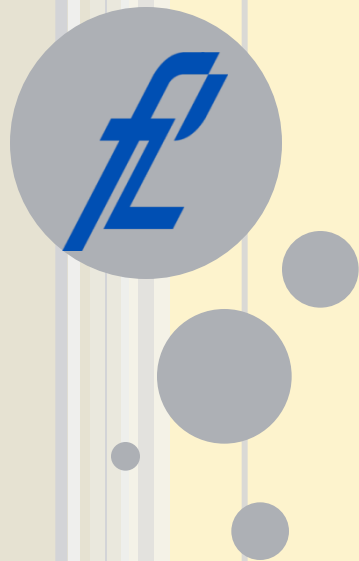




Okrugli stol „KRETANJE U PRAVOM SMJERU“ -  
Aktualni prometno održivi projekti i aktivnosti  
Hrvatski autoklub, Av. Dubrovnik 44  
Srijeda, 19.09.2012.

# JAVNI GRADSKI PRIJEVOZ KAO ELEMENT ODRŽIVE MOBILNOSTI U GRADU ZAGREBU



Marko Slavulj, dipl. ing.  
Zavod za gradski promet  
Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu



# SADRŽAJ



1. Nadzor žutih traka
2. Automatsko upravljanje prometom na raskrižjima radi osiguravanja prioriteta prolaska tramvaja

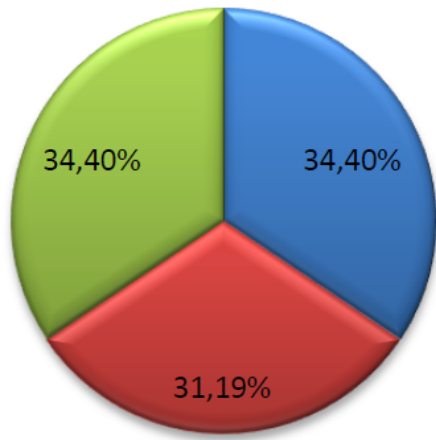


# ČINITELJI KVALITETE PRIJEVOZNE USLUGE

- pristupačnost (prostorna i vremenska) mreži putničkih linija,
- ekonomičnost prijevoza (cijena vozne karte),
- brzina prijevoza, odnosno trajanje prijevoza,
- frekvencija (učestalost) i interval slijeda vozila na putničkoj liniji,
- redovitost i točnost prijevoza (pouzdanost),
- prijevozna sposobnost (kapacitet prijevoza),
- trajanje putovanja,
- udobnost prijevoza i ponašanje službenog osoblja,
- sigurnost (aktivna i pasivna) putnika tijekom putovanja.

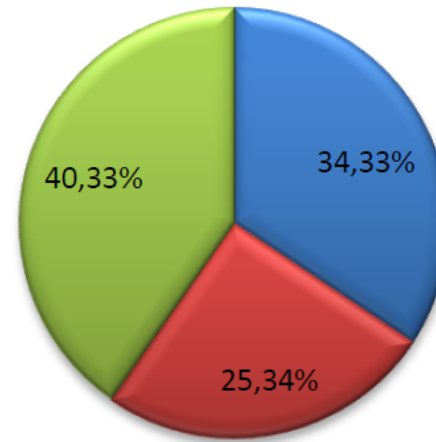


# MODAL SPLIT – GRAD ZAGREB



a) 2009.

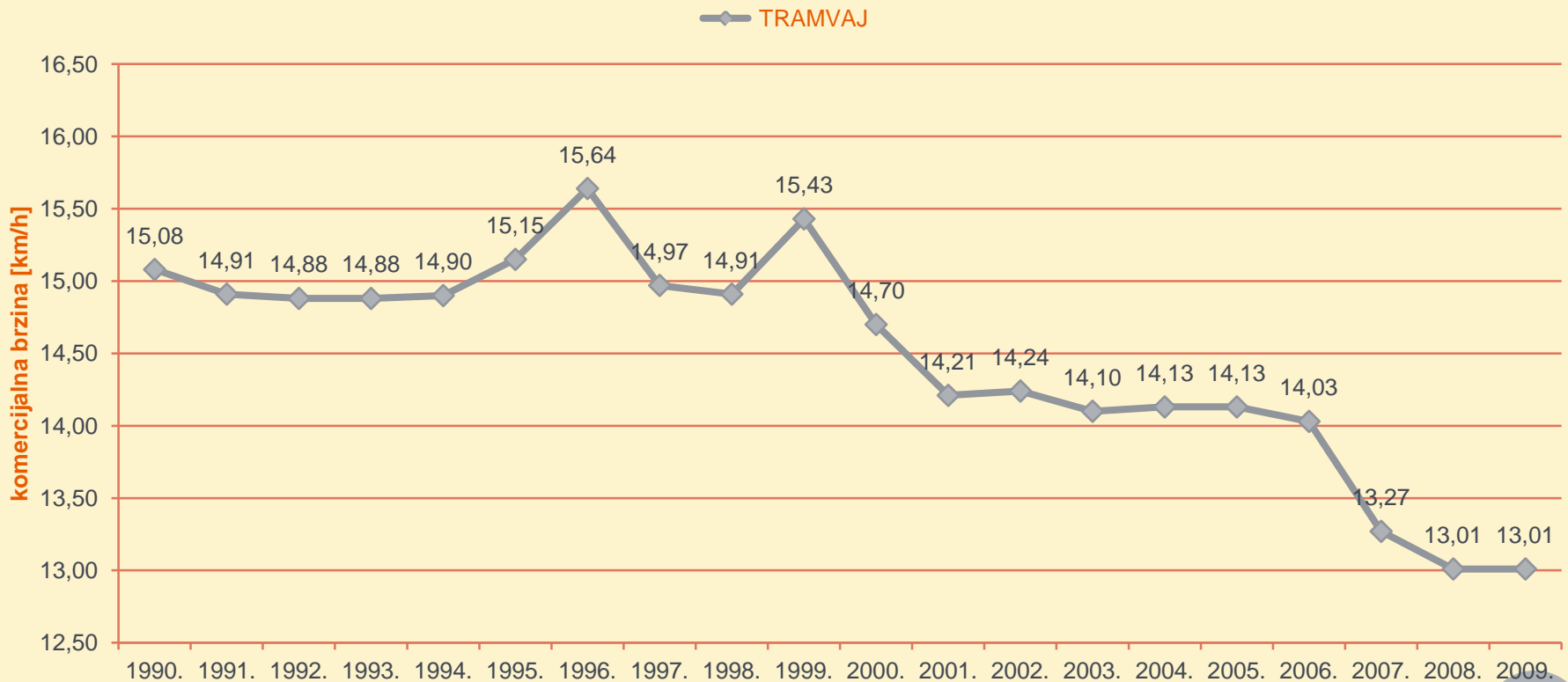
- 1. Pješaćenje (>100m) 2. Bicikl
- 3. Motocikl 4. Automobil (vozač) 5. Automobil (putnik)
- 6. Autobus 7. Tramvaj 8. Vlak



b) 2012.

- 1. Pješaćenje (>100m) 2. Bicikl
- 3. Motocikl 4. Automobil (vozač) 5. Automobil (putnik)
- 6. Autobus 7. Tramvaj 8. Vlak

- Za 2009. godinu komercijalna brzina iznosi 13,01 km/h.
- Promatrajući kretanje komercijalne brzine tijekom 20 godina, uočljiv je pad brzine za oko 2 km/h, što je pad od **13,7%** u odnosu na brzinu registriranu 1990. godine.



# 1. ŽUTE TRAKE

- Ukupna duljina tramvajske pruge **116.843 m**
- Duljina tramvajske pruge na zasebnom tijelu **62.534 m** (53,5%)
- Duljina tramvajske pruge na kolniku **54.309m** (46,5%)
- Ako se promatra ukupna duljina žutih traka tramvajske pruge smještene na kolniku, tada je udjel žutih traka **45,12%**

DULJINA TRAMVJSKE PRUGE PO DIONICAMA KOJE SE NALAZE POD ŽUTIM TRAKAMA



dionica	žute trake (m)
Črnomerec - Trg bana J.Jelačića	2411
Trg bana J.Jelačića - Kvaternikov trg	500
Kvaternikov trg - Dubec	5022
<b>Črnomerec - Dubec</b>	<b>7933</b>
Dubec - Kvaternikov trg	5045
Kvaternikov trg - Trg bana J.Jelačića	443
Trg bana J.Jelačića - Črnomerec	0
<b>Dubec - Črnomerec</b>	<b>5488</b>
Zap.kolodvor - Glavni kolodvor	782
Glavni kolodvor - Autobusni kolodvor	560
<b>Zapadni kolodvor - Autobusni kolodvor</b>	<b>1342</b>
Autobusni kolodvor - Glavni kolodvor	613
Glavni kolodvor - Zapadni kolodvor	745
<b>Autobusni kolodvor - Zapadni kolodvor</b>	<b>1358</b>
<b>Savski most - Frankopanska</b>	<b>1855</b>
<b>Frankopanska - Savski most</b>	<b>1856</b>
<b>Tehnički muzej - Ljubljana</b>	<b>1458</b>
<b>Ljubljana - Tehnički muzej</b>	<b>951</b>
<b>Branimirova - Draškovićeve</b>	<b>453</b>
<b>Draškovićeve - Trg žrtava fašizma</b>	<b>188</b>
<b>područje Trga žrtava fašizma</b>	<b>175</b>
<b>Trg žrtava fašizma - Trg hrvatskih velikana</b>	<b>87</b>
<b>Trg hrvatskih velikana - Trg žrtava fašizma</b>	<b>101</b>
<b>Kvaternikov trg - Branimirova tržnica</b>	<b>588</b>
<b>Branimirova tržnica - Kvaternikov trg</b>	<b>605</b>
<b>područje Kvaternikov trg</b>	<b>676</b>
<b>UKUPNO ŽUTE TRAKE:</b>	<b>24.505</b>

- U cilju analize poštivanja „žute trake“ provedeno je pilot istraživanje (15., 16. i 17. rujna 2009.) vremena vožnje na dionici Savske ceste od stajališta "Vjesnik" do stajališta "Vodnikova".
- U odnosu na normalno svakodnevno stanje u prometu, u uvjetima izričitog poštivanja žutih traka (kontrola policijskih službenika) zabilježene su prosječne uštede u vremenu vožnje od značajnih **25 do 30%** vremena vožnje.

LINIJA 4	VRIJEME VOŽNJE (min)			
	period	7:00 - 8:00	8:00 - 9:00	9:00 - 10:00
UTORAK		9:15	9:09	
SRIJEDA		6:02	10:20	8:58
ČETVRTAK		5:10	6:20	6:45
<b>uštede vremena [%]</b>		<b>32,4</b>	<b>35</b>	<b>24,7</b>

LINIJA 14	VRIJEME VOŽNJE (min)			
	period	7:00 - 8:00	8:00 - 9:00	9:00 - 10:00
UTORAK		9:19	10:08	
SRIJEDA				
ČETVRTAK		5:42	7:40	7:32
<b>uštede vremena [%]</b>		<b>38,8</b>	<b>24,3</b>	

LINIJA 17	VRIJEME VOŽNJE (min)			
	period	7:00 - 8:00	8:00 - 9:00	9:00 - 10:00
UTORAK		9:09	12:00	
SRIJEDA		11:32	8:26	10:33
ČETVRTAK			7:37	7:15
<b>uštede vremena [%]</b>			<b>25,4</b>	<b>31,3</b>



## PLEASE DO NOT IGNORE THIS NOTICE

The Council of the London Borough of Ealing believes that a penalty charge is payable with respect to the vehicle registration mark [REDACTED] for the alleged traffic contravention of **BEING IN A BUS LANE** in Uxbridge Road (West Ealing W13, Westbound) (6688) on 12 October 2008 at 12:13.

The alleged contravention was noted by camera operator number 1034 who was observing real time pictures from a road side camera at the time stated. The alleged contravention is supported by recorded video footage.

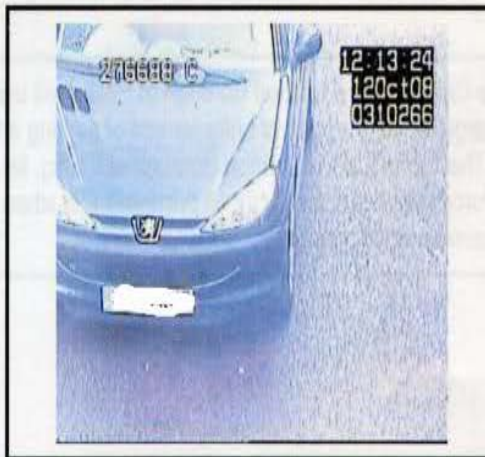
A penalty charge of £120 is payable which must be paid before the end of the period of 28 days beginning with the date of this notice. If the penalty charge is paid before the end of the period of 14 days beginning with the date of this notice, the amount of the penalty charge will be reduced by £60. **Please see overleaf for details of how to pay.**

If the penalty charge is not paid before the end of the 28 day period, an enforcement notice may be served by the Council of the London Borough of Ealing on the person appearing to them to be the owner of the vehicle. The enforcement notice will allow formal representations on the following grounds:

- that the recipient was not the owner of the vehicle in question at the time of the alleged contravention
- that there was no breach of the bus lane order or regulations
- that at the time of the alleged contravention the person who was in control of the vehicle was in control of the vehicle without the consent of the owner

The Council of the London Borough of Ealing will consider a formal representation and any supporting evidence that is provided and serve a notice of their decision as to whether they accept that the ground in question has been established.

To the right are pictures taken from the recorded video footage of the vehicle in question in the bus lane. The complete footage has been retained as evidence and may be viewed by the Owner of the vehicle upon request





## 2. AUTOMATSKO UPRAVLJANJE PROMETOM NA RASKRIŽJIMA RADI OSIGURAVANJA PRIORITETA PROLASKA TRAMVAJA

Osnovni principi tramvajskih signalnih sustava su da:

- a) prioritet prolaska na raskrižjima treba dati tramvajima, i
- b) na prijelazima u razini, trebalo bi osigurati optimalno trajanje faza tramvaja, cestovnih vozila i pješaka.

Postoje dvije strategije prioriteta prolaska tramvaja na raskrižjima:

- **Pasivni prioritet prolaska**
- **Aktivni prioritet prolaska**

**Pasivni prioritet prolaska:** U tim sustavima, semafori su postavljeni da se zelena svijetla pale na temelju prosječne brzine tramvaja. Drugim riječima, *detektiranje tramvaja na semaforiziranim raskrižjima nije potrebno*. Prednost se daje po standardnoj proceduri: povoljni vremenski ciklus, povoljna zelena vremena u svakoj fazi ciklusa ili koordinacija.

**Aktivni prioritet prolaska:** U ovoj strategiji, tramvaj koji se približava raskrižju šalje signal prometnom upravljačkom sklopu za promjenu signala u unaprijed definiranim granicama signala u svoju korist.

Postoje četiri vrste Aktivnog prioriteta prolaska:

- Dodjeljeni Prioritet - promijena faze
- Dulje zeleno vrijeme
- Fazna i vremenska prilagodba
- Pristupi s pomoću Inteligentnih transportnih sustava

Aktivni prioritet prolaska je učinkovitiji od pasivnog, jer se temelji na dinamičkom odgovoru na zahtjev za prolaz tramvaja raskrižjem.

# MOGUĆI UČINCI SMANJENJA VREMENA OBRTA ZA 20%

broj linije	duljina linije l (m)	broj tramvaja	sljedi tramvaja i (min)	vrijeme obrta $T_o$ (min)	20% smanjeno vrijeme obrta $T_o$ (min)	reducirani broj vlakova	broj tramvaja ušteda
1	6011	7	8,71	31	24,8	5,7	1,3
2	10892	14	7,79	52	41,6	10,7	3,3
3	10383	8	12,25	47	37,6	6,1	1,9
4	12593	13	9,85	63	50,4	10,2	2,8
5	12591	12	10,83	67	53,6	9,9	2,1
6	10410	18	5,56	49	39,2	14,1	3,9
7	13054	16	7,00	57	45,6	13,0	3,0
8	8384	7	10,86	38	30,4	5,6	1,4
9	7377	10	7,60	38	30,4	8,0	2,0
11	11989	20	5,60	56	44,8	16,0	4,0
12	9341	16	6,00	48	38,4	12,8	3,2
13	11368	12	10,00	63	50,4	10,1	1,9
14	12825	16	7,13	55	44,0	12,4	3,6
15	2711	2	11,50	11	8,8	1,5	0,5
17	12678	20	6,15	64	51,2	16,7	3,3
	152607	191				152,8	38,2

# EKONOMSKA OPRAVDANOST

- Ušteda na 38 tramvaja (cijena jednog 1,87 mil. €) - **71,43 mil. €**

Ostale uštede:

- Na vozačima tramvaja  $38 \times 2,5 \times 13.000 \times 12 = 14,82$  mil. kn/god ili **1,98 mil. € god**
- Ušteda na vremenu putovanja. Prema podacima iz 2012. vrijeme putovanja JGP-om u Zagrebu iznosilo je 30 minuta (Projekt CiViTAS), ako se pretpostavi 20% smanjenje vremena putovanja onda ono iznosi 24 minute.

Bruto cijena poslovnog sata iznosi 56 kn (prema prosj. plaći u Zagrebu, 8 mj. 2011. godine), cijena neposlovnog sata iznosi 33% od cijene poslovnog sata (18 kn).

Broj prevezenih putnika tramvajskim podsustavom JGP-a u 2010. godini iznosio je 177.609.000. Ako se pretpostavi da je 60% poslovnih putovanja, a ostalo neposlovna onda se društveni gubitak može izračunati na slijedeći način:

# EKONOMSKA OPRAVDANOST

$$177.609.000 \times 0,6 \times 5,6 = 596.766.240 \text{ kn/god} \quad (1)$$

$$177.609.000 \times 0,4 \times 1,8 = 127.878.480 \text{ kn/god} \quad (2)$$

Gubitak za društvo (1)+(2) iznosi 724,64 mil. kn/god ili **96,61 mil. €/god**

- Održavanje vozila – nije uzeto u izračun
- Atraktivnost – nije uzeta u izračun
- Potrošnja energije - nije uzeta u izračun



# EKONOMSKA OPRAVDANOST

- Trošak - AUP - **50 mil. €**

- Korist – 170 mil. €

Ušteda na tramvajima - **71,43 mil. €**

Na vozačima tramvaja - 1,98 mil. €/ god

Ušteda na vremenu putovanja - 96,61 mil. €/god

- **Omjer troškova i koristi**

**BCR= 3,4**

HVALA NA POZORNOSTI !

A person in a dark suit, white shirt, and orange and black striped tie is shown from the chest up. They are holding a white business card in their right hand and a silver binder filled with many business cards in their left hand. The binder has several tabs visible, some with letters like 'J', 'M', 'N', 'O', 'P', 'Q', 'R', 'S', 'T', 'U', 'V', 'W', 'X', 'Y', 'Z'.

**Marko Slavulj**  
**msslavulj@fpz.hr**