

ELEKTRONICKÉ ORIENTAČNÍ POMŮCKY PRO PROSTOROVOU ORIENTACI A SAMOSTATNÝ POHYB OSOB SE ZRAKOVÝM POSTIŽENÍM

Irena Macháčková

Anotace: Text se zabývá elektronickými orientačními pomůckami pro potřeby osob se zrakovým postižením. Rozděluje pomůcky dle různých hledisek, zvažuje jejich výhody, problémy a omezení. Předkládá různé úhly pohledu na jejich význam a přínos a dává možnost konfrontace s očekáváními, která jsou k ETA obecně směřována.

Následně se podrobněji věnuje čtyřem konkrétním pomůckám, které byly vytipovány a dovezeny k testování do ČR Tyfloservisem.

Stať doplňují informace o vývoji v oblasti optoelektronických zařízení, která by pro potřeby PO SP vytvářela více či méně reálný obraz okolí a nejrůznějšími způsoby jej zprostředkovala osobám zrakově postiženým.

Klíčová slova: osoby se zrakovým postižením, prostorová orientace a samostatný pohyb, pomůcky, Tyfloservis.

Vedle tradičních pomůcek pro prostorovou orientaci a samostatný pohyb (dále jen „PO SP“) osob se zrakovým postižením (dále jen „OZP“) se již celou řadu let objevují pomůcky, využívající nejnovější poznatky v oborech jako medicína, bionika, armádní průmysl i kosmický program. Někdy jsou již od počátku vytvářeny pro potřeby zrakově postižených, jindy se stávají jakýmsi vedlejším produktem těchto oborů. Vystopovat lze určité trendy. Ty jsou dány kupříkladu akcelerací vývoje některé oblasti, kdy např. v současnosti zažíváme masivní pronikání GPS (Global Positioning System) do našeho běžného života. Vývoj je určován také poptávkou trhu, tedy preferencemi samotných bu-

doucích uživatelů. Zde bychom možná zjistili, že značný zájem je o skutečné vidění, a jsou tedy preferována zařízení zahrnující vznik vizuálních vjemů OZP.

Lze zodpovědně odhadnout, že většina vývoje končí ve fázi zkušebních prototypů. Z mnoha důvodů je pouze někdy snažení úspěšně završeno a výsledky jsou dosažitelné na trhu jako elektronické orientační pomůcky (dále jen „EOP“).

Vymezení pojmu

Škála zařízení, souhrnně označovaných jako EOP, je velická. EOP v našem slova smyslu chápeme jako individuální pomůcky využívající moderní až převratné technologie a nejnovější závěry výzkumů,

uzpůsobené pro potřeby OZP, popř. jimi využívané, i když primárně určené jiným subjektům (např. armádě).

Dnes běžně rozšířenými elektronickými zařízeními (jako jsou např. akustické signalizace přechodu pro chodce, informační stojany, majáky aj.) se zde nezabýváme.

Očekávaný přínos

Samotní uživatelé i konstruktéři EOP očekávají dosažení takových technických možností pomůcek, aby byly schopny co možná nejvíce odstranit momenty, které PO SP činí tak náročnými, a překonat nedostatky především bílé hole, vodícího psa, a kompenzovat omezenou zrakovou kapacitu konkrétní osoby. Co tedy hůl nebo pes neumožňují? A jak dále vyjít vstříc potřebám individuálních a různorodých důsledků zrakových vad?

- a) Vyhledávání vysokých a velmi vysokých překážek a terénních zlomů.
- b) Vyhledání předmětů a překážek na větší vzdálenost pro větší plynulost pohybu a pro snadnější řešení orientačních potíží, například při obcházení překážky.
- c) Udržení přímého směru v otevřeném prostoru.
- d) Snadnější chůze podél vodící linie, kdy není zapotřebí udržovat taktilní kontakt (což u velmi členité linie není ani příjemné, ani snadné), často s použitím náročné trojbodové techniky.
- e) Snížení značné míry nutného soustředění a tím náročnosti celého procesu samostatného pohybu.

- f) Poskytnutí obrazu o světě, kolem kterého se pohybují. Zde se můžeme ptát a diskutovat, zda daná osoba takovou informaci vědět chce/potřebuje/pojme. Pokud se shodneme na tom, že by bylo žádoucí a přirozené znát informace tohoto druhu, nutně narazíme na problém, zda je v silách pohybující se osoby takové informace kapacitně přijmout a zpracovat. Uvažujme, zda ji kupříkladu nebudou příliš zahlcovat, rozptylovat či odvádět od zásadních údajů, které nezbytně potřebuje pro orientaci. Otázka vyvstává zvláště u těch pomůcek, kde není možnost množství takových informací ovlivnit. (Např. u Miniguide může uživatel zvětšením pohybu sám zvolit šíři prostoru, ze kterého bude informace dostávat, ale nemůže již ovlivnit vzdálenost.) Zvažovat musíme i fakt, že se většina osob se zrakovým handicapem pohybuje po několika jim známých trasách, a informace o širším stacionárním okolí nebudou tudíž získávat stále opakovaně.

V tuto chvíli se však nedaří najít EOP, která by – ať objektivně, nebo subjektivně – přinášela takový užitek PO SP, že by byla předurčena k masivnímu rozšíření a používání napříč všemi skupinami OZP.

Dělení EOP

- **Dle technického řešení.** EOP nejčastěji využívají:
 - Rádiové vlny pronikající na velké vzdálenosti. Využívá je například GPS.

- Infračervené záření.
 - Laser; monofrekvenční světelný paprsek, v našem případě neviditelný, o intenzitě pro okolí zcela neškodné. Paprsek je vysílán a odražený přijímán jako u ultrazvuku. Po odrazu je informace dále předávána v nějaké formě uživateli pomůcky, který činí vyhodnocení výstupu. Správnou interpretací odrazu je možné získat informaci o okolí a vhodném pohybu v něm. Informace je tak dokonalá, jak dokonalý je odraz a jak správná je interpretace. Zařízení tedy fakticky nepromluví a nesdělí „10 m vpředu je schod nahoru vysoký 25 cm“, nebo „vlevo míjíme lavičku, která je asi 2 metry daleko“ apod. Takový závěr musí učinit sám uživatel na základě obecných předpokladů, znalosti konkrétního okolí, svých vizuálních vjemů, sluchových vjemů (smyslových vjemů, byť omezených), poznatků, jež v daném místě a okamžiku poskytuje bílá hůl či pes.
 - Ultrazvuk; lidskému uchu neslyšitelné mechanické vlnění o frekvenci nad 20 000 Hz je pro okolí diskrétní. Pomůcky pracují na principu vysílání ultrazvukových paprsků a příjmu jejich odrazu podobně, jako činí pro svou orientaci netopýři. Např. námi zkoumaný Pathfinder používá frekvenci 40 000 Hz.
- **Dle používaného způsobu sdělování informací můžeme rozdělit pomůcky na:**
- Taktilní, které využívají vibrace.

- Vibrují buď celé, nebo mají taktilní plochu ergonomicky přizpůsobenou pro vnímání přesně danou částí těla uživatele. To také omezuje použití pomůcky pravou nebo levou rukou.
- Akustické, kdy zvuk je buď neusměrněný, tedy šíří se z pomůcky všemi směry a je plně slyšitelný pro okolí, nebo je veden tak, že možnost jeho vnímání se omezuje na uživatele pomůcky. Lze jej vést přímo do ucha, do blízkosti ucha uživatele, popř. na kost za uchem; to může být efektivní způsob pro osoby hluchoslepé.
 - Taktilně-akustické. Některé pomůcky dávají uživateli možnost zvolit buď použití zvuku, nebo vibrací. Někdy je nutné rozhodnout se již při nákupu pro jednu z verzí, neboť daná pomůcka nemá integrovány obě varianty, což by umožnilo přepínání přímo v terénu dle momentální potřeby uživatele.
 - Optoelektrické. Informace je převáděna do oka, na zrakový nerv, kde se vyvolávají nervové vzruchy, nebo do zrakového korového centra v týlním laloku mozku. Tato zařízení se souhrnně a zjednodušeně označují jako umělé oko a míra jejich úspěšnosti a rozsah jejich skutečného praktického používání je zatím diskutabilní. Konkrétní zařízení je často určeno osobám s přesně danou oční vadou a je limitováno dalšími okolnostmi. Skupina potencionálních uživatelů tak může být velmi malá.

→ **Z hlediska umístění pomůcky** se uplatňuje:

- Fixace na hlavě, kterou nejčastěji využívají optoelektronické pomůcky. Specifickou skupinou zde jsou prostředky pro noční vidění.
- Zavěšení na hrudi.
- Volné držení v ruce; pro správnou funkci je často zásadní držení pomůcky přesně daným způsobem, především ve správné výšce a v dobrém směru.
- Zabudování v/na bílé holi.

→ **Dle určení uživatele:**

K rozšířeným omylům patří představa, že každá jednotlivá EOP je určena pro všechny skupiny zrakově postižených. Většinou je skupina uživatelů určité pomůcky jasně vymezena na nevidomé, slabozraké nebo hluchoslepé. Někdy je pomůcka skutečně určena všem skupinám, nebo je vyráběna ve variantách pro jednotlivé výše uvedené kategorie.

Ve věci, pro jakou skupinu uživatelů z hlediska míry zrakového postižení je EOP určena, lze často vypořádat rozpor mezi tím, co uvádí výrobce, a mezi zkušeností uživatelů nebo instruktorů PO SP.

Výhody a problémy EOP

Poskytují nadbytek signálů a informací, které nelze aktuálně zpracovat.

Už v průběhu vývoje pomůcek šlo právě o tuto potíž, se kterou se tvůrci museli vypořádávat. Jsou volena například tato opatření: redukce snímané vzdálenosti, nastavitelné vzdálenosti pro různá pro-

středí (exteriér, interiér), zúžení zorného pole, redukce signalizace jen na nejbližší předměty a redukce signálů jen u předmětů přibližujících se (vychází z faktu, že ZP necouvá, a od překážek se tedy nevzdaluje; pomůcky např. signalizují chodce, se kterým se ZP čelně míjí, ale neposkytují signály o rychlejším chodci, který ZP předejde a vzdaluje se od něho).

Akustický výstup

Je problematický tím, že zcela nebo částečně omezuje využití:

- Běžných zvuků z okolí (ruch přibližující se ulice, zvuk aut na neozvučeném přechodu).
- Zvuků z odrazu hole (narušován je proces echolokace, ztěžuje se schopnost vnímat zvukovou kvalitu povrchů).
- Speciálních akustických signálů pro OZP (akustické signalizace přechodu pro chodce, majáků).
- Osob (neslyší nabídku pomoci, neslyšíme, že nás někdo míjí, proto ho nepozdravíme; to může mít na vesnici významné sociální důsledky).

Alespoň částečným řešením je nepoužívání ušních tvarovek a sluchátek na uši. Zvuk se přivádí jen k uchu (Pathfinder), do jednoho ucha (Miniguide), nebo volně vychází z pomůcky do okolí (laserová hůl), což ale nic moc neřeší, neboť stejně přehlazuje zvuky z okolí; případně se používá taktilní výstup.

Další nepříjemnost akustického výstupu je dána faktem, že jsou produkovány nepřírodní signály (pískání, vrčení apod.), a to ve velké míře. Nutnost jejich interpre-

tace je zátěží na soustředění osoby. Dříve se dostavuje únava a následně nervozita a chyby. Celý proces PO SP tak může být ve skutečnosti náročnější.

Situace hluchoslepých

Nemusí platit nic, co bylo řečeno o nevhodách akustického výstupu.

U zcela neslyšících je výborný taktilní výstup.

Obsah poskytované informace

Pomůcky poskytnou informaci o existenci předmětu, avšak chybět mohou v závislosti na typu EOP údaje, které by umožnily vytvořit ucelenější představu: jaký je tvar a zda jde o kompaktní překážku jako třeba auto nebo stánek trhovce, ze kterého do všech stran něco vyčnívá, vzdálenost, velikost, zda se pohybuje a jakým směrem/je stacionární, druh materiálu.

Umístění překážky

Směr pohybu uživatele a směr, kterým se „dívá“ pomůcka, nemusí být vždy tentýž a pomůcka pak vydává informace o prostoru, který uživatele nezajímá, a to nejčastěji: – v souvislosti s držením těla uživatele: např. těžce zrakově postižení se mohou ve snaze využít zbytek zraku pohybovat se skloněnou, zakloněnou nebo jinak natočenou hlavou. Někteří zase, ve snaze chránit si hlavu a obličej jako nejcitlivější část, mohou chodit poněkud zakloněni. Při použití např. Pathfinderu dostává skupina skloněných nepřetržitě informaci o přítomnosti překážky (snímána je podlaha, zem) a skupina zakloněných informaci o volném prostoru, neboť je snímána obloha.

Tytéž efekty způsobí náklon invalidního vozíku při zdolávání terénních nerovností.

- v souvislosti s vědomými účelovými pohyby těla uživatele v průběhu chůze, např. natočením hlavy kvůli lepší identifikaci zvuku z okolí.

Vhodné prostředí pro použití

Téměř u všech pomůcek tvůrci uvádějí jako příklad velmi vhodného prostředí, kde EOP opravdu pomůže, „volný a relativně klidný prostor“, např. park, kde budou nejčastěji problémem nízké větve stromů. Pomineme-li, že pustit si nějaké pískání nemusí být zrovna to, po čem prahneme v klidném parku, kam jsme si vyšli relaxovat, lze počítat i s jistými nedostatečnostmi a omezeními výrobku. Pro interiér platí, že zařízení jsou často pro uzavřený prostor konstruována tak, že reagují na vzdálenost 1–2 metrů. Proto je nutné se s EOP pohybovat jen velmi pomalu. Výrazné omezení má také použití GPS v městských ulicích sevřených několikapatrovými budovami, neboť přijímač není v dosahu dostatečného počtu satelitů. To jeho přesnost velmi redukuje.

Nácvik

Nácvik nebo alespoň důkladné zaškolení je nutné vždy. Většinou je ale zapotřebí důkladný, dlouhý a obtížný nácvik v terénu.

Jiné praktické obtíže

U různých pomůcek se vyskytují ještě další momenty, které jejich použití limitují.

- Zabírají záda, neboť jsou umístěny ve zvláštním batohu.

- Za předpokladu, že používáme též hůl, zabírají jedinou volnou ruku (Mini-guide).
- Hmotnost. Buď jsou samy dost těžké, nebo jako součást hole zvětšují její váhu. Dochází k rychlejší únavě ruky, přitom výměna ruky nemusí být možná, např. proto, že pomůcka má variantu na pravou a levou stranu.
- Zvýšená starostlivost a péče (krádež, náraz, pád na zem, působení vody při vlhkém počasí apod.).
- Finanční nároky na pořízení jsou někdy poměrně vysoké. Nákup je v tuto chvíli nutno realizovat ze zahraničí, což omezuje a prodražuje případný servis.
- Vyvolání pozornosti okolí a estetické hledisko. Tvar, umístění nebo zvuky pomůcky přitahují na ZP pozornost, která bude povětšinou nežádoucí, ale nemusí tomu tak nutně být. Některé pomůcky jsou viditelné, až nápadně umístěny na těle člověka a působí minimálně nezvykle a uživatel musí zvážit také estetické hledisko. Tento problém lze alespoň částečně eliminovat dle konkrétního problému, např. pokrývkou hlavy a volným oblečením (u Pathfinderu kryje náhlavní sadu i ledvinku s elektronikou). Při některých, např. společenských příležitostech, je jejich použití problematické.

Místo EOP v PO SP OZP

V tuto chvíli asi není jednoznačně možné říci, že EOP jsou pro ZP přínosem a jejich používání řešením PO SP.

Zásadní informace pro potřebu orientace a samostatného pohybu získávají OZP za pomoci bílé hole, vodícího psa, většina také za pomoci svého zraku, byť oslabeného. Vedle toho samozřejmě využívají i ostatní smysly, další pomůcky a třeba také komunikační dovednosti. Stejně tak EOP přináší pro OZP pouze doplňující a rozšiřující informaci a nejsou v současné fázi vývoje vhodné pro samostatné použití. Také u námi zkoumaných EOP jsme se navíc setkali s důrazným upozorněním výrobce, že „se jedná o doplňkovou pomůcku pro OZP, a souběžné použití hole, psa či vizuálních vjemů je bezpodmínečně nutné“.

S názorem o doplňkovém použití se ne všichni ztotožňují a je a bude předmětem polemik a diskusí, a to i mezi potenciálními uživateli. Jedním z důvodů pravděpodobně může být aktuální situace, kdy faktické možnosti EOP v dosavadním stupni vývoje jsou v rozporu s očekáváními, která k nim byla směřována, a to jak ze strany uživatelů a konstruktérů, tak osob zabývajících se výukou PO SP.

Kvalita a význam jimi přinášené informace může kolísat od zásadní (pomůcka nalezne vchod do žádané budovy, varuje před překážkou), až po momentálně téměř zbytnou (míjí nás osoba, vlevo je překážka). Zároveň není vyloučeno, že uživatel dostane takovou informaci, kterou je schopen zjistit i jiným způsobem – např. dostane informaci o nějaké překážce vlevo, odkud je ale také slyšet zvuk listí. Je tak zřejmé, že se zde nachází křoví nebo

strom. Nebo dostane informaci o volném prostoru vpravo. Ze zvuků aut, proudění větru, svitu slunce apod. i bez EOP určí, že je zde odbočka do další ulice.

Vývoj je obtížné odhadnout po stránce času, financí i směřování formy. Půjde pravděpodobně několika směry a soustředí se na rozvoj:

- optoelektronických zařízení zprostředkujících vizuální vjemy,
- pomůcek k identifikaci vysokých a velmi vysokých překážek nezachytitelných bílou holí a konstruovaných jako součásti hole,
- řešení potíží s orientací za použití GPS nebo obdobných navigačních systémů.

EOP v ČR

EOP i neurčité zprávy z celého světa o vývoji těchto prostředků se těší značnému zájmu mezi OZP. Důvody i očekávání jsou různé. Někdy jde teprve o zprávy o vývoji nebo prototypech, jindy čteme již o praktickém využívání. Tyfloservis, o. p. s., vytypoval mezi již prakticky používanými EOP čtyři výrobky a v uplynulých dvou letech je dovezl, po jednom kusu od každého, do ČR. Výběr nebyl náhodný a proběhl na základě řady aspektů, včetně doporučení zahraničních lektorů PO SP. Smyslem této nemalé investice je dát šanci především OZP, ale také např. instruktorům a učitelům vyzkoušet tyto pomůcky osobně, v terénu a vytvořit si tak vlastní názor. Přestože cílem není uvedení na český trh, byla jedním z kritérií reálná dostupnost těchto výrobků, tedy možnost

zakoupit je v ČR a alespoň u některých finanční dostupnost (cenové rozpětí bylo 10–100 tis. Kč). Žádná z pomůcek není optoelektronického charakteru. Jednak by taková pomůcka jistě vyžadovala aplikaci uživateli „na míru“ lékařem, což neodpovídá našim možnostem ani účelu širokého zpřístupnění, jednak nám není známo, že by byla taková pomůcka dostupná na trhu.

Pomůcky jsou k dispozici v jednom exempláři a střídavě je najdete ve všech krajských střediscích Tyfloservisu. Zde nejen získáte podrobné informace, ale jsou též na požádání k dispozici zájemcům k pečlivému odzkoušení, popř. nácviku pod vedením instruktora PO SP.

Miniguide (vyrábí GDP Research, Austrálie)

Jde o ultrazvukové zařízení, které se vejde do dlaně. Vpředu jsou dva senzory pro



Obr. 1: Miniguide

vysílání a příjem signálu. Aby byly zachycovány překážky na pravé i levé straně, měl by být držen tak, aby senzory směřovaly

vpřed a byly vůči sobě ve vertikální pozici. (Pozn.: podobně pracuje starší ultrazvuková pomůcka Mowat senzor, který lze též odzkoušet v Tyfloservisu.)

Miniguide lze zakoupit jako taktilní (Tyfloservis) nebo akustickou verzi. Vibrace se spustí, pokud se v dosahu vysílaných ultrazvukových vln ocitne objekt. Čím je objekt blíže, tím jsou vibrace rychlejší nebo tón vyšší. Nerozeznává pokles terénu.

Pro nácvik PO SP je pro instruktora k dispozici externí vibrační jednotka, která je umístěna na 3 metry dlouhém spojovacím kabelu. Instruktor tak získává stejné signály jako uživatel a může sledovat jejich správnou interpretaci.

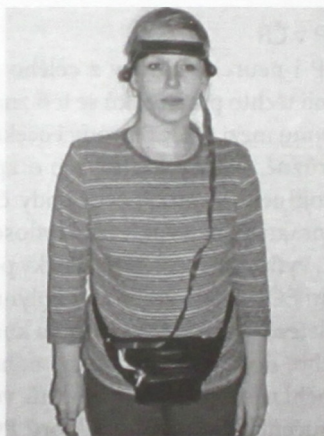
Pomůcka disponuje několika režimy pro různá použití. Lze měnit vzdálenost, na kterou se pomůcka zaměřuje a identifikuje překážky, přičemž maximum je 4 metry. Na větší vzdálenost není Miniguide schopen překážky identifikovat. Další nastavení na 2 a 1 metr jsou vhodná spíše do interiéru a nastavení na 0,5 metru slouží začátečníkům a pro nácvik. Zajímavý je režim „volného prostoru“, který snižuje citlivost pomůcky; ta zachycuje pouze masivní překážky, kupř. zdi. Režim je vhodný např. k vyhledávání dveří. Režim „hlídacího psa“ lze použít při stacionární pozici pomůcky a identifikuje pohyb v okolí, např. přibližující se osobu.

Miniguide je navržen pro použití současně s dalšími orientačními pomůckami a kromě důvěrně známého prostředí není určen pro samostatné používání.

Sonic Pathfinder (vyrábí Perceptual Alternatives, Australia)

Další ultrazvuková pomůcka obsahuje elektroniku umístěnou v ledvince u pasu a náhlavní část, kde najdeme:

- Dva vysílače a tři přijímače. Vysílače jsou nasměrovány tak, aby ultrazvukovým signálem pokryly koridor, ve kterém se uživatel pohybuje. Odrazy z objektů ležících v dosahu Pathfinderu jsou přijaty přijímači a vyhodnoceny palubním počítačem.
- Dva reproduktory umístěné v blízkosti uší. Výstupem vyhodnocení odrazů je signál do jednoho či druhého ucha nebo



Obr. 2: Pathfinder

do obou uší zároveň, v závislosti na tom, zda se objekt nachází vlevo či vpravo od uživatele, nebo přímo před ním ve směru pohybu.

Tóny, které uživatel slyší, závisejí na vzdálenosti od překážek. V pozici 4 metry čelem k překážce se ozývá vysoký tón v obou uších. Při přibližování slyšíme stupnici seřazenou sestupně. Každý tón reprezentuje asi 1/3 metru. Pokud zastavíme ve chvíli, kdy je stupnice úplná (tedy slyšíme osmý, nejnižší tón stupnice), jsme od překážky na vzdálenost natažené paže. Budeme-li ode zdi couvat, pomůcka nevydává žádný signál. Jako by překážka neexistovala. Jelikož pomůcka sleduje pohyb směrem k možné překážce a označuje pouze takové předměty, se kterými hrozí srážka, nevyhodnotí tuto situaci jako důležitou pro oznámení existence překážky.

Značné množství informací, které jsou získány přijímači, je analyzováno, a na základě dvou priorit jsou vybrány pouze takové informace, které jsou momentálně pro uživatele důležité.

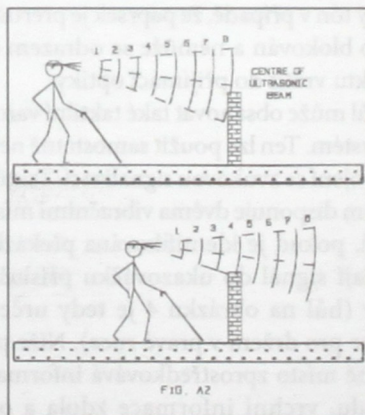
Podle první priority dostává přednost objekt, který se nalézá přímo před uživatelem ve směru pohybu, před objektem nalézajícím se po jeho boku, byť blíže.

V druhé prioritě dokáže zařízení dynamicky měnit svůj dosah, který řídí aktuální rychlost pohybu uživatele. Dosah zařízení se tak nevyjadřuje ve vzdálenosti, ale v čase, ve kterém by uživatel aktuálně dosáhl překážky ve vzdálenosti 2,5 metru. Máme tedy např. zařízení s dosahem 2 vteřin, které se omezuje na získávání informací jen o takových objektech, se kterými by se mohl nevidomý v pohybu srazit v následujících dvou vteřinách.

Pro nácvik PO SP je k dispozici druhý výstup pro instruktora, který tak poslouchá tytéž signály jako uživatel.

Ultrazvukové pomůcky (Miniguide, Pathfinder, Mowat senzor) vytvářejí směrové paprsky, které by u člověka svítícího si ve tmě bylo možné přirovnat ke kuželu baterky. Na hlavě upevněné zařízení (Pathfinder) bychom mohli přirovnat k čelní svítilně horníka. Pohyby hlavy tak značně ovlivňují i signály, které uživatel získá.

Všechny uvedené pomůcky vyžadují současné použití bílé hole. Jednu situaci podporující tento požadavek u Pathfinderu ukazuje obrázek 3. Uživatel se přibližuje k nízké zdi. V horní části obrázku je zeď v zóně 8. Jak bude uživatel postupovat, přesune se zeď do zón 7, 6, 5 a 4. Pak zmizí z dosahu možnosti identifikace ultrazvukovým zařízením. Srážce bude zabráněno pouze při používání bílé hole.



Obr. 3

Laser Cane – laserová hůl (vyrábí Nu-
rion-Raycal, USA)

Jde o dlouhou orientační hůl s integrovaným zařízením pro vysílání a příjem neviditelných laserových paprsků. Nad rukojetí se nachází pouzdro s bateriemi, reproduktor a ovládání hlasitosti. Pod rukojetí je v místě břicha natažený ukazováček taktilní výstup. Níže je laserové okno vysílající paprsky a mírně nad polovinou hole je ve větším pouzdře přijímací optika.

Hůl vysílá tři neviditelné světelné paprsky – horní, střední a dolní směřující – a vydává tři zvukové signály, jejichž výška koresponduje s paprsky – vysoký, střední a nízký tón. Pokud horní nebo střední paprsek narazí na překážku, je odražen zpět do přijímací optiky zabudované v holi. Okamžitě se ozve vysoký nebo střední tón v závislosti na umístění nalezené překážky. Dolní paprsek pracuje odlišně. Vydává nízký tón v případě, že paprsek je přerušen nebo blokován a nemůže se odrazem od objektu vrátit do přijímací optiky.

Hůl může obsahovat také taktilní varovný systém. Ten lze použít samostatně nebo ve spojení se zvukovou signalizací. Taktilní systém disponuje dvěma vibračními místy, která, pokud je identifikována překážka, vysílají signál do ukazováčku příslušné ruky (hůl na obrázku 4 je tedy určena pouze pro držení v pravé ruce). Níže položené místo zprostředkovává informace zepředu, vrchní informace zdola a obě současně pak z horního prostoru. Jelikož taktilní signál je aktivní vždy, uživatel se na

něj může spolehnout v případě, že okolní zvuky přehluší zvukovou signalizaci.



Obr. 4: Laser Cane

Vzdálenost detekovaných objektů je u horního paprsku asi 80 cm od koncovky hole a 190 cm od země. Střední paprsek pracuje na dvě vzdálenosti, které si může uživatel libovolně volit přepínačem. Na vzdálenost 150 cm od koncovky hole identifikuje překážky od výšky 46 cm; na vzdálenost 370 cm překážky od velikosti 20 cm.

Dolní paprsek detekuje pokles terénu od vzdálenosti asi 90 cm od koncovky hole.

V průměru by mohl být zachycen pokles o velikosti 10 cm.

Model, se kterým pracuje Tyfloservis, je tréninková sada. Ta navíc obsahuje vysílačku, prostřednictvím které obdrží instruktor při nácviku PO SP stejné informace jako uživatel hole.

Langstock – laserová hůl (výrobce Vista GmbH, SRN)

Bílá hůl s integrovaným laserovým zařízením. To se umísťuje do rukojeti hole, přičemž si lze individuálně vybrat, neboť se hodí do většiny běžných typů. V případě opotřebení hole nebo změny typu se tak zařízení použije na novém výrobku.



Obr. 5: Langstock

Laserové paprsky jsou vysílány a šíří se ve vertikálním směru pod úhlem 30° . To umožňuje vyhledávat vysoké a velmi vysoké překážky. Hůl pracuje na vzdálenost 120–160 cm. Možnost nastavovat tyto hodnoty individuálně slouží pouze k vyrovnání rozdílů ve velikosti a způso-

bu držení hole u jednotlivých uživatelů. Není určena k průběžným změnám při vlastním pohybu a způsob provádění v podstatě vylučuje samotné nastavení osobou ZP.

Při zachycení překážky se vibrace šíří v celé rukojeti. Laserové paprsky jsou vysoce citlivé, při hustém dešti či sněžení je možné, že bude hůl vydávat vibrační signály jako u překážky.

Dodatek

Opticko-elektronické pomůcky

Takřka neustále se v médiích všeho druhu objevují informace o pomůckách, respektive vývojových prototypech, které by nevidomým měly umožnit vidět. Zpravidla obraz okolí snímá kamera umístěná na brýlích, ve speciálním držáku před okem nebo čelem, nebo dokonce v oku či oční jamce. Obraz se elektronicky zpracuje a vyšle nejčastěji do mozkového zrakového centra. Takto pracuje např. „biotické oko“ (vyvinuto v USA; kamera je umístěná v oční jamce a propojená s mikročipem v korovém zrakovém centru). V Itálii vyvíjené zařízení zase přenáší elektronicky zpracovaný obraz z kamery na brýlích na hmatový čip. Zde se zobrazují obrysy předmětů. Zobrazovací plocha má velikost jen na jeden prst, ale v budoucnu by měla mít podobu náplasti na hrudníku s 1500 vibrujícími jehličkami. Zpráva je z roku 1993 a není nám známo nic o dosažení záměru. Dalším směrem vývoje je např. Dobelleho oko (Česká oční optika). Na brýlích je umístěna kamera

a zdroj ultrazvuku. Získané signály jsou vedeny do počítače na zádech. Po složitém zpracování jsou přenášeny do 68 elektrod implantovaných na povrchu mozkové kůry. Problémem je značná váha (5 kg, přičemž na počátku vývoje v roce 1970 to bylo 800 kg). Již v roce zveřejnění slibovali tvůrci širší komerční použití. O tom nám není nic známo. Uváděly se příklady, kdy po zavedení byl zcela nevidomý schopen číst 5 cm velká písmena na vzdálenost téměř 2 metrů. Byly k dispozici záběry, jak vypadá vidění pro potřeby orientace s tímto okem. Osoba byla vidět jako z bodů tvořený světlý obrys na černém pozadí (jako by se na kraje oblečení našly odrazky). Informace o dalším vynálezu tentokrát přišly z Anglie. Jednalo se o implantát v podobě křemíkového čipu v sítnici oka, který přeměňuje světlo na elektrické impulzy přenášené optickým nervem do mozku. Vynálezci slibují vidění dožluta, které dle autorů „umožní i čtení, ovšem řidičský průkaz osoba nebude moci získat“.

Kromě vyšší ceny, nutného nácviku a omezení uživatelů vzhledem ke konkrétní diagnostice jsme upozorňováni, že mozek potenciálního uživatele musí umět vidět. K tomuto závěru vedla skutečnost, že mnohé optoelektronické pomůcky u osob nevidomých od narození nepřinesly očekávané zlepšení. Předpokládá se, že nevidomí nebyli schopni interpretovat signály pomůcky.

Literatura:

- Česká oční optika, 2000, č. 2.
 MACHÁČKOVÁ, I. *Lasercane*. Plzeň, 2005. 19 s. Manuál – překlad. Tyfloservis, o. p. s. Interní materiál.
 MACHÁČKOVÁ, I. *The Miniquide*. Plzeň, 2005. 8 s. Manuál – překlad. Tyfloservis, o. p. s. Interní materiál.
 MACHÁČKOVÁ, I. *Sonic Pathfinder*. Plzeň, 2005. 16 s. Manuál – překlad. Tyfloservis, o. p. s. Interní materiál.
 LORENCOVÁ, L. *Langstock*. Ústí nad Labem, 2006. 7 s. Manuál – překlad. Tyfloservis, o. p. s. Interní materiál.