

CESTE, KI ODPUŠČAJO NAPAKE VOZNIKOV *ERROR FORGIVING ROADS*

Dr. Tomaž Tollazzi, univ.dipl.inž.grad.

Fakulteta za gradbeništvo UM, Center za prometne gradnje

Dr. Peter Lipar, univ.dipl.inž.grad.

Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo UL, Prometno tehnični inštitut

Zoran Kenjić, univ.dipl.inž.grad.

Ministrstvo za infrastrukturo in okolje Nizozemske

Portorož, 25.10.2012



POVZETEK VSEBINE PRISPEVKA

Prvi del prispevka - nizozemske izkušnje s področja projektiranja "*cest, ki odpuščajo napake voznikov*". Izkušnje izhajajo iz prvih izvedenih pilotskih projektov.

V drugem delu prispevka - izvedbe in situacije, ki "ne odpuščajo napake voznikov".

Tretji del prispevka - smernice za zagotovitev prometno varne ceste in njene okolice oz. ukrepi in rešitve, ki omogočajo izvedbo ceste, ki odpušča napake voznikov.

Smernice predstavljajo povzetek tujih izkušenj s tega področja!

Torej: To ni predlog slovenskih smernic za "error forgiving roads"!!!



"JAKOST PROBLEMA"

Varnost v cestnem prometu - pomembno družbeno vprašanje.

2009 v EU na cestah umrlo > 35.000 oseb (srednje veliko mesto), poškodovanih 1.500.000 oseb.

Nastali stroški za družbo izredno visoki – leta 2009 približno 130 milijard EUR. Dvoje posledic: izguba dohodkov in izjemno veliki stroški zdravljenja.

Proizvajalci motornih vozil v zadnjih 20-ih letih - nesluten razvoj na (aktivnih in pasivnih) sistemih za zagotavljanje varnosti voznikov in sopotnikov.



MOŽNOSTI ZA IZBOLJŠANJE

"Skrite rezerve" – možno iskati le še v edukaciji udeležencev v prometu in prometno varnem načrtovanju cestne infrastrukture.

Edukacija udeležencev - za dosego vidnih rezultatov potrebno daljše časovno obdobje, razmere se izboljšujejo postopoma.

Popolnoma druge možnosti ponujajo "rezerve", ki jih omogoča prometno varno načrtovanje cestne infrastrukture. Praviloma se rezultati vidijo takoj, možno jih je skoraj sproti preverjati, za izvedbo sprememb pa praviloma ni potrebnih večjih finančnih sredstev.



ČLOVEK - DEJAVNIK PROMETNE VARNOSTI ALI "DEŽURNI KRIVEC"?

Človeške napake se, v povezavi s stanjem cestnega prometnega sistema, zelo intenzivno raziskujejo v zadnjem obdobju, prve raziskave starejše od 30 let.

Že leta 1977 raziskovalec Treat objavi (za tisti čas zelo) radikalno tezo:

"90 % do 95 % vseh prometnih nesreč vsebuje človeško napako kot komponento, vendar za to ni treba kriviti voznika! Ne gre za nevarne voznike temveč za nevaren sistem, zato se je potrebno posvetiti raziskavam prometnega sistema!"

Vsakdo lahko stori napako, vendar zaradi tega ni treba, da je kaznovan s smrtjo!



PRISTOPI DVIGU PROMETNE VARNOSTI, KI IZHAJAJO IZ ČLOVEKA

Danes v EU - več pristopov dvigu ravni prometne varnosti. Izhajajo iz odgovornosti človeka, ki mu mora prometni sistem biti prilagojen.

Dva najpomembnejša pristopa: švedska "Vizija nič" in nizozemski "Koncept trajnostne varnosti".

Groba ločnica: Švedski koncept - uskladitev koralacij med voznikom in vozilom;

Nizozemski koncept - vsebuje še tudi zakonodajo, kot pogoj za doseganje končnega cilja (V-V-O-Z).

Razlika med konceptoma tudi v tem, da pri:

- švedskem konceptu gre za "vizijo" (približevanje cilju, vendar brez točno določenega trenutka doseganja tega cilja),
- nizozemskem pa za takojšnje aplikacije in merjenje učinkov izvedenih ukrepov (zato nam je tak pristop nekoliko bližji).



PRISTOPI ZAGOTAVLJANJU VARNEJŠIH CEST

Več pristopov dvigu ravni prometne varnosti - več pristopov zagotavljanju varnejših cest.

Dva izmed njih:

- ceste, ki odpuščajo napake voznikov ("error forgiving roads") in
- samopojasnjujoče ceste ("self explaining roads").

Danes v znanstveni in strokovni literaturi – prispevki o tem, kateri pristop je boljši.

V SLO v tem trenutku na tem področju - na začetku in brez praktičnih izkušenj, zato nima smisla voditi take diskusije.

V tem trenutku pomembno – seznaniti se z novostmi in (če nam ustrezajo) jih čimprej privzeti!



CESTE, KI ODPUŠČAJO NAPAKE VOZNIKOV

Definicija:

Pri cestah, ki odpuščajo napake voznikov, gre za inženirski pristop, ki predvideva (uporablja) tak način projektiranja cest in obcestja ter uporabo takih ukrepov in naprav, da je v največji možni meri zagotovljeno, da do prometnih nesreč ne prihaja, če pa do njih že pride, da so posledice čim manjše.



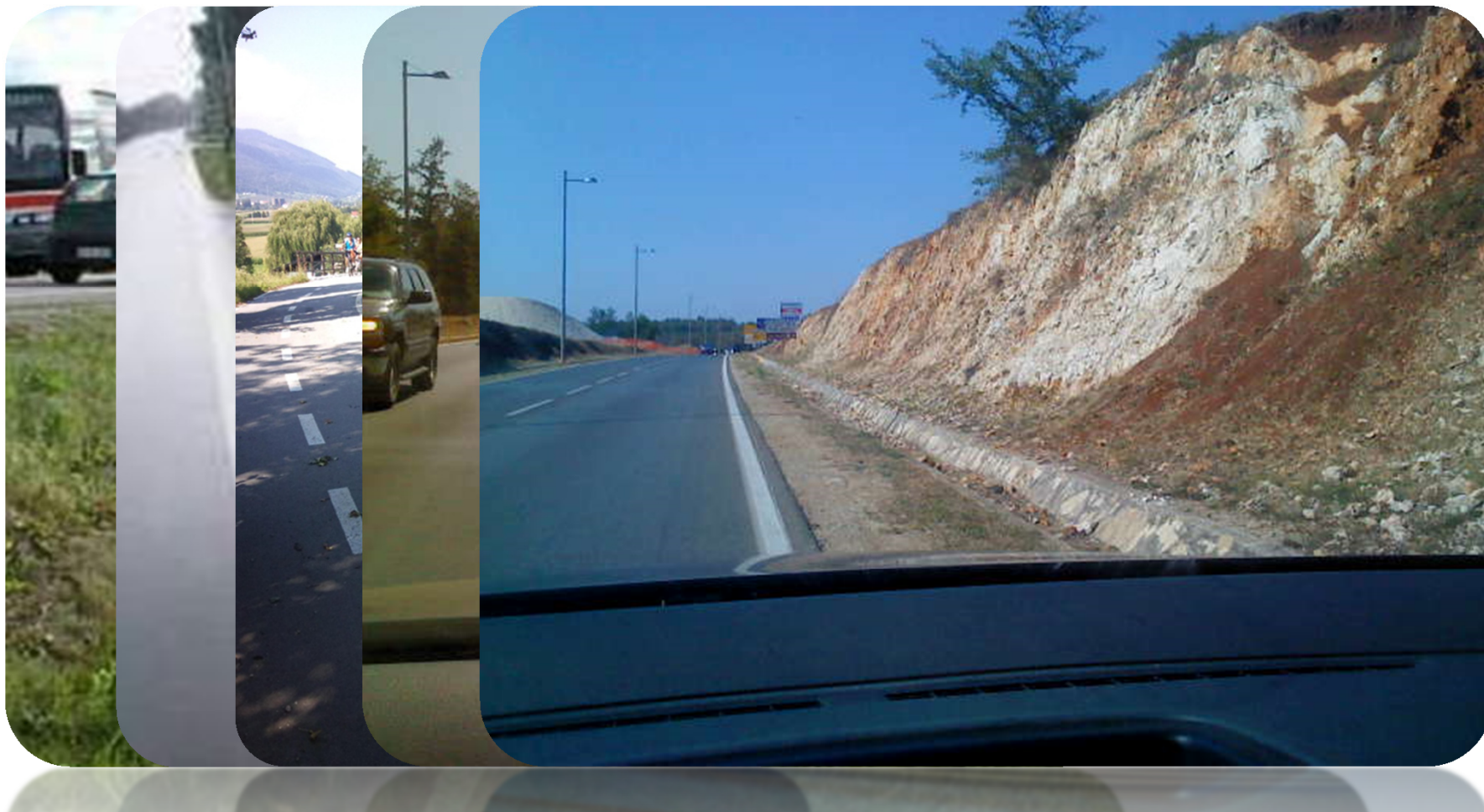
UREDITVE IN SITUACIJE, KI NE ODPUŠČAJO NAPAK VOZNIKOV

V tujih raziskavah se praviloma uporablja naslednja delitev:



- **točkovne fiksne ovire** (samostojna drevesa, drevoredi, stebri javne razsvetljave, portalov, električne napeljave, telefonski drogovi, oporni stebri, zidovi, ograje mostov, začetki varnostnih ograj, velike skale, prepusti, hidranti, robovi objektov neposredno ob cesti ...)





- ***vzdolžne fiksne ovire*** (cestni jarki, pobočja in brežine, varnostne ograje, robniki, zidovi, reke in potoki ...)





- ***premikajoče se nevarnosti*** (kmetijska mehanizacija, kolesarji, pešci, pravokotno (in tudi vzdolžno) parkiranje ob vozišču).



UKREPI IN UREDITVE ZA ZAGOTAVLJANJE PROMETNO VARNE CESTNE INFRASTRUKTURE

L. Pfeiffer, priznan strokovnjak za prometno - varnostne analize in ekspertize zagovarja trditev, da:

- sodoben inženirski pristop projektiranju cestne infrastrukture prispeva k zmanjševanju posledic človeških napak in zmanjšuje število prometnih nesreč,
- pristop varnejšega projektiranja cestne infrastrukture zmanjšuje resnost posledic prometnih nesreč,
- rezultati prometno varnega načrtovanja cestne infrastrukture so vidni praktično takoj in so trajni,
- za podporo prej navedenemu se je kot zelo uspešno izkazalo preverjanje varnosti v cestnem prometu (RSA).



SINTEZA TUJIH PRIPOROČIL – SMERNICE

Danes v tuji literaturi - veliko število ukrepov za zagotovitev prometno varne cestne infrastrukture.

Najpogosteje se izpostavlja 12 ukrepov:

1. Ustrezna funkcionalna kategorizacija

Posamezne ceste imajo različne funkcije.

Zato je potrebno zagotoviti: dejanska uporaba = predvidena uporaba
“Tranzitni promet” ne sodi na ceste s dostopno funkcijo, lokalni promet ne sodi na ceste s tranzitno funkcijo.

Ta zahteva vpliva na oblikovanje cest:

Ceste s dostopno funkcijo ne bi smele nuditi hitrejše, alternativne poti tranzitnemu prometu.

Ceste s tranzitno funkcijo ne bi smele nuditi direktnega dostopa k domu, šoli, pisarnam, tovarnam, športnim objektom itd.



2. Zmanjševanje nevarnosti zaradi mešane funkcije ceste

Če cesta že ima mešano funkcijo in jo bo morala imeti še nekaj časa v prihodnosti – ukrepi za zmanjšanje možnosti konfliktov med hitrimi udeleženci (praviloma v tranzitu) in počasnim (lokalnim) prometom.



primer dobre prakse

Možnosti zmanjševanja konfliktov je več:

- administrativni (prepovedi vožnje določenim vrstam udeležencev ali prepoved vožnje ob določenem času),
- fizično ločevanje različnih vrst udeležencev,
- ukrepi za umirjanje hitrega tranzitnega prometa.



3. Različna načina projektiranja cest v in izven naselja

Projektiranje cest v naselju – upoštevati predvsem gabarite vozil in njihove vozno-dinamične lastnosti, dejstvo, da gre za mešano funkcijo ceste in omejitev hitrosti na 50 km/h.

Širine prometnih pasov največ 3.25 m, polmeri krožnih lokov majhni, prehodnice naj se ne uporabljajo, prečni nagibi naj se izvajajo, vijačenje pa ne, zagotoviti je treba fizično ločevanje motoriziranega in nemotoriziranega prometa, križišča morajo biti opremljena s prehodi za pešce ... – SPOROČILO VOZNIKU, DA GRE ZA CESTO V NASELJU!

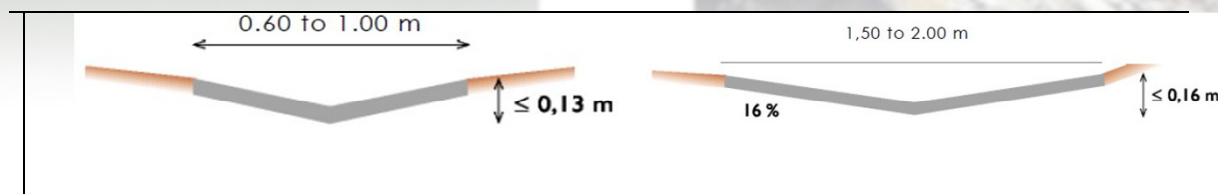
Projektiranje cest izven naselij - upoštevati predvsem kriterij ustrezne hitrosti, ki se zagotovi z ustreznim potekom trase, prehodnimi krivinami, vijačenjem, ustrezno širokimi prometnimi pasovi (3.25 do 3.75 m), ustreznimi preglednimi razdaljami, strogo ločitvijo počasnega prometa, ustrezno zasnovanimi križišči in usklajenostjo med "dovoljena hitrost – dejanska hitrost – zasnovalna hitrost".



4. Zagotovitev ustreznega odvodnjavanja cest

Do hidroplaninga lahko pride že pri hitrosti 80 km/h in ne šele pri 120 km/h!
Zelo pomembno je odvodnjavanje meteornih voda na mestih, kjer je skoraj "nična točka"!

Sistem vzdolžnega odvodnjavanja je lahko smrtno nevaren za voznika!



5. Zagotovitev ustreznega prečnega profila ceste

Izbira elementov prečnega profila in njihovih dimenzij - odločilnega pomena!

Prometno varnostno sporne so:

- preširoke dvopasovne ceste z asfaltiranimi obojestranskimi odstavnimi pasovi in
- štiripasovne ceste brez vmesnega ločilnega pasu.

V prvem primeru - zloraba asfaltiranih odstavnih pasov (umetni nastanek "tripasovnice" oz. "štiripasovnice"), počasni se "umikajo" hitrejšim, problem nastopi na premostitvenih objektih (kjer je praviloma zožitev).



V drugem primeru lahko prihaja do zavestnega ali nezavestnega prehajanja na nasprotno smerno vozišče.



V obeh primerih je velika nevarnost nastanka čelnih trkov!

Drugi, še večji varnostni problem nastopi, ko se prečni profil v trenutku preveč zoži, prisoten pa je velik delež težkega prometa!



6. Zagotovitev dojemanja udeležencev v cestnem prometu

Za zagotovitev dojemanja udeležencev – izogibanje optičnim iluzijam (npr. "skriti odsek ceste"), prepoznam, napačnem ali omejenem dojetanju, nezaznavanju objektov ali sporočil zaradi ozadja ("Figure-Background-Problem").



primer slabe prakse –
"skriti odsek ceste"



primer dobre prakse -
označbe ostre krivine



7. Nikoli ne zavajati ali begati voznika!

Nikoli ne zavajati voznika temveč mu podati enostavne in jasne informacije o spremembah smeri in hitrosti!



Pomanjkanje navodil ali nelogična in nerazumljiva navodila lahko povzročijo napake voznikov!



8. Ne preobremenjevati uporabnika ceste z informacijami!

Uporabnik ceste bi naj bil ves čas vožnje aktiven.

Naj ne bi bil "zasanjan" zaradi monotone okolice in naj ne bi bil "preobremenjen" zaradi obilice informacij iz okolice.



"Our ability to decide in a short time is limited!"

Več je informacij, ki jih moramo predelati za ustrezno ukrepanje, daljši je naš reakcijski čas!



9. Nikoli ne preseneti voznika!

Voznik dela napake samo v primeru, ko se razmere v trenutku spremenijo. Zato - "prehodne cone" za spremembo razmer, vzdolž katerih se bo voznik ustrezno prilagodil novim razmeram.



10. Zagotovitev ustrezne preglednosti

V vsaki točki ceste - ustrezna preglednost za pogled na potek trase ceste (seznanjanje s potekom trase ceste v nadaljevanju), potrebno preglednost za zaviranje in prehitevanje, preglednost ponoči, preglednost do potencialno nevarnih mest na cesti (križišč, prehodov za pešce ...).



11. Upoštevati odvisnost med odločitvijo o izbiri hitrosti in uporabljenimi projektno – tehničnimi elementi

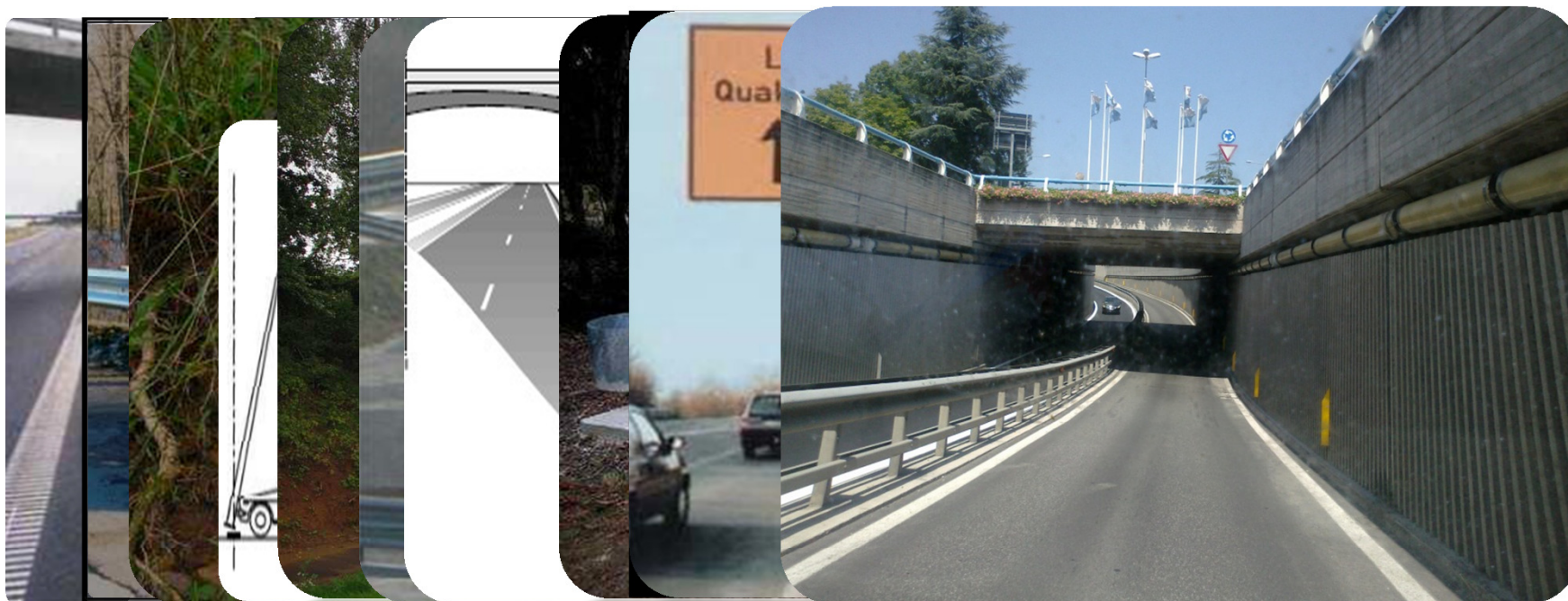
obstaja odvisnost med izbrano hitrostjo in točko fiksacije (zorno točko). na izbiro hitrosti s strani voznika vplivajo tudi okolica, širina vozišča, ... napake nastajajo predvsem zaradi neustreznega razmerja "hitrost – oddaljenost"!

Predvsem pa je potrebno upoštevati dejstvo, da nimamo vsi enakega občutka za hitrost (tako, kot ne za višino)!



12. Zagotoviti takšno obcestje, ki odpušča napake voznikov!

Obcestje oblikovano in urejeno tako, da ne prihaja do sunkovitega zmanjšanja hitrosti (ali popolne sunkovite zaustavitve vozila) zaradi trka s togo fizično oviro (oblikovanje cestnih brežin, ukrepi za "dušenje kinetične energije", brez fiksnih ovir znotraj "varnostne cone"...



FG UM je, v sodelovanju z FS UM, FGG PTI UL in FF UL, na ARRS prijavila aplikativni raziskovalni projekt "Trajnostno prometno varno načrtovanje cest"

Prijava šla skozi prvi dve fazi recenzij ...

(Če) ..., bodo smernice za CKON vsebovane v raziskovalnem projektu!



Acknowledgement

Prof. Francesca La Torre, University of Florence, Civil and Environmental Engineering Department:

“Improve roadside design to forgive human errors”; 5th SIIV 2012: Sustainability of Road Infrastructures, Rome, 29th-31st October 2012

