

VI. Évfolyam 2. szám - 2011. június

Répás József

jozsef_repas@helloworld.com

GPS ALKALMAZÁSA A LÁTÓK ÉS LÁTÁSSÉRÜLTEK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATÁRA

Absztrakt

A cikk célja, hogy érintőlegesen bevezetve a látássérült alapismeretekbe, bemutasson néhány mérési eljárást látók és látássérültek képességeinek összehasonlítására, tudományos igényességgel és közölje az eddigi eredményeket. Látó emberek térhallását sokszor, sokan vizsgálták eltérő paraméterek és peremfeltételek mellett, amely során megállapítható, hogy a lokalizációs képességek mitől, mennyire függenek. Ilyenek pld. a lokalizációs bizonytalanság, fejhallgató hibák a virtuális térben, test- és fejmozgás szerepe, a látás szerepe stb. Ugyanakkor vakokkal és gyengén látókkal korrekt, alapos összehasonlító vizsgálat még nem készült, amelynek során választ adhatunk arra, mikor, hol, hogyan hallanak jobban vagy rosszabbul a vakok?

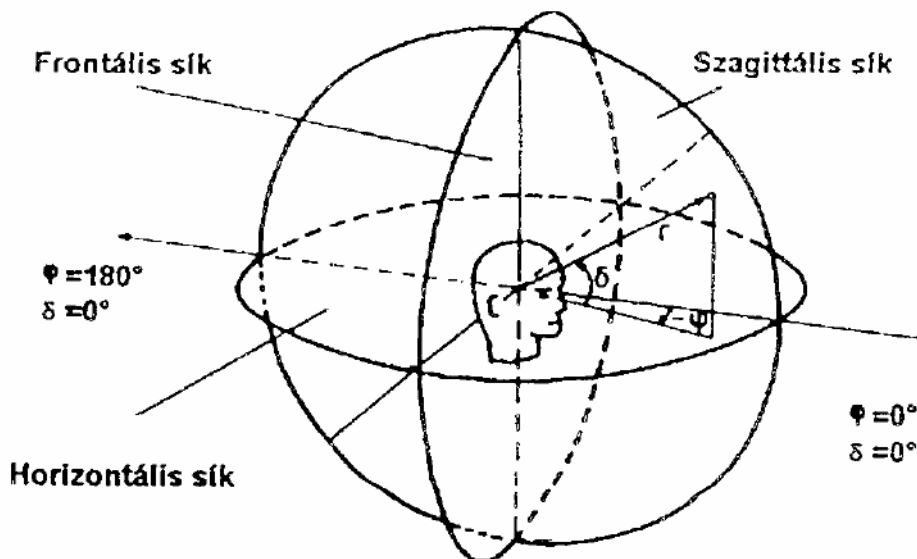
This article aims at introducing tangentially to the visually impaired literacy, produce some measurement procedure sighted and visually impaired ability to compare, and communicate scientific fastidiousness of the previous results. Spatial hearing of often sighted people, many different parameters and boundary conditions studied, which reveals that the localization capabilities for what, how much depends. Such specimens. the localization uncertainty, headphone errors in the virtual space, body and role of print head, etc. The role of vision. However, the blind and sighted fair, thorough comparative study has not yet been made, to which the answer can be given, when, where and how the blind hear better or worse?

Kulcsszavak: GPS, látók, látássérültek, térhallás, látás ~ GPS, sighted people, visually impaired, spatial hearing, sight

TÉRBELI HALLÁS

Az akusztika egyik legfontosabb területe az emberi hallásvizsgálatok, azon belül is a térhallás vizsgálatok. Ilyenkor gyakran pusztán irányhallásra szorítkozunk és a távolságérzékelés másodlagos.

Az ember, mint látó lény, „legfontosabb” érzékszerve, a szem alapján szerez információt a környezetéről. A hallás szerepe másodlagos, ezért kevésbé fejlett, sőt a hallást a látvány befolyásolni is képes. A *hang* valamilyen rugalmas közeg mechanikai rezgése és hullámozása az emberi hallás frekvenciáján (20 Hz-20 kHz). Azon forrást, amely a hangot kelti (rezeg, és a közeget rezgésbe hozza) *hangforrásnak* nevezzük. Jellemző rá a *helye*, amit az iránnyal, a távolsággal, és a szöggel adunk meg. A háromdimenziós vonatkoztatási rendszer az ún. fejhez rögzített (head-related) koordináta-rendszer. Síkjai: a fej szimmetriasíkja (mediális vagy szagittális sík), a hallójárat középvonala és a szemgödör alsó csontján átfektetett (horizontális), valamint az ezekre merőleges és a hallójáratok elülső peremére fekvő (frontális) sík. Ezek metszéspontja az origó, valahol a fej belsejében található (1.ábra). A vízszintes síkban az oldalirányú kitéréseket, a mediális síkban az előre-hátra iránymeghatározást vizsgálhatjuk (ebben a koordináta-rendszerben). Jelöljük φ -vel az oldalszöget, azaz a „pontosan szemben” iránytól ($\varphi=0^\circ$) való eltérést a vízszintes síkban. A „pontosan hátul” irány felel meg $\varphi=180^\circ$ -nak. Delta szög az emelkedési (elevációs) szög. A mediális síkban $\delta=0^\circ$ a fülek síkja, 90° a fej feletti, 180° a fej mögötti. A távolságot r -rel jelöljük.



1. ábra. Fejhez rögzített koordináta-rendszer [1]

Hallásérzetnek nevezzük azt a jelenséget, amely a hallórendszerben valamilyen hangforrás hatására létrejön. Az érzet kialakulásának helye szintén leírható a távolsággal, szöggel, és az iránnyal. Fontos előrebecsíteni, hogy a hangforrás helye egyáltalán nem biztos, hogy megegyezik a hallásérzet helyével. A helymeghatározhatóság, azaz a lokalizálhatóság a hangforrás, ill. a helyére vonatkozó kialakult érzetre jellemző. Megmondja, hogy az adott körülmények között mekkora a már érzékelt minimális helyváltoztatás, és az hogyan változik térben és időben. Egy forrás esetén is ez általában időben változó, tehát idővariáns.

Az irányhallás, mint képesség, az emberi fejlődés során alakul ki, és lesz egyre jobb tapasztalati úton. Az irányhallás olyan ösztönös folyamat, mely során a különböző forrásokat egymástól el tudjuk különíteni, és nem lép fel ún. diffúz hallástér. Diffúz hallástér esetén a hallás az irány pontos meghatározására már nem képes, minden irányból azonos hangterjedést érzékelünk.

A lokalizáció az a helymeghatározási folyamat, melynek során a hallás kiértékeli a füljeleket, és információt szerez a hangforrás helyéről. A lokalizációs bizonytalanság az a küszöb, mely alatt a hallórendszer a térbeli jellemzőket nem képes megkülönböztetni. Ezen határ alatt a hangforrás (pontosabban a kialakult érzet) helyének megváltozását nem vagyunk képesek érzékelni, azaz nem észleljük, hogy helyváltoztatás történt volna. A lokalizáció során a hallás a hallásérzet helye és a hullámjelenség meghatározott ismertetőjelei között létesít kapcsolatot. Ezen jellemző(k) kis megváltozása helyváltoztatás-érzetet kelthet. A lokalizációs bizonytalanság az a minimális helyváltoztatás, amit a hallórendszer már érzékelni tud, azáltal, hogy a füljelben történt változást már ki tudja értékelni. A minimális lokalizációs bizonytalanság, azaz a hallás térbeli felbontóképessége a kísérletek szerint 1° körüli (abszolút minimum), és ez kb. két nagyságrenddel rosszabb, mint a látórendszer érzékenysége, ami 1'-nél kisebb változásokat is érzékelni képes.[2]

LÁTÁSSÉRÜLT ALAPISMERETEK

Látássérültnek nemcsak a vakokat és gyengén látókat nevezzük, hanem azokat az embereket is, akik összekeverik, illetve nem látják a színeket, és akik csak bizonyos napszakban látnak jól. A színtévesztők összekevernek bizonyos színeket, például a pirosat zöldnek látják és fordítva. A színvakság esetében pedig egyáltalán nem látják a színeket, nekik minden fekete és fehér. A szürke hályog is látásproblémát okoz, az illető homályosan lát, mintha egy hártya lenne a szeme előtt. Ezt csak orvosi műtéttel tudják kezelni. A farkasvakságban szenvedők nem látnak kevés fénynél, illetve alkonyatkor és hajnalban, tehát szürkületkor, sötétben és világosban viszont jó a látásuk.

A gyengénlátók általában csak elmosódott képeket, alakokat látnak. Esetükben a szemüveg se segít. A fény változásait érzékelik, meg tudják állapítani, hogy merről jön a fény, ez valamelyest segít a tájékozódásban, de nem sokat. A vakok pedig teljes látáskárosodottságban szenvednek, ők egyáltalán nem látnak semmit, így csak tapogatással és hallással tudnak tájékozódni. A szemüveg a kisebb szembetegségeken segít, illetve idősebb korban, amikor a szem romlásnak indul. Minél rosszabb valakinek a szeme, annál több dioptriás szemüveget kell hordania.[3]

A látás elvesztése vagy súlyos romlása mindenki számára nagyon nehéz helyzetet teremt. Az élet azonban nem áll meg, csak nagyon más lesz. A történeteket nagyon nehéz feldolgozni nemcsak annak, aki megsérül, de a családjának is. Sokan elveszítik a munkájukat, a megélhetésüket, de még a mindennapok önállóságát is. Megváltoznak az emberi kapcsolatok is: sokan sajnálkoznak, legtöbbször szívesen segítenek is, csak esetleg ügyetlenül fognak hozzá, de szinte senki nem viselkedik úgy, mint azelőtt. Aki szeretné visszaszerezni az élete irányítását, annak nagyon nagy erőfeszítéseket kell tenni: újra kell tanulni a legegyszerűbb dolgok elvégzését is, azután az önálló közlekedést, az információszerzés új módjait és gyakran új szakmát is.[4] Ebben a folyamatban a rehabilitáció központok nyújtanak segítséget.

Elsőként meg kell határozni azokat a kritériumokat, amelyek alapján meghúzható a határ az ép látásúak és a látássérültek között. A jó látás és a látássérülés között nyilvánvalóan folyamatos az átmenet. Az ép látáshoz képest lehet rosszabb a látása valakinek anélkül, hogy ez a mindennapokban súlyos problémákat okozna számára. A hagyományos definíció a látásélesség, latinul a visus, értékében határozza meg azt az értéket, a 0,3-at, ami alatt már gyengénlátásról, aliglátásról vagy vakásgról beszélünk.[5]



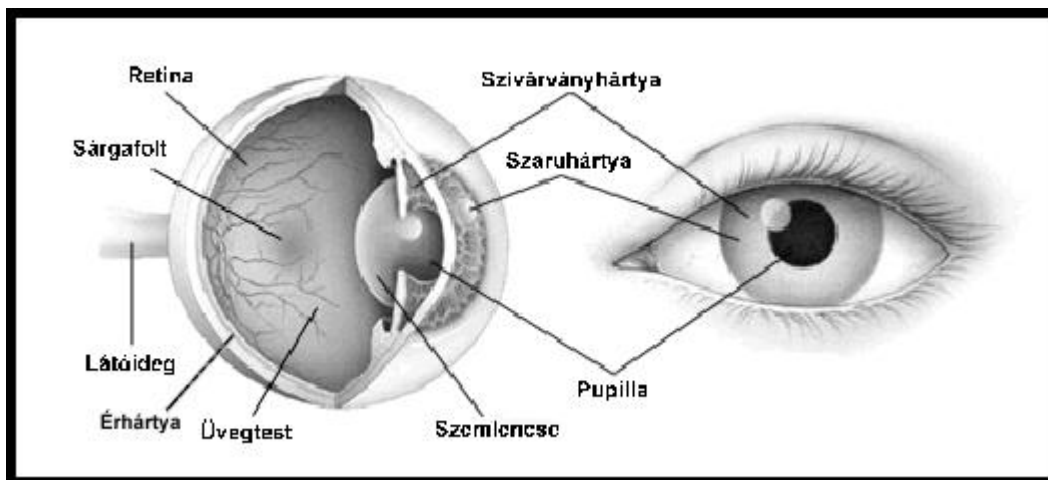
2. ábra. Vak logo[6]

A szervezetünket elsősorban külvilágból, környezetünkől fenyegeti veszély. Ezeket a behatásokat érzékszerveink hozzák tudomásunkra.[7] Figyeljük meg az utcán a vak embert (4. ábra). Fehér botjával maga előtt kopogtatja a járdát és szinte olyan sebességgel és könnyedséggel halad, mint a többi járókelő. A járda szélén le- és fellép, sőt az úttesten is átkel. Ha falkiszögellés kerül útjába, úgy kerüli ki, mintha látná. A szobában - kezeivel tapogatva maga körül – könnyedén, szinte észrevétlenül körüljár, pillanatok alatt tájékozódik szűkebb környezetéről és ezentúl mozgásán nem venni észre, hogy „sötét szobában” van. Egyik legfontosabb tájékozódó érzékszerve hiányzik és ezt meglepően nagymértékben pótolja más érzékszerveivel. Ha bekötött szemmel, kezünkben tartva vizsgálunk egy tárgyat, akkor arról többféle információt szerezhetünk, így felismerjük egyik vagy másik tulajdonsága - alakja, mérete, súlya, textúrája, összenyomhatósága - alapján. A felismerés tehát összetett folyamat, amelyben a legmagasabb agykérgi tevékenység is lényeges szerepet játszik.[8] A környezetből szerzett információ megszerzéséhez és feldolgozásához általában közvetlen érintkezés kell, de nem minden esetben. A vakok esetében például egy bottal történik a jellemzők megállapítása.

LÁTÁS

Az ember a környezetével az érzékszervei segítségével tartja a kapcsolatot. A látás, hallás, szaglás, tapintás, ízlelés közül a legnagyobb jelentőségű a látás. A szemünk a legfontosabb és legtöbbet használt érzékszervünk, az információ jó részét a látásunk útján szerezünk. Nem csak felépítését, de működését tekintve is valóságos mestermunka. A látás alapja az emberben és a gerinces állatokban a fényinger által kiváltott érzet, amelynek kiindulópontja a szem.[9]

A szemgolyó szabályos golyó formája nagyon fontos a tökéletes látáshoz. Szemben a pupilla szabályozza a fény bejutását, ezért van, hogy hol összeszűkül, hol kitágul. Akkor szűkül össze, ha nagy a fény napközben, és este a sötétben kitágul, így valamennyire éjszaka is látunk. Ha a szem formájában bármilyen változás lép fel, akkor a szaruhártyán érkező, a lencsében megtörő fénysugár keresztülhaladva az üvegtesten, nem a megfelelő részére érkezik az ideghártyának.



3. ábra. A szem felépítése [10]

A szembe érkező képet a retina jelekké alakítja át, a látóidegek pedig elküldik az agy látóközpontjába. A szem nagyon érzékeny, ha pld. porszem kerül a szemünkbe, azonnal reagál az idegen anyagra könnyezéssel, pislogással. Szemben nagyon sok apró ideg van, amelyek közül, ha csak egy is károsodik, a látás romlik.

A születésüktől fogva vak emberek vizuális ingerek feldolgozásáért felelős agyterületei részt vesznek a hang- és tapintásérzékelés feldolgozásában is. A Georgetown University Medical Center (GUMC) kutatóinak eredményei magyarázatot nyújtanak a vakok ezen ingerek érzékelése terén nyújtott kiemelkedő – a látó emberekét jócskán meghaladó – eredményeire.[11] A kutatók a vizsgálat során az FMRI (funkcionális mágneses rezonanciás képalkotó technika) eljárást alkalmazták, amely kimutatta, hogy a vakok bizonyos objektumok térbeli elhelyezkedésének megállapítására a látókéreg (vizuális kortex) specializált „moduljait” használják. A különböző funkciók, amelyeket a látáshoz társítunk – mint például a térérzékelés, minták és mozgás érzékelése – a vakok látókérgében továbbra is megtalálhatók. A vakok azonban ahelyett, hogy a látókéregben a szemből érkező információkat dolgoznák fel, a hallási és tapintási ingerek finomításába vonják be ezen agyterületeket.[12]

A lokalizációt vak emberek esetén a virtuális tér helyett gyakrabban vizsgálják a való életben, amelybe részben beletartozik a süketszobai környezet is. Utóbbi inkább alapkutatás jelleggel és általános információk szerzését szolgálja a hallásról és az agyi feldolgozásról, míg előbbi a gyakorlati felhasználást célozza meg. A tájékozódás során a vak ember számára elsődleges az egyes akadályok felismerése, megtalálása és kikerülése. Ezt a képességet akadályérzékelésnek nevezzük és esetünkben pusztán az akusztikai hatások alapján történő érzékelésre koncentrálunk [13].

A vakok képesek lehetnek jobban behatárolni a hangforrás irányát és az azt körülvevő akadályokat, mint a látók [14,15]. Ez azonban, ahogy láttuk, nem a perifériális érzékelés különbségéből adódik, hanem a hangszínváltozás tanult agyi feldolgozása során javul fel. A látók ill. a vakok szubjektív benyomása, értékítélete a hangszín változásairól eltérő. Amikor akadályt kell érzékelni két önkényes határvonalat húzhatunk: az első a távolabbi pont, amikor az alany először észleli az akadályt az útjában, míg a második a végső pont, amikor megáll, mert szerinté már ütközés következne be. Korábbi megfigyelések szerint az első ún. „első érzékelés” pont kb. 3 méter, míg az „ütközésselkerülő pont” 0,3 m. [16, 17, 18, 19, 20] Utóbbi esetben maximális az akadályérzékelés érzékenysége (ehhez kb. 2 ms időeltérés tartozik). Ekkor a veszélyérzet is maximális, ami a vakok számára fontosabb.

ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATOK

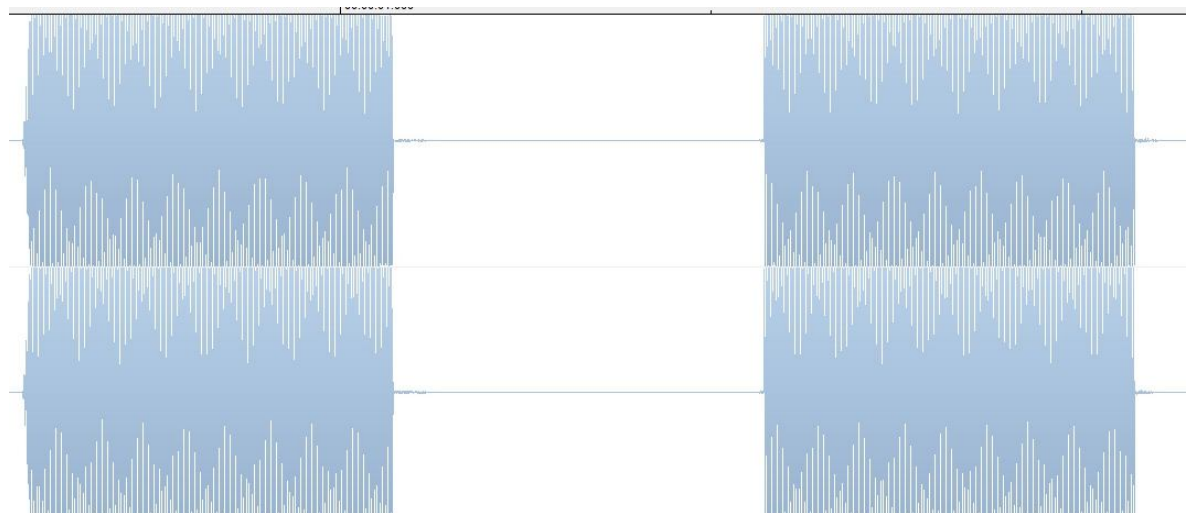
A kidolgozott kísérletekben, laborkörnyezetben azt is vizsgáltam, hogy látók képesek-e az objektumok térbeli elhelyezkedésének érzékelése. Első kísérletként a vizuális inger nélkül hanghatások alapján (visszaverődések, árnyékolás) kell egy akadályt megtalálni és „nem nekimenni”. Előzetes próbáink alapján, amikor az akadály a hangszóró és az alany között volt elmondható, hogy nem süketszobai környezetben ez szinte lehetetlen. Első körben még zenével próbáltam, ám később 5 látóval, fehérzajjal megismételve bebizonyítottam, hogy valóban nem vagyunk képesek érzékelni az akadályt.

A szabadtéri kísérletekben minden feladathoz ugyanazokat az eszközöket használtam: kétféle 5 perces gerjesztőjelet, hogy kellően hosszú legyen több vizsgálatához is. Ezek a gerjesztőjelek CD-minőségű (mono) wave vagy 192kbps mp3 formátumban állnak rendelkezésre és egy Microsoft Windows Mobile 5.0 for Pocket PC Premium Edition operációs rendszerrel működő Fujitsu-Siemens Pocket LOOX N560 PDA-ról kerülnek lejátszásra. A fejhallgató-kimenetet összeköttem egy SONY TA-D505 erősítővel és egy egyutas hangsugárzóval. Magassága 110 cm. A kibocsátott hangnyomásszintet BK 2260-as

kézi zajanalizátorral ellenőriztem a hangszóró főtengejében 1 méter távolságban, értéke 80,4 dB.

Második kísérletet az egyetem melletti 20*40 méteres kézilabda pályán végeztem. Az egyik kapuközepén elhelyeztük a hangforrást, majd a hallgatóknak egyik kapuból a másikba kellett sétálniuk bekötött szemmel. Első körben vakon, a hangforrás segítségével nélkül. Második esetben 1 kHz-es pityegést (click-train gerjesztést) kellett követniük, míg a harmadik esetben fehér zaj történt kisugárzásra.

A mérőjel ún. 1-kHz click-train gerjesztés, amely során 200 ms hosszúságú 1 kHz-es szinuszcsoportot követ egy 200 ms-os csend stb. Egy wave editorban ez az alábbi módon néz ki (4. ábra). A másik mérőjelünk klasszikus fehérzaj (5. ábra), amelyet a későbbiekben használunk.

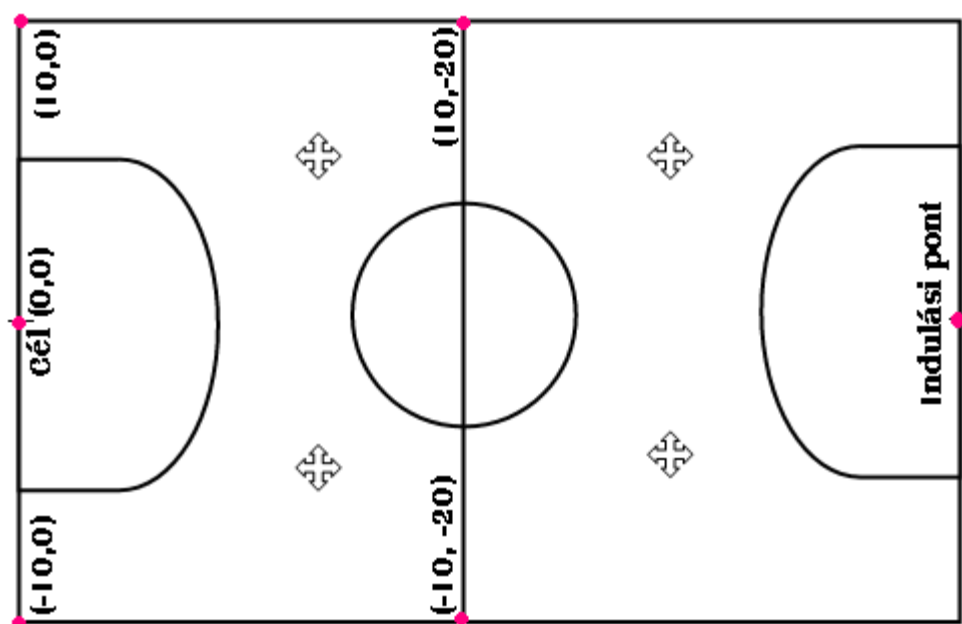


4. ábra. Click-train gerjesztés Készítette: Tasi István 2011



5. ábra. Fehérzaj gerjesztés Készítette: Tasi István 2011

A feladat közben rögzítésre került az útvonal, az idő és a célhoz viszonyított eltérés. Az útvonal GPS segítségével és papír alapon került rögzítésre. Az eltérést egy koordináta rendszerben rögzítettem, ahol a kapu közepe cél, a (0,0) pont. Az alapvonal az X tengely, a pálya középvonala pedig az Y tengely. A középvonaltól való eltérések pozitív, illetve negatív értékeket kaptak. Abban az esetben, ha az alany az alapvonalat elérve jobbra tért el a céltől, akkor pozitív az eltérés előjele, míg a bal irányú eltérés negatív előjellel rendelkezik. Amennyiben az alany nem az alapvonalat éri el, hanem az oldalvonalat, abban az esetben nem csak az X koordináta változik, hanem az Y koordináta is, negatív irányban. Ekkor a kísérletnek vége.



6. ábra. Kézilabdapálya és nevezetes koordinátái Készítette: Répás József

A nyomvonalkövetéshez a High Tech Computer (HTC) Diamond 2-es készüléket választottam. A Microsoft Windows Mobile 6.1 Professional operációs rendszerrel működő mobiltelefon IGO 8-as navigációs szoftverrel és 20 csatornás GPS vevővel rendelkezik. Kis méretéből adódóan nem befolyásolja az alanyokat a kísérlet során, kézbe véve kényelmesen használható.

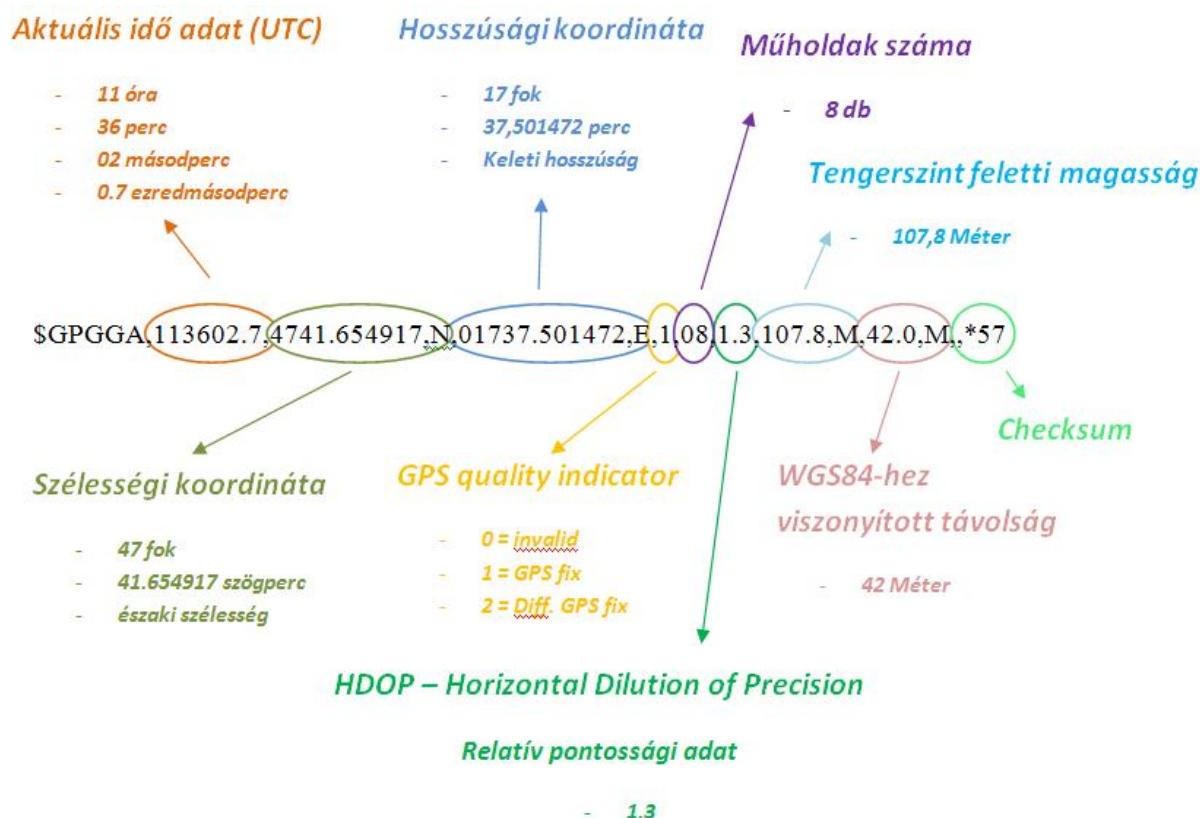
A nyomvonal felvétele lehet egyszerű, vagy intelligens. Az egyszerű programnál beállítható, hogy a készülék milyen időközönként-, vagy milyen távolságonként rögzítse az GPS paramétereket.

A navigációs szoftver lehetővé teszi az útvonaladatokat rögzítését, későbbi feldolgozását. A készülék a GPS adatokat, például a pozíció meghatározó adatokat ún. GPS Fix Adatokat (Global Positioning System Fix Data - GPFGGA), a sebességet meghatározó Track Made Good and Ground Speed (GPVTG) adatokat a *.bin* kiterjesztésű log fájlokban tárolja el.

A GPS log fájl számunkra legérdekesebb része a GGA mondat (7. ábra), illetve a sebességet rögzítő mondat, ami alapján konvertálás után elkészül a *.gpx* kiterjesztésű fájl, amely a teljes útvonalat tartalmazza.

A Föld nem szabályos gömb alakú, a geoid formát csak közelíteni lehet. Ehhez a közelítéshez több ellipszoid modellt dolgoztak ki (GRS80, NAD83, WGS84). A GGA mondatban a WGS84-hez viszonyított távolság szerepel. Az akár másodpercenként rögzített adatokat kinyerve a log fájlból, a szoftver elkészíti a *.gpx* kiterjesztésű fájlokat, amelyek felhasználhatóak az útvonal kirajzolásához. A *.gpx* fájlok a GPS adatok szabványos tárolási formája.

GGA MONDAT (GLOBAL POSITIONING SYSTEM FIX DATA)



7. ábra. GPS GGA mondat szerkezete Készítette: Répás József 2011-03-04

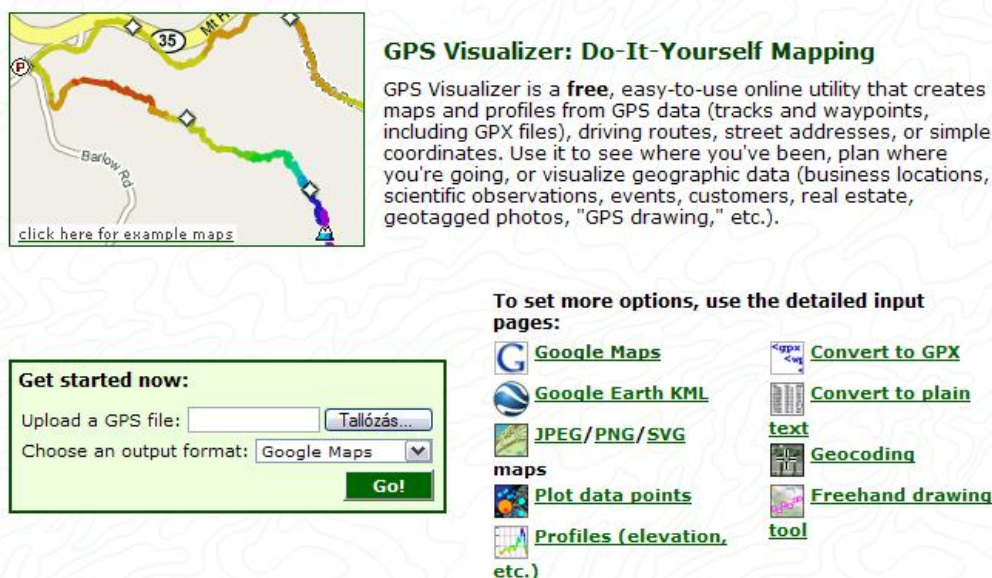
.GPX FÁJLOK FELDOLGOZÁSA

A .gpx típusú fájlok megnyitására alkalmas a Microsoft Excel nevű táblázatkezelő program, amelyben láthatjuk, hogy melyik időpontban milyen koordinátájú helyen voltunk.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	/gpx							
2	/@creator	/@version	/@version/#agg	/@xsi:schemaLocation	/trk/trkseg/trkpt/@lat	/trk/trkseg/trkpt/@lon	/trk/trkseg/trkpt/time	
3	IGO 8	1	1	http://www.topografix.com/GPX/1/0	47,69433892	17,6254158	2011.02.28 11:36	
4	IGO 8	1	1	http://www.topografix.com/GPX/1/0	47,69433951	17,62541533	2011.02.28 11:36	
5	IGO 8	1	1	http://www.topografix.com/GPX/1/0	47,69433987	17,62541676	2011.02.28 11:36	
6	IGO 8	1	1	http://www.topografix.com/GPX/1/0	47,69433939	17,62542117	2011.02.28 11:36	
7	IGO 8	1	1	http://www.topografix.com/GPX/1/0	47,69434023	17,62542236	2011.02.28 11:36	
8	IGO 8	1	1	http://www.topografix.com/GPX/1/0	47,69434166	17,62542355	2011.02.28 11:36	
9	IGO 8	1	1	http://www.topografix.com/GPX/1/0	47,6943419	17,62542319	2011.02.28 11:36	
10	IGO 8	1	1	http://www.topografix.com/GPX/1/0	47,69434202	17,62542295	2011.02.28 11:36	
11	IGO 8	1	1	http://www.topografix.com/GPX/1/0	47,69435549	17,6254164	2011.02.28 11:36	
12	IGO 8	1	1	http://www.topografix.com/GPX/1/0	47,69438136	17,62541831	2011.02.28 11:37	
13	IGO 8	1	1	http://www.topografix.com/GPX/1/0	47,69438791	17,62542355	2011.02.28 11:37	
14	IGO 8	1	1	http://www.topografix.com/GPX/1/0	47,6943866	17,62544513	2011.02.28 11:37	
15	IGO 8	1	1	http://www.topografix.com/GPX/1/0	47,69437838	17,62547731	2011.02.28 11:37	
16	IGO 8	1	1	http://www.topografix.com/GPX/1/0	47,69437921	17,62552249	2011.02.28 11:37	
17	IGO 8	1	1	http://www.topografix.com/GPX/1/0	47,69438267	17,62556267	2011.02.28 11:37	
18	IGO 8	1	1	http://www.topografix.com/GPX/1/0	47,69437778	17,62559807	2011.02.28 11:37	
19	IGO 8	1	1	http://www.topografix.com/GPX/1/0	47,69436991	17,62558877	2011.02.28 11:37	
20	IGO 8	1	1	http://www.topografix.com/GPX/1/0	47,69435644	17,62562907	2011.02.28 11:37	
21	IGO 8	1	1	http://www.topografix.com/GPX/1/0	47,69432867	17,62567699	2011.02.28 11:37	
22	IGO 8	1	1	http://www.topografix.com/GPX/1/0	47,69430685	17,62572491	2011.02.28 11:37	
23	IGO 8	1	1	http://www.topografix.com/GPX/1/0	47,69428706	17,6257689	2011.02.28 11:37	
24	IGO 8	1	1	http://www.topografix.com/GPX/1/0	47,69427609	17,6258024	2011.02.28 11:37	
25	IGO 8	1	1	http://www.topografix.com/GPX/1/0	47,69425964	17,6258347	2011.02.28 11:37	
26	IGO 8	1	1	http://www.topografix.com/GPX/1/0	47,69424605	17,6258665	2011.02.28 11:37	

8. ábra. 007-es útvonalfájl megnyitása Microsoft Excel táblázatkezelővel Készítette: Répás József 2011-03-05

Léteznek olyan alkalmazások, amelyek a .gpx kiterjesztésű fájlokat átkonvertálják egyéb formátumokra, hogy más programok számára is értelmezhetőek legyenek. Ilyen formátum például a Google Earth .kmz kiterjesztésű fájlja. Egyik szabadon használható alkalmazás a www.gpsvisualizer.com oldalon található, ami Google térképre is felrajzolja az útvonalat.



9. ábra. www.gpsvisualizer.com oldal főoldala Letöltve: 2011-03-05 0:42

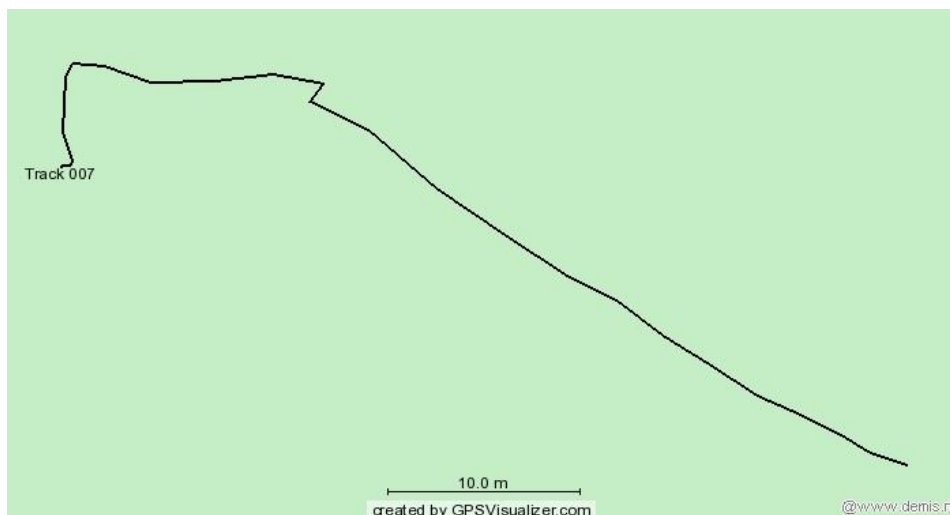
Legegyszerűbb és leggyorsabb módja az útvonal felrajzolásának, ha a Tallózás gombra kattintva kikeressük a .gpx kiterjesztésű fájlunkat, beállítjuk a kimeneti formátumot, majd a GO! gombbal elindítjuk a rajzolást. A kimeneti formátum lehet Google Maps, PNG kép fájl, JPEG kép fájl, vagy szöveges dokumentum is.

.GPX ÚTVONALFÁJL MEGJELENÍTÉSE

type	time	latitude	longitude	name	desc
T	2011-02-28 11:36:42	47.6943389	17.6254158		Track 007
T	2011-02-28 11:36:44	47.6943395	17.6254153		
T	2011-02-28 11:36:46	47.6943399	17.6254168		
T	2011-02-28 11:36:48	47.6943394	17.6254212		
T	2011-02-28 11:36:50	47.6943402	17.6254224		
T	2011-02-28 11:36:52	47.6943417	17.6254236		
T	2011-02-28 11:36:54	47.6943419	17.6254232		
T	2011-02-28 11:36:56	47.6943420	17.6254230		
T	2011-02-28 11:36:58	47.6943555	17.6254164		
T	2011-02-28 11:37:00	47.6943814	17.6254183		
T	2011-02-28 11:37:02	47.6943879	17.6254236		

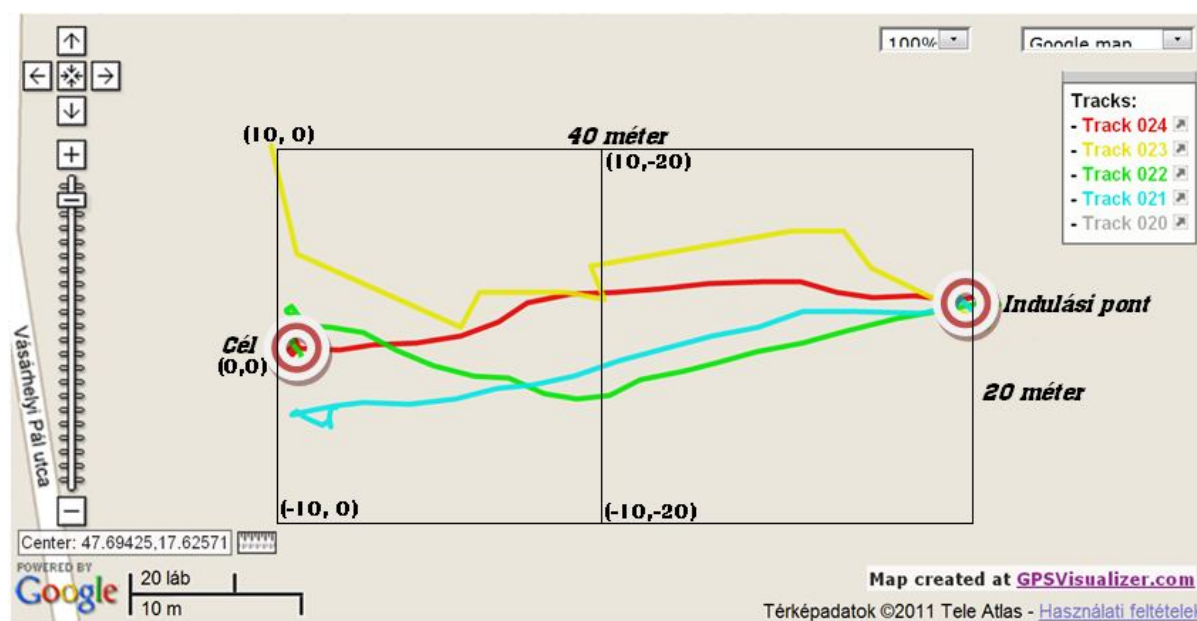
10. ábra. Track 007-es útvonal fájl Készítette: Répás József 2011-02-28

A 10. ábrán jól látható, hogy az egyes időpontokhoz milyen koordináták tartoznak. Ennél a fájlnál a rögzítés 2 másodpercenként történt. A 11. ábra az útvonalat mutatja. A méretskála alapján látható, hogy egy adott szakasz hány méternek felel meg a valóságban.



11. ábra. Track 007-es útvonalfájl Készítette: Répás József 2011-02-28

A 12. ábrán jól látható, hogy az útvonal a Győri Széchenyi István Egyetem területén, a Vásárhelyi Pál utca felőli oldalon lett rögzítve. Ez a terület az egyetem udvari kézilabdapályája.



12. ábra. Track 020-024-es útvonalfájl megjelenítése Google Map-en Készítette: Répás József 2011-04-05

Az 12. ábrán látható, hogy a Track024-es útvonalon sétáló alany, szinte teljesen egyenesen ment az indulási ponttól a célig és mindössze 34 másodperc alatt, csupán 0,5 méteres eltérést produkálva, míg a Track022-es egy hosszabb, nem egyenes útvonalon ért el 37 másodperc alatt pontosan a célba. A másik két alany jelentős (8,5 és -3,4 méteres) eltérést produkált. Az eredményeket egy táblázat tartalmazza, kiegészítve a vizsgált alanyok egyéni jellemzőivel, mint a kor, nem, hogy jobb- vagy balkezesek-e illetve, hogy látókkal vagy látássérültekkel végeztük-e a feladatot. Az első néhány eredményt az alábbi táblázat tartalmazza: 1. táblázat.

Monogram	Nem (F-1;N-0)	Kor	Kéz (J-1; B-0)	Látó-1/Vak-0	Csipogás		Zaj		Vak		
					Idő	Eltérés	Idő	Eltérés	Idő	Eltérés (X)	Eltérés(Y)
K. P.	1	21	1	1	46	0	41	0	33	10	-1,4
									31	-3,4	0
V. Á.	1	21	1	1	68	0	54	0	35	-10	-5,3
									37	0	0
M. L.	1	22	1	1	61	0	56	0	43	-10	-3,9
									47	8,5	0
L. Z.	1	21	1	1	50	0	45	0	36	-2,6	0
									34	-0,5	0

1. táblázat. Az eredmények rögzítésére szolgáló táblázat Készítette: Répás József 2011

A táblázat első oszlopában láthatóak az alanyok monogramjai, mellette a nemük, koruk, jobb vagy balkezességük, látásuk. Ezt követi az elvégzett feladatok típusa, ideje és az eltérések. A csipogással és zajjal történt vizsgálatok esetén, ha az alany célba ért, akkor az eltérése „nulla” vagyis az alany célba ért, karnyújtásnyira megközelítette a hangszórót. A kísérlet során először hang nélkül, aztán csipogással (click-train gerjesztés), majd fehérzajjal, végül ismét hang nélkül mértem. A hangforrás nélküli vizsgálat esetén több próbát is végeztem, ezt az egymást követő sorokban tároltam.

Eddig 41 látóval végeztem kísérletet, az ő eredményeik láthatóak a második táblázaton, amely részletezi a vizsgált alanyok számát a nemük szerinti, látáskéességük szerinti és jobb-, bal kezességük szerinti felosztást. Az időeredményekből és eltérésekből maximumot, minimumot, átlagot és szórást számoltam. A kísérletben 15 nő és 26 férfi vett részt, 20 és 83 év közötti korosztályból vegyesen.

A vakon, hangforrás segítsége nélküli eredmények a 2. táblázat tartalmazza. A 3. és 4. oszlopból leolvasható, hogy a legnagyobb eltérés az alapvonalon jobb és bal irányba is 10 méter volt, az oldalvonalon való áthaladás már 21,7 méternél volt. Ebben az esetben az alany a felpálya vonalán sem haladt át, máris elhagyta a pályát oldal irányban. A táblázatból leolvashatóak még az átlagos út, idő és sebességértékek, valamint a szórások is.

	Idő	Eltérés (X)	Eltérés(Y)	Út	Sebesség
Maximum	63	10	0	90	2
Minimum	18	-10	-21,7	24	0,709090909
Átlag	37,1025641	-0,13717949	-4,25897436	46,027027	1,269797086
Szórás	9,12480527	7,68863403	6,235267017	10,9806467	0,228520089

2. táblázat. Hangforrás segítsége nélküli eredmények Készítette: Répás József 2011

Összevetve az eredményeket már kevés eredmény alapján is látszik, hogy az egyenestartás tanulható folyamat. A vakon, hangforrás segítsége nélküli feladatokban a második próbálkozásra mindenki jobb eredményt ért el. Azon alanyok 90 %-a, akik első körben nem érték el az alapvonalat, második próbálkozásra mind elérték az alapvonalat és átlagosan 5 méteres eltérésen belül teljesítettek. Zajjellel való mérés esetén az eredményeket a 3. táblázatban látható.

	Idő	Eltérés	Út
Maximum	73	0,5	72
Minimum	26	0	30
Átlag	43,35	0,017857	50,5405405
Szórás	10,0218991	0,094491	8,52641189

3. táblázat. Zajjellel való mérés Készítette: Répás József 2011

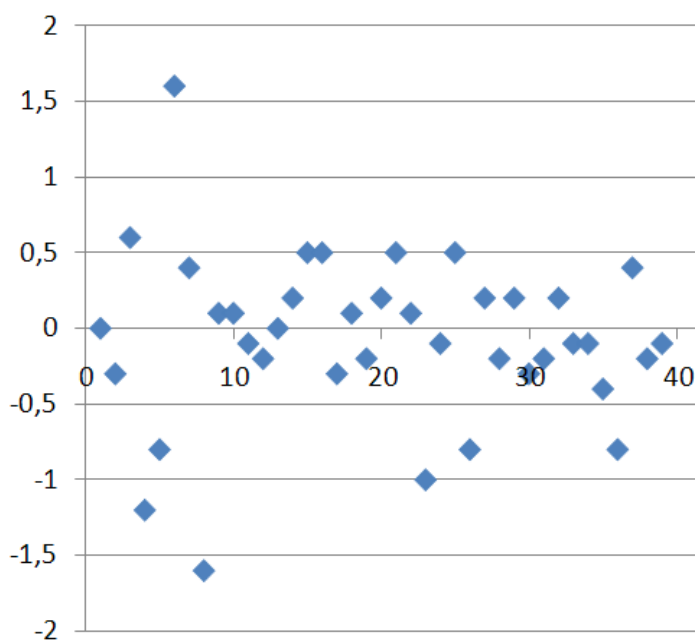
A 4. táblázatban a Click train gerjesztésű kísérlet eredményei találhatóak. Ennél a kísérletnél egy alany volt aki nem ért célba, 2,5 méteres eltérést produkált.

	Idő	Eltérés	Út
Maximum	72	2,5	65
Minimum	31	0	33
Átlag	47,15	0,073529	49,1891892
0	9,06825966	0,428746	7,17185021

4. táblázat. Click-train gerjesztéses kísérlet eredményei Készítette: Répás József 2011

A csipogás és fehér zaj közt eredményekben nincs számottevő különbség az időkben, eltérés pedig nincsen, egy kivétellel mindenki célba ért. A kivételes esetben valószínűsíthető a hallás erős romlása. Az alanyok a hangforrástól 5-6 méterre kezdtek el bizonytalanná válni, nem érezték, hogy meddig mehetnek, nem tudták milyen messze lehet. A pityegést körülbelül a felpályától tudták beazonosítani az alanyok, ellentétben a fehér zajjal, amit az induláskor hallottak jobban, majd közeledve egyre jobban szétterült, illetve a szél is jobban befolyásolta a hallhatóságot.

A harmadik feladatban az alanyoknak az egyetem melletti parkolóház oldalfala mellett kellett bekötött szemmel, a vakok által is használt fehér bot segítségével érzékelni az épület sarkát. Ebben a feladatban 20 alany vett részt, gyakorlás után két próbát tettek. Különböző távolságokból indulva az alanyok kopogtatással, a falról visszaverődő hangokból próbáltak különbséget tenni aközött a két hangtípus között, amit a fal mellett és a falat elhagyva hallottak. A produkált eltérésekből maximumot, minimumot és szórást számoltam.



13. ábra. Sarokérzékelésnél elért pontosság Készítette: Répás József 2011

Az eredményekből következtetést egyelőre nem lehet levonni, mert kevés volt a vizsgált alanyok száma, illetve nagyon eltérő eredményeket produkáltak. A 10. ábrán látható, hogy volt, aki pontosan eltalálta a sarok hollétét (minimum érték), de nem volt ritka az egy méternél nagyobb eltérés sem. Az eltérések szórása 0,56 méter volt, a legnagyobb eltérés +/- 1,6 méter volt, ebben az esetben az alany elmondása alapján nem tudott különbséget tenni, inkább csak kitalálni próbálta, hogy hol lehet az épület sarka.

ÖSSZEFOGLALÁS

A megtervezett és végrehajtott kísérletek eddigi eredményei alapján elmondható, hogy ezekkel a módszerekkel alapos összehasonlítások tehetőek a látók és látássérültek között. Az elkövetkezendő időszakban már látássérültek is részt vesznek a kísérleteken, így nem csak a látók képességeinek vizsgálatra lesz lehetőségem.

Felhasznált irodalom

- [1][2] Wersényi György: Térbeli hallás BME-TTT oktatási segédanyag 1-4. oldal 1998.
<http://vip.tilb.sze.hu/~wersenyi/Terbeli.pdf> Letöltve: 2011-03-30 14:56
- [3] Tömösközi Katalin – A látássérült emberek világa
http://www.ringmagazin.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=2958:alattasseruelt-emberek-vilaga&catid=172:esely&Itemid=476 Letöltve: 2011-02-03 16:11
- [4] Észak-Magyarországi Látássérült-rehabilitációs Központ internetes bemutatkozó oldala
<http://www.latasrehab.hu/> Letöltve: 2011-03-11 17:11
- [5] Dávid Andrea, Dr. Gadó Márta, Csákvári Judit „*Látássérült emberek elemi és foglalkoztatási rehabilitációja*” 19. old. 2008 ISBN 978-963-87899-6-9
- [6] Vak logo Forrás: <http://topnews.in/health/files/blind.jpg> Letöltve: 2011-03-05 16:02
- [7][8][9] Emberi test. 1. vol. Szerk.: OBÁL Ferenc, Bp.: Gondolat Kiadó, 1982. pp. 352. 439. 472. oldal ISBN 963-281-068-6
- [10] A szem felépítése Forrás: <http://www.lelekgyogyaszat.hu/szem.JPG>
Letöltve: 2011-03-05 14:57
- [11] Laurent A. Renier, Irina Anurova, Anne G. De Volder, Synnöve Carlson, John VanMeter, Josef P. Rauschecker, "Preserved Functional Specialization for Spatial Processing in the Middle Occipital Gyrus of the Early Blind", *Neuron*, Vol. 68, No. 1, pp. 138-148, 2010 October
- [12] Borsics József, "Agyi plaszticitás - a vakok látókérge részt vesz a hallásban és a tapintásban ,,", <http://www.mrns.hu/index.php?page=content/hirek.php&nid=279>
2011-02-03 15:07
- [13] T. Miura, T. Muraoka and T. Ifukube, "Comparison of obstacle sense ability between the blind and the sighted: A basic psychophysical study for designs of acoustic assistive devices," *J. of the Acoust. Science and Technology Japan (AS&T)*, vol. 31, no. 2, pp. 137-147, 2010.
- [14] C. Muchnik, M. Efrati, E. Nemeth, M. Malin, and M. Hildesheimer, "Central auditory skills in blind and sighted subjects," *Scandinavian Audiology*, vol. 20, no. 1, pp. 19–23, 1991.
- [15] H-H. Lai, and Y-C. Chen, "A study on the blind's sensory ability," *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 36, no. 6, pp. 565–570, 2006.
- [16] M. Supa, M. Cotzin and K. M. Dallenbach, " „Facial vision”: The perception of obstacles by the blind," *American Journal of Psychology*, vol. 57, pp. 133–183, 1944.

- [17] M. Cotzin, and K. M. Dallenbach, ",Facial vision": The role of pitch and loudness in the perception of obstacles by the blind," *American Journal of Psychology*, vol. 63, pp. 485–515 1950.
- [18] F. A. Bilsen, and R. J. Ritsma, "Some parameters influencing the perceptibility of pitch," *J. Acoustical Soc. Am.*, vol. 47, no. 2, pp. 469–475, February 1970.
- [19] Y. Ando, and H. Alrutz, "Perception of coloration in sound fields in relation to the autocorrelation function," *J. Acoustical Soc. Am.*, vol. 71, no. 3, pp. 616–618, March 1982.
- [20] J. M. Kates, "A central spectrum model for the perception of coloration in filtered gaussian noise," *J. Acoustical Soc. Am.*, vol. 77, no. 4, pp. 1529–1534, April 1985.