

# TAKTILNE KARTE – KARTE ZA SLEPE

mag. Roman Renar

Inštitut za geodezijo in fotogrametrijo FAGG, Ljubljana

Prispelo za objavo: 2.11.1993

## Izvleček

Taktilne karte in načrti so posebej prirejene karte za branje s tipom. Vsebina karte je prikazana z vzdignjenimi in ugreznjenimi elementi, pri katerih so upoštevane vse značilnosti taktilne in haptične percepcije. Taktilne karte imajo dva glavna namena: slepemu omogočiti formiranje pravega prostorskega koncepta in mu nuditi praktično pomoč pri gibanju v urbanem okolju.

**Ključne besede:** Bled, Braillovi napisi, Geodetski dan, komuniciranje v prostoru, orientacijski mobilni načrti, slepi, Slovenija, taktilna kartografija, taktilne karte, taktilni pogojni znaki, 1993

## Abstract

Tactile maps and plans are maps adapted in a special way for finger tip reading. The content of the map is presented by embankment and subsident elements where all characteristics of tactile and haptic perception are considered. Tactile maps have two main purposes: to enable the blind to form a proper spatial concept and to offer them a practical aid in moving in the urban environment.

**Keywords:** Bled, Braille inscriptions, communication environment, Geodetic workshop, orientation mobile plans, Slovenia, tactile cartography, tactile conditional signs, tactile maps, the Blind, 1993

## UVOD

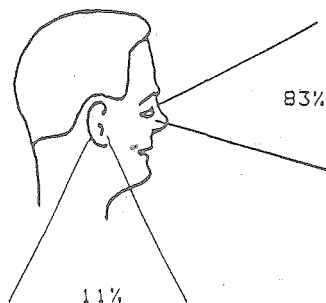
Taktilne karte in načrti so posebej prirejene karte za branje s tipom. Vsebina karte je prikazana z vzdignjenimi in ugreznjenimi elementi, pri katerih so upoštevane vse značilnosti taktilne in haptične percepcije. Zaradi tega je gostota podatkov na taktilni karti nekaj desetkrat manjša kot na vizualni. Ideja o vzdignjenem prikazovanju vsebine kart je stara več kot stoletje. Martin Kunz je bil prvi, ki je leta 1884 začel slepe sistematično poučevati geografijo s pomočjo reliefnih kart. Sledili so različni poizkusi prilagajanja vizualnih kart za slepe in pa iznajdbe različnih preprostih metod prikazovanja in tehnik reproduciranja. Sistematičnejša raziskovanja pa se na področju taktilne kartografije izvajajo šele zadnjih nekaj desetletij.

V Sloveniji je bila izdelana vrsta taktilnih kart za poučevanje slepih, med katerimi so najkvalitetnejše upodobitev Evrope (fizična karta v merilu 1:10 000 000), karta Slovenije v merilu 1:750 000 in karta bivše Jugoslavije v merilu 1:2 000 000

(vse so odtisnjene po termovakuumski tehniki). Poleg tega ima Zavod za slepo in slabovidno mladino v Ljubljani obširno zbirko taktilnih kart, med njimi zelo redke primerke iz časa avstro-ogrške monarhije. Lahko pa smo tudi ponosni na tiflopedagoga V. Zorca, ki je bil predlagatelj bločnega tipa mestnih mobilnih načrtov. Omenjeni tip načrta so izdelali istočasno tudi v Marburgu, ne da bi pri tem vedeli drug za drugega.

## SPORAZUMEVANJE SLEPIH V PROSTORU

Vsak predmet, pojav ali živo bitje je neločljivo povezano s prostorom. Človek zajame z vidom 83% vseh informacij, s sluhom 11%, 6% pa odpade na ostala čutila (Gebhardt 1990). Trstenjak celo navaja, da človek pridobi 87% vseh informacij iz okolja z vizualnim zaznavanjem. To kaže, s kakšno deprivacijo informacij se srečuje slepa oseba. Še posebno pa to velja za informacije, sprejete iz večje razdalje kot je doseg rok. To lahko ponazorim z napačnimi predstavami človeka o obliki in velikosti Zemlje in kontinentov v preteklosti, ki se nam danes zdijo smešne. Dokler jih ni človek oblul in videl ter izmeril, ni imel prave predstave.



Slika 1: Količina sprejetih informacij skozi vhodne kanale

Pri slepih osebah je najbolj pereča izguba prostorskih informacij in relacij med objekti. Njihova učinkovitost gibanja je v prostoru odvisna od razumevanja prostora, tj. od pravilno formiranih spoznavnih kart. Najpogostejši problem, ki se pojavlja pri slepih osebah, je formiranje globalnega koncepta prostora. Predstava o prostoru je v veliki meri pogojena s starostjo izgube vida. Če je izguba vida nastopila pred petim letom starosti, slepi nima oz. ne ohrani prostrskih izkušenj. Slepi pogosto pravilno parcialno organizirajo prostorske objekte, niso pa jih sposobni povezati v celoto. Slepi osebi je treba zato na pravilen način podati ta največkrat manjkajoči koncept. To lahko napravimo na omejeno število načinov. Ustna razlaga, tekstovni opis, pa tudi vodenje slepega po terenu niso povsem učinkovit sistem za razlago prostorskih odnosov, zato nam ostaneta le še dve možnosti: fizični 3D model in taktilna karta. To med drugim potrjujejo tudi študije Brambringa in Laufenberga 1981, Morsleyja in Spencerja 1988 in druge.

Tipno branje kart se od vizualnega močno razlikuje, saj je to zaporedni proces, pri katerem nastopata dve vrsti percepcije: taktilna in haptična, tj. pasivno, oz. aktivno zaznavanje. Slepa oseba ne more percipirati celotne površine taktilne karte naenkrat, ampak le majhen del. Težave nastopijo, ko si mora slepi predhodno

prebrane informacije zapomniti in jih združiti v celoto. Ta proces bi lahko primerjali z branjem stenske karte z oddaljenosti 16 cm (Ogrosky 1978) ali s premikanjem papirja, ki ima za kovanec veliko odprtino, prek karte (Gersmel, Andrews 1986).

## METODE IN ZNAČILNOSTI KARTOGRAFSKEGA PRIKAZOVANJA

Taktilne karte v grobem razdelimo na dve skupini:

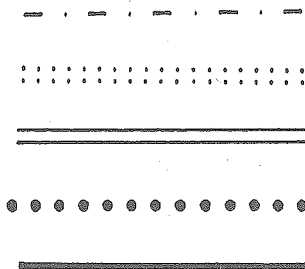
- splošne geografske in tematske karte
- orientacijski mobilni načrti.

Prve so namenjene predvsem za pomoč pri spoznavanju prostora in šolanju slepih, druge pa pri njihovem vsakodnevem gibanju in orientaciji v prostoru. Slednje imajo upodobljene posebne informacije (npr.: zvočne semaforje, podhode, bariere itd.) za gibanje slepih oseb v prostoru. Zanje so države Evropske gospodarske skupnosti leta 1987 sprejele skupne standarde, ki jih v letošnjem letu z nekaterimi spremembami uvajamo tudi v Sloveniji. Vsebina taktilnih kart je podobna vsebini vizualnih kart, prav tako pa uporabljamo že vse znane metode kartografske generalizacije. Vendar pa kljub temu taktilna karta ni preprosta transformacija vizualne karte. Poudarjeni so povsem novi aspekti prikazovanja, ki izhajajo iz zahtev tipnega branja. V prikaz je vpeljana nova spremenljivka višina, in sicer v fizični obliki. Ta postavlja v ospredje novo pravilo: Ni pomembno, kakšna je videti karta, ampak kako se otipa.

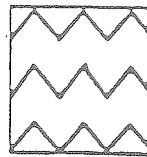
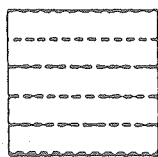
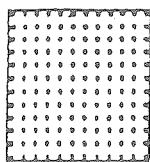
Osnovne elemente za izdelavo taktilnih kart predstavljajo kartografski taktilni pogojni znaki. Ti morajo biti tipno dobro zaznavni, kar pomeni, da morajo imeti takšne oblike in dimenzije, ki upoštevajo fiziološke in psihološke značilnosti slepih. To dosežemo s tem, da jih diferenciramo med seboj s kar največjim številom taktilnih spremenljivk. Primere dobro čitljivih taktilnih pogojnih znakov prikazujejo naslednje slike:



Slika 2: Dobro čitljivi taktilni točkovni znaki



Slika 3: Dobro čitljivi taktilni linijski znaki



Slika 4: Dobro čitljivi taktilni površinski znaki

Za upodobitev imen in napisov na kartah uporabljamo Braillovo pisavo, ki se je med vseh pisav za slepe najbolj uveljavila. Zaradi velikih dimenzij črk te pisave (standardna velikost črk je 6 x 3,5 mm) je celotno imenoslovje na karti podvrženo številnim okrajšavam. Na voljo imamo torej le en tip pisave in eno samo velikost. Braillove napise moramo na kartah namestiti vedno v ravni liniji. Izredno pomembno je pozicioniranje imen, pri čemer je treba dosledno upoštevati minimalne odmike od ostalih elementov vsebine karte.

Viri za izdelavo taktilnih kart so vizualne karte (običajno v 2-3-krat manjšem merilu), pisno gradivo specialnih ustanov za slepe ter terenska preverjanja. Metrika, ki je na vizualni karti izredno pomembna, je na taktilnih kartah manj pomembna. Veliko pomembnejša je shematičnost prikaza in pravilnost relativnih odnosov med posameznimi elementi karte. Pri izdelavi kartografskih originalov karte je treba poznati minimalne dimenzije točkovnih, linijskih in površinskih taktilnih pogojnih znakov ter dimenzije Braillovih črk. Generalizacija je odvisna od fizioloških omejitev tipa, prav tako pa že od dobro poznanih kartografskih parametrov: merila, namena in tipa karte. Ko pripravljamo kartografske originale, si moramo predstavljati končni izdelek – vzdignjen in ugreznjen prikaz. Posamezni elementi vsebine karte so prikazani na različnih nivojih (maksimalno število nivojev je 3 oz. 4). To pomeni, da na eni taktilni karti ne moremo prikazati vseh elementov, ki so na vizualni karti, ampak za to potrebujemo več ločenih prikazov – taktilnih kart. Nekateri, predvsem linijski elementi karte niso primerni za prikazovanje na isti karti (npr. reke, ceste in železnice), saj je minimalni razmik med taktilnimi pogojnimi znaki 3,2 mm. Izkušnje so pokazale, da je treba diferencirati med seboj tudi posamezne tipe taktilnih pogojnih znakov. Tako so površinski znaki vzdignjeni 0,3 – 0,5 mm, linijski 0,6 – 0,9 mm in točkovni 1,0 – 1,4 mm.

Poznavanje taktilnih pogojnih znakov in pisave ni dovolj, saj je vsaka karta v končni fazi kompleksen prikaz. Če želimo, da bo karta kar najbolj učinkovita (tipno berljiva), moramo upoštevati pravilo enostavnosti in shematičnosti prikazovanja. Med posameznimi elementi vsebine mora biti dovolj prostora, da so le-ti prepoznavni. Največje število uporabljenih pogojnih znakov je za posamezni tip 7-10 (v praksi pa se to število giblje okoli 5). Na taktilnih kartah, če je le mogoče, prikažemo vsebino v barvah (za slepe in slabovidne osebe so razvite posebne barvne lestvice). Barve so pripomoček posebno za slabovidne osebe, pa tudi slepe, ki včasih še prepoznavajo nekatere pestre barve (treba je ločevati med zakonsko opredelitvijo slepote in praktičnim stanjem). Pri tiskanju barv je treba izdelati tudi reprodukcijske originale.

#### REPRODUKCIJSKE TEHNIKE

Reproduciranje vzdignjenih prikazov je bilo v preteklosti najtežje. Kartografske podlage (kartografski originali oz. reprodukcijski originali) so osnova za izdelavo

matrice. Matrica je izdelan model taktilne karte, na osnovi katerega se izdelava večje število taktilnih kart. Za njeno izdelavo se uporabljajo različni materiali od kovin, lesa do plastike. Tako izdelana matrica je primerna za termovakuumsko reproduciranje, ki je najkvalitetnejša metoda reproduciranja. Poleg termovakuumske tehnike obstaja še vrsta drugih tiskarko-kemičnih postopkov. Ti so: stereokopirna tehnika na mikrokapsulnem papirju, Kiwoprint, OTAC kopirni postopek, Wenschowova mavčna tehnika, Nyloprint, elektroreprodukcijska tehnika itd.

## RAZVOJ TAKTILNE KARTOGRAFIJE V PRIHODNOSTI

Na področju taktilne kartografije upravičeno pričakujemo sistematičnejša raziskovanja glede kompleksnega prikazovanja in tematskih prikazov, primernih projekcij na taktilnih kartah, uporabe barv itd. Slepim so danes že sposobni komunicirati z računalnikom prek posebno prirejenih tastatur in opravljati preprosta pisarniška in programerska dela. Opravljenih je bilo že nekaj poizkusov, ki kažejo, da bo v bodoče mogoče napraviti taktilni izvleček ekranskega prikaza in s tem možnost za uporabo prikazovanja taktilnih kart in slik. Naslednja možnost, ki je bila v preteklosti zapostavljena, pa je uporaba taktilnega prikaza in zvoka. Prva naprava te vrste je avdiotaktilni grafični interpreter Nomad, izum dr. Parkesa (Institute of Behavioural Science University of Newcastle). S takšnim kombiniranjem odpade uporaba Braillovih napisov na taktilni karti, poleg tega pa lahko povečamo število informacij. Zavod za slepo in slabovidno mladino v Ljubljani je pred dvema letoma kupil enega izmed prvih Nomad-ov. Na svetovni konferenci v Koelnu je bila predstavljena nova verzija Nomad-a, ki je v veliki meri upoštevala tudi naše pripombe (synthesizer je bil zamenjan z novim postopkom digitalizacije zvoka).

Vse kartografske podlage, vključno z reprodukcijskimi originali za tisk, izdelujemo na Inštitutu za geodezijo in fotogrametrijo FAGG avtomatizirano. V poizkusni fazi teče tudi avtomatizirana izdelava matric na CNC rezkalni napravi. Slednje nas uvršča med vodilne države v svetu na omenjenem področju. Izkušnje izmenjujemo predvsem s komisijo Tactile and Low-vision Mapping ICE.

### Viri:

- Berla, E., 1983, *Strategies in Scanning a Tactual Pseudomap, Education of Visually Handicaped, Washington.*
- Brambring, M., Laufenberg, W., 1979, *Construction and Complexity of Tactual Maps for the Blind, Psychological Research, Vol. 40.*
- Darby, S., 1991, *Background Report to Symbols to be Produced on Computer Driven Milling Machine, London.*
- Gebhardt, F., 1990, *Kartographie fuer die Medien des Geographieunterrichts, Nemški kartografski dan, Marburg.*
- Junker, H., 1982, *Adaption von Karten fuer den Geographieunterricht bei Blinden, Heidelberg.*
- Nolan, C., Morris, J., 1971, *Improvement of Tactual Symbols for blind Children, Final Report, Washington.*
- Podschadli, E., 1987, *Maps for the Blind and Methods of their Production, Nachrichten aus dem Karten-und Vermessungswesen, Frankfurt am Main.*
- Renner, R., 1992, *Taktilne karte in diagrami, Magistrska naloga, FAGG, Ljubljana.*
- Trstenjak, A., 1992, *Pristopi k znanosti o barvah, Raziskovalec 4, MZT, Ljubljana.*

Recenzija: prof. dr. Branko Rojc  
Jože Rotar