

**mr.sc. Nebojša Doder**  
*Vodeći inženjer u Državnoj upravi za  
ceste Kraljevine Norveške i član Udruge*



# ***FIZIČKE MJERE ZA OGRANIČENJE BRZINE***

-----

## ***Skandinavaska praksa i iskustva***

---

**Stručni skup - Zagreb 20.04.2011.**

# Standardne brzine u gradovima i naseljenim mjestima



Koristi se prije svega na pristupnim cestama u naseljenim i središnjim gradskom područjima, ali se može koristiti i u stambenim i ulicama u centru sa visokim aktivnostima kada je loša i teško moguća fizička separacija motornog i pješačkog prometa



Koristi se najčešće na sabirnim cestama u stambenim i središnjim gradskim i naseljenim područjima sa značajnim procentom i nedovoljno dobrom separacijom pješačkog i biciklističkog prometa



Generalna dozvoljena brzina unutar naselja i gradova, osim ako znakom nije drugačije određeno

- Označavanje brzine mora biti **JASNO, LOGIČNO I KONSEKVENTNO** da bi dalo željeni učinak !!!
- Glavni kriterij za utvrđivanje dozvoljene brzine je sigurnost prometa koja je rezultat fizičkog izgleda i standarda ceste, PGDP-a, broja pješaka, broja i vrste mogućih kolizijskih mjesta itd.

# Ograničenje brzine u naseljenim mjestima je neophodno jer ...

- **Direktna veza između brzine i broja prometnih nesreća**

Niža brzina daje manji broj nesreća što smanjuje broj poginulih i do 70%.  
(udar vozila od 30km/h će preživjeti 90% pješaka ali od 50km/h samo njih 20% ).

- **Veliki broj nesreća sa najtežim posljedicama**

Oko 60% nesreća sa poginulima i 78% nesreća sa ozlijeđenima se u RH dešava na cestama unutar naselja (MUP-Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2009., str. 30)

- **Manje zagađenja i buke**

Zagađenje i buka su problem u mnogim gradovima, a smanjenje brzine vodi izravno ka poboljšanju stanja.

- **Mirnija i ugodnija prometna slika**

Smanjenje brzine omogućava lakše i mirnije odvijanje prometa, posebno u zonama raskrsnica i čvorova

- **Veći osjećaj sigurnosti lokalnog stanovništva**

Ljudi koji žive duž cesta i ulica sa velikim prometnim opterećenjem se osjećaju sigurnije i ugodnije nakon snižavanja brzine

- **Predstavlja mali gubitak vremena za vozače**

Smanjenje brzine sa 50 na 30 km/h, povećava vrijeme vožnje za 40 sec./1km

# Zašto fizičke mjere za smanjenje brzine?

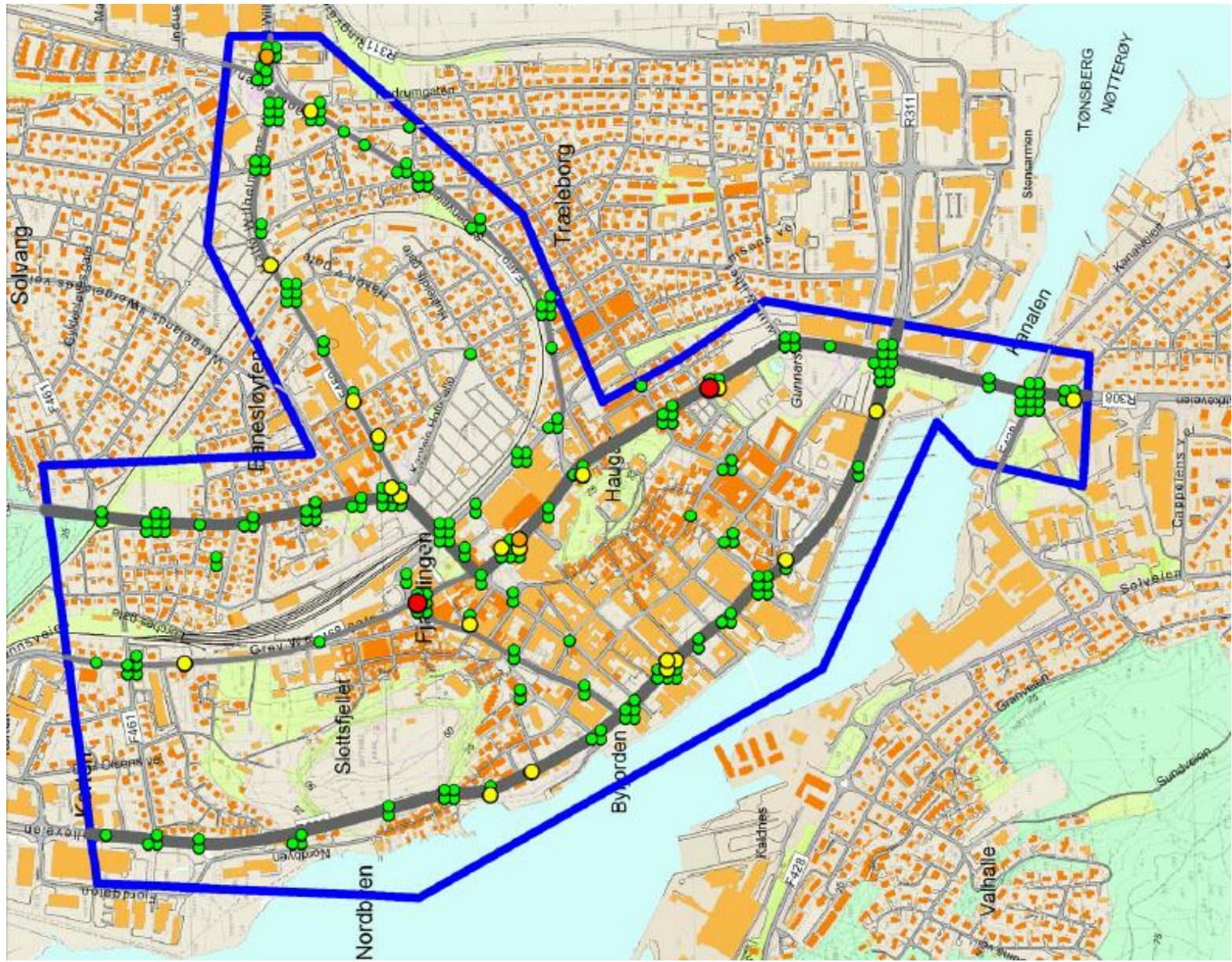
- Mnoge ceste i ulice imaju oblik koji "poziva" vozače na brzu vožnju
- Sam znak nije dovoljan za držanje brzine na željenom nivou.  
*(mjerenja pokazuju da smanjenje brzine znakom za 10 km/h, bez dodatnih mjera rezultira prosječnim stvarnim smanjenjem brzine za 1-3 km/h)*
- Policija niti iz daleka nema mogućnost da vrši kontrole u mjeri u kojoj to sigurnost prometa na gradskim prometnicama zahtijeva
- Statistički gledano šanse da vozač bude uhvaćen u prekoračenju brzine od strane policije su veoma male, što većina vozača zna
- Kazne su relativno blage
- Represivne mjere kod dijela vozača imaju malen ili nikakav učinak

# Gdje i kada fizičke mjere za smanjenje brzine?

- Na ulicama i cestama sa označenim brzinama 30 i 40 km/h, a u nekim slučajevima i 50 km/h
- Na ravnim dionicama i dionicama u gusto naseljenim mjestima gdje je udaljenost između križanja/priključaka  $\geq 150$  m
- Pored osnovnih škola i objekata gdje ima dosta djece tog uzrasta
- U naseljenim mjestima gdje  $\geq 15$  % vozila vozi brže od 5 km/h u odnosu na znakom označenu brzinu (30 i 40 km/h)
- Nakon snižavanja brzine znakom sa 50 na 40 i 30 km/h ako je  $\geq 15$ % vozača vozilo iznad prvobitno dozvoljene brzine
- Nakon snižavanja brzine znakom sa 40 na 30 km/h, ako je  $\geq 15$ % vozača vozilo iznad prvobitno dozvoljene brzine

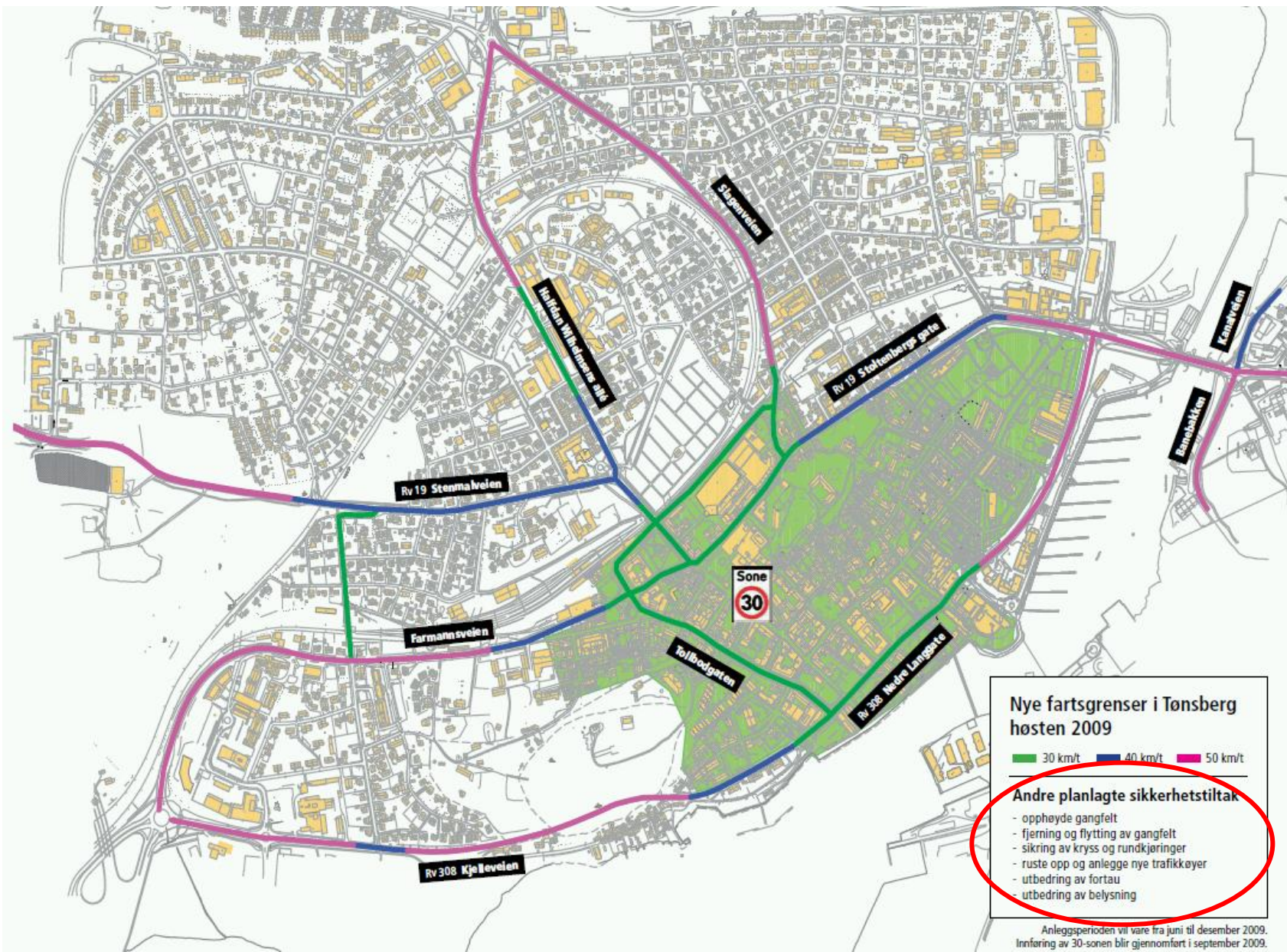


# Nesreće sa nastradalima u centru grada:1999.–2008. (Tønsberg – Norveška)





# Plan brzine na uličnoj mreži centra





# Fizičke mjere koje se koriste u Skandinaviji



## IZBOČENJE / "LEŽEĆI POLICAJAC"

*Najučinkovitija, najjeftinija i najčešće korištena mjera.*

*Preporuča se ako je osnovni cilj smanjenje brzine, a nema posebnih razloga da se ne koristi*



## ULEGNUĆE

*Skuplja i kompliciranija og "ležeceg policajca" uz isti učinak. (problemi odvodnje i održavanja)*

*Djelimično se koristi u Švedskoj)*





## **SUŽENJE KOLNIKA**

*Izvodi se obostrano ili jednostrano*

*Omogućava smanjenje brzine vozila  
i skraćuje dužinu pješačkog prijelaza.*

*Često u nivou pločnika*



## **CENTRALNI RAZDJELNI OTOK**

*Izvodi se uz pješačke prijelaze*

*Preporuča se kao mjera za sigurnije  
kretanje pješaka pri prelasku ulice*

*Veoma zastupljeno rješenje*



## **BOČNI RAZDIJELNI OTOK**

*Izvodi se jednostrano i obostrano*

*Preporuča se korištenje kod  $V=30\text{km/h}$  i slabo opterećenih ulica: PGDP  $<300$  v./dan. (Problemi kod zimskog održavanja)*

*Širina kolnika na mjestu otoka  $\leq 3$  m*



## **SMICANJE KOLNIKA**

*Stvaranjem vještačkih oštih krivina se smanjuje brzina vožnje.*

*Sličan efekat i sa naizmjenično rasporedjenim parkiranjem*



## VIZUALNO SUŽENJE KOLNIKA

*Izvodi se kao obostrano ili u sredini*

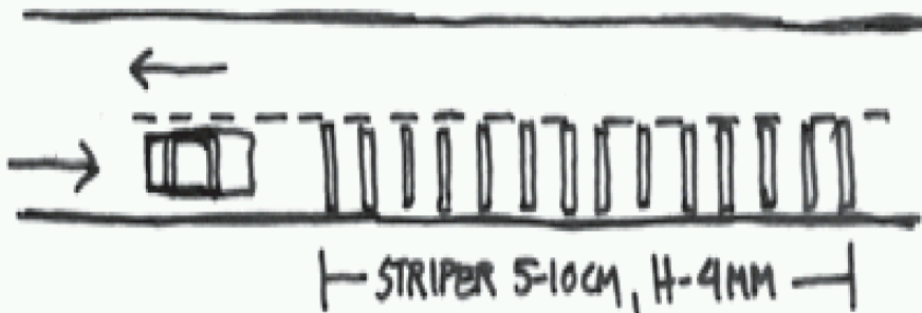
*Omogućava smanjenje brzine vozila bez fizičkog smanjenja širine ulice*



## NAREBRENA POLJA

*Izazivaju neugodnost i zvučni efekat*

*Relativno jeftini, ali zahtijevaju redovito održavanje*





## **SUŽENJE RASKRIŽJA**

*Izvode se proširenjem pločnika*

*Osim smanjenja brzine sprječava nepravilno parkiranja u zoni raskrižja, te skraćuje dužinu pješačkih prelaza. Često se koristi, pogotovo u gradskim centrima na ulicama malog do srednje velikog opterećenja, obično u kombinaciji sa “pravilom desnog”*



## **KRUŽNI TOKOVI**

*Veoma često korišteni – Niz prednosti (najniži koeficijent nesreća)*

*Osim smanjenja brzine pojednostavljuju prometnu sliku, poboljšavaju estetsku sliku okoline, označavaju ulazak u zonu određene regulacije prometa itd.*





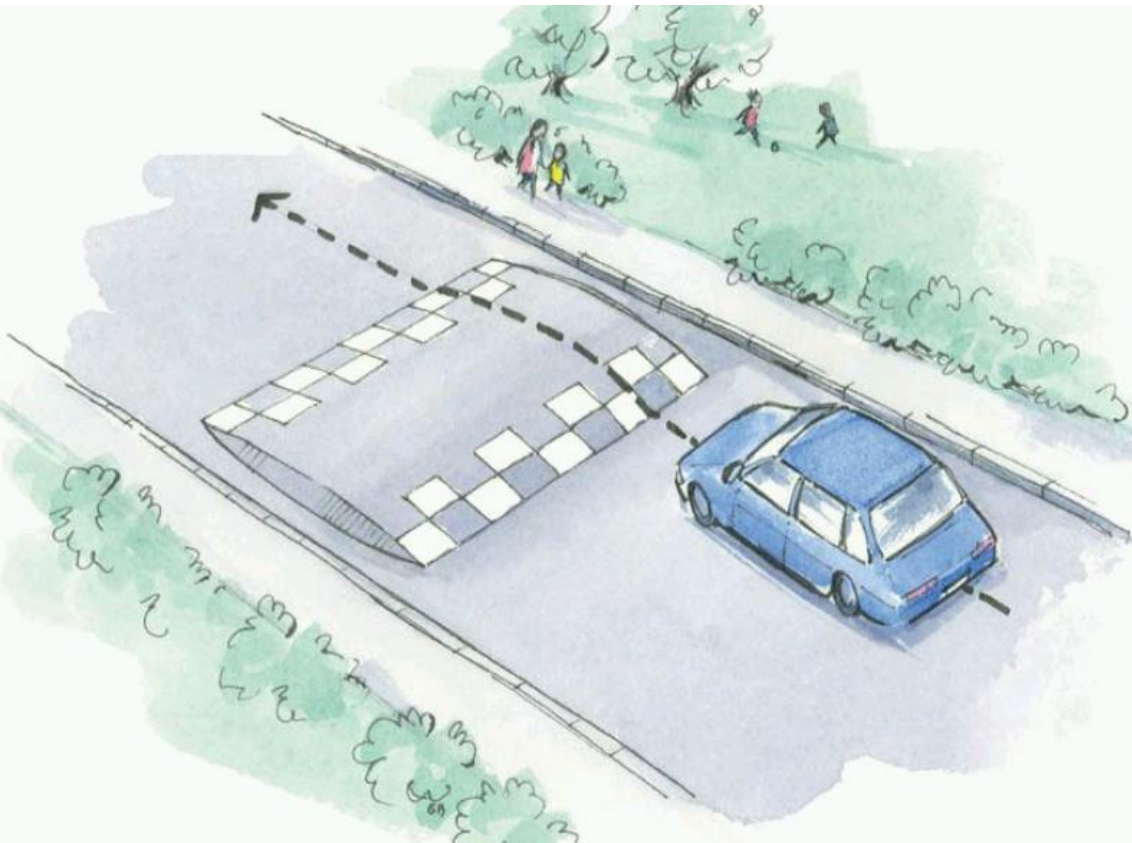
## **KOMBINIRANE MJERE – PROMETNE POVRŠINE ZA MJEŠOVITI PROMET**

*Relativno često korištene, pogotovo u stambenim zonama u centralnim djelovima velikih gradova. Fizičke mjere za smanjenje brzine se kombiniraju sa nizom drugih odgovarajućih mjera.*

# Ostale mjere :

- Table za pokazivanje brzine kretanja
- Portali
- Posebna horizontalna signalizacija
- Automatska kontrola prometa (kamere)
- Informacione table i kampanje
- ITS – automarska regulacija prometa
- Policijska kontrola brzine kretanja

# ”Ležeći policajci” i srodne mjere



Fartsgrense	Radius	Høyde	Lengde
30 km/t	20 m	0,10 m	4,0 m
40 km/t	53 m	0,10 m	6,5 m
50 km/t	113 m	0,10 m	9,5 m

Fartsgrense	Anbefalt avstand mellom humper
30 km/t	ca. 75 m
40 km/t	ca. 100 m
50 km/t	ca. 150 m

Najčešće se izvode kao radijalni

*Dimenzije ovise od dozvoljenoj brzini vožnje (ne koriste se kod brzina > 50 km/h)*

*Izazivaju nalagodu kod vozača: što veće prekoračenje brzina, to veća nelagoda.  
Trebaju biti postavljeni na određenoj udaljenosti*





Farts- grense	Lengde topplate	Rampe- lengde	Høyde	Helling
30 km/t	4,0 m	1,0 m	0,10 m	10%
40 km/t	4,0 m	1,7 m	0,10 m	6%
50 km/t	4,0 m	2,5 m	0,10 m	4%

U centralnim gradskim područjima se oblikuju sa obostranom rampom  
ako su u kombinaciji sa pješačkim prijelazima



## **ASFALJNI JASTUCI**

*Dobro rješenje za ulice sa autobuskim prometom. Vrlo često se koriste.*

*Omogućavaju smanjenje brzine malih vozila, a slobodan prolaz autobusima*

*(problem sa motociklima)*



## **GLJIVE**

*Sličan efekat kao i "jastuci"*

*Problemi sa zimskim održavanjem*

*Koriste se djelimično u Danskoj*



Druga primjenjivana rješenja za ulice sa autobuskim prometom  
(mogući problemi kod zimskog održavanja)



# Medjutim, ovu mjeru treba dodatno razmotriti kod ...

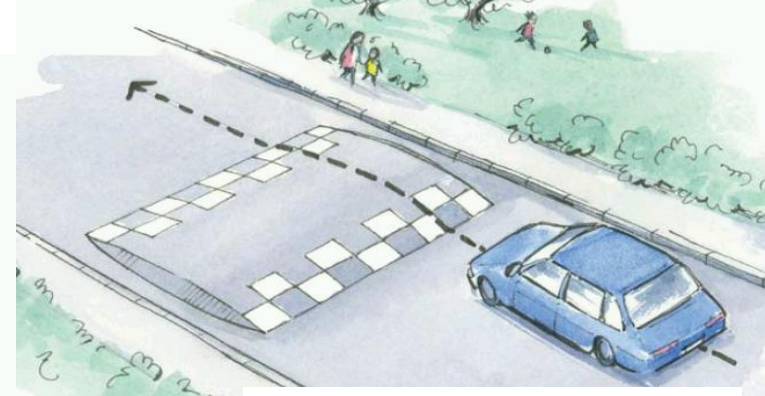
- kombinacije lošeg tla i visokog učešća teških vozila (vibracije i buka)
- strmih ulica gdje veća vozila posebno zimi mogu imati problema
- visokog % autobusa → značajna kašnjenja ( $V_{\max}$  autobusa na mjestu mjere oko 15 km/h)

# Procentualno smanjenje broja nesreća

<b>Posljedica</b>	<b>Vrsta nesreće</b>	<b>Vrijednost</b>	<b>Odstupanje</b>
<b><u>“Ležećii policajac” – ulice za “Ležećim policajcima”</u></b>			
<b>Nesreće sa nastradalima</b>	<b>Sve</b>	<b>- 41</b>	<b>(-57; -34)</b>
<b><u>“Ležeći policajac”</u></b>			
<b>Nesreće sa nastradalima</b>	<b>Sve</b>	<b>- 7</b>	<b>(-14; -0)</b>
<b><u>Narebrena polja (ispred raskršća/priključka)</u></b>			
<b>Nesreće sa nastradalima</b>	<b>Nesreće u čvorovima</b>	<b>- 33</b>	<b>(-40; -25)</b>
<b>Nesreće sa materijalnom stetom</b>	<b>Nesreće u čvorovima</b>	<b>- 25</b>	<b>(-45; -5)</b>
<b><u>Zone brzine (30 km/t u naseljima, sa “Ležećim policajcima”)</u></b>			
<b>Nesreće sa nastradalima</b>	<b>Sve vrste</b>	<b>- 27</b>	<b>(-30; -24)</b>
<b>Nesreće sa materijalnom stetom</b>	<b>Sve vrste</b>	<b>- 16</b>	<b>(-19; -12)</b>

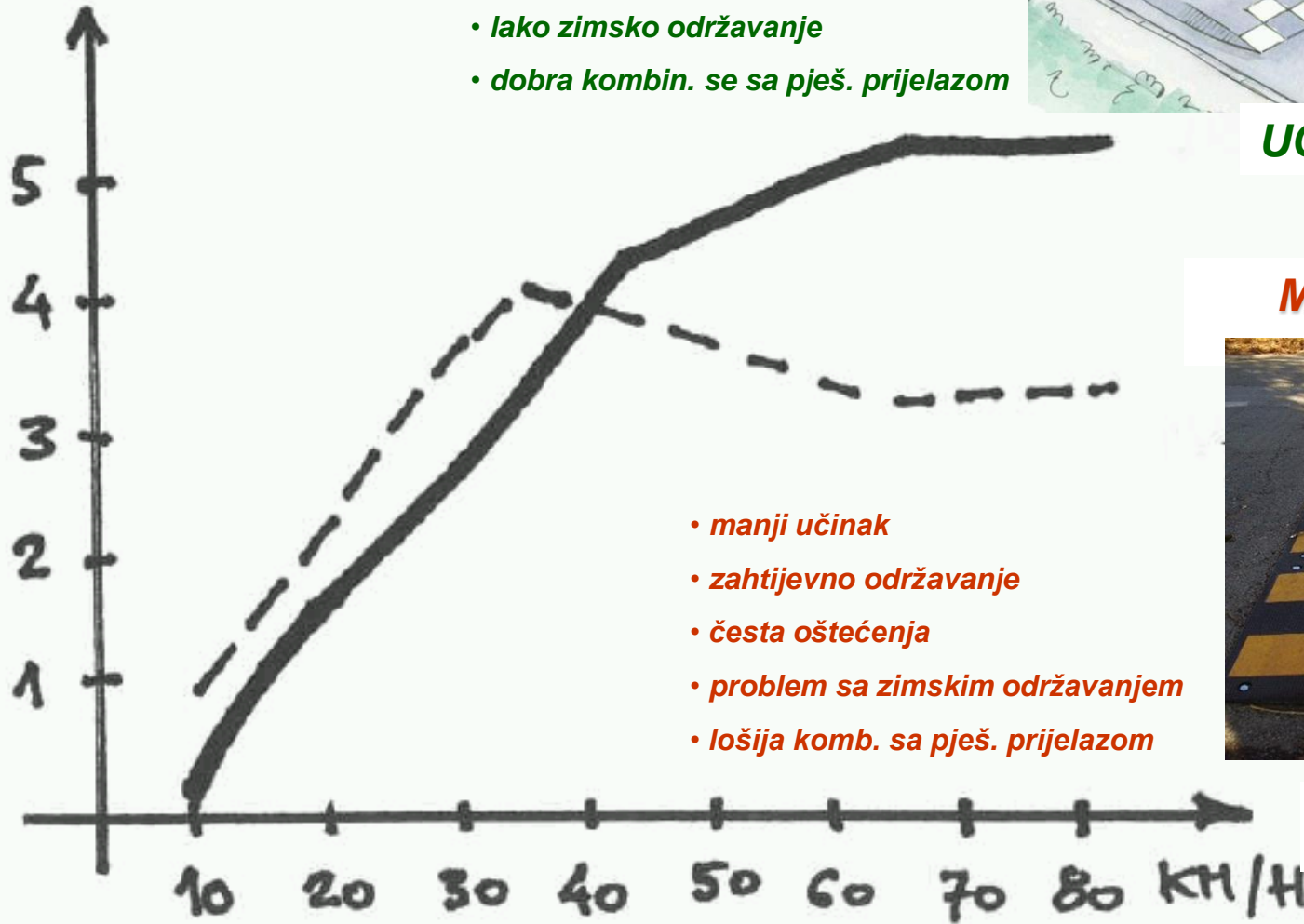
# NELAGODA

- visok učinak
- minimalno održavanje
- gotovo nemoguća oštećenja
- lako zimsko održavanje
- dobra kombin. se sa pješ. prijelazom



**UGRADJENI** ———

**MONTAŽNI** - - - -



- manji učinak
- zahtijevno održavanje
- česta oštećenja
- problem sa zimskim održavanjem
- lošija komb. sa pješ. prijelazom

**BRZINA**



*"10 Koraka do sigurne ceste"*

# ***HVALA NA POZORNOSTI***

