

## PROSTOROVÁ NAVIGACE V KAŽDODENNÍM ŽIVOTĚ NEVIDOMÝCH – PARTICIPAČNÍ VÝZKUM

JAKUB FRANC, ZDENĚK MÍKOVEC, JAN VYSTRČIL

---

Tento příspěvek popisuje kvalitativní výzkumný projekt zaměřený na problematiku samostatné navigace nevidomých v městském prostředí. Výzkum byl prováděn v rámci mezioborové spolupráce na poli HCI (Human Computer Interaction) a jeho cílem bylo získat vhledy potřebné pro formulaci funkčních požadavků a design uživatelského rozhraní navigačního systému pro nevidomé, jež autoři společně vyvíjejí. Výzkumná zjištění získaná analýzou 32 semistrukturovaných rozhovorů podtrhují kritický význam samostatného pohybu nevidomých pro kvalitu jejich života. Dále přinášejí vhledy do témat, jakými jsou vyrovnávání se s postižením nebo přijímání pomoci, strategie a orientační klíče využívané v procesu navigace městským prostředím, navigační pomůcky a další. V závěru autoři vyvozují na základě svých zjištění požadavky na funkcionalitu a uživatelské rozhraní vyvíjeného navigačního systému.

**Klíčová slova:** prostorová navigace, nevidomí, asistivní technologie, přístupnost, mezioborová spolupráce, participační design

### Úvod

Nedílnou součástí návrhu uživatelských rozhraní je empirický výzkum v populaci cílových uživatelů navrhovaného systému. Výzkum v oboru HCI (Human Computer Interaction) má interdisciplinární povahu, do výzkumu jsou kromě technických expertů také často zapojeni zástupci humanitních oborů, jako je psychologie, sociologie či antropologie. Díky tomu se předmětem výzkumného zájmu stává nejen samotná interakce s uživatelským rozhraním, ale i širší sociálně-psychologický kontext, ve kterém bude daný systém používán. Poznatky tohoto rázu umožňují navrhnout interakci, a potažmo i dané rozhraní a funkcionalitu celého systému tak, aby skutečně odpovídalo reálným potřebám uživatele, a to nejen ve smyslu kognitivním, ale aby umožňovalo i naplnění potřeb osobnostních a společenských, což je jedno z východisek přístupu „user-centered design“ neboli designu zaměřeného na uživatele (Czaja, Nair, 2012).

Náš výzkumný záměr vychází z dlouhodobé iniciativy vývoje navigační asistivní technologie pro nevidomé zvané NaviTerier (Vystrčil, Míkovec, Slavík, 2012), jejímž cílem je umožnit nevidomým lepší zapojení do společenského života a lépe tak uplatnit jejich lidský potenciál.

Omezení samostatného pohybu je uváděno jako jeden z nejtrýznivěji zažívaných hendikepů, které oslepnutí provází (Golledge, 1993). 30 % zrakově postižených nikdy

samostatně nevychází ze svých domovů (Clark-Carter, Heyes, Howarth, 1981), 50 % zrakově postižených by si přálo podnikat více samostatných cest mimo své obydlí (White, Grant, 2009). Nevidomí zažívají při samostatném pohybu mimo svůj domov silný stres (Wycherley, Nicklin, 1970; Peake, Leonard 1971; Beggs 1991).

## **Teoretický rámec výzkumu samostatné navigace nevidomých**

Samostatná orientace a navigace v prostoru je komplexní proces, který je zajištěn souhrou rozmanitých psychických funkcí. Zrakové postižení průběh navigace zásadně ovlivňuje, a to nejen na úrovni vnímání a návazných poznávacích procesů, ale odráží se též v rovině emoční, motivační a volní. Navigační zařízení, jejichž cílem je zajistit nevidomým bezpečnou, efektivní navigaci prostou stresu (Armstrong, 1975), by měla působit na všechny zasazené psychické funkce a neomezovat se pouze na ty poznávací, jak tomu ovšem často bývá.

Nevidomí při samostatném pohybu mimo domov zažívají řadu negativně laděných emocí od pocitů ohrožení, úzkosti, dezorientace až po pocity vyčlenění, nepatřičnosti a studu (Beggs, 1991). Dostávají se tak do složitého intrapsychického konfliktu vícero protichůdných motivů. Na jedné straně je zde snaha vyhnout se těmto nepříjemným pocitům, a to především pocitu ohrožení, který je afektivní odpovědí na nenaplnění jedné ze základních lidských potřeb, tedy potřeby bezpečí (Maslow, 1998). Na druhou stranu však samostatný pohyb umožňuje naplnění mnoha dalších individuálně specifických potřeb, kterými může být nezávislost, senzoričká stimulace, pracovní uplatnění, sociální vyžití či potřeby ryze seberealizační. Zpracovávání tohoto konfliktu je nedílnou součástí procesu adjustace nevidomého (Tuttle, Tuttle, 2004). Na tom, jak je tento konflikt zpracován, tedy, zda nevidomý podlehe inibičnímu vlivu těchto emocí a dalším demotivačním vlivům, či situaci přijme a bude je překonávat, se podílí mnoho osobnostních a situačních faktorů. Z těch nejdůležitějších uveďme vnímanou důvěru ve vlastní schopnosti zosobněnou v konceptu self-efficacy (Bandura, 1977) či další zdroje psychické odolnosti (Kebza, Šolcová, 2008). Překonávání nároků samostatné navigace a trénink navigačních dovedností kladou vysoké nároky na vyšší stupně regulace psychické činnosti, která je nutná především k překonání rušivých vlivů výše zmíněných emocí. Postupné úspěchy nebo neúspěchy ovlivňují úroveň vnímané self-efficacy a celkovou úroveň motivace k dalšímu samostatnému pohybu.

Zrak se zdá být nejefektivnější smyslovou modalitou pro získávání informací o prostoru kolem nás. Umožňuje velmi spolehlivé rozpoznání prvků v našem okolním prostoru, a to i v ne zcela bezprostřední vzdálenosti (jako je tomu u hmatu). Při pohybu v prostředí či otáčení hlavou můžeme simultánně zaznamenávat naši relativní polohu vůči vícečetným prvkům přítomným v prostředí. Zrakové vjemy vykazují kontinuální podobu, navíc nám periferní vidění umožňuje simultánně vnímat poměrně velkou část okolního prostředí. V kontextu našich motivů jsme schopni zaměřit pozornost na jednotlivá místa v okolí, zbytek našeho okolí však nadále zůstává v našem periferním vidění. Tímto způsobem velmi efektivně získáváme informace o konfiguraci jednotlivých částí ve svém okolí a své pozici v něm bez vysokých nároků na pracovní paměť. Zrak však není ani u vidících jedinou smyslovou modalitou využívanou v prostorové navigaci.

V prostorovém vnímání nevidomých hraje (kromě případně zchovalého světlocitu a vjemů ze zbytku zraku) zásadní roli sluch a kinestetické vjemy ze svalových a kloubních

proprioceptorů, které při sekvenčních kognitivních strategiích pomáhají např. kódovat informace o vzdálenosti mezi jednotlivými mezníky na cestě. Jak napovídá předchozí věta, při navigaci beze zraku dochází k specifickému zapojení ostatních poznávacích procesů, jehož pochopení je klíčové pro efektivní podporu navigace nevidomých navigačními systémy.

Ungar (2000) kategorizuje jednotlivé teoretické přístupy ve zkoumání vyšších poznávacích funkcí zajišťujících navigaci nevidomých do tří skupin: Teorie deficience podtrhují význam smyslových vjemů v kritických vývojových obdobích a staví se k možnosti prostorové představitivosti a porozumění konceptu prostoru u od narození nevidomých negativně. Vycházejí z předpokladu, že veškeré vjemy prostoru jsou vázané na zrakovou smyslovou zkušenost. Od těchto teorií se na základě empirických zjištění upouští. Více pozornosti věnují badatelé teoriím nedostatečnosti a teoriím rozdílnosti. Obě tyto skupiny teorií jsou podpořeny empirickými výzkumnými zjištěními (Millar, 1994, 2008; Thinus-Blanc, Gaunet, 1997; Vanlierde, Wanet-Defalque, 2004; Vecchi, 1998). Při interpretaci horšího výkonu nevidomých v prostorových úlohách jsou tyto teorie zdrženlivější než teorie deficience a zaměřují se na specifické nároky experimentálních úloh, jako například zvýšené nároky na kapacitu paměti při absenci zraku. První z nich tvrdí, že nevidomí mají stejné prostorové schopnosti jako vidící lidé, ale díky absenci zraku je využívají méně efektivně než vidící lidé (Pasqualloto, Proulx, 2012; Proulx et al., 2012). Druhá z těchto teorií postuluje, že nevidomí využívají v prostorové kognici kvalitativně jiné kognitivní strategie, které však funkčně odpovídají strategiím vidících (Millar, 1994, 2008; Vanlierde, Wanet-Defalque, 2004). Typickým příkladem je tvrzení, že nevidomí vzhledem ke svému smyslovému handicapu zpravidla omezují své volby na egocentrické strategie, které jsou v kontextu daných experimentálních úloh více chybové, ale v běžných životních situacích kladou menší nároky na kapacitu paměti a jsou spolehlivější. Současní autoři tedy tento teoretický problém už více nevykládají v rámci dichotomie nativismu a empirismu, kterou hodnotí jako neúčelnou a zaměřují se na zkoumání kognitivních strategií využívaných v prostorově-orientačních úkolech a rozvíjení metod jejího zkoumání (Millar, 2008).

Při studiu poznávacích procesů spjatých s navigací se často uplatňuje koncept kognitivní mapy jako univerzální struktury pro organizaci prostorových vjemů (Kitchin, Blades, 2002). Golledge, Klatzky a Loomis (1996, str. 219) k povaze této mentální reprezentace dodávají, že je „schematická, symbolická, nedokonalá a neúplná a jinak chybová“. Koncept kognitivní mapy se těší také velké pozornosti badatelů, kteří prostřednictvím zkoumání kognitivních map řeší i obecnější téma, jakým je povaha mentálních reprezentací obecně (Sternberg, 2002).

## Výzkumný plán

Výše uvedená fakta podnítila náš zájem lépe danou situaci pochopit a zohlednit ji ve funkci a podobě naší navigační technologie. Zvolili jsme explorativní výzkumnou strategii proto, abychom získali hlubší vhled do toho, jakou roli proces navigace a samostatný pohyb v životě nevidomých hraje, jaké je doprovází prožitky, jaké okolnosti je ovlivňují a jaké z toho plynou požadavky pro design našeho navigačního systému.

Ke sběru dat byla využita metoda individuálních semistrukturovaných rozhovorů spadající do oblasti kvalitativního výzkumu. Validita kvalitativního výzkumu je předmětem

dlouholeté diskuse (Čermák, Štěpáníková, 1997; Miovský 2006). Pro praktiky v oboru HCI a designu uživatelských rozhraní sehrávají aplikované kvalitativní metody nenahraditelnou roli, neboť jim umožňují rychlý vhled do studované problematiky, identifikaci problémů a emočních témat, které mohou svým designem adresovat, a jsou proto nedílnou součástí standardního procesu návrhu uživatelských rozhraní (Kuniavsky, 2003). Proces návrhu tak není ochuzen o širší sociálně-psychologický kontext, který právě často nabývá určující povahy pro funkčnost, podobu a umístění navrhovaného systému.

Velké popularitě se v HCI komunitě těší tzv. participační design<sup>1</sup> (Lazar, Feng, Hochheiser, 2010), který kromě jiného spočívá v tom, že se všichni členové řešitelského týmu od raných fází vývojového procesu (tedy ve fázích předcházejících formulaci funkčních požadavků systému a návrhu uživatelského rozhraní) přímo účastní empirického, nejčastěji terénního výzkumu, což kromě bezprostředního, a tedy i hlubšího poznání zkoumaného jevu rozvíjí jejich empatii vůči cílové populaci, tolik nutné pro vytvoření efektivních a uživatelsky přívětivých rozhraní. Zapojování všech členů řešitelského týmu do sběru dat přímo ve zkoumané populaci a rozvíjení empatie nabývá zvláštní aktuálnosti především v mezioborových týmech se zástupci čistě technologických oborů, kteří obecně vykazují nižší schopnost empatie vůči cílové populaci (Hudson, 2009). Účast na výzkumu a přímý kontakt s potencionálními uživateli systému se tak stává pomůckou k překonání těchto deficitů. Náš výzkumný projekt spadá právě do rámce participačního designu, který tímto chceme tuzemskému čtenáři představit, neboť právě zapojení prakticky orientovaných psychologů ovládajících výzkumnou metodologii v dané doméně znamená pro podobné projekty nedocenitelný přínos. Zdůrazňujeme, že ve shodě s aplikovanou metodologií běžně využívanou v obdobných projektech (Kuniavsky, 2003; Lazar, Feng, Hochheiser, 2010) byl výzkumný plán zaměřen na praktickou využitelnost získaných poznatků v designovém procesu, tedy nikoliv na vyčerpávající, přesné, či dokonce kvantifikující zmapování zkoumaného fenoménu.

Studie probíhala ve spolupráci se čtrnácti studenty magisterského studia ÚISK (Ústav informačních studií a knihovnictví) Univerzity Karlovy, kteří se pod naším vedením ujali role tazatelů. Výzkum byl završením našeho semestrálního kurzu aplikovaných metod společenských věd v oblasti HCI se zaměřením na výzkum v populaci nevidomých.

Výzkum byl veden v souladu s etickými standardy APA (APA, 2013). Délka každého rozhovoru byla v rozmezí 45–60 minut. Záznamy rozhovorů byly analyzovány metodou selektivního kódování (Mioviský, 2006).

Výzkumný vzorek tvořilo 32 nevidomých. Kritérii pro zařazení do výzkumného vzorku byla:

1. samostatný pohyb mimo domov alespoň jedenkrát týdně;
2. minimální stupeň postižení definovaný jako praktická slepota, tedy stupeň postižení 4 nebo 5 podle klasifikace Světové zdravotnické organizace (WHO, 2010).

Výzkumný vzorek zahrnoval 14 mužů a 18 žen ve věku od 24 do 70 let (s průměrným věkem 38,6 roku). 19 respondentů patřilo mezi od narození nevidomé. Mezi zbylými 13 respondenty, kteří zrak ztratili později, variovala doba uplynulá od oslepnutí v rozmezí 1 rok až 35 let, s průměrem 12,2 roku. 18 respondentů mělo stupeň postižení 4, 16 respondentů stupeň postižení 5. Respondenti byli kontaktováni pomocí organizací Tereza,

---

<sup>1</sup> Angl. „participatory design“.

Světluška a SONS. Motivací k účasti na výzkumu bylo přání pomoci se získáváním poznatků a s vývojem technologií, které by v budoucnu komunitě nevidomých mohly sloužit.

## Výzkumná zjištění

### Vyrovňávání se zrakovým postižením

Vyrovňávání se zrakovým postižením a omezení, která s sebou přináší, nabývá široké škály podob. U nevidomých od narození se častěji objevuje čínorodost a velké množství různorodých aktivit spojených s velmi uspokojivým sebeuplatněním. Celkově se tito respondenti jeví jako lépe vyrovnaní se svým hendikepem. O svém postižení byli schopni otevřeně a věcně mluvit. Projevili se jako společensky adaptovanější s rozvinutějšími strategiemi jak dosahovat samostatnosti. K podobným závěrům dochází i Shinazi (2007), který dokonce tvrdí, že vyrovňávání se s postižením je u skupiny nevidomých od narození přímější a možná i přijatelnější, neboť stav věci je od počátku daný, kdežto proces vyrovňávání se s postižením je u později osleplých často doprovázen pocity neočekávanosti, traumatizací a depresí.

U lidí, kteří oslepli relativně nedávno, a u lidí, u kterých nedošlo ke ztrátě zraku náhle, ale postupně jej ztraceli, se častěji objevovala tendence své postižení popírat, nenosit bílou hůl (jakožto atribut tohoto postižení), neidentifikovat se s komunitou nevidomých. Někdy se tak tito jedinci vystavovali nebezpečným situacím, aby dostali svého sebeobrazu. Toto chování je typické pro rané fáze adjustace v adjustačním modelu Tuttle a Tuttlové (2004). Respondenti se stupněm postižení 4 vykazovali vysokou variabilitu strategií využívaných v samostatném pohybu, která souvisela s tím, jaká část smyslového vnímání zůstala zachována. Nezřídka se v rámci celého vzorku objevovaly i výčitky a hledání viníka (často v podobě zdravotnického zařízení), někdy také sebeobviňování a pocit, že zklamali. Pro všechny respondenty byly ústředními motivy ve vyrovňávání se se ztrátou zraku *ne/samostatnost, ne/svoboda a pocit vlastní ne/dostačivosti*. Zejména samostatnost se zdá být pro nevidomé vysokou a bezprostřední hodnotou, kterou se snaží ve svém každodenním fungování naplnit.

### Vnější faktory orientace v prostoru

Většina respondentů vnímá současný *stav infrastruktury* vzhledem k nevidomým jako žalostný. Ač legislativní rámec upravuje požadavky na zpřístupnění infrastruktury nevidomým, realita se prý výrazně liší od právních předpisů. Vedle řady nedomyšlených či nedodržených maličkostí, které nevidomým ztrpčují život, se v naší infrastruktuře objevuje nemálo míst život přímo ohrožujících – jako např. vodící linie vedoucí přímo do kolejíště či hasicí přístroje v chodbách umístěné v úrovni hlavy bez označení v vodící linii. Častým problémem je to, že stavební úpravy jsou prováděny bezkonceptně, tudíž místa přizpůsobená nevidomým tvoří jakési nepropojené ostrůvky oddělené prostředím nevidomým nepřizpůsobeným. Praha je se svou infrastrukturou prý vůči nevidomým přívětivější než ostatní části země.

*Pomoc* od ostatních je obvykle přijímána ambivalentně. Na jednu stranu jsou nevidomí rádi, když jim někdo pomůže v nepřehledné či nebezpečné situaci. Na druhou stranu tato pomoc někdy naráží na potřebu prožívat vlastní samostatnost. Ještě častěji je překážkou v přijetí pomoci to, že je poskytována neobratně („Najednou mne někam táhne.“) či pro

nevidomého neuchopitelně („Za tamtou věží s červenou střešou musíte jít mírně doprava a pak směrem jako k Florenci.“). Nevidomí volají po *osvětě* mezi vidícími lidmi, tak aby vidící lidé dokázali pomoci a při tom respektovali potřeby nevidomých. S tím souvisí i to, že nevidomí volají po větší *integraci* do společnosti. Podle nich je mezi nevidomými a vidícími pomyslná hráz vytvářená neustálým zdůrazňováním rozdílů, avšak málo se prý mluví o tom, co je pro obě skupiny společné a spojující.

V samostatném pohybu v městském prostředí nevidomé *ohrožuje řada prvků prostředí*, kterým se vidící člověk bez větší námahy vyhne. Největší hrozbou jsou jakékoliv úpravy nevidomým již známého prostředí. Bez upozornění se totiž může lehce stát, že nevidomí nezaregistruje výkop nebo jakoukoliv jinou novou překážku. Mezi typické překážky, které nevidomé ohrožují, patří nájezdy pro kočárky u paty schodů, neoznačené schody nebo nečekaný schod v chodbě či na ulici, billboardy na ulicích, otevřené telefonní budky, které nelze detekovat v úrovni země holí, staveniště, předzahrádky restaurací a pootevřené dveře, také obtížně detekovatelné holí. K našemu překvapení byli jako překážka často identifikováni ostatní lidé, zvláště když se pohybují neočekávaně, nepředvídatelně nebo pro dané prostředí neobvykle. Typickým problémem je například dav turistů, který zastaví na ulici, kde nevidomý předpokládá plynulý pohyb.

Samostatný pohyb nevidomých ovlivňuje také *počasí*. Prudký sluneční svit, či odraz od bílého sněhu zbavuje možnosti využít světlocit a zbytky zraku těm, kterým zůstaly ušetřeny. Sníh obecně znepříjemňuje život všem nevidomým, neboť pod ním mizí vodící linie a znemožňuje rozlišit původní povrch. Slabý vítr je vítán částí těch, kteří mají stupeň postižení číslo 5 a staví svou orientaci na sluchu a echolokaci, neboť slabý vítr dokonale rozeznává jejich okolí a oni tak dobře vnímají prostředí přes svůj sluch. Za silného větru však nejsou slyšet žádné smysluplné zvuky a není možné využít echolokaci. Zásadní vliv některých těchto změn počasí podtrhuje i podobná explorativní studie provedená ve Spojených Státech a Jižní Koreji (Quiñones et al., 2011).

Nevidomí spíše upřednostňují obchody s puťovým prodejem, kde se jim dostane potřebné asistence, před regálovým prodejem. Často se objevovaly stížnosti na nové automatizované poradnické systémy na úřadech a poště, které nejsou zpřístupněné nevidomým. Nevidomí tedy potřebují asistenci s vyzvednutím čekacího lístku, zároveň neví, kdy jsou na řadě.

## **Navigační pomůcky**

Nejčastější a nejspolehlivější navigační *pomůckou pro nevidomé* je snad bez výjimky *slepecká hůl* (označovaná též jako „bílá“, „orientační“ či „dlouhá“). Je vnímána jako nejzákladnější prostředek, bez kterého by nevidomí nevyšli ven. Žádné další asistivní technologie by je prý neměly omezovat v používání hole, která je jejich nepostradatelným nástrojem. Uznávaný tuzemský tyfloped Pavel Wiener (2006, str. 18) hodnotí techniku dlouhé hole jako „optimální“ orientační techniku. Postoj k asistenčním *psům* není mezi nevidomými tak jednoznačný. Pro některé znamenají přítěž, vysoké finanční a časové náklady a jednoznačně zařazení mezi nevidomé. Pro jiné jsou naopak velmi spolehlivými pomocníky umožňující pohodlný pohyb. Zdá se, že používání psa zásadně mění způsob navigace nevidomých. Ti, kteří mají psa, se soustředí jen na hlavní milníky trasy a nesnaží se zapamatovat a poznávat dílčí místa na trase, neboť za ně překonání dílčích překážek trasy řeší pes a nemusí se tak spoléhat na svou paměť. Je však možné, že bez doprovodu psa by při dalším průchodu touto trasou selhali. „Vysílačky“ signalizující příjizdějící

prostředky MHD a vestibuly metra jsou obecně rozšířené, avšak jejich hodnocení nese kromě praktické pomoci i pachut' pocitu vyčlenění, neboť jejich ozvučení (v subjektivním vnímání respondentů) přitahuje pozornost kolemjdoucích a upozorňuje na jejich postižení. Ozvučené GPS jsou méně využívané než „vysílačky“, jejich uživatelé je ale vnímají velmi kladně. Nevýhodou zůstává omezení na exteriér, neboť GPS nefunguje v interiérech. Dalšími nevýhodami je malá granularita informace (nejčastěji si účastníci stěžovali na absenci informací o přechodech), nepřesnost lokalizace zvláště v zástavbě a chybějící aktualizace, které by zohlednily změny prostředí, jakými jsou rekonstrukce atd. Obecně respondenti vyjadřovali nespokojenost s tím, jak je pořizování si asistivních pomůcek *finančně náročné* i s podporou státu. Zajímavé je, že více nespokojenosti vyvolávají přemrštěné ceny softwaru, především hlasového ozvučení, než samotný hardware. Často se objevoval i požadavek *na jednoduchost ovládání*, jakožto základní podmínky pro to, aby se danou technologií respondenti vůbec zabývali. Všichni účastníci vyjádřili neochotu až *odpor k pořizování si dalších hardwarových zařízení*, neboť jich v současné době vlastní už několik a nelíbí se jim, že každá další funkcionalita znamená samostatné zařízení („To už bych byl ověšený jak vánoční stromeček.“). Dalším požadavkem na asistivní technologie obecně je to, aby byly diskrétní, aby neupozorňovaly ostatní a minimálně v subjektivní rovině neprobouzely pocit odlišnosti.

Většina respondentů v našem vzorku vlastnila *počítač* a byla jeho aktivním uživatelem. Míra využití *telefonu* se mezi jednotlivými respondenty značně lišila – od využívání limitovaného jen na základní funkce až po široké využití internetu, emailu, různých aplikací, ale překvapivě i focení, nahrávání zvuků a videí.

### **Trénink prostorové orientace**

Respondenti uváděli *absolvování rozličných výcviků* v prostorové orientaci od krátkodobých po dlouhodobé a systematické. Absolvování výcviku však není pravidlem, zvláště mezi později osleplými není normou. Účastníci, kteří oslepli v posledních několika letech uváděli, že jim tento výcvik spolu s výcvikem v sebeobsluze zajistila organizace zvaná Tyfloservis. Účastníci osleplí dříve poukazovali na různé instituce, u kterých tento výcvik absolvovali. Od narození nevidomí pokládají výcvik v prostorové orientaci za součást základního vzdělání, které získali ve svých školách. Nabízí se otázka, nakolik jednotliví trenéři a jednotlivé metodiky ovlivňují to, které strategie jejich žáci později v procesu navigace používají a nakolik výuka podporuje osvojování zcela nových strategií. Vzhledem k nejasně odlišeným výukovým stylům jednotlivých lektorů a naší metodou obtížně detekovatelnému používání různých strategií, budou tyto otázky předmětem naší další studie, jejíž výzkumný plán bude zahrnovat pozorování nevidomých v samotném procesu navigace.

S nekonzistentní metodikou těchto výcviků ještě souvisí další problém, kterým je *nekonzistence v terminologii* používané k popisu prostředí. Tento problém se odráží v tom, že některé z navigačních instrukcí, které nevidomí dostávají, jsou pro ně nesrozumitelné nebo obtížně zpracováváné, neboť jsou zvyklí na konkrétní formu popisu získanou ve svém výcviku.

Učení nových tras probíhá téměř vždy za asistence další osoby, nejčastěji rodinného příslušníka nebo kamaráda. Využití profesionálních průvodců je také poměrně časté, avšak nebývá první volbou. Rozdílné byly i strategie učení se novým trasám. Někteří respondenti chtěli vědět co nejvíce o okolním prostředí, kterým prochází, a aktivně se

doptávali svých průvodců, jiní se soustředili pouze na samotnou trasu a snažili se co nejpřesněji zapamatovat její detaily. První skupina se zdála být efektivnější, neboť prý potřebovala mnohem menší počet průchodů (2–3), aby se trasu naučila. Druhá skupina potřebovala k naučení více společných průchodů (5–10). Je však třeba upozornit, že se jedná o subjektivní výpovědi a pro posouzení skutečné efektivity jednotlivých strategií a osobnostních prekurzorů jejich preference by bylo třeba zapojit jiné výzkumné metody.

### Strategie orientace v prostoru

Respondenti často zmiňovali zapojení sluchu v navigaci. Vlivem oslepnutí často dochází ke zjemnění ostatních smyslů, které tak dosahují pro vidícího člověka neslychaných počítkových kvalit. Jeden z participantů například uvedl, že dokáže sluchem na sto metrů rozpoznat listnatý les od jehličnatého. Techniku echolokace participanti využívají nejen ve spojení s ťukáním bílou holí. V interiérech participantům pomáhá lusknutí prsty. Často byly zmiňovány dámské podpatky, jejichž cvakání o povrch poskytuje bohatý a spolehlivý prostorový vjem. Obvykle je v navigaci využít i čich, jako například vůně pekárný ve vestibulu metra.

Při navigaci využívají rozdílné skupiny nevidomých poněkud rozdílná *navigační vodítka*. Respondenti s postižením stupně 4 se naplno snaží využít zbytky zraku, které mají, proto jim pomáhají výrazné vizuální milníky jako tvarově výrazné a barevné budovy a dobré vnější osvětlení. Dále jim pomáhají jednobarevné povrchy, dobře osvětlené prostory uvnitř budov, dostatečně velké orientační nápisy a popisky dveří. Pro jejich bezpečí je nutné výrazné barevné označení schodů, rohů, sloupů, prosklených ploch a dalších překážek. Obecně tato skupina přistupovala k pojmání prostoru kreativněji, častěji inklinovala k hledání zkratk a jiným úvahám o propojení a konfiguraci prostoru. Respondenti s postižením stupně 5 nevyužívají vizuální podněty okolí a proto se více orientují pomocí taktilních a sluchových vodítek. Často jsou využívány textury a sklon povrchů.<sup>2</sup> Vhodná je pro ně struktura prostředí, která jim pomáhá odpočítávat (např. vchody do domu) a tím pomáhat s jejich lokalizací. V interiéru vnímají jako velmi problematický nábytek, který zakrývá přirozenou vodící linii zdi a prostor se tak pro ně stává „nečitelným“. Stejně nečitelná jsou velká nestrukturovaná prostranství (popisovaná jako „šed“), kde se přidává ještě omezená schopnost udržet bez vnějších vodítek určený směr.

### Závěry

Závěrem lze říci, že tento explorativní kvalitativní výzkum naplnil, ba i předčil naše očekávání ve smyslu získání užitečných poznatků uplatnitelných v designu našeho navigačního systému. Podtrhl tak nutnost zkoumat danou problematiku nadále v psychologickém diskurzu a neomezit se pouze na testování použitelnosti systému či technologicky laděný výzkum. V následujících řádcích shrneme hlavní závěry a implikace pro design systému NavíTerier, které jsme ze získaných poznatků vyvodili.

*Nevidomí vítají prostředky, které jim dávají svobodu a podporují je v samostatnosti – do této kategorie spadá i náš systém. Zjevný a obecně rozšířený odpor k dalším hardwarovým*

<sup>2</sup> V experimentální studii používání navigačních vodítek v městském prostředí (Afrooz, Hanaee, Parolin, 2012) byl ve shodě s očekáváními všemi nevidomými označen braillový chodník jako užitečná navigační podpora. Za pozornost stojí fakt, že 66,7 % participantů se zbytky zraku jej neshledávala užitečným.



zařizováním nás vede k přesvědčení, že systém NaviTerier musí být schopný fungovat na zařízeních, která již nevidomí vlastní, tedy na mobilních telefonech. Navíc musí být systém snadno ovladatelný, bez strmé učicí křivky. Také by pro nevidomé neměl znamenat finanční zátěž. Při samotném pohybu prostředím by *výstup ze systému neměl nijak interferovat se současnými pomůckami* a neměl by nevidomé nijak omezovat především v používání hole a využívání echolokace. Zaměření systému pouze na interiéry je nedostatečné, *nevidomí potřebují zařízení, které jim poskytne komplexní asistenci* při celých cestách mimo domov, ne jen v jejich částech. Systém by měl být schopný *upozorňovat na typické překážky* a v případě neočekávaných změn v terénu by měl mít jeho uživatel možnost vyzvat správce systému k okamžité revizi popisu proto, aby byl další uživatel systému procházející daným místem ušetřen vystavení se nebezpečné situaci. V tomto kontextu je třeba doplnit, že naši respondenti až na výjimky odmítali možnost, že by byl popis v těchto situacích přímo editovatelný nevidomými, neboť by mu nedůvěřovali. Výzkum nám poskytl také komplexní *přehled navigačních vodítek*, které nevidomí používají pro orientaci v prostředí. Na tato vodítka navazuje i popis prostředí poskytovaný naším systémem. Problematickým momentem je *nekonzistentní terminologie* využívaná k popisu jednotlivých vodítek i konfiguračních rysů prostoru. Nutným krokem bude *vymezení jednotlivých uživatelských segmentů* a kritické zhodnocení toho, nakolik NaviTerier naplňuje jejich informační potřeby. Hypoteticky totiž může být NaviTerier pro určité segmenty (např. stupeň postižení 4 nebo nevidomí využívající vodící psi) v současné podobě nevhodný, což by znamenalo buď se vymezit tak, že daný segment primárně nepodporujeme, nebo vytvořit alternativní rozhraní, které by naplňovalo jeho rozdílné potřeby. Architektura systému by měla reflektovat různé způsoby, jakými nevidomí své okolní prostředí uchopují. Měla by uvažovat *individuální preference strategií*, jimiž je prostor vnímán a kódován, a s nimi spjaté rozdílné informační nároky. Ale měla by brát v úvahu i *aktuální situační kontext*, který využití té či oné strategie do určité míry spoluurčuje. Výzkumná zjištění podporují hypotézu, že *nevidomí disponují více kognitivními strategiemi*. Navíc se v jejich volbě nezdají být nijak rigidní, tedy nesetrvávají v určité neměně preferované strategii, neboť v rozdílných prostředích a situacích mohou být jednotlivé strategie rozdílně účinné a spolehlivé (Millar, 2008).

K pomoci nevidomým (i vzájemné pomoci mezi nevidomými) na trase v případě bloudivění je třeba přistoupit nanejvýš citlivě, tak aby byl respektován způsob podání a druh informace, kterou nevidomý žádá. Přitom *nesmí být ohroženo prožívání vlastní samostatnosti*. Ač má *vzájemná a zprostředkovaná pomoc veliký potenciál*, podmínkou jejího plného využití je hlubší porozumění jejich limitům pomocí dalších výzkumných aktivit. *Neuspokojivý stav infrastruktury* z hlediska potřeb nevidomých nás utvrdil v nutnosti spolupráce s urbanisty, architekty a zástupci veřejné správy.

---

## LITERATURA

- Afroz, A. E., Hanaee, T., Parolin, B. (2012). Wayfinding Performance of Visually Impaired Pedestrians in an Urban Area. *Proceedings Real Corp 2012*, 1081–1091. [Vyhledáno 26. 11. 2013 na [http://corp.at/archive/CORP2012\\_15.pdf](http://corp.at/archive/CORP2012_15.pdf)]
- American Psychological Association. *Ethical Principles of Psychologists and Code of Conduct*. [Vyhledáno 1. 11. 2013 na <http://www.apa.org/ethics/code/index.aspx>]

- Armstrong, J. D. (1975). Evaluation of man-machine systems in the mobility of the visually handicapped. In R. M. Pickett, T. J. Triggs (Eds.), *Human factors in health care*. Lexington, MA: Lexington Books, 331–343.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84(2), 191–215.
- Beggs, W. D. (1991). Psychological correlates of walking speed in the visually impaired. *Ergonomics*, 34(1), 91–102.
- Clark-Carter, D. D., Heyes, A. D., Howarth, C. I. (1986). The efficiency and walking speed of visually impaired people. *Ergonomics*, 29(6), 779–789.
- Czaja, S. J., Nair, S. N. (2012). Human Factors Engineering and Systems Design. In Salvendy, G. (Ed.), *Handbook of Human Factors and Ergonomics*, Fourth Edition, (38–56), New Jersey: John Wiley & Sons.
- Čermák, I., Štěpáníková, I. (1997). Validita v kvalitativním psychologickém výzkumu. *Československá psychologie*, 61(6), 510–519.
- Golledge, R. G. (1993). Geography and the disabled: A survey with special reference to vision impaired and blind populations. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 18, 63–85.
- Golledge, R. G., Klatzky, R. L., Loomis, J. M. (1996). Cognitive mapping and wayfinding by adults without vision. In Portugali J. (Ed.), *The construction of cognitive maps*, 215–246, Springer Netherlands.
- Hudson, W. (2009). Reduced empathizing skills increase challenges for user-centered design. *CHI '09 Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1327–1330, New York: ACM.
- Kebza, V., Šolcová, I. (2008). Hlavní koncepce psychické odolnosti. *Československá psychologie*, 52 (1), 1–19.
- Kitchin, R., Blades, M. (2002). *The cognition of geographic space*. IB Tauris.
- Kuniavsky, M. (2003). *Observing the user experience: a practitioner's guide to user research*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Lazar, J., Feng, J. H., Hochheiser, H. (2010). *Research methods in human-computer interaction*. Glasgow: John Wiley & Sons.
- Maslow, A. H. (1998). *Toward a Psychology of Being*. Third Ed. New York: Wiley.
- Millar, S. (1994). *Understanding and representing space: Theory and evidence from studies with blind and sighted children*. Clarendon Press / Oxford University Press.
- Millar, S. (2008). *Space and Sense. Essays in Cognitive Psychology*. New York: Psychology Press.
- Miovský, M. (2006). *Kvalitativní přístup a metody v psychologickém výzkumu*. Praha: Grada.
- Pasqualotto, A., Proulx, M. J. (2012). The role of visual experience for the neural basis of spatial cognition. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(4), 1179–1187.
- Peake, P., Leonard, J. A. (1971). The use of heart rate as an index of stress in blind pedestrians. *Ergonomics*, 14(2), 189–204.
- Proulx, M. J., Brown, D. J., Pasqualotto, A., Meijer, P. (2012). Multisensory perceptual learning and sensory substitution. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. (v tisku)
- Quinones, P. A., Greene, T., Yang, R., Newman, M. (2011). Supporting visually impaired navigation: a needs-finding study. In *CHI'11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (1645–1650)*, New York: ACM.
- Schinazi, V. R. (2007). Psychosocial implications of blindness and low-vision. Centre for Advanced Spatial Analysis – UCL Working Paper Series. [Vyhledáno 26. 11. 2013 na <http://discovery.ucl.ac.uk/3379/1/3379.pdf>]
- Sternberg, R. J. (2002). *Kognitivní psychologie*. Praha: Portál.
- Thinus-Blanc, C., Gaunet, F. (1997). Representation of space in blind persons: vision as a spatial sense? *Psychological bulletin*, 121(1), 20.
- Tuttle, D. W., Tuttle, N. R. (2004). *Self-esteem and adjusting with blindness: The process of responding to life's demands*. Charles C Thomas Publisher.
- Ungar, S. (2000). Cognitive mapping without visual experience. In Kitchin, R., Freundschuh, S. (Eds.) *Cognitive Mapping: Past Present and Future*. London: Routledge.
- Vanlierde, A., Wanet-Defalque, M. C. (2004). Abilities and strategies of blind and sighted subjects in visuo-spatial imagery. *Acta psychologica*, 116(2), 205–222.
- Vecchi, T. (1998). Visuo-spatial imagery in congenitally totally blind people. *Memory*, 6(1), 91–102.
- Vystrčil, J., Mikovec, Z., Slavík, P. (2012). NavíTerier – indoor navigation system for visually impaired. *Smart Homes*. Prague: Czech Technical University, 2012, 25–28.
- White, R. W., Grant, P. M. (2009) Designing a visible city for visually impaired users. In *Proceedings of the 2009 International Conference on Inclusive Design, INCLUDE 2009*. Royal College of Art, London.

- Wiener, P. (2006). *Prostorová orientace zrakově postižených*. Praha: Institut rehabilitace zrakově postižených UK FHS.
- World Health Organization (2010). The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders: diagnostic criteria for research. [Vyhledáno 26.11.2013 na <http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2010/en#/H53-H54>]
- Wycherley, R. J., Nicklin, B. H. (1970). The heart rate of blind and sighted pedestrians on a town route. *Ergonomics*, 13(2), 181–192.

## **SPATIAL NAVIGATION IN EVERYDAY LIFE OF THE BLIND – A PARTICIPATORY RESEARCH**

J. FRANC, Z. MÍKOVEC, J. VYSTRČIL

### **ABSTRACT**

The text introduces a qualitative research study focused on independent movement of the blind within city surroundings. The research was conducted on the basis of interdisciplinary cooperation in the field of HCI (Human Computer Interaction). Its aim was to gain precise functional users' requirements on the navigation system which the authors are currently creating. The results derived from 32 semistructured interviews emphasize a crucial impact of independent movement of the blind on their quality of life. They further bring information on coping strategies connected with receiving help from others. They also present strategies and orientation clues used in the process of movement within city surroundings, navigation aids, and other sources of support. The authors conclude with particular requests on functionality and users' interface of the navigation system, which is just being developed.

**Keywords:** Spatial navigation, The Blind, Assistive technologies, Accessibility, Interdisciplinary cooperation, Participatory design

## **RÄUMLICHE NAVIGATION VON BLINDEN MENSCHEN IM ALLTAG**

J. FRANC, Z. MÍKOVEC, J. VYSTRČIL

### **ABSTRAKT**

Dieser Artikel beschreibt ein qualitatives Forschungsprojekt zur Frage der Selbst-Navigation blinder Menschen in der Stadt. Die Forschung wurde im Rahmen einer interdisziplinären Zusammenarbeit im Bereich der HCI (Human Computer Interaction) durchgeführt. Ziel war es, Erkenntnisse für die Formulierung von funktionalen Anforderungen der Benutzerschnittstelle eines Navigationssystems für Blinde, die die Autoren gemeinsam entwickeln, zu gewinnen und gerecht zu designen. Die Forschungsergebnisse resultieren aus der Analyse von 32 semi-strukturierten Interviews und unterstreichen die entscheidende Bedeutung der unabhängigen Mobilität für die Lebensqualität des blinden Menschen. Weiter bringt die Studie Einblicke in Themen wie der Umgang mit Behinderung oder Hilfe von anderen. Beobachtet wurden Strategien und Orientierungspunkte, die zur räumlichen Navigation in der Stadt dienen und auch die Benutzung von Navigationshilfen. Die Autoren formulieren aufgrund ihrer Feststellungen die Anforderungen an Funktionalität und Benutzerschnittstelle des entwickelten Navigationssystems.

**Schlüsselwörter:** Räumliche Navigation, Blind, Sehbehinderung, Hilfstechnologien, Interdisziplinarität, Partizipation

*Mgr. Jakub Franc, Ph.D., je absolventem doktorského studia na katedře psychologie FF UK. Pracuje jako vedoucí oddělení uživatelského výzkumu ve společnosti AVG Technologies, e-mail: jakub.franc@gmail.com; Ing. Zdeněk Míkovec, Ph.D., působí na katedře počítačové grafiky a interakce ČVUT FEL jako výzkumník a odborný asistent; Ing. Jan Výstrčil je doktorandem na katedře počítačové grafiky a interakce ČVUT FEL. Pracuje jako výzkumník v IBM Research.*