

Število besedilnih informacij na prometni signalizaciji, ki jih je voznik sposoben zaznati

mag. **Nina Verzolak Hrabar**, univ.dipl.inž.prom.

Uroš Brumec, dipl.inž.tehnol.prom.

DRI upravljanje investicij, Družba za razvoj infrastrukture, d.o.o.

doc.dr. **Tomaž Maher**

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

Povzetek

Zaznava okolice in prometne signalizacije je pri vozniku odvisna od njegovih zmožnosti in motivacije ter se spreminja glede na okoliščine. Zaznava je namreč zapletena mentalna funkcija, ki obsega odkrivanje, prepoznavanje, zaznavanje in reagiranje na vizualno informacijo.

Na znakih, ki jih ni moč razumeti z enim pogledom (besedilni znaki), morajo biti vsebine sestavljene na tak način in v tolikšni meri, da voznik lahko sporočilo prebere, ga predela in se še pravočasno odloči o nadaljnjem poteku vožnje oziroma manevru.

V pričujočem prispevku so podani izsledki opravljene raziskave terenskih meritev števila besedilnih informacij v enem sklopu usmerjevalnih lamel, ki jih je voznik še sposoben zaznati ter primerjava z osnovnim teoretičnim pravilom, ki zadosti za modeliranje prometnega toka.

Končne ugotovitve raziskave se lahko aplicirajo tudi za projektiranje osnovne signalizacije za vodenje prometa - kažipotne signalizacije. Dejstvo namreč je, da preveliko informacij na kažipotni signalizaciji vozniku preobremeni njegove mentalne kapacitete in ga zmede. Zato voznik ni sposoben v kratkem času, ki mu je na razpolago, ustrezno reagirati, kar lahko privede do konfliktnih situacij v območju križišča.

Summary

The perception of road environment and traffic signs depends on the driver, his abilities and motivation and varies depending on circumstances. Perception is complex mental function that includes: detection, identification, perception and (re)action on visual information.

Signs that can not be understood at a glance or at once (text characters), the content must be made in such manner and to the extent that the driver can read the message, can process the information and still has enough time to decide and make proper maneuver.

In this paper there we will present the results of performed study on field measurements of the number of text information in a set of guiding lamellas, that driver is able to detect and comparison with the basic rule that is sufficient for modeling of traffic flow.

Final findings of the survey can be applied to the basic design of traffic signs for direction. It's a fact that too much information on direction signs overload the driver's mental capacity and confuses him. Therefore, the driver is not able in a short time, which is available to him, to (re)act accordingly to what is expected of him, which can lead to conflict situations in the area of intersection.

1 Uvod

Osnovna procesa, ki se izvajata med vožnjo, sta zaznavanje in odločanje. Boljša, kot je voznikova zaznava, hitreje in lažje se voznik odloči o nadaljnjem manevru. Človeške sposobnosti pa so omejene, tako na mentalnem kot fizičnem področju. Če torej vozniku prekoračimo njegovo mentalno kapaciteto, mu posledično zmanjšamo sposobnost reagiranja.

Vsi se zavedamo, da je v zadnjem desetletju v Sloveniji prisotno vse večje zapolnjevanje obcestnega prostora z nekontroliranim postavljanjem različnih objektov za obveščanje in oglaševanje, prometna stroka pa je prišla tudi do spoznanja, da je presežena kritična masa tudi na področju prometne signalizacije; tako glede števila postavljenih prometnih znakov, kot tudi števila besedilnih informacij na posameznem znaku.



Slika 1: Nekontrolirana zasičenost cestnega prostora: katera informacija je bistvena?

V tem prispevku se bomo osredotočili na znake za vodenje prometa; poskusili razjasniti, na kakšen način zaznava preko osnovnih zakonitosti človeškega faktorja vpliva na voznikovo odločanje, in predvsem, kolikšno je dejansko število nebesedilnih prometnih informacij, ki jih je voznik še sposoben zaznati.

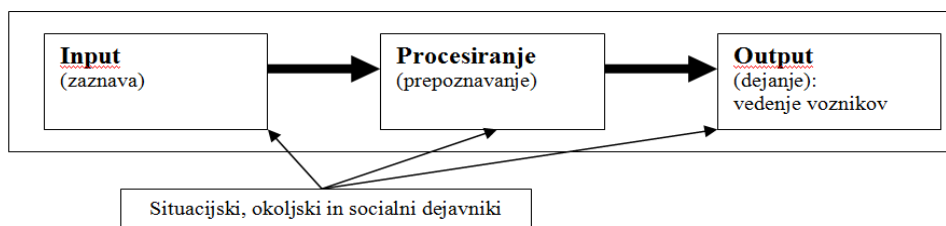
2 Kako in kdaj voznik obdeluje ustrezno informacijo

V Združenih državah Amerike so v poročilu Human Factors Guidelines for Road System, NCHRP, Report 600A predstavili, da osnovni model obnašanja voznika na razdalji, ki je v njegovem vidnem polju, prikazuje

povezanost mentalnih in fizičnih dogodkov, ki si sledijo po naslednjem zaporedju.

1. Objekt/dogodek postane viden.
2. Obstoj tega objekta/dogodka voznik opazi.
3. Voznik prepozna in razume objekt/dogodek.
4. Voznik se odloči, ali se je treba z manevrom izogniti ali odzvati na objekt/dogodek.
5. Začne se manever.
6. Že začeti manever se popolnoma izvrši.

Slika 2 prikazuje dober primer poenostavljene verzije voznikove predelave informacij kot tristopenjski model, ki so ga za naročnika Highways Agency (Sydney Xavier) v podjetju TRL razvili Basacik, Luke, Horberry (2007).



Slika 2: Tristopenjski model voznikovega predelovanja informacij (Basacik, D., 2007, str. 2)

Zaznava (Perception):

- ▶ konstrukcijsko doseči maksimalno vidnost,
- ▶ vozniku dati dovolj informacij kot pomoč pri vožnji; priskrbeti relevantne informacije tudi vsem ostalim uporabnikom ceste.

Prepoznavanje (Cognition):

- ▶ ne preobremeniti voznika/ostalnih uporabnikov ceste,
- ▶ ne zmesi ali odvrtači pozornosti voznika/ostalnih uporabnikov ceste,

- ▶ nuditi pomoč pri odločanju, ne zahtevati preveč odločitev,
- ▶ doseči predvidljivost in doslednost (slediti voznikovim pričakovanjem in pričakovanjem ostalih uporabnikov ceste).

Dejanje (Action):

- ▶ ne zahtevati skrajno zapletenih manevrov, ki presegajo spretnostne nivoje povprečnega voznika,
- ▶ v največji meri uporabljati osnovno – avtomatično spretnostno obnašanje za vse uporabnike ceste.

3 Magično število sedem



Slika 3: Ali so za voznika resnično vse informacije bistvene? Prav bi bilo, da se že v fazi projektiranja ločijo bistvene informacije od pomembnih in ne, da se ta naloga prenese na voznika!

Kolikšno je dejansko število besedilnih informacij, ki jih je voznik sposoben zaznati? Že leta 1950 je George Miller napisal svoj znameniti članek »The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information« (Čarobno število sedem, plus ali minus dve: nekatere omejitve glede naše zmožnosti za obdelavo podatkov), v katerem je domneval, da je človeška zmogljivost za sprejemanje informacij omejena – da se ta meja giblje okoli sedem znakov. Zanimalo nas je, ali ta omejitev še vedno veljav današnjih razmerah. V ta namen so se opravile določene meritve na terenu, nakar je sledila še primerjava opravljenih meritev s teoretičnimi izračuni.

3.1 Meritve na terenu

Testno polje je sestavljalo 9 sklopov usmerjevalnih lamel z različnim številom usmerjevalnih lamel v posameznem sklopu

(primer ene lokacije testnega polja prikazuje slika 4). Vzorec je zajemal 20 naključno izbranih voznikov, 10 moških in 10 žensk, v razponu od 23 do 53 let; od tega 11 nerezidentov in 9 rezidentov. Opravljale so se tri različne naloge z naslednjimi cilji:

- ▶ ugotoviti, kolikšen je potreben skupen čas prvih treh faz (glej točko 2) in koliko vsebin na posameznih sklopih usmerjevalnih lamel si je voznik v tem času dejansko sposoben zapomniti,
- ▶ ugotoviti čas, ki ga voznik potrebuje za zaznavo vnaprej določene vsebine s posameznega sklopa usmerjevalnih lamel,
- ▶ ugotoviti čas voznika za zaznavo vnaprej določene vsebine iz posameznega sklopa usmerjevalnih lamel ob predhodni seznanitvi voznika glede barve usmerjevalne lamele.



Slika 4: Primer ene lokacije testnega polja

3.2 Teoretični izračuni

Dejstvo je, da na hitrost branja vpliva množica dejavnikov: tip pisave, število besed, struktura besedne zveze, vrstni red vsebin. Osnovno pravilo, ki zadosti za modeliranje prometnega toka, pa je pravilo Dudek, predstavljeno v »Revised Monograph on Traffic Flow Theory«. Pravilo se uporablja za določitev časov, potrebnih za zaznavo (torej branje in razumevanje) različnih dolžin sestavljenih nestandardnih sporočil. Časi, ki so potrebni za zaznavo v odvisnosti od različne dolžine vsebin, so prikazani v preglednici 1.

Preglednica 1: Pravilo Dudek: čas, ki je potreben za zaznavo (branje in razumevanje) različnih dolžin sestavljenih nestandardnih sporočil

Dolžina vsebine	Čas zaznave
Kratka beseda s od 4 do 8 znakov (brez predlogov in ostalih podobnih povezovalcev)	1 s
Enota informacije	2 s
Vrstica z od 12 do 16 znaki	2 s

Pravilo Dudek se je uporabilo v konkretnih primerih na testnih sklopih usmerjevalnih lamel.

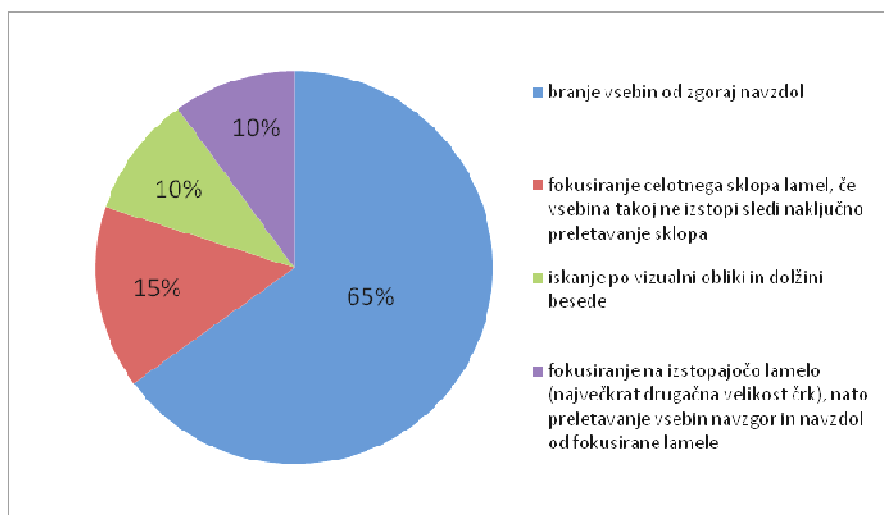
Preglednica 2: Primer izračuna po pravilu Dudek za eno lokacijo

Vsebina	Dolžina vsebine	Čas branja
Upravna enota Upravne notranje zadeve	12 znakov	2 s
Tivoli	6 znakov	1 s
»M« hotel	6 znakov	1 s
Park Tivoli	10 znakov	2 s
Skupaj		6 s

3.3 Rezultati terenskih meritev in teoretičnih izračunov

Po opravljeni analizi rezultatov terenskih meritev ima voznik za zaznavo vsebin na usmerjevalnih lamelah na razpolago 5 s časa. Glede na terenske meritve in teoretični izračun z uporabo pravila Dudek si je voznik v času 5 s sposoben zapomniti od 3 do 4 vsebine.

Bolj ko pomnjenje velikega števila vsebin pa je pomembna sposobnost voznikove zaznave selektivne vsebine iz sklopa usmerjevalnih lamel. Lamele so namreč v prvi vrsti namenjene usmerjanju pomembnejših objektov, ki jih vozniki iščejo. Na podlagi opravljenih terenskih meritev in anketiranja voznikov glede načina zaznave selektivnih vsebin je ugotovljeno, da je čas zaznave selektivne vsebine v največji meri odvisen od pozicije selektivne vsebine v lamelnem sklopu. 65 % voznikov namreč uporablja analitičen način zaznave vsebin, torej dosledno branje vsebin od zgoraj navzdol.



Grafikon 1: Prikaz deležev voznikov po posameznih načinih selektivne zaznave informacije

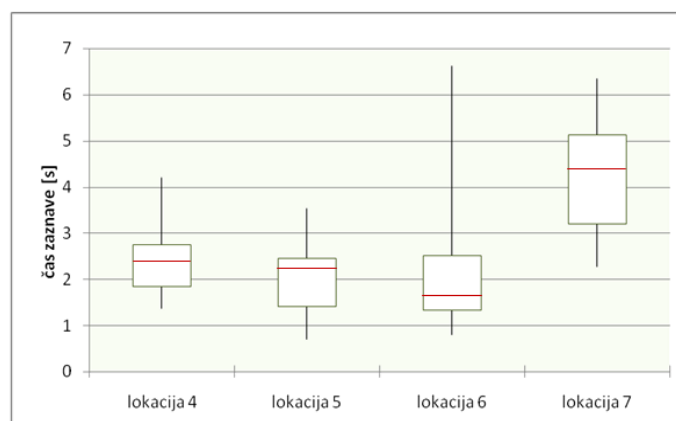
V nalogah, ki so jih vozniki opravljali na lokacijah od 4 do 7, se je meril čas voznikove selektivne zaznave informacije, saj je voznik moral iskati smer za točno določen prometni cilj. S stališča teorije prometnega toka in modeliranja se glavna skrb posveča fazi čitljivosti ali prepoznavnosti in kombinaciji »brati« in »razumeti«. Ena od glavnih skrbi je

pravočasni odziv voznika namesto njegovega zapoznelega dejanja.

Pregled časov, potrebnih za zaznavo posamezne selektivne vsebine na lokacijah od 4 do 7, prikazuje grafikon 2 s pomočjo box plotov. Pregled selektivnih vsebin, ki so bile zajete v meritve, prikazuje preglednica 3.

Preglednica 3: Pregled selektivnih vsebin na lokacijah od 4 do 7

Lokacija	4	5	6	7
Št. lamel	6	7	8	9
Pozicija selektivne vsebine	5	5	2	9
Selektivna vsebina	Etnografski muzej	Križanke	Avtokamp Ježica	Konferenčni center



*Trije vozniki, ki niso uspeli zaznati selektivne vsebine na lokaciji 7, pri izrisu z box ploti niso upoštevani.

Grafikon 2: Izmerjeni časi na lokacijah od 4 do 7, ki so potrebni za zaznavo selektivne vsebine iz posameznega sklopa usmerjevalnih lamel, prikazani z box ploti

Mediana časa zaznave selektivne vsebine na sklopu s 7 lamelami znaša 2,29 s. Glede na to, da ima voznik za zaznavo vsebin na razpolago 5s, to pomeni, da voznik zazna selektivno vsebino v polovičnem času, ki mu je na razpolago. Čas zaznave selektivne vsebine se še dodatno zmanjša, če je voznik seznanjen z barvo lamele. Zato se z veliko gotovostjo lahko predvideva, da je določeno maksimalno število 7 lamel v enem sklopu ustrezno.

4 Implementacija ugotovitev na kažipotno signalizacijo

Kažipotna signalizacija je v veliki meri podobna lamelnim sklopom, ki so bili predmet raziskave. V obeh primerih se soočamo z nizi besedilnih informacij, ki usmerjajo posamezne prometne cilje (destinacije in objekte). Zato se lahko predvideva, da se osnovne zakonitosti glede zaznave nebesedilnih znakov lahko prenesejo tudi na kažipotno signalizacijo. Posledično to pomeni, da bi bilo smotrno omejiti število prometnih ciljev na kažipotni signalizaciji na največ 7 prometnih ciljev, in to ne glede na tip kažipotne signalizacije, nivo ceste in tip križišča. Saj se vendar tudi človeške sposobnosti lahko prilagajajo različnim situacijam le do neke mere...



Slika : Primer dobre prakse(prej/potem): zmanjšanje števila informacij bistveno izboljša voznikovo zaznavo

S takšno rigorozno omejitvijo se lahko pričakuje, da se bodo na nižjih kategorijah cest poleg daljinski ciljev lahko pojavljali tudi bolj lokalni cilji, medtem ko se bodo na avtocestah in hitrih cestah na kažipotno signalizacijo lahko umestili le končni in daljinski cilji.

Pravilo 7 pa ne pomeni, da je vsako kažipotno signalizacijo potrebno zapolniti z maksimalnim številom prometnih ciljev. Zavedati se moramo, da je kažipotna signalizacija postavljena v območju križišč, kjer vsekakor ni edina postavljena signalizacija. In ne malokdaj se pripeti, da je voznik tako osredotočen na izbiro prave smeri v nadaljevanju, da spregleda bistveno informacijo, na primer o poteku prednostne ceste. Zato naj velja pravilo »MANJ JE VEČ«. Vselej se bo namreč pojavil še en prometni cilj, ki bi ga tudi še želeli umestiti na kažipotno signalizacijo...

5 Zaključek

V slovenskem prostoru smo priča vse večjemu zasičenju voznika s pomembnimi in manj pomembnimi informacijami. Napačno je mišljenje, da vozniku z velikim številom informacij pomagamo! Za tekoče in varno odvijanje prometa je namreč pomembno, da vozniku podamo informacije v tolikšni količini, da jih je v času, ki mu je na razpolago, sposoben zaznati, razumeti in ustrezno odreagirati.

Na podlagi terenskih meritev in teoretičnih izračunov se je izkazalo, da je na signalizaciji za vodenje prometa največje število prometnih ciljev potrebno omejiti na 7. In to ne glede na želje oziroma pobude javnosti, ki vodenje prometa marsikdaj razumejo tudi v smislu promoviranja določene destinacije.

Meritve so bile izvedene glede na stanje, kakršno imamo na slovenskih cestah – torej

skladno s slovensko zakonodajo. V bodoče bi bilo smiselno preveriti še vpliv posameznih barv in simbolov na zaznavo posamezne vsebine ter narediti primerjalno analizo kakšnega tujega sistema vodenja prometa na področju kombinacije prometnih in turističnih ciljev.

Literatura

Basacik, D., Luke, T., Horberry, T. 2007. Development of a human factors road safety assessment tool. Wokingham, TRL: 119 str.

Human Factors Guidelines for Road Systems, NCHRP Report 600A. 2008. Washington, D.C., Transportation Research Board of the National Academies: 146 str.

Koppa, R.J. Revised Monograph on Traffic Flow Theory. Human Factors. Washington, C.D., U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration: 32 str.

Verzolak Hrabar, N. 2011. Poenotenje segmentov usmerjevalnih lamel za državne ceste. Magistrsko delo. Ljubljana, samozaložba N. Verzolak Hrabar: 181 str.