od 0,15-0,25 mm, výplň 25 %. Cena jednoho modelu vyšla na zhruba 1000 Kč.

Na Obr. 50 a 51 je zachycen tisk přímo v procesu, Obr. 52 poté zobrazuje již vytištěné modely.



Obr. 50 a 51: Modely v průběhu 3D tisku  
Zdroj: foto Jan Opletal



Obr. 52: Vytištěné modely  
Zdroj: vlastní foto autorky

## 6 TESTOVÁNÍ

Posledním a také nejdůležitějším krokem bylo otestování vytvořených map nevidomými a slabozrakými osobami. Tito lidé si mapu vždy samostatně pozorně prohlédli a s pomocí přiložené papírové legendy četli. Následně jim byly kladeny výzkumné otázky, které sledovaly, jakým způsobem lidé mapu vnímají, jaké informace z ní získali a jak s ní umí celkově pracovat.

Jelikož byly mapy vytvořeny pro území Opavy, bylo logické získat názor a pohled nevidomých a slabozrakých z tohoto města. Pro větší objektivitu i komparaci názorů však byly k testování požádány také osoby žijící mimo Opavu, tedy ti, kteří toto město buď vůbec neznají, anebo v něm byli jen párkrát v životě. Všem zúčastněným osobám byly kladeny stejné otázky. Na prohlížení map nebyl stanoven žádný časový limit, lidé si mapy mohli prohlížet a ptát se jak dlouho chtěli. Z důvodu malého vzorku testovaných osob (12) nejsou výsledky výzkumu prezentovány graficky ani tabulkově; nýbrž budou kvalitativně rozepisovány.

Pro komparaci s nevidomými bylo k testování přizváno rovněž několik slabozrakých osob, jejichž poznatky byly zaznamenány. Tyto osoby daly taktéž námět k několika drobným úpravám, aby mapy měly větší informativní hodnotu i pro tuto skupinu zrakově postižených. Přesto však platilo, že mapy byly zpracovány primárně pro skupinu nevidomých osob, pro které jsou tyflokartografická díla určena nejvíce.

### 6.1 PRVOTNÍ TEST

Aby mapy splňovaly všechna kritéria a obsahovaly všechny prvky, bylo nejprve nutné provést prvotní **test, který odhalí jejich největší nedostatky**. Tyto chyby se díky takto provedené zkoušce následně odstraní a mapy poté budou připraveny na plné testování nevidomými a slabozrakými osobami.

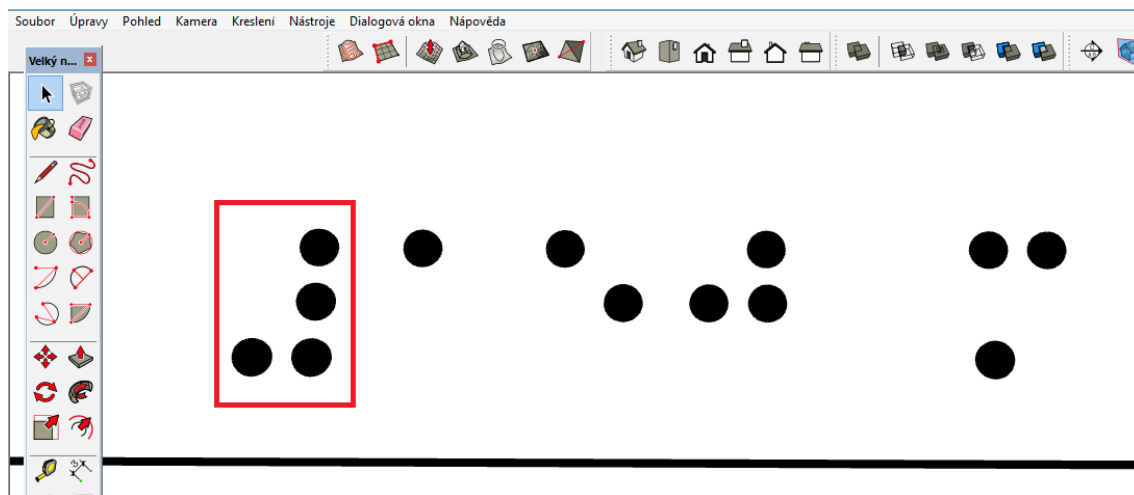
První uživatel při čtení map byl **Michal Simon** (věk: 42 let, nevidomý od narození). Michal si mapy prohlížel poměrně dlouho (celkově cca 40 minut), jelikož ho zaujalo především jejich zpracování. Do té doby se s 3D mapami (potažmo jakýmkoli 3D modelem) nikdy nesetkal. Mapy vyhodnotil jako velice povedené, avšak jak se dalo předpokládat, našel pár chyb, které bylo nutno následně opravit. Největší problém spočíval v nedostatečné **velikosti čísel u významných orientačních bodů**. Tato čísla v Braillově písmu se totiž vytiskla menší, než bylo původně navrženo dle standardů. U popisků v legendě ani v názvu tento problém naštěstí nenastal. Michal si čísla podrobně prohlížel, některá z nich i přečetl, avšak u některých byly vytištěny body tak malé, až byly nečitelné.

Nastala tedy potíže: jelikož byla čísla významných míst vytištěna jako celek společně s mapou, nebylo možné je jen tak snadno odstranit. Druhá možnost, tj. vytisknout opravenou mapu znovu, byla taktéž jak z finančních, tak i časových důvodů velice složitá. Poslední možnost, nechat mapu tak, jak je i za předpokladu, že pár čísel je nečitelných, byla zavrhnuta ihned: čísla u významných míst odkazovala do přiložené legendy, kde jsou vysvětlena a uživatel se jen díky nim dozví, jak se která instituce jmenuje. Nemít tudíž tato čísla správně, mapa bude postrádat velice cenné informace.

Po poměrně dlouhé diskuzi nakonec padl nápad, vyrobit tato čísla samostatně na tzv. dymopásce a poté je na původní čísla nalepit. Takto vyrobené znaky budou větší a pro čtení tak i mnohem přijatelnější. Tento nápad se nakonec velice osvědčil: i když v některých případech páska mírně přesahovala okraj budovy, u všech pozdějších testování nebyl s tímto způsobem opravy shledán žádný problém a čísla byla jednoduše přečtena. Michalovi za tento nápad tedy velice děkuji.

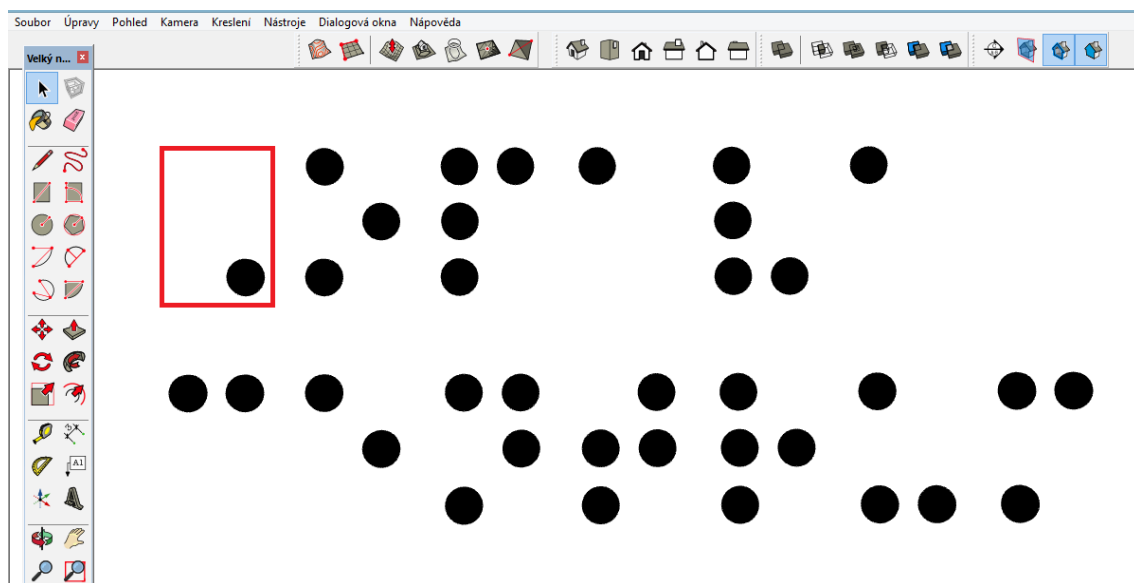
Michal taktéž přišel na chybu, kterou si autorka při vytváření popisků v Braillově písmu neuvědomila: v Braillu se jako rozlišení malých/velkých písem a číslic používají tzv. **prefixy** neboli předpony, které nevidomému toto odlišení znaků symbolizují. Př.: číslo 1 znamená rovněž písmeno A a bez prefixu je nevidomí nerozliší. V mapě si toto nevidomí dokázali vydedukovat (např. u vzdálenosti 150 m), v oficiálních textech

je to ale chyba. Vytiskněné modely nakonec zůstaly tak jak byly, autorka práce však tento nedostatek zapracovala do původních návrhů (viz Obr. 53 a 54) pro budoucí další potenciální tisk. Všem nevidomým tato chyba byla ještě před začátkem čtení objasněna.



Obr. 53: Prefix pro číslici (150 m)

Zdroj: vlastní zpracování



Obr. 54: Prefix pro velké písmeno (Opava centrum)

Zdroj: vlastní zpracování

Chybou tisku se na modely také nevytisklo měřítko, značka průchodu v legendě a symboly kostelů. Tyto drobné nedostatky autorka vyřešila jejich manuálním doplněním. Rovněž se nevytiskly čtyři části budov na mapě č. 2, které navazovaly na mapu č. 1 (viz Obr. 52). Kousky těchto budov se tedy znovu vytiskly a následně se k modelům dolepily (Obr. 55).



Obr. 55: Upravené modely: před vybarvením

Zdroj: vlastní foto autorky



Obr. 56: Testování upraveného modelu, Michal Simon

Zdroj: vlastní foto autorky

Součástí finálních úprav bylo taktéž nabarvení map, a to z důvodu nejen vizuálního pro intaktní část společnosti, tak i praktického pro osoby slabozraké a zbytky zraku. Toto manuální barvení bylo zvoleno proto, že v rámci samotného 3D tisku barvy nebylo možno použít. Při konzultaci s pracovníky SONSu bylo dohodnuto, že budou použity následující barvy: žlutá pro budovy, zelená pro zeleň a modrá pro vodní plochy, tj. řeku. Podklad byl ponechán bílý, popisky se vyznačily černě. Tyto barvy byly vybrány záměrně tak, aby byly dostatečně kontrastní pro snadné čtení a orientaci slabozrakými osobami. Pro zpracování byly použity akrylové barvy, které původní povrch modelů nijak nepoškodily. Výslednou podobu map představuje Obr. 57.



Obr. 57: Upravené modely: po vybarvení

Zdroj: vlastní foto autorky

## 6.2 NÁSLEDNÉ TESTOVÁNÍ

Jak již bylo řečeno výše, všechny osoby, jež si mapy prohlížely, odpovídaly na stejné otázky. **Cílem** těchto otázek **bylo zjistit, jestli a příp. jak vytvořené modely přispěly ke zlepšení prostorové orientace a celkové představivosti o zkoumaném území.** Osoby byly v rámci výzkumu rozděleny do dvou skupin: skupina osob žijících v Opavě a skupina lidí, kteří z Opavy nepochází a kteří v ní buď nikdy nebyli, nebo ji navštívili jen několikrát v životě. V rámci osobních údajů bude u jednotlivců vždy uváděno pouze pohlaví, přibližný věk (rozmezí 10 let), informace, zda je daný člověk nevidomý od narození, či ztratil zrak v průběhu života a zda někdy v Opavě byl, nebo ne.

Otázka typu nevidomosti hrála v testování zásadní úlohu: je totiž velký rozdíl v tom, jakou představu o okolním prostoru mají jednotlivé skupiny nevidomých. Nevidomý, který ztratil smysl zraku v průběhu svého života, již zrak zažil, a tudíž si stále některé prostorové vjemy velice dobře pamatuje. Má také lepší prostorovou představivost a díky tomu lépe odhaduje např. vzdálenosti. Nehledě na to, že princip map dobře zná z doby, kdy se s nimi setkal ještě jako vidící a pamatuje si tedy zásady jejich čtení. Naproti tomu člověk nevidomý od narození má již z podstaty věci prostorovou představivost naprosto odlišnou, nehledě na to, že možnost čtení hmatových map není zase tak běžnou záležitostí z důvodu jejich malé dostupnosti.

### **Výzkumné otázky zněly:**

1. Je pro Vás pro čtení mapa jednoduchá, či složitá?
2. Vyznáte se dostatečně v jednotlivých mapových objektech?
3. Jak podle Vás na základě různých povrchů (budovy, zeleň) město vypadá?
4. Dle měřítka: řekl/a byste, že je centrum města malé, nebo velké?
5. Jak je zhruba daleko od Slezského divadla ke Slezskému zemskému muzeu? <sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> Myšleno jako ortodroma. V reálu 520 m.



Otázky byly záměrně pokládány v tomto pořadí proto, aby šly od nejjednodušších po ty nejsložitější a nejpracnější na představivost. U otázek 4 a 5 se tudíž předpokládala již práce s mapovým měřítkem a následné jednoduché výpočty a odhady vzdálenosti, což, jak se ukázalo, mnohdy činilo poměrně problém.

Všechny testy probíhaly v průběhu dne, nejčastěji v dopoledních či časných odpoledních hodinách, pouze v jednom případě test probíhal večer. Tyto časy byly vybrány záměrně tak, aby osoby měly na testování ještě dostatek sil a energie: jelikož se nevidomí a slabozrací lidé musí neustále soustředit na to, co se kolem nich děje, jsou jejich nároky na udržení pozornosti mnohem vyšší než u normálně vidících osob. Prohlížení map povětšinou v první části dne se tedy snažilo předejít zejména nadměrné únavě.

### **6.2.1 Osoby žijící v Opavě**

Skupina osob žijících v Opavě představuje sice úzký, ale poměrně široký přehled názorů lidí s různým stupněm zrakového postižení, kteří v Opavě žijí již několik let, často i celý život.

- Muž (60-70 let), nevidomý od narození
- Muž (40-50 let), ztráta zraku v průběhu života
- Žena (30-40 let), nevidomá od narození
- Žena (40-50 let), slabozraká
- Žena (40-50 let), slabozraká

#### **a) Nevidomí**

Pohled nevidomých na tyflografické ztvárnění jejich města byl velice různorodý, přičemž největší rozdíly se ukázaly ve schopnosti prostorové orientace obecně. Zatímco nevidomá žena měla prostorovou orientaci poměrně omezenou a určité kartografické prvky pro ni byly úplně nové (např. legenda či měřítko); nevidomý muž (60-70 let) prokázal naopak při čtení map výbornou orientaci. Nevidomý muž, jenž

ztratil zrak v průběhu života, si díky své prostorové paměti dokázal jednotlivá místa velice živě vybavit, a to často i s detaily (např. pořadí obchodů v ulici). Tento muž si pravidla čtení map také dobře pamatoval, pouze v jediném případě mu bylo třeba pomoci, a to při práci s měřítkem.

Všichni nevidomí uvedli, že si na nově představenou formu museli nejprve chvíli zvyknout, přeci jen do té doby byli zvyklí zejména na mapy vytvořené metodou thermoplastu. Po porozumění mapového zpracování také rychle přišli na to, co jaký objekt (resp. povrch) znamená, což ulehčilo zejména přečtení legendy v mapovém poli, kde byly jednotlivé objekty vysvětleny. K pochopení jednotlivých povrchů také velmi přispěl fakt, že lidé město důkladně znali, a tedy povrch zeleně určili jako parky obepínající střed města bez větších obtíží.

V otázkách založených na správné práci s měřítkem se však již objevily poněkud velké rozdíly. Zatímco žena se s mapovým měřítkem setkala poprvé v životě, muži se s tímto kompozičním prvkem již setkali (nutno však podotknout, že muž osleplý v průběhu života pouze ve formě klasických 2D map, nikoliv reliéfních). Tomuto muži i nevidomé ženě byl princip měřítka vysvětlen a demonstrován jednoduchými příklady přímo v mapě, přičemž oba následně uvedli, že dle tohoto měřítka jim centrum přijde spíše větší, než menší. Naproti tomu nevidomý muž od narození uvedl, že centrum města je pro něj spíše menší. Odpovědi na poslední otázku se pohybovaly v poměrně úzkém rozmezí, a to od 500-600 m: ukázalo se tedy, že po pochopení principu měřítka může být následný odhad vzdálenosti dosti přesný.

Celkově se nevidomým Opavanům zpracování území města vesměs líbilo, jako kladné stránky uvedli zejména mapovou legendu a v ní vykreslené jednotlivé povrchy. Při práci s měřítkem si také často uvědomili vzdálenosti mezi jednotlivými objekty, občas byli i sami překvapeni, jak je která instituce od druhé blízko/daleko. S papírovou legendou nejvíce pracovala žena, méně pak nevidomý muž osleplý během života a prakticky vůbec nebyla potřeba u prohlížení mapy mužem nevidomým od narození: ten se v zobrazeném území pohyboval téměř dokonale jako vidící osoba.

Co však testovaným nevidomým osobám **chybělo**, byly chodníky, které by těsně obepínaly jednotlivé budovy a které by tak znamenaly důležité orientační linky. Tento názor zazněl i později při čtení map lidmi žijícími mimo Opavu. Jednomu z mužů byly také poměrně nepříjemné výrazné hrany budov, druhým dvěma nevidomým však toto nevadilo.

## b) Slabozrací

Zajímavý byl taktéž pohled dvou slabozrakých žen žijících v Opavě od dětství. Stejně jako nevidomým, i těmto ženám trvalo nějakou chvíli, než si na představenou formu zvykly; poté si však mapy se zájmem dlouho prohlížely. Jako největší plus určily vyznačení modelu Slunce („koule“) před budovou Magistrátu na Horním náměstí, což pro ně byl také výchozí orientační bod. Díky němu si už bez větších problémů dokázaly odvodit další místa a instituce. Pozitivně také reagovaly na barevné zpracování, díky němuž si jednotlivé povrchy uměly lépe představit. Jelikož město dobře znaly, bez problémů tak určily zeleň (tzn. parky) obepínající centrum města; v otázce, zda jim centrum připadá malé či velké, odpověděly, že spíše menší. Určení vzdálenosti od divadla k muzeu však byl trochu problém: práci s měřítkem se stejně jako nevidomí musely naučit, tuto vzdálenost ale na rozdíl od nevidomých určily větší (600 m a více).

Jako **negativum** ženy určily poněkud malý text v přiložené papírové legendě (vel. č. 14). Navrhly tedy, aby legenda byla velikostí č. 16 a tučně. Další cennou poznámkou bylo přidat označení významných orientačních míst na mapě v černotisku: ženy potvrdily, že většina slabozrakých osob ovládá Braillovo písmo, takže pro ně není problém si popisky takto přečíst; avšak mohou se nalézt osoby, jejichž stupeň postižení ještě není na takové úrovni, aby se musely Braillova naučit. Tito lidé by tak nevěděli, co se za daným označením skrývá. Autorka na základě těchto poznámek tak pro slabozraké mapu upravila a papírovou legendu vytiskla znovu: do mapy byla ručně doplněna čísla a v legendě přibýly vysvětlivky jednotlivých symbolů. Dalším testovaným slabozrakým osobám tak byla předložena již tato verze a nenaskytl se tedy s orientací žádný problém.

### 6.2.2 Osoby žijící mimo Opavu

Skupina osob žijících mimo zájmové území byla o něco větší a taktéž zahrnovala pro porovnání všechny zájmové typy zrakového postižení. Byla zde také zařazena mladá nevidomá žena, jež v Opavě před několika lety studovala, nyní si však dle svých slov již město nepamatuje a sama se tak zařadila do skupiny, která Opavu téměř nezná. Lidé pocházeli z různých měst, a to převážně z Moravskoslezského a Olomouckého kraje.

Testované osoby:

- Muž (60-70 let), ztráta zraku v průběhu života, v Opavě několikrát byl
- Muž (60-70 let), ztráta zraku v průběhu života, v Opavě nikdy nebyl
- Muž (40-50 let), nevidomý od narození, v Opavě několikrát byl
- Muž (20-30 let), nevidomý od narození, v Opavě nikdy nebyl
- Žena (20-30 let), nevidomá od narození, v Opavě chvíli studovala, už si ji ale nevybavuje
- Muž (40-50 let), slabozraký, v Opavě několikrát byl
- Žena (40-50 let), slabozraká, v Opavě několikrát byla

#### a) Nevidomí

V této skupině se oproti Opavanům odpovědi a reakce na mapy relativně značně lišily, a to zejména v ohledu celkové prostorové představivosti.

Největší rozdíly se ukázaly mezi dvěma nevidomými muži: 40-50 let vs. 20-30 let. Přestože oba byli nevidomí od malička, jejich schopnost představy a prostorové orientace byla diametrálně odlišná. Starší jmenovaný muž si po přečtení mapy zobrazený prostor uměl bez větších problémů představit, jeho schopnost rozpoznat jednotlivé povrchy, objekty i vysvětlivky byla taktéž na velmi dobré úrovni. I když se, stejně jako nevidomí z Opavy, předtím nikdy neseťkal s měřítkem, po pochopení jeho principu následně i relativně přesně odhadoval vzdálenosti mezi určenými objekty (500 m). Z jeho reakcí bylo patrné, že jej mapy zaujaly a zhodnotil je jako velmi povedené. Mladší jmenovaný muž oproti tomu mapám příliš pozornosti nevěnoval: sice poměrně

rychle pochopil, co které symboly a objekty znamenají, celkový čas prohlížení map však byl mnohem nižší. Dle měřítka nedokázal určit vzdálenosti, ani s určitostí odpovědět, zda si zobrazené území umí představit. Jeho práce s legendou taktéž nebyla nejvyšší. Tento muž, jak sám přiznal, se totiž s reliéfními mapami setkal jen párkrát v životě, což se odrazilo i na jeho celkové prostorové představivosti; tomuto napomohl i fakt, že ve městě nikdy nebyl.

Další zajímavé srovnání přinesli dva přibližně stejně staří muži ve věkové kategorii 60-70 let: oba ztratili zrak v průběhu života, avšak jeden Opavu alespoň letmo znal, druhý naopak vůbec. Oba muži si ještě z dob, kdy viděli, prostor obecně pamatovali, uměli si vzdálenosti pořád zhruba představit a znali také princip čtení map. Rychle se také zorientovali v mapových objektech, povrchu a legendě. V tomto srovnání zaujaly mapy více muže, jenž v Opavě již několikrát byl. Jelikož prostor letmo znal, mnohem více se na určité věci doptával, více také pracoval s přiloženou legendou. Bylo vidět, že jej předložená mapa zaujala a snažil se z ní vyčíst a pochopit ji co možná nejvíce. V otázce odhadu vzdáleností byl i lepší, než jeho jmenovaný kolega, který mapám sice také věnoval relativně dost času, avšak díky tomu, že město vůbec neznal, si jej neuměl tolik představit.

Poslední nevidomá byla mladá žena, jež se s tyflomapami setkala jen několikrát a stejně jako ostatní nevidomí neznala měřítko: po jeho vysvětlení jej pochopila, avšak v praktickém příkladu uvedla, že vzdálenost nad zhruba 200 m je pro ni již těžko představitelná. Dle měřítka pak označila centrum města jako velké. V rámci zpracování map kvitovala zejména odlišení jednotlivých objektů, a to především povrch a výšku: uvedla, že čím vyšší objekty jsou, tím lepší na představivost. Jako jediná také označila jako důležitý orientační prvek tvar náměstí a přilehlé ulice, jelikož si z nich dokázala odvodit nejbližší okolí. Dobrá byla také spolupráce s papírovou legendou.

**Mínusovou stránkou** jmenování nevidomí uvedli stejně jako jejich kolegové z Opavy absentující chodníky; pro muže, kteří v Opavě nikdy nebyli, bylo taktéž mnohem těžší si zobrazené území představit, starší z nich by uvítal spíše zpracování jeho rodného města.

#### **b) Slabozrací**

Slabozraké osoby nepocházející z Opavy pracovaly s již upravenou papírovou legendou dle doporučení slabozrakých z Opavy. Muž i žena se po prvotním prohlížení v mapě zorientovali, povrchy i objekty brzy pochopili. Na rozdíl od slabozrakých z Opavy již uměli pracovat s měřítkem, díky čemuž měli usnadněný i odhad vzdáleností. Příklad divadlo-muzeum odhadli velice přesně (oba shodně 500 m). V otázce, zda centrum hodnotí spíše malé či velké, žena odpověděla menší, muž spíše větší.

## 7 DISKUZE

Celková doba prohlížení map byla značně variabilní: od cca 15 minut až po 1 hodinu. Toto časové rozmezí záleželo zejména na tom, jak moc předložené mapy danou osobu zaujaly a kolik k nim člověk měl doplňujících otázek. Podle charakteru a počtu otázek se totiž ukázalo, jakou má obecně člověk prostorovou orientaci a představivost. Čím více takovýchto otázek bylo, tím více šlo poznat, že člověka tento koncept obecně zajímá a získává díky němu užitečné informace. Lidé se také často ptali na metodu výroby, dobu tisku a pořizovací cenu; dotazovali se též, zda mapa byla vytvořena s ohledem na platná tyflografická pravidla.

Jako pozitivum lidé ve většině případů zhodnotili novou formu zpracování, jelikož do té doby byli zvyklí prakticky jen na reliéfní mapy vytvořené metodou thermoplastu. Slabozraké osoby poté kvitovaly zejména barevné zpracování jednotlivých objektů, díky čemuž se obecně v mapě lépe orientovaly. Jako významné plus autorka také nalézala ve většině případů i nově osvojenou dovednost práce s měřítkem: díky ní si totiž nevidomí i někteří slabozrací mohli poprvé v životě představit vzdálenosti. Při práci s přiloženou papírovou legendou si lidé mohli spojit určitá místa s názvem konkrétní budovy; v nemálo případech tak lidé z Opavy i zvnějšku zjistili, co vlastně všude a jak daleko od sebe leží.

Nejvýznamnější slabou stránku nevidomí našli v absenci chodníků: tento prvek je pro ně významný zejména proto, že se díky nim mohou orientovat a plánovat si své cesty v prostoru. V tomto ohledu může do jisté míry hrát i roli to, že vlivem toho, že do té doby ztvárněné mapy tento prvek obsahovaly, byli na něj nevidomí i svým způsobem zvyklí. Jelikož si ale tato práce kladla za cíl pouze získání obecné prostorové představivosti o daném prostoru, vznikl census, že v tomto případě chodníky být nemusejí. Nevidomí totiž chápali, že v rámci omezeného prostoru map by se tento prvek do map vkládal docela obtížně. Pro potenciální další projekt je ale tato poznámka velice cenná a autorka za ni děkuje. Slabozrakým osobám v mapách prakticky nic nechybělo, pouze již zmíněná čísla v latince, která autorka během testování doplnila a aktualizovala taktéž i papírovou legendu.

V rámci komparace této práce a již vzniklých děl by bylo pravděpodobně nejmýsluplnější porovnání takto vytvořených hmatových map s těmi, které zpracovaly před několika lety Radka a Dana Fuxová. Tyto dvě autorky již kdysi ztvárnily Opavu formou thermoplastu, ostatně tímto způsobem Ing. Dana Fuxová svá díla tvoří dodnes.<sup>19</sup> Tato forma je v současné době jednou z nejrozšířenějších a je tak tvořena naprostá většina reliéfních map. Inspirovala se jimi i autorka této práce. Oproti mapám v tomto projektu (tj. 3D tisku) jsou mapy ve formě thermoplastu tvořeny ve větším měřítku a obsahují tak plošně menší území, díky čemuž lze do mapy zanést i daleko větší počet prvků, viz např. již zmíněné chodníky. Takto vyobrazená území tedy mohou být zpracována velice detailně; nutno říci, že dle samotných nevidomých je však někdy ztvárněných prvků tolik, že je mapa mnohdy až nepřehledná.

Mapy tvořené formou thermoplastu jsou také ztvárňovány pouze v jedné barvě, nejčastěji hnědé (viz např. Obr. 11, str. 50). Takto vytvořené mapy jsou tak určeny primárně pouze nevidomým, kteří si tuto mapu mohou prohlížet pouze skrze hmat; slabozraké osoby funkci zraku moc využít nemohou, jelikož vidí z mapy pouze jednolitou plochu. Mapy vytvořené v rámci této práce naopak obsahují i barevné prvky, díky čemuž si je mohou prohlížet i osoby slabozraké, které takto získávají informace o mapě nejen formou hmatu, ale i zbývajícího zraku.

Obě formy však v sobě nesou cenné informace a svým způsobem se dá říci, že se i navzájem doplňují. Mapy vzniklé v tomto projektu slouží k základní prostorové orientaci zobrazeného území, kde uživatelé získají představu o rozmístění významných institucí, jejich vzájemných vzdálenostech a obecně i celé podobě centra Opavy. Mapy vytvořené Radkou a Danou Fuxovými metodou tlačeného plastu na druhou stranu představují detailnější vykreslení centra města, díky čemuž si zrakově postižené osoby mohou naplánovat např. konkrétní trasu. Tato obě zobrazení by se tedy výborně hodila

---

<sup>19</sup> Dana Fuxová v této práci figurovala jako významná konzultantka, proto pochopitelně i jí byly vytvořené mapy předloženy k posouzení. Paní Daně se mapy velice líbily a nejvíce jí zaujalo především jejich zpracování ve formě 3D tisku. Zmínila, že pro její budoucí další práci by tímto způsobem vytvořená 3D matrice mohla být významná pomoc pro následné zpracování výtisků formou thermoplastu. Do té doby p. Fuxová používala pouze své vlastní manuálně vytvořené matrice, které byly zejména časově velice náročné na výrobu.



do městského informačního centra a okresní odbočky SONSu, kde by si nově příchozí nevidomí a slabozrací oboje mapy prohlédli a získali by tím tedy jak celkovou představu o vyobrazeném území, tak i návod, jak se z nějakého místa někam dostat, což ostatně potvrdili i sami zrakově postižení.

Co se týče samotné tvorby, zde by pravděpodobně při další výrobě nenastaly razantnější změny. Zůstalo by se u formy 3D tisku i způsobu celého návrhu v 3D softwaru. Zpracovaly by se však již při prvním zpracování praktické poznatky samotných nevidomých a slabozrakých, jež autorka zjistila až při testování vzniklých map. Budoucí práce by tak i díky tomu byla určitě rychlejší a nebylo by třeba tolik následných drobných úprav.

Pro další potenciální tvorbu se nabízí jedna velmi zajímavá myšlenka, kterou navrhla testovaná mladá nevidomá žena. Ta při prohlížení map přišla s nápadem ponechat mapy ve formě 3D tisku, avšak celé území vyobrazit reliéfně. Území by tedy nebylo zobrazeno jen ve formě „placky“, ale byla by v něm dobře patrná i svažítost terénu. Díky tomu by se dalo hmatem jasně vydedukovat, zda se část území svažuje, je rovinatá, či jde nahoru do kopce. Nehledě na to, že i vizuálně by toto ztvárnění bylo jistě zajímavé. Výsledkem by teda nebyla přímo mapa, jakožto spíše model území.

## 8 ZÁVĚR

Předložená práce si kladla za cíl přiblížit téma prostorové orientace osob se zrakovým postižením, přičemž primární sledovanou skupinou byly nevidomé osoby. V teoretické části byla tato problematika představena pomocí rešerše současných hmatových map v České republice, jejich typech a formách, které tyto lidé využívají jako pomůcky pro zlepšení samostatného pohybu a prostorové orientace. V rámci práce vznikly následně dvě vlastní hmatové mapy, a to formou 3D tisku. Hlavním cílem těchto map bylo zjistit, zda reliéfně znázorněné území zlepšuje prostorovou orientaci a představivost sledovaných osob. Návrhy byly tvořeny dle všech tyflografických pravidel a zaměřovaly se na území města Opavy, konkrétně na jeho ryzí centrum. Následně byly vytištěny na 3D tiskárně a poté ještě manuálně doupřaveny. Vznikla taktéž doplňující papírová legenda.

Součástí praktické části práce bylo otestování těchto map zrakově postiženými osobami, a to jak nevidomými, tak slabozrakými. Skupina slabozrakých osob si díky tomu vyžádala i drobné úpravy nad rámec tvorby, např. barvení povrchů či tisk doplňující legendy v černotisku. Díky prvotnímu testování se přišlo na několik významných nedostatků, které se následně opravily; další osoby (nevidomé i slabozraké) přišly taktéž na několik skutečností, které bylo zapotřebí předělat. Až na jednu chybu se autorce na základě těchto poznámek podařilo věci opravit a další testované osoby tak dostaly mapy a doplňující materiály k prohlížení již bez vad.

Testované osoby pocházely jak z města Opavy, pro něž byly mapy konstruovány, tak i z jiného území, a to z důvodu, aby se jejich možné názory a poznatky daly posléze porovnat a zjistit tedy, zda mapy skutečně slouží ke zlepšení obecné prostorové představivosti o daném území.

Výsledky ukázaly, že nehledě na to, zda testovaná osoba pocházela z Opavy či nikoli, ve všech shrnujících názorech zaznělo, že díky předloženým mapám došlo alespoň částečně ke zlepšení a prohloubení prostorové orientace a představivosti o zobrazeném území, a to jak u osob nevidomých, tak slabozrakých. **Cíle práce tudíž byly naplněny.** Lidé z Opavy si díky mapám upevnili své znalosti o svém městě, velkým překvapením bylo i jejich občasné zjištění, jak jsou které instituce od sebe daleko; lidé žijící mimo Opavu nejčastěji odcházeli s pocitem, že díky předloženým mapám si udělali o centru Opavy určitý obrázek, díky čemuž si rozšířili své dosavadní vědomosti.

Co se týče zájmu, zde se asi logicky o mapy více zajímali lidé pocházející z Opavy: přeci jen je to město, ve kterém žijí a mají k němu vybudovaný již určitý vztah. Velký zájem však povstal i u některých osob nepocházejících z Opavy, kdy jejich čas studování chvílemi předčil i samotné Opavany.

V porovnání slabozrakých se názory moc nelišily; největší rozdíl nastal jen u odhadů vzdálenosti, kdy místní vnímali distanci mezi jednotlivými objekty větší než lidé zvnějšku. Jelikož byl ale vzorek těchto osob velmi malý, nelze jej tak s určitostí generalizovat.

Překvapením pro samotnou autorku bylo také to, jak moc se mohou lišit prostorové představy jednotlivých nevidomých osob. Příkladem může být nevidomý muž, jenž ve svém životě nikdy neviděl, a přesto si dokázal zobrazené území velice živě představit. Vysvětlením, proč tento člověk dokáže vyvolat tak živé představy lze nalézt ve faktu, že sám velice často samostatně cestuje a v průběhu svého života se již setkal s několika různými výtisky reliéfních map. Díky tomu je tak na prostor a pohyb v něm zvyklý. Naproti tomu nevidomý, který taktéž nikdy neviděl, prohlížením map sice jakousi představu a prostorovou orientaci získal; tyto chatrné výsledky však sám komentoval tím, že si obecně objekty moc představovat neuměl, což může být do jisté míry ovlivněno i tím, že předtím se s reliéfní grafikou setkal jen velice zřídka.

Autorka taktéž do projektu přicházela s přesvědčením, že pravděpodobně lepší prostorovou orientaci budou mít nevidomí, kteří ztratili zrak až v průběhu svého života: tedy lidé, kteří si stále ještě (v určité míře) prostor a jeho zákonitosti dokáží vybavit. Výsledky však ukázaly, že ne vždy toto 100% platí: mnohdy se totiž ukázalo, že nevidomá osoba od narození může mít takovou prostorovou orientaci, že předčí i nevidomého, který ztratil zrak až v průběhu života. Pro korektnost se však sluší uvést, že tento fakt přirozeně není jasně daný. V tomto případě tak pravděpodobně platí to, co u intaktní vidící populace: představa a orientace v prostoru není samozřejmá a vždy záleží zejména na dané osobě, do jaké míry má tuto schopnost vyvinutou a jak moc na ní sám/sama intenzivně pracuje a rozvíjí jí.

Ne všechno šlo však samozřejmě vždy úplně hladce. Asi největší bariéra se ukázala v samotné formě, tedy zvyknutí si na mapy ztvárněné v 3D podobě. Jelikož do této doby existovaly mapy pro nevidomé výhradně ve formě thermoplastu, byli na ně lidé logicky zvyklí a tak předložené mapy v jiné formě museli nejprve pochopit jako celek. Naprostá většina testovaných si po několika minutách prohlížení na toto ztvárnění navykla a zalíbilo se jim; našlo se však několik osob, které i po testování odcházely s přesvědčením, že mapy z thermoplastu jsou jim stále příjemnější. Stejně dopadly jednotlivé mapové prvky: někteří jejich zpracování kvitovali a nenašli proti nim žádné námítky; jiní na druhou stranu měli k jejich vykreslení určité výhrady. Je tedy vidět, že forma 3D tisku je pořád lehce kontroverzní a dokáže přinést spoustu protichůdných názorů.

Jelikož ale v souhrnném hodnocení všech testovaných osob zazněly převážně kladné ohlasy, lze říci, že tato forma ztvárnění reliéfní grafiky může být do budoucna možnou alternativou k současným vytvořeným dílům. V rámci potenciální další tvorby se tak jeví již zmíněná možnost ztvárnění prostoru ve 3D podobě s důrazem na svažitost terénu. Jelikož tento podnět přišel přímo ze skupiny nevidomých osob, nachází se v něm kapacita tento směr tvorby rozšířit. Pokud by takto vytvořená mapa byla zároveň i barevná, měla by velkou informační hodnotu i pro slabozrakou, potažmo celou vidící společnost.

Vytvořené mapy byly ve všech částech práce konzultovány se členy opavské odbočky SONS, přičemž zde bylo nabídnuto, že v případě zájmu autorka této práce pro ně vytiskne již připravené všechny čtyři části navržené celistvé mapy, která by tak zůstala jako praktická prostorová pomůcka jak Opavanům, tak i všem nově příchozím, kteří by o tyto mapy měli zájem.

A co říci závěrem?

Představu o prostoru si tvoříme zejména na základě zraku, přičemž se udává, že zdravý jedinec takto získá až 80 % všech informací kolem něj. Zrakově postižené osoby jsou o tuto možnost ochuzeny a nezbývá jim nic jiného, než si tento smysl kompenzovat jinak, nejčastěji právě hmatem a sluchem. Je tedy na nás, intaktní části společnosti, abychom těmto osobám nabídli pomocnou ruku při tvorbě představ prostředí a tím následně zlepšovali jejich prostorovou orientaci a samostatný pohyb.

Závěrem by autorka tedy chtěla na tomto místě ještě jednou poděkovat všem, kteří se na této práci spolupodíleli, ať již v teoretické části práce, anebo při praktickém testování map. Díky Vaším poznatkům, názorům, výtkám a komentářům se snad podařilo vytvořit něco, co má praktické využití a může být tudíž pomůckou někomu, komu osud buď hned po narození nebo následkem nemoci či nehody nebyl příliš nakloněn. Tato práce je tedy věnována Vám.

## 9 SUMMARY

The aim of this theses was to introduce the contemporary situation of the typhlocartografical production in the Czech Republic including creation of own typhlocartographical work and its subsequent testing. In the theoretical part of the theses the basic information about visual impairment and blindness were introduced, as well as main aids for better and smooth orientation within the space. An integral part of this section was mapping of the fundamental principles of the tyflographical works and sorting out of the tactile maps on the basis of their method and form of production.

In the practical section of the theses the procedure of designing and method of production of own tactile maps were described. The procedure went from the very beginning from the research of the contemporary available tactile maps in the Czech Republic (especially different types) to the making itself in the 3D software. In this programme individual steps and components of the maps during the making were described.

Last part was dedicated to the testing of the created maps by visually impaired people, both blind and purblind. There was a focus on finding out how these persons perceive the space via the given typhlocartografical work. People were divided into two groups according to their place of living (i.e. whether they live in Opava or not) and subsequently their perception of the presented area was investigated. Their age and type of blindness were taken in consideration as well, especially the fact if the person was blind from birth or he/she lost the sense in the course of their life. Both tested groups were asked the same questions. The main aim was to find out how people outside of Opava vs. locals perceive the town and if the presented maps helped at least partially to support their spatial orientation about this place.

Research shows that reading of the tactile maps supports the orientation and visualization of space which was confirmed by both tested groups. There could be found differences between people from Opava and those outside this town, especially in the interest in the maps themselves: quite logically, locals were more interested than the outsiders because they knew the town much better. Although, even some people from the group outside of Opava were captivated by the models as well.

Quite surprising was also the fact that the final level of space imagination and orientation was not so based on if the person was blind from birth or he/she lost the sense in the course of their life but more on his/her attitude to the space itself and his/her previous knowledge of the tyflographical works, especially maps.

Significant part of the testing was also the view of the purblind people, sorted the same way as the blind ones according to their place of living. Due to their needs, the maps were modified a little: the surface was coloured and a special legend and explanatory notes were created. Thanks to these edits also this group of people got a chance to use the created maps. Purblind people were interested in the maps as well as the blind ones and unlike them the difference in perception was not so distant between locals and people outside of Opava. The biggest contrast among the purblind people was in the perception of distance where the locals felt bigger space between the buildings.

Naturally, some small mistakes showed up during the testing. These imperfections were except for one example corrected so the maps were therefore prepared for both groups, blind and purblind people. As for the next work, the possibility of making 3D model of embossed area is suggested. The map would show relief objects as well as inkling terrain.

The author of this work wants to express her thanks to everyone who participated somehow on this theses, especially to the blind and purblind people who agreed to the maps testing. This work and the whole concept are dedicated to them.

## 10 ZDROJE

1. ABZ.cz: slovník cizích slov (2019): [online]. [cit. 2019-01-23]. Dostupné z: <https://slovník-cizich-slov.abz.cz/>
2. AP3SP. Vysokoškolská servisní centra. [online]. [cit. 2019-03-05]. Dostupné z: <http://www.ap3sp.cz/workgroups.php?workgroup=33>
3. APSPC. Asociace Pracovníků Speciálně Pedagogických Center. [online]. [cit. 2019-03-05]. Dostupné z: <http://www.apspc.cz/>
4. Barvíř, R. (2017). *3D tisk tyflomap propojitelných s mobilními zařízeními*. Diplomová práce. Univerzita Palackého, Katedra geoinformatiky. Vedoucí práce Jan Brus.
5. Bendová, P., Jeřábková, K., & Stoklasová, V. (2006). *Kompenzační pomůcky pro osoby se specifickými potřebami*. Univerzita Palackého v Olomouci.
6. Bubeníčková, H., Karásek, P., & Pavlíček, R. (2012). *Kompenzační pomůcky pro uživatele se zrakovým postižením*. TyfloCentrum Brno.
7. Česká kartografická společnost. ICA – International Cartographic Association. [online]. [cit. 2019-01-30]. Dostupné z: <https://www.cartography.cz/o-spolecnosti/ica/>
8. ČSÚ (2014): Výběrové šetření zdravotně postižených osob – 2013. [online]. 2014-04-30. [cit. 2019-01-23]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/vyberove-setreni-zdravotne-postizenych-osob-2013-qacmwuvwsb>
9. ČSÚ (2018): Databáze demografických údajů za obce ČR. [online]. 2018-05-02. [cit. 2019-02-11]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/databaze-demografickych-udaju-za-obce-cr>
10. Finková, D. (2011). *Rozvoj hapticko-taktilního vnímání osob se zrakovým postižením*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.



11. Finková, D., Ludíková, L., & Růžičková, V. (2007). *Speciální pedagogika osob se zrakovým postižením*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
12. Flenerová, H. (1985). *Kapitoly z tyflopédie I. díl: Základy tyflopédie*. 2.vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství.
13. Fuxová, R. (2004). *Kartografická díla pro nevidomé*. Diplomová práce. Vysoké učení technické, Ústav geodézie. Vedoucí práce Ladislav Plánka.
14. HULL, John. (2012). *Pouť do říše slepoty*. Triton.
15. IBSA (2018): Classification. [online]. 2018. [cit. 2019-01-29]. Dostupné z: <http://www.ibsasport.org/classification/>
16. iRozhlas (2016): Lidem se zrakovým postižením pomáhá nová aplikace Záchranka pro nevidomé. [online]. 2016-05-20. [cit. 2019-01-29]. Dostupné z: [https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/lidem-se-zrakovym-postizenim-pomaha-nova-aplikace-zachranka-pro-nevidome-201605200922\\_mtaborska](https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/lidem-se-zrakovym-postizenim-pomaha-nova-aplikace-zachranka-pro-nevidome-201605200922_mtaborska)
17. Janečka, Z., & Bláha, L. (2013). *Motorické kompetence osob se zrakovým postižením*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
18. Janková, J. a kol. (2015). *Katalog podpůrných opatření pro žáky s potřebou podpory ve vzdělávání z důvodu zrakového postižení a oslabení zrakového vnímání: dílčí část*. Univerzita Palackého v Olomouci.
19. Jesenský, J. (1988). *Hmatové vnímání informací s pomocí tyflografiky*. Praha: SPN.
20. Kaklanis, N., Votis, K., & Tzovaras, D. (2013). Open Touch/Sound Maps: A system to convey street data through haptic and auditory feedback. *Computers & geosciences*, 57, 59-67.
21. Kaňok, J. (1999). *Tematická kartografie*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě.
22. Keblová, A. (1996). *Integrované vzdělávání dětí se zrakovým postižením*. Praha: Septima, 2.

23. Kimplová, T., & Kolaříková, M. (2014). *Jak žít s těžkým zrakovým postižením?: souhrn (nejen) psychologické problematiky*. Triton.
24. Koukourikos, P., & Papadopoulos, K. (2015). Development of cognitive maps by individuals with Blindness using a multisensory application. *Procedia Computer Science*, 67, 213-222.
25. Krupová, K. (2018). *Využití 3D-tisku v tyflografice*. Diplomová práce. Univerzita Palackého, Ústav speciálněpedagogických studií. Vedoucí práce Libuše Ludíková.
26. Kudláček a kol. (2014). *Základy aplikovaných pohybových aktivit*. [online]. [cit. 2019-01-29]. Dostupné z: [https://apa.upol.cz/images/Z%C3%A1klady\\_aplikovan%C3%BDch\\_pohybov%C3%BDch\\_aktivit.pdf](https://apa.upol.cz/images/Z%C3%A1klady_aplikovan%C3%BDch_pohybov%C3%BDch_aktivit.pdf)
27. Lederman, S. J., & Klatzky, R. L. (2009). Haptic perception: A tutorial. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 71(7), 1439-1459.
28. Litvak, A. G. J. (1979). *Nástin psychologie nevidomých a slabozrakých*. SPN.
29. Ludíková, L. (2007). *Manuál základních postupů jednání při kontaktu s osobami se zrakovým postižením*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
30. Majerová, H. (2015). The aspects of spatial cognitive mapping in persons with visual impairment. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 3278-328.
31. Majerová, H. (2017). The Person in a Situation of Visual Impairment and its Perception and Imagination from the Qualitative Viewpoint. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 237, 751-757.
32. Nevidomí mezi námi. *Zásady komunikace a pomoci nevidomým*. [online]. [cit. 2019-03-04]. Dostupné z: [http://www.nevidomimezinami.cz/main/nmn/Texty/Komunikace/zasady\\_komunikace.html](http://www.nevidomimezinami.cz/main/nmn/Texty/Komunikace/zasady_komunikace.html)

33. NICM (2006): Klasifikace zrakového postižení. [online]. 2006-07-20. [cit. 2019-01-29]. Dostupné z: <http://www.nicm.cz/klasifikace-zrakoveho-postizeni>
34. NRZP (2006): Desatero komunikace s pacienty se zrakovým postižením. [online]. 2006. [cit. 2019-03-04]. Dostupné z: <http://www.nrzp.cz/poradenstvi-sluzby/desatero-pro-komunikaci-s-ozp/352-desatero-komunikace-s-pacienty-se-zrakovym-postizenim.html>
35. Papadopoulos, K., Koustriava, E., & Barouti, M. (2017). Cognitive maps of individuals with blindness for familiar and unfamiliar spaces: Construction through audio-tactile maps and walked experience. *Computers in Human Behavior*, 75, 376-384.
36. PharmaBraille. Marburg Medium Braille Font Standard. [online]. [cit. 2019-02-23]. Dostupné z: <https://www.pharmabraille.com/pharmaceutical-braille/marburg-medium-font-standard/>
37. Růžičková, V., & Kroupová, K. (2017). *Pohled na samostatný pohyb a prostorovou orientaci osob se zrakovým postižením*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
38. Schneider, O., MacLean, K., Swindells, C., & Booth, K. (2017). Haptic experience design: What hapticians do and where they need help. *International Journal of Human-Computer Studies*, 107, 5-21.
39. Seidlová, P. (2017). *Služby středisek při vysokých školách pro studenty se sluchovým postižením*. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Katedra speciální pedagogiky. Vedoucí práce Lenka Doležalová.
40. SONS (2015) Louis Braille. [online]. 2015. [cit. 2019-01-30]. Dostupné z: <http://archiv.sons.cz/louis-braille.php>
41. SONS (2017): O nás. [online]. 2017-03-16. [cit. 2019-03-05]. Dostupné z: <https://www.sons.cz/onas>
42. Společnost pro ranou péči. Kontakty a pracoviště. [online]. [cit. 2019-03-05]. Dostupné z: <http://www.ranapece.cz/kontakty/>

43. Statutární město Opava (2017): Inteligentní zastávky prochází zkušebním provozem. [online]. 2017-08-15. [cit. 2019-02-16]. Dostupné z: <https://www.opava-city.cz/cs/inteligentni-zastavky-prochazi-zkusebnim-provozem-0>
44. Tipografia Eurobusiness. Accu Braille. [online]. [cit. 2019-02-23]. Dostupné z: <http://tipografiaeurobusiness.ro/tipo/wp-content/uploads/2015/12/Prezentare-AccuBraille-ENG.pdf>
45. TyfloCentrum. [online]. [cit. 2019-03-05]. Dostupné z: <http://www.tyflocentrum.cz/>
46. Tyfloservis. Kontakty. [online]. [cit. 2019-03-05]. Dostupné z: <http://www.tyfloservis.cz/kontakty.php>
47. Tyflopomůcky Olomouc. Ovladač dálkový VPN 02. [online]. [cit. 2019-02-16]. Dostupné z: <https://www.tyflopomucky.cz/olomouc/elektronicke-pomucky/1074-Ovladac-dalkovy-VPN-02.html>
48. ÚZIS (2018): Nemoci oka a očních adnex (H00-H59). [online]. 2018-03-07. [cit. 2019-01-29]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/cz/mkn/index.html>
49. Voženílek, V. a kol. (2010). *Hmatové mapy technologií 3D tisku*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
50. WHO (2018): Blindness and visual impairment. [online]. 2018-10-11. [cit. 2019-01-23]. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
51. Wiener, P. (1986). *Prostorová orientace a samostatný pohyb zrakově postižených*. Praha: Avicenum.
52. Wiener, P. (2006). *Prostorová orientace zrakově postižených*. Praha: Institut rehabilitace zrakově postižených UK FHS.
53. Záchranka (2019): Funkce. [online]. 2019. [cit. 2019-01-29]. Dostupné z: <https://www.zachrankaapp.cz/cs/funkce>

## PŘÍLOHY

### Příloha 1: Klasifikace zrakově postižených

**Tab. 1: Klasifikace podle WHO**

Položka	Druh zdravotního postižení
1	Střední slabozrakost zraková ostrost s nejlepší možnou korekcí: maximum menší než 6/18 (0,30) - minimum rovné nebo lepší než 6/60 (0,10); 3/10 - 1/10, kategorie zrakového postižení 1
2	Silná slabozrakost zraková ostrost s nejlepší možnou korekcí: maximum menší než 6/60 (0,10) - minimum rovné nebo lepší než 3/60 (0,05); 1/10 - 10/20, kategorie zrakového postižení 2
3	Těžce slabý zrak a) zraková ostrost s nejlepší možnou korekcí: maximum menší než 3/60 (0,05) - minimum rovné nebo lepší než 1/60 (0,02); 1/20 - 1/50, kategorie zrakového postižení 3 b) koncentrické zúžení zorného pole obou očí pod 20 stupňů, nebo jediného funkčně zdatného oka pod 45 stupňů
4	Praktická nevidomost zraková ostrost s nejlepší možnou korekcí 1/60 (0,02), 1/50 až světlocit nebo omezení zorného pole do 5 stupňů kolem centrální fixace, i když centrální ostrost není postižena, kategorie zrakového postižení 4
5	Úplná nevidomost ztráta zraku zahrnující stavy od naprosté ztráty světlocitu až po zachování světlocitu s chybnou světelnou projekcí, kategorie zrakového postižení 5

Zdroj: NICM, 2006, vlastní úprava

**Tab. 2: Klasifikace podle MKN-10**

Kategorie	Onemocnění
H00-H06	Nemoci očního víčka, slzného ústrojí a očnice
H10-H13	Onemocnění spojivky
H15-H22	Nemoci skléry, rohovky, duhovky a řasnatého tělesa
H25-H28	Onemocnění čočky
H30-H36	Nemoci cévnatky (chorioidey) a sítnice (retiny)
H40-H42	Glaukom
H43-H45	Nemoci sklivce a očního bulbu
H46-H48	Nemoci zrakového nervu a zrakových drah
H49-H52	Poruchy očních svalů, binokulárního pohybu, akomodace a refrakce
H53-H54	Poruchy vidění a slepota
H55-H59	Jiné nemoci oka a očních adnex

Zdroj: ÚZIS, 2018, vlastní úprava

Pozn: MKN-10 = Mezinárodní statistická klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů - desátá revize (publikace WHO)

**Tab. 3: Klasifikace pro sportovní účely dle IBSA (International Blind Sport Federation)**

Stupeň (třída)	Funkční schopnost
B1	Nulové vnímání světla (totální slepota) až neschopnost rozpoznat objekt nebo jeho kontury
B2	Schopnost rozpoznat objekt do zrakové ostrosti 2/60 nebo ohraničení pole do 10°
B3	Zraková ostrost 2/60 až 6/60 nebo ohraničení zorného pole v hodnotách 10 - 40°

Zdroj: IBSA, 2018, vlastní úprava

**Tab. 4: Vymezení stupňů zrakového postižení dle OSERS (Office for Special Education and Rehabilitation Services)**

Stupeň (třída)	Ekvivalent	Funkční schopnost
Uznán jako nevidomý	Legal blindness	vizus 6/60 (20/200), schopnost vidění na 6 m (20 stop), to, co normální oko může vidět na 60 m (200 stop)
Cestovní vizus	Travel Vision	vizus 1,5-3/60 (5-10/200)
Vnímání pohybu	Motion perception	vizus 0,9-1,5/60 (3-5/200)
Vnímání světla	Light perception	vizus menší než 0,9/60 (3/200), schopnost vidět silné světlo, ale neschopnost detekovat pohyb ruky na vzdálenost 0,9 m (3 stopy)
Totální nevidomost	Total blindness	neschopnost rozpoznat silné světlo svítící přímo do očí

Zdroj: Liebermanovo pojetí (in Kudláček a kol.), 2014, vlastní úprava

**Příloha 2: Osvědčení o absolvování kurzu**

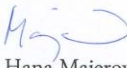
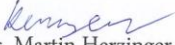

**„Adaptace textů a studijních materiálů pro studenty se zrakovým postižením“**

**Potvrzení o absolvování kurzu**


„Adaptace textů a studijních materiálů pro studenty se zrakovým postižením“


**Jméno a příjmení účastníka kurzu:**

Bc. Jana Brehelová

Mgr.  Majerová, Ph.D.      Bc.  Martin Herzinger      Mgr.  Lucia Pastieriková, Ph.D.

Kurz byl uskutečněn v rámci projektu „Univerzita Palackého jako komplexní vzdělávací instituce“ CZ.02.2.69/0.0/0.0/16\_015/0002337

 EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

 MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Zdroj: archiv autorky

**Příloha 3: Osvědčení o absolvování kurzu**

**„Základy prostorové orientace osob se zrakovým postižením“**

ČESKÁ REPUBLIKA  
UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI



č. C/RUP/U60309/18/15574

**OSVĚDČENÍ**  
o absolvování programu celoživotního vzdělávání

**Bc. Jana Brhelová**  
narozen/a [REDACTED]

úspěšně ukončil/a program celoživotního vzdělávání mimo rámec akreditovaných bakalářských a magisterských studijních programů v souladu s ustanovením § 60 zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, na Univerzitě Palackého v Olomouci se sídlem Křížkovského 8, 771 47 Olomouc, IČ 61989592,

s názvem

**Základy prostorové orientace osob se zrakovým postižením**

v rozsahu: 80 vyučovacích hodin  
v termínu od 19. 3. 2018 do 23. 5. 2018  
místo konání: Pedagogická fakulta Univerzity Palackého v Olomouci  
Žižkovo náměstí 5, Olomouc 771 40

realizováno v rámci projektu  
Univerzita Palackého jako komplexní vzdělávací instituce  
CZ.02.2.69/0.0/0.0/16\_015/0002337



prof. Mgr. Jaroslav Miller, M.A., Ph.D.  
rektor Univerzity Palackého v Olomouci



Mgr. Lucia Pastieriková, Ph.D.  
ředitelka Centra podpory studentů se specifickými potřebami  
na Univerzitě Palackého v Olomouci

Zdroj: archiv autorky



#### **Příloha 4: Základní postupy jednání s nevidomou osobou**

1. Při vstupu nevidomého do místnosti se vidící osoba vždy představuje první včetně podání ruky, která nahrazuje vizuální kontakt.
2. Nevidomému je následně popsáno jednacím místo. Pokud nevidomý s sebou nemá průvodce, nabídne vidící osoba dopomoc k posazení tím, že nevidomému položí ruku na opěrku židle.
3. Pokud nevidomého doprovází vidící průvodce je nepřípustné, aby třetí osoba komunikovala převážně s průvodcem ve stylu: „Chce se pán napít vody?“. Je to neslušné, nevidomý umí odpovídat zcela sám.
4. Při jednání s nevidomou osobou je třeba oznamovat všechny činnosti jako např. „otevřu okno“, „zajdu pro něco do vedlejší místnosti, hned jsem zpátky“; u lékaře je taktéž nutno oznamovat všechny úkony: „teď to bude trochu tlačit, teď to bude pálit“ atp.
5. Dveře do místnosti by měly být vždy buď zcela zavřené, nebo zcela otevřené.
6. Věci nevidomého musí vždy zůstat na svém místě. Nelze s nimi manipulovat bez vědomí nevidomé osoby.
7. V případě, že nevidomý využívá asistence vodícího psa, musí být umožněno, aby zvíře mělo volný přístup do všech budov a místností. Ze strany instituce není přípustné, aby vstup psa odmítla. Zdůvodnění, že by zvíře mohlo někoho poranit, či něco poškodit je liché: zvířata prošla dlouhým a náročným výcvikem, jsou na lidi zvyklé a mají silnou disciplínu.
8. Při doprovázení je vhodné nevidomému nabídnout paži či loket, kterých se může chytit. Nevidomý jde vždy zhruba půl kroku za svým průvodcem, který mu cestu slovně popisuje a zároveň i chrání před překážkami a potenciálním nebezpečím.
9. Při jednání s nevidomým jednejte přirozeně a prakticky. Je vhodné nabídnout pomoc, záleží však vždy na jedinci, zda o vámi nabídnutou pomoc stojí. Pokud ano, je vždy na společné domluvě, jak asistence proběhne.
10. Absolutní základ komunikace je však jedno: jednat s nevidomým jako s naprosto rovnoprávným člověkem, nevidět v něm někoho méněcenného či malé dítě, o které je třeba se starat. Nevidomí ve vidící většině potřebují najít oporu, nejsou zvědaví na lítost či charitativní přístup.

Zdroj: Ludíková (2007), nevidomimezinami.cz (online), NRZP.cz (2006, online)

## **Příloha 5: Rozhovor s nevidomým o diplomové práci**

Při tvorbě této diplomové práce přišlo mnoho podnětů jak od vidících, tak i slabozrakých a nevidomých. Nejzásadnější osobou z řad nevidomých byl bezesporu **Michal Simon**, jenž postrádá zrak od narození, avšak i přes tento handicap vede poměrně aktivní život plný cestování a rozhovorů s nejrůznějšími lidmi v rámci celé České republiky. Michal tyto rozhovory vede již 25 let a je poměrně známou postavou jak v komunitě zrakově postižených, tak i vidících osob. Jeho medailonek je možno shlédnout skrze níže přiložené odkazy.

Michal Simon byl významným konzultantem a pomohl s několika důležitými kroky v rámci praktické části práce. Po ukončení projektu následně přišel s nabídkou rozhovoru, který by tuto diplomovou práci shrnul a který by putoval mezi jeho zrakově postižené přátele a známé. Nahrávka mapující tento projekt je tak volnou přílohou na přiloženém CD.

### **Odkazy na medailonek:**

Novinky.cz (2013): Nevidomý historik Michal Simon si s bílou hůlkou prošel Údolím Lapků z Drakova. [online]. 2013-07-21. [cit. 2019-04-14]. Dostupné z:

<https://www.novinky.cz/vase-zpravy/moravskoslezsky-kraj/bruntal/2343-18858-nevidomy-historik-michal-simon-si-s-bilou-hulkou-prosel-udolim-lapku-z-drakova.html>

Reportér Michal Simon. [online]. [cit. 2019-04-14]. Dostupné z:

<https://rsimon.webnode.cz/>