

GRADSKE PROMETNICE 12

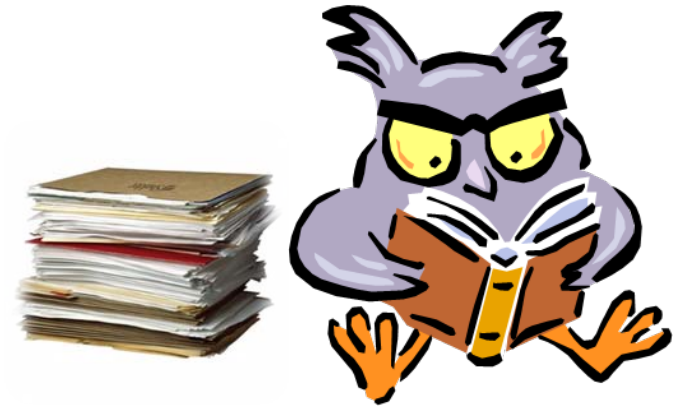
JAVNI GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA

SVEUČILIŠTE
JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
U OSIJEKU



JOSIP JURAJ STROSSMAYER
UNIVERSITY OF OSIJEK

SADRŽAJ

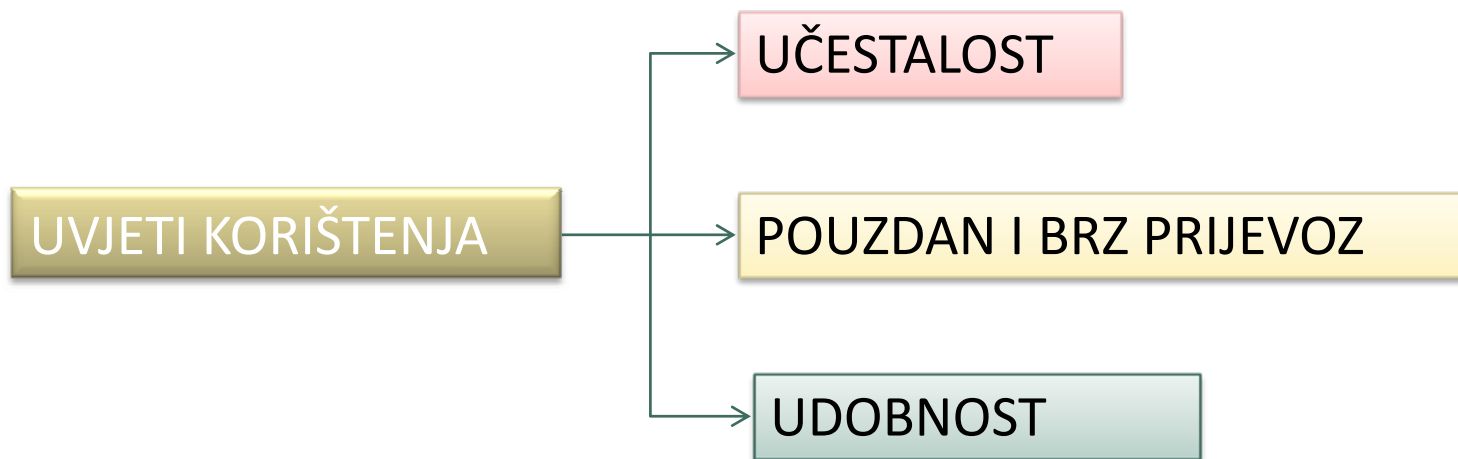


- USPOREDBA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA I OSOBNIH VOZILA
- KRETANJE VOZILA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA PUTNIKA
- PROPUSNA MOĆ I PRIJEVOZNA SPOSOBNOST
- RAZINA USLUŽNOSTI
- RAZLIČITI PRIJEVOZNI SUSTAVI



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

Sve veći prostorni, funkcionalni i ekološki problemi ne mogu se riješiti bez dobro organiziranog sustava javnog putničkog prijevoza.



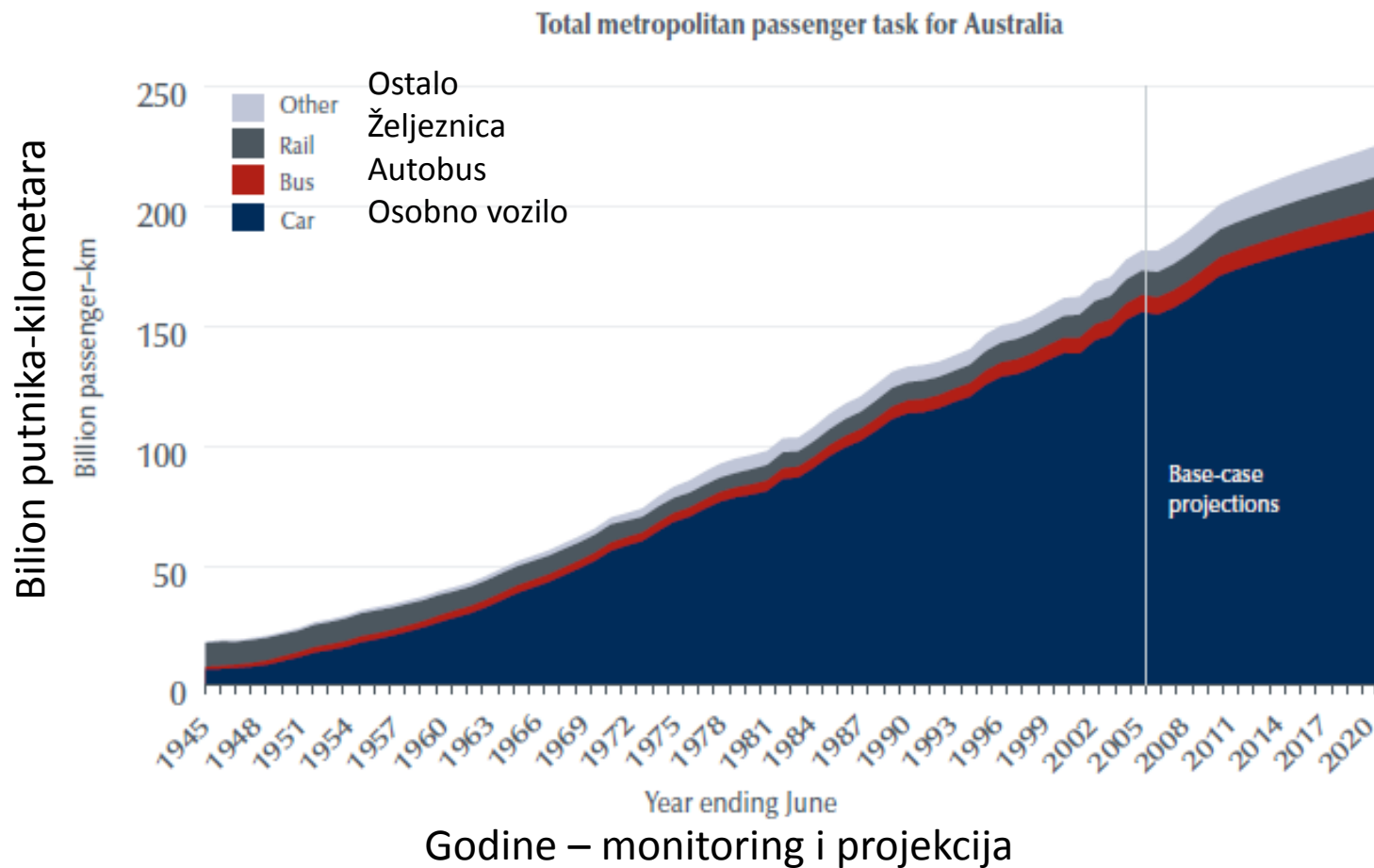
JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

JAVNI GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

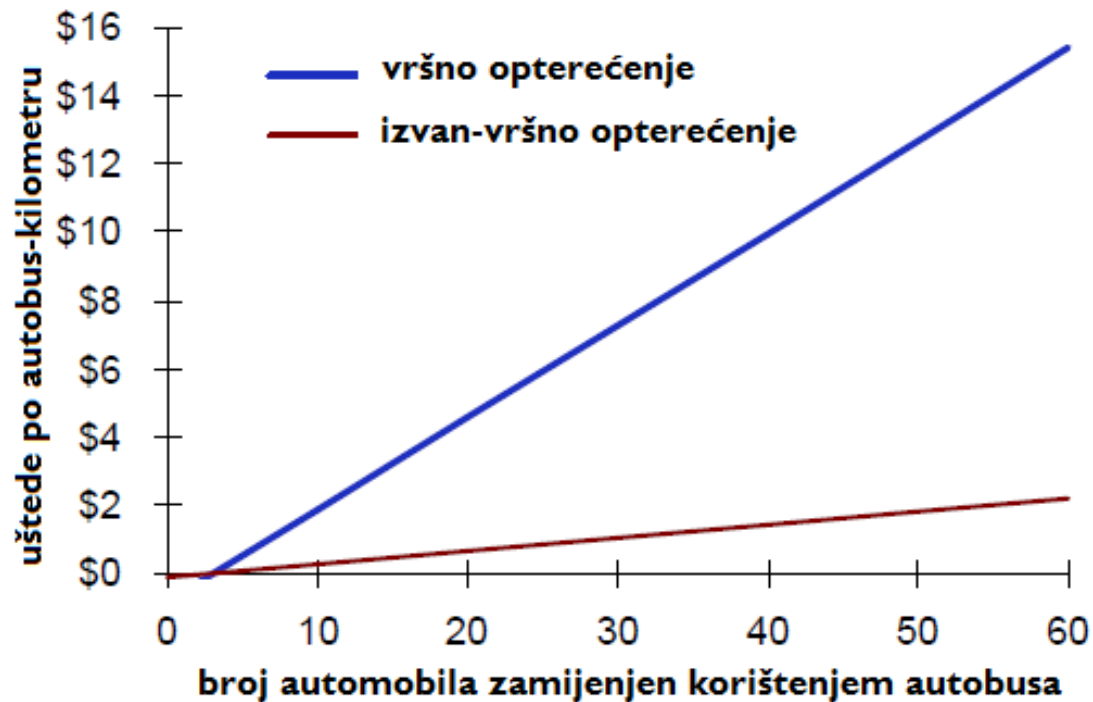
OSOBNOM VOZILO/JAVNI GRADSKI PRIJEVOZ



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

USPOREDBA OSOBNOG VOZILA I JAVNOG PRIJEVOZA (AUTOBUSA)

EKONOMSKI KRITERIJI



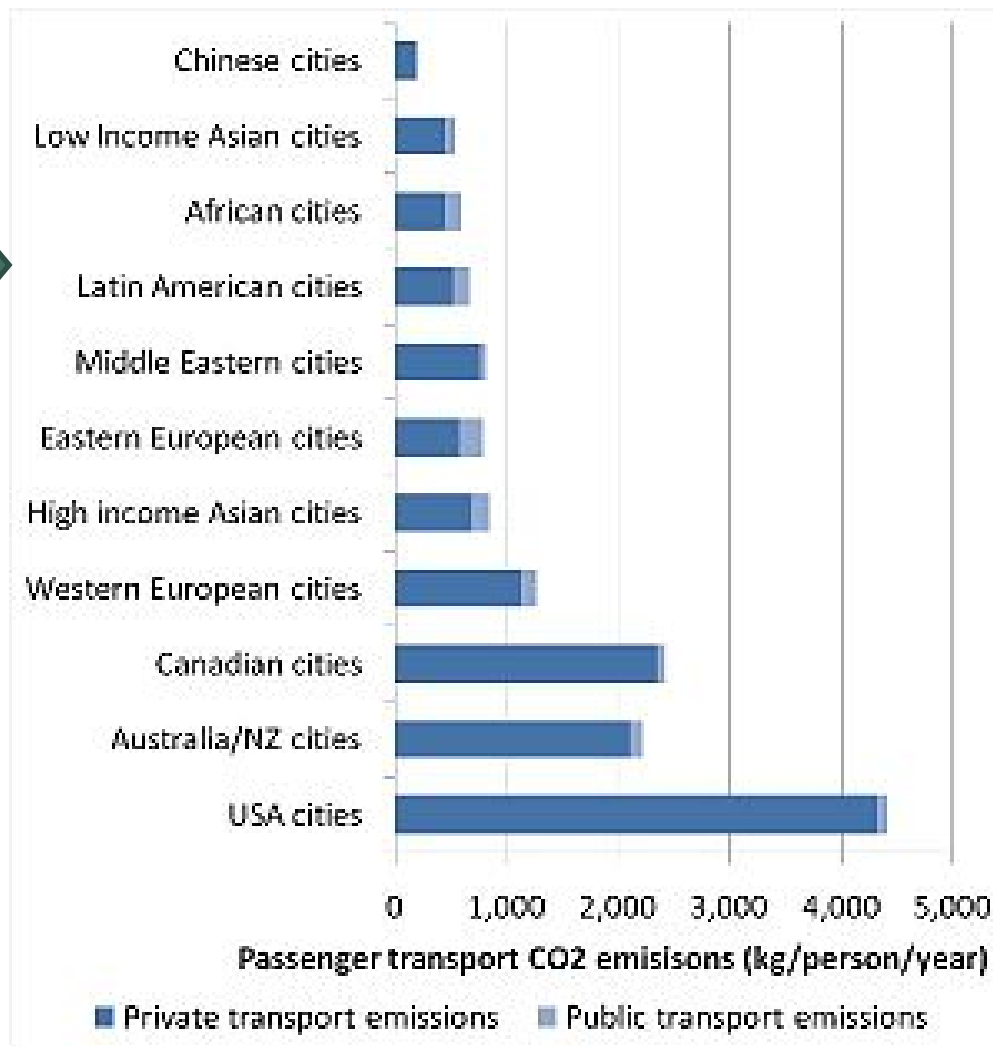
JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

ZAGAĐENJE ZRAKA

Ukupna emisija ugljičnog dioksida



Usporedba osobnih vozila i JGP u različitim dijelovima svijeta



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

JAVNI GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

Da bi javni prijevoz putnika postigao željene efekte putnici moraju prepoznati i biti motivirani koristiti njegove prednosti.



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

PONUDA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA PUTNIKA U PRAGU



Dopravní podnik hl. m. Prahy,
akciová společnost

Orientační plán ' Metro



- STANICE METRA
METRO STATION
- STANICE PŘESTUPNÉ
POINT OF CHANGE
- TRÁSE METRA
METRO ROUTES
- BEZBARIÉROVÝ PŘÍSTUP, VÝTĚR
NEKOROVANÉ KOLEČKY
ACCESSIBLE FACILITIES
- SPRÁVNÍ PARKOVACÍ
PARKING FACILITIES

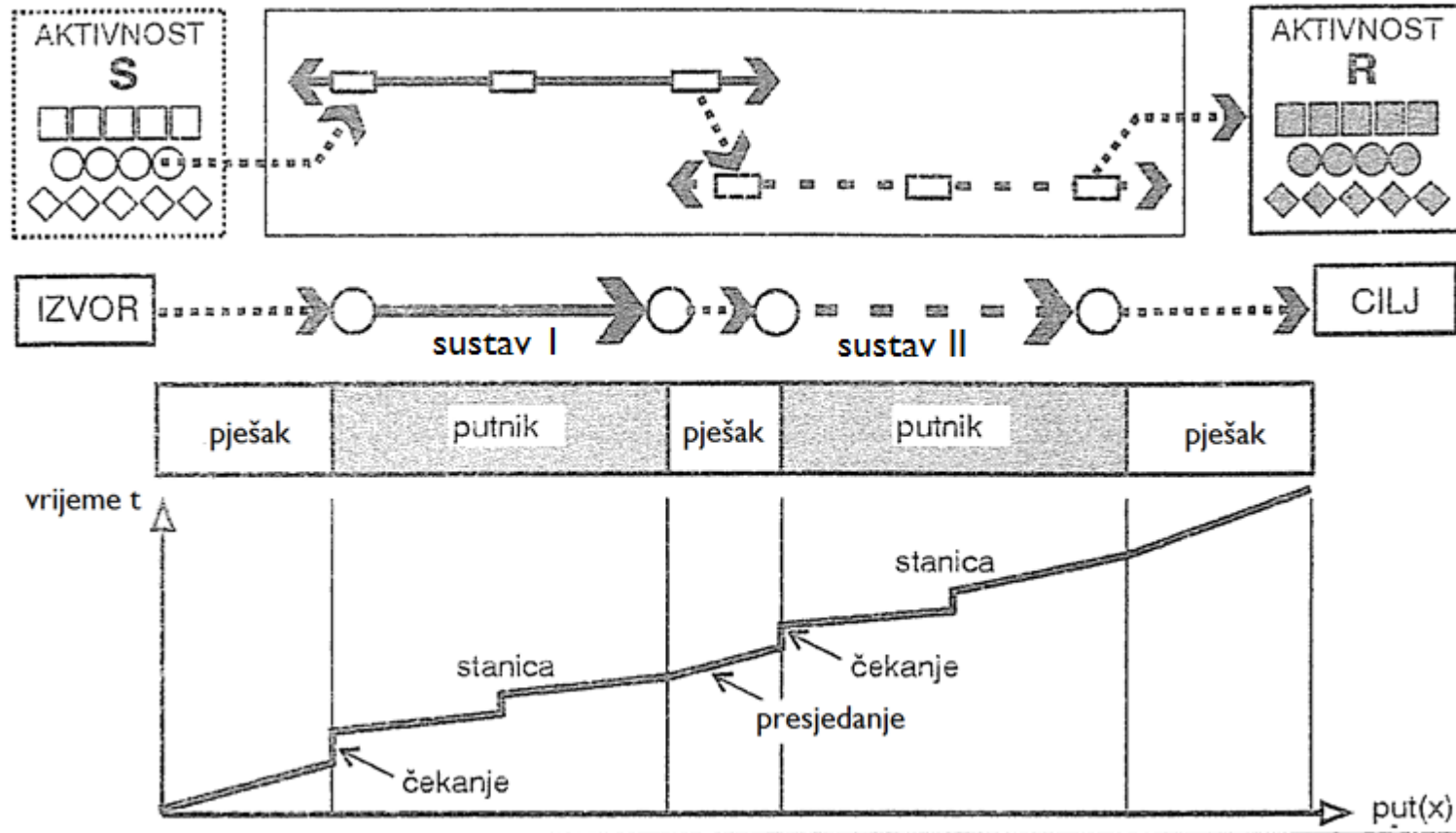


metro
brzi tramvaj
tramvaj
autobus

JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

PONUDA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA PUTNIKA

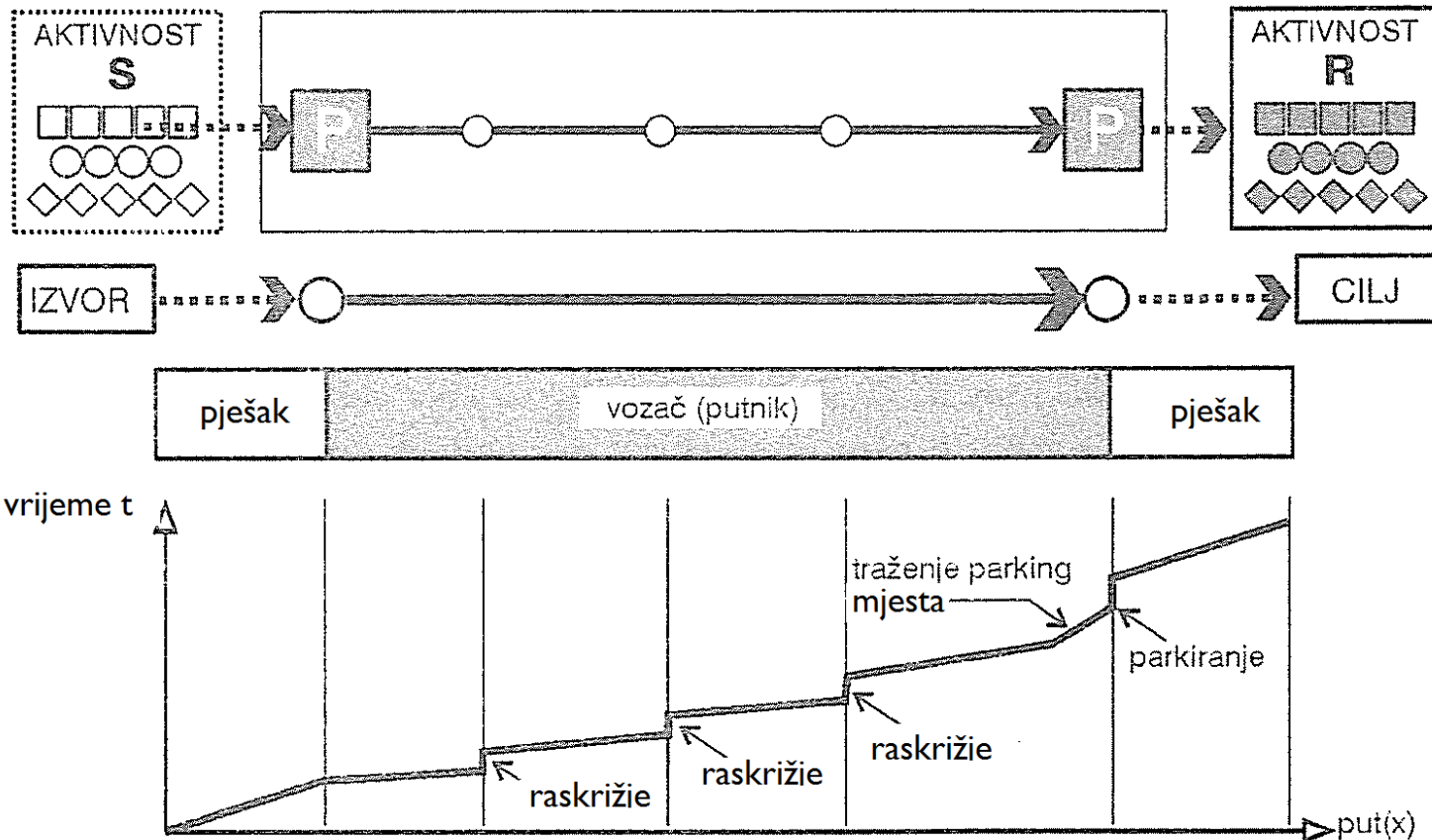
JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

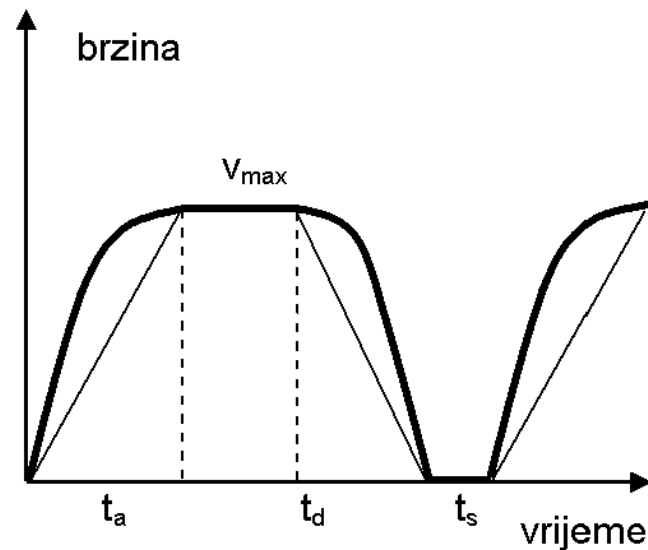
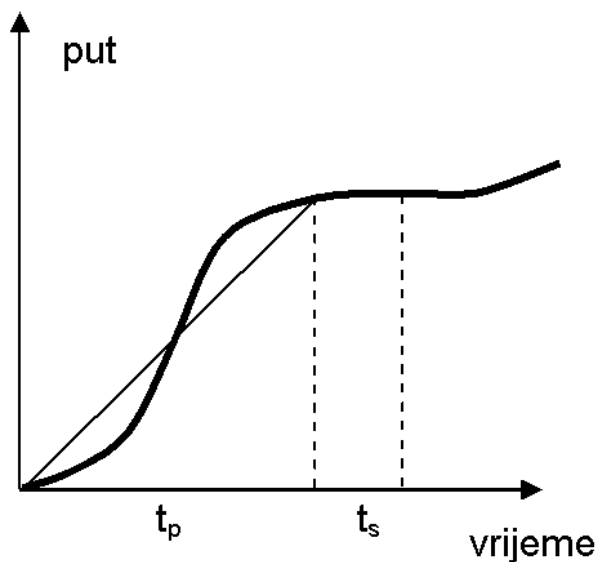
PONUĐA OSOBNOG VOZILA

PONUĐA OSOBNOG VOZILA



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

KRETANJE VOZILA JAVNOG PRIJEVOZA PUTNIKA



Vrijeme kretanja sastoji se od vremena ubrzanja (t_a), vremena vožnje najvećom brzinom, vremena usporenja (t_d) i vremena stajanja na stajalištu (t_s).

JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

KRETANJE VOZILA JAVNOG PRIJEVOZA PUTNIKA

Najveća brzina (V_{max}) je brzina koja ovisi o vozno-dinamičkim svojstvima vozila; ova brzina može biti i najveća dopuštena brzina koja je određena prometnim propisima (npr. $V_d = V_{max} = 50 \text{ km/h}$).

Prometna brzina (V_p) je brzina koja predstavlja otežanu srednju brzinu vožnje između stajališta. Ova se brzina može razlikovati od stajališta do stajališta kao posljedica različitih udaljenosti između njih, uvjeta za ubrzanje ili usporenje i vožnju najvećom brzinom (ovisno o uzdužnom nagibu). Prometna brzina se računa prema izrazu:

$$v_p = 60 \cdot \frac{L}{\sum t_p + \sum t_s} \quad (\text{km/h})$$

Ne uzima u obzir vrijeme provedeno na stajalištima

Gdje je: L – dužina dionice tramvajske pruge (km) ili autobusne rute (km)

$\sum t_b$ – ukupno vrijeme vožnje između stajališta (min)

$\sum t_s$ – ukupno vrijeme zadržavanja na stajalištima (min)

JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

KRETANJE VOZILA JAVNOG PRIJEVOZA PUTNIKA

Prijevozna brzina (V_{pr}) je brzina koja predstavlja srednju brzinu na cijeloj dužini dionice uključujući i zadržavanja na stajalištima. Prijevozna brzina je uvijek manja od prometne brzine i ovisi o istim parametrima, a računa se prema izrazu:

$$v_{pr} = 60 \cdot \frac{L}{\sum t_p + \sum t_s} \quad (km/h)$$

Gdje je: L – dužina dionice tramvajske pruge (km) ili autobusne rute (km)

$\sum t_p$ – ukupno vrijeme vožnje između stajališta (min)

$\sum t_s$ – ukupno vrijeme zadržavanja na stajalištima (min)

JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

PROPUSNA MOĆ I PRIJEVOZNA SPOSOBNOST



PROPUSNA MOĆ je maksimalan broj vozila javnog prijevoza putnika koja mogu proći poprečnim presjekom u jedinici vremena.

PRIJEVOZNA SPOSOBNOST je maksimalan broj putnika koji se može prevesti promatranim presjekom u jedinici vremena.



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

RAZINA USLUŽNOSTI

Tok vozila javnog prijevoza prema razini uslužnosti

Razina usluge	Opis stanja toka	broj vozila/h (za linije u centru grada)	Vjerojatno nakupljanje vozila na stanicama (%)
A	Slobodan tok	≤ 20	1
B	Stabilan tok, neograničen	21-40	3
C	Stabilan tok, manja ometanja	41-60	10
D	Stabilan tok, povremene kolone	61-80	20
E	Nestabilan tok, kolone	81-100	30
F	Forsiran tok, zastoji	≥ 101	≥ 50

JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

RAZINA USLUŽNOSTI

Pokazatelji razine uslužnosti za korisnike javnog gradskog prijevoza

Razina usluge	Opis	m ² /putniku	putnika/sjedalu
A	Vrlo udobno	≥ 1,60	≤ 1,10
B	Udobno	1,0-1,59	1,11-1,60
C	Prihvatljivo	0,80-0,99	1,59-2,20
D	Uvjetno prihvatljivo	0,50-0,79	2,21-3,20
E	Neudobno	0,30-0,49	3,21-4,00
F	Neprihvatljivo	≤ 0,29	≥ 4,01

JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

RAZLIČITI PRIJEVOZNI SUSTAVI

JAVNI GRADSKI PRIJEVOZ PUTNIKA

POVRŠINSKI SUSTAVI

- autobus
- trolejbus
- tramvaj

NEZAVISNI TRAČNIČKI SUSTAVI

- metro
- lakotračnički sustav
- gradsko-prigradska željeznica

NOVI KONCEPTI

- novi sustavi
- tehnološki unaprijeđeni postojeći sustavi
- razvoj fleksibilnog sustava sa vozilima malog kapaciteta

JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

SUSTAVI JAVNOG PRIJEVOZA PUTNIKA

NADZEMNI

PODZEMNI



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

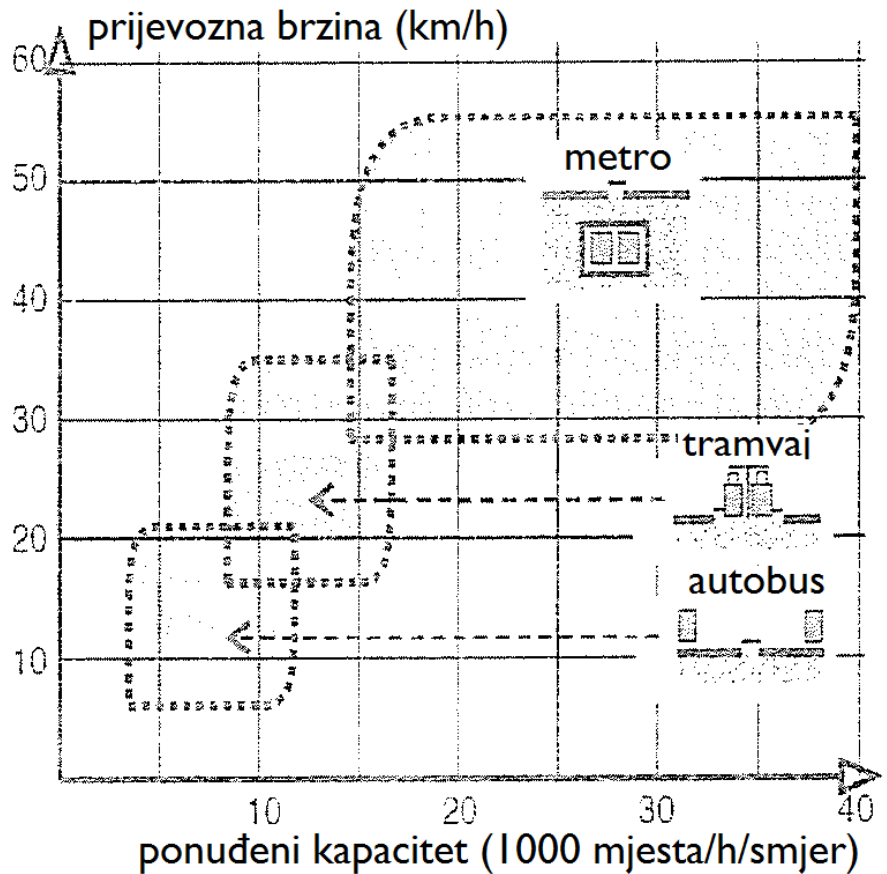
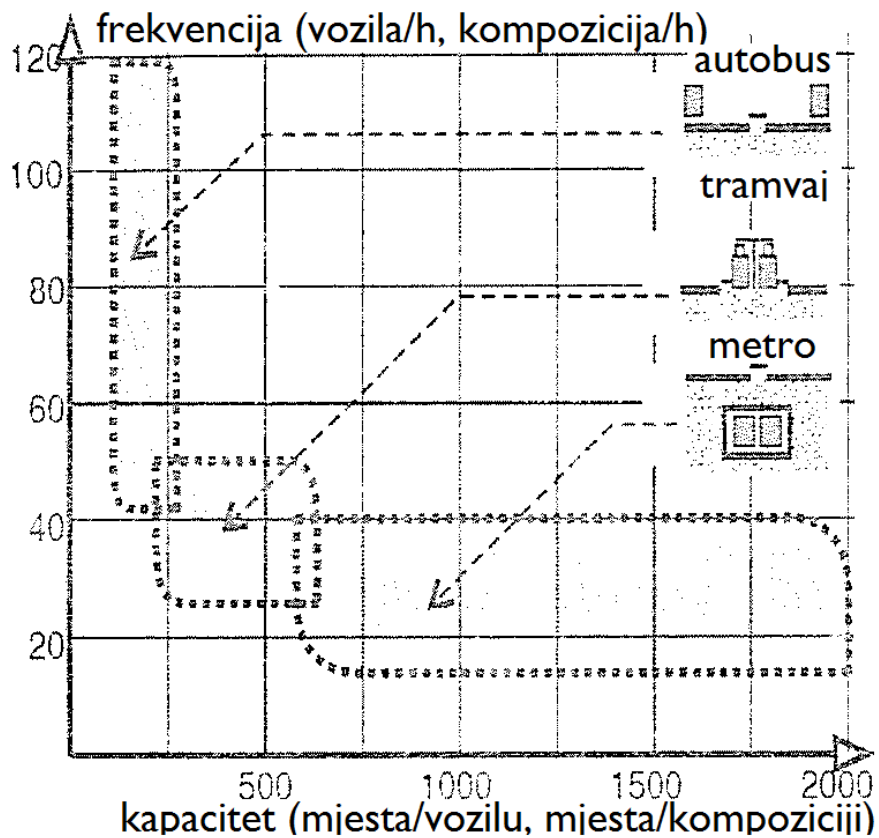
RAZLIČITI PRIJEVOZNI SUSTAVI

USPOREDBA SVOJSTAVA RAZLIČITIH PRIJEVOZNIH SUSTAVA

Vrsta prijevoza	Kretanje	Slijed (s)	Propusna moć (vozila/h/smjeru)	Prijevozna sposobnost (putnika/h/smjeru)
Autobus	U mješovitom toku s drugim vozilima	40...60	60...90	2 700...16 000
	Po autobusnom traku	30...50	72...120	3 200... 21 000
	Po autobusnom kolniku	25...35	103...144	4 600...21 000
Tramvaj	Po sredini ceste, u mješovitom toku	25...60	60...144	22 000...58 000
	Po izdvojenoj pruzi	20...120	30...180	22 000... 58 000
Gradska željeznica	Po izdvojenoj pruzi	90...360	10...40	22 000... 108 000

JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

RAZLIČITI PRIJEVOZNI SUSTAVI



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

POVRŠINSKI SUSTAVI

Prvo vozilo javnog gradskog prijevoza bio je tramvaj s konjskom vučom uveden u New Yorku (1832), Parizu (1853), Sankt Peterburgu (1863), Budimpešti (1866). Prvi tramvaj s konjskom vučom u našim prostorima uveden je **1884. u Osijeku**, a 1891. godine i u Zagrebu.



Uvođenje električnih tramvaja početkom 20 stoljeća.

JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

POVRŠINSKI SUSTAVI

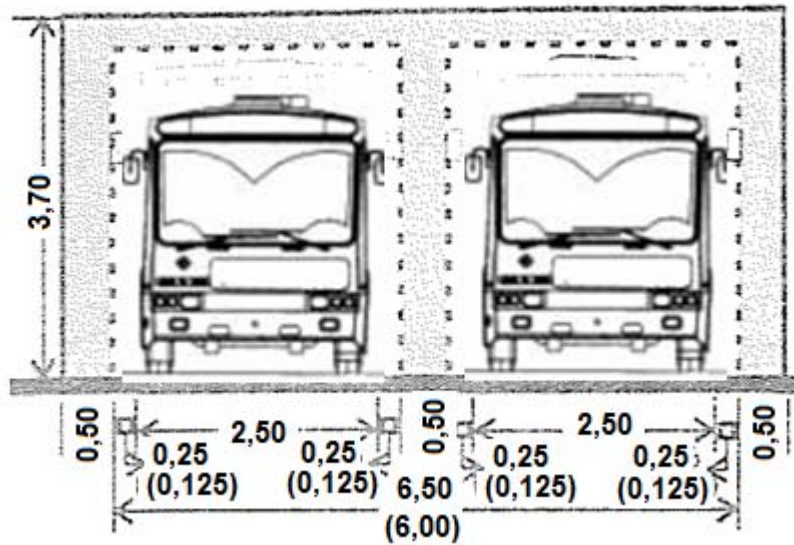


JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

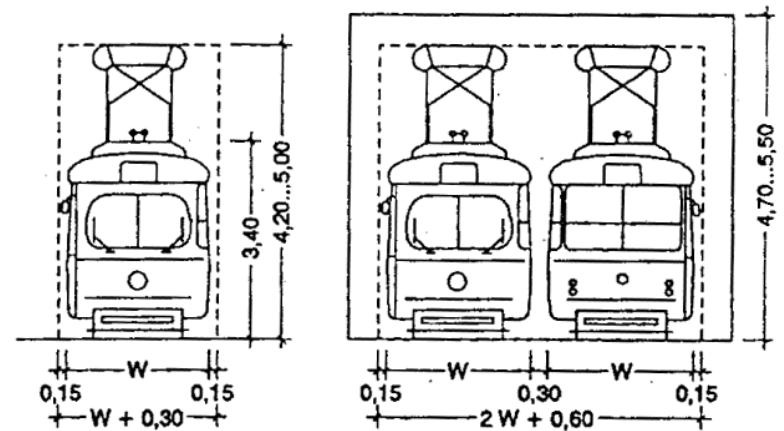
POVRŠINSKI SUSTAVI

SLOBODNI PROFILI

AUTOBUS



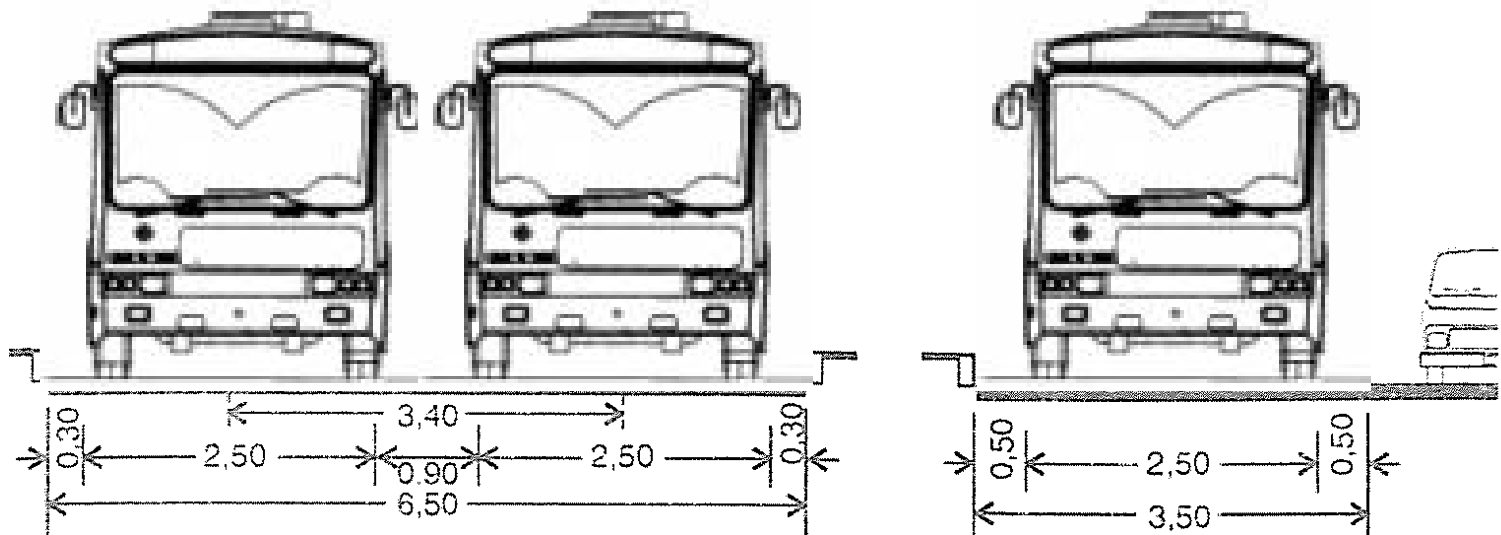
TRAMVAJ



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

POVRŠINSKI SUSTAVI

POPREČNI PROFILI - AUTOBUS



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

POVRŠINSKI SUSTAVI

Autobusni sustav je najelastičniji prijevozni sustav površinskog javnog prijevoza putnika.



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

POVRŠINSKI SUSTAVI - AUTOBUS



FreeFoto.com

JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

POVRŠINSKI SUSTAVI

Trolejbus ulazi u primjenu 30-tih godina prošlog stoljeća. Ima slične karakteristike kao autobus, kreće se na električni pogon a napaja se iz zračne napojne mreže.



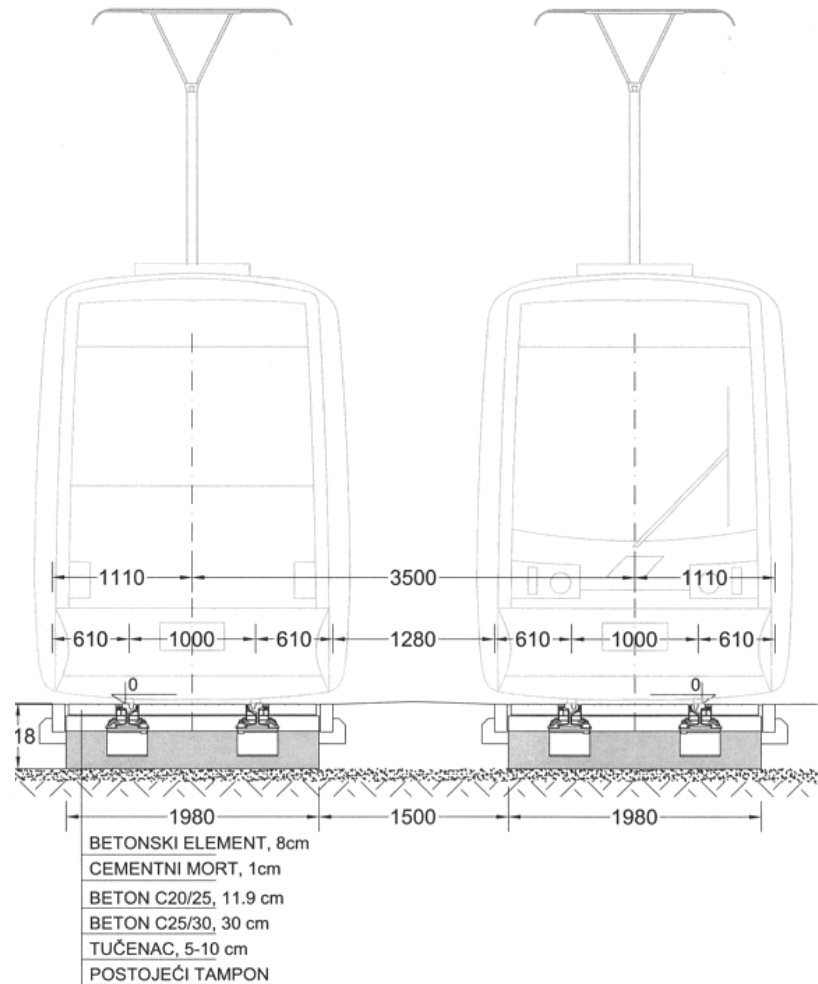
TROLEJBUS



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

POVRŠINSKI SUSTAVI

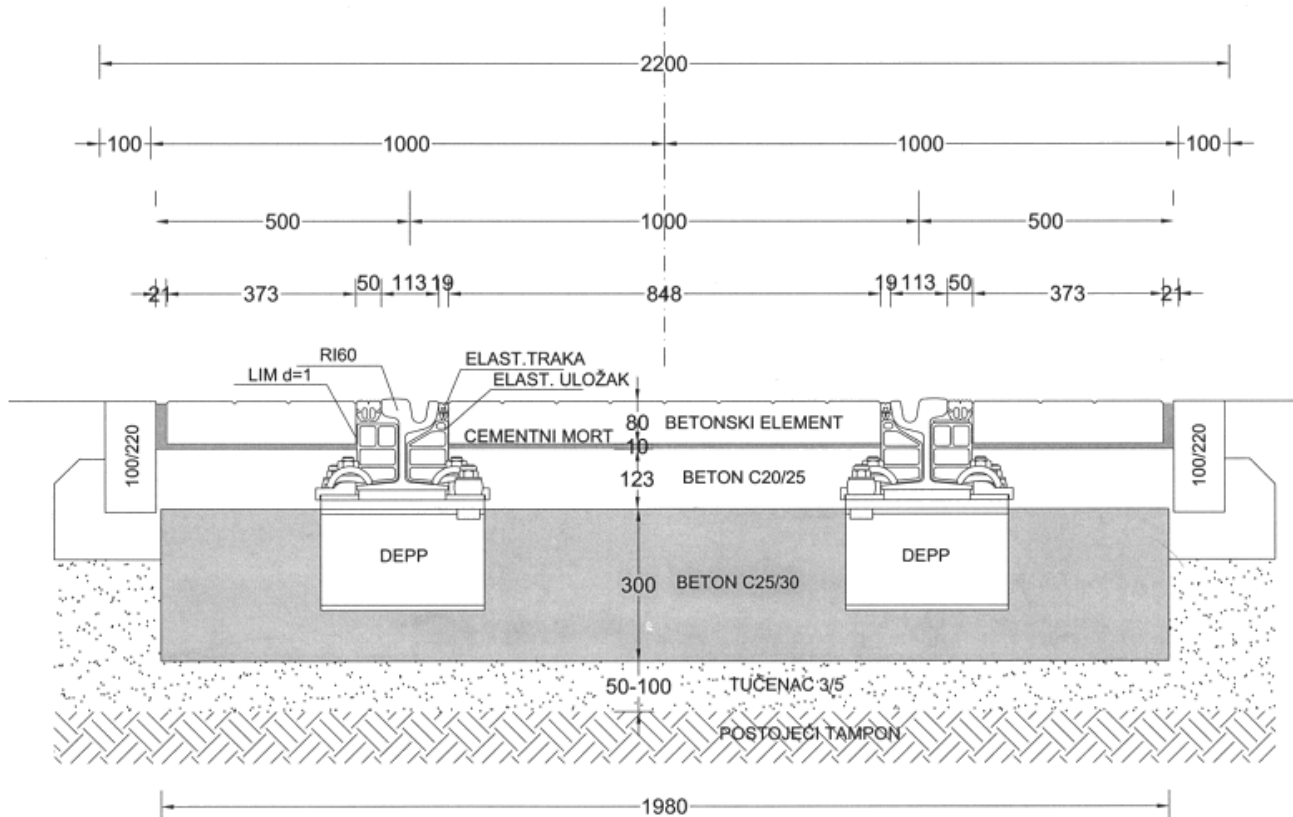
POPREČNI PROFILI - TRAMVAJ



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

Na mjestima gdje tramvajski i autobusni promet koriste zajedničku prometnu površinu izvode se zatvoreni tramvajski kolosijeci.

KONSTRUKCIJA TRAMVAJSKOG KOLOSJEKA



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

POVRŠINSKI SUSTAVI -TRAMVAJ



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

POVRŠINSKI SUSTAVI



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

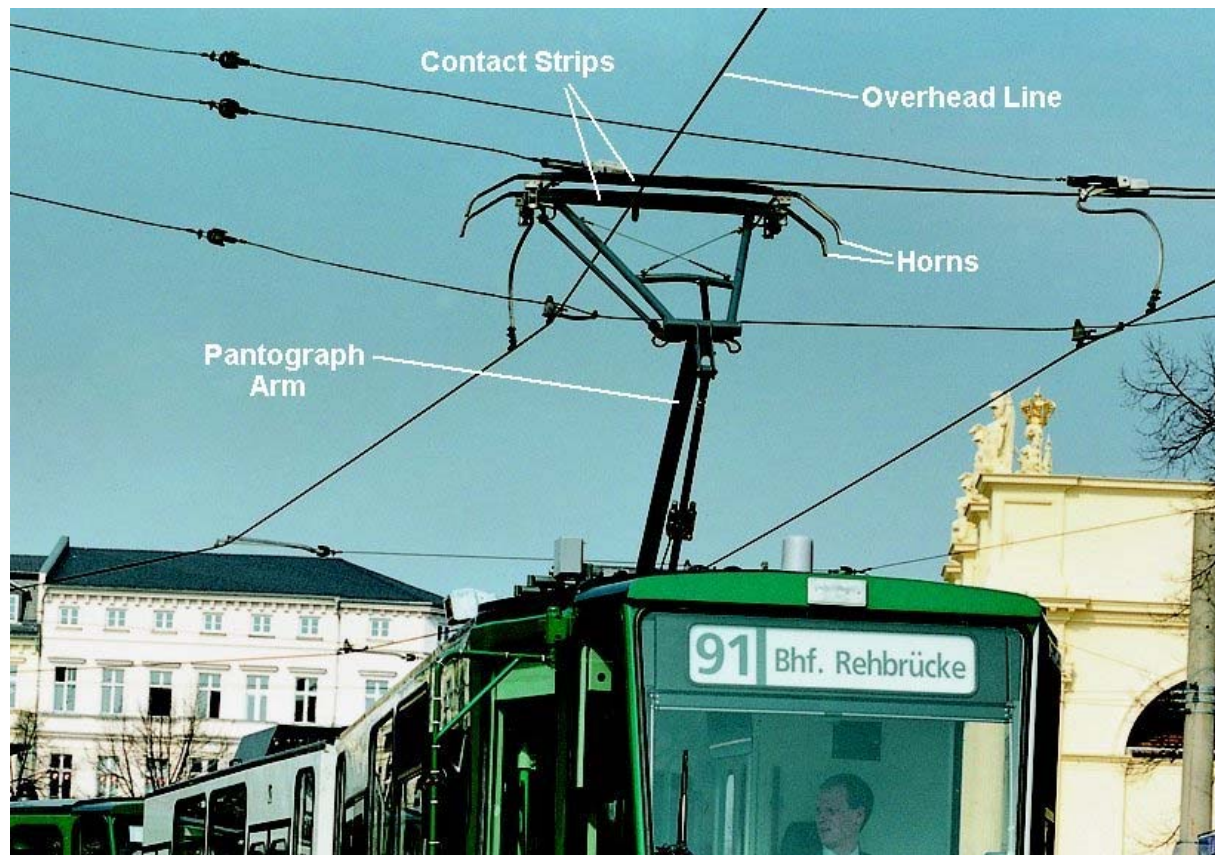
POVRŠINSKI SUSTAVI



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

POVRŠINSKI SUSTAVI

NAPAJANJE ZRAČNOM MREŽOM



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

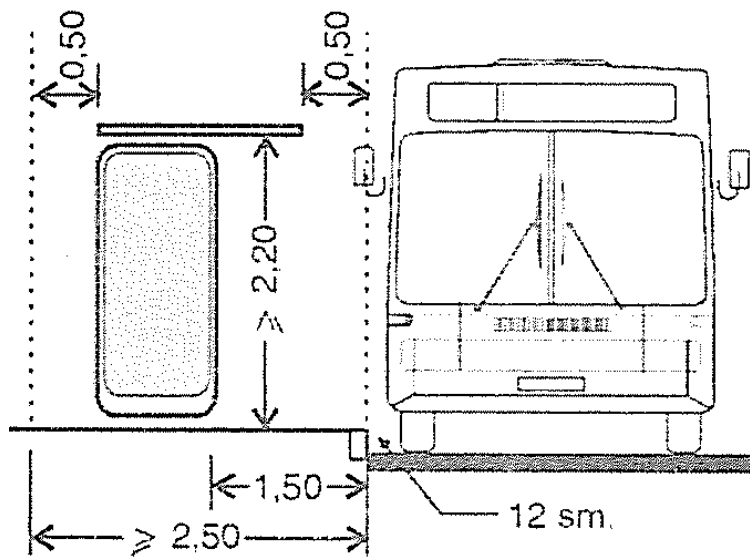
UVAŽAVANJE POTREBA KORISNIKA – BOLJA PRISTUPAČNOST



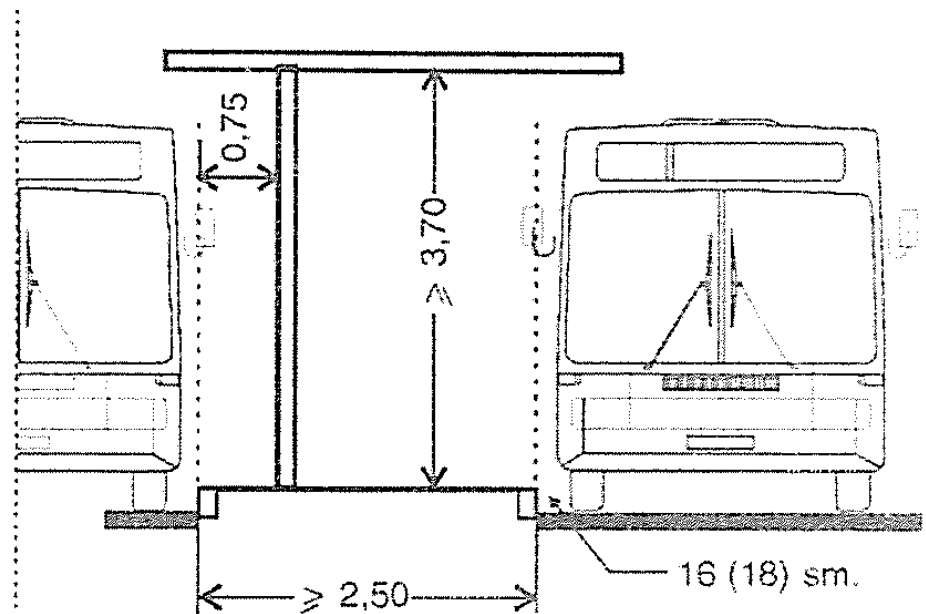
JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

POVRŠINSKI SUSTAVI - STAJALIŠTA

Stajalište na ugibalištu

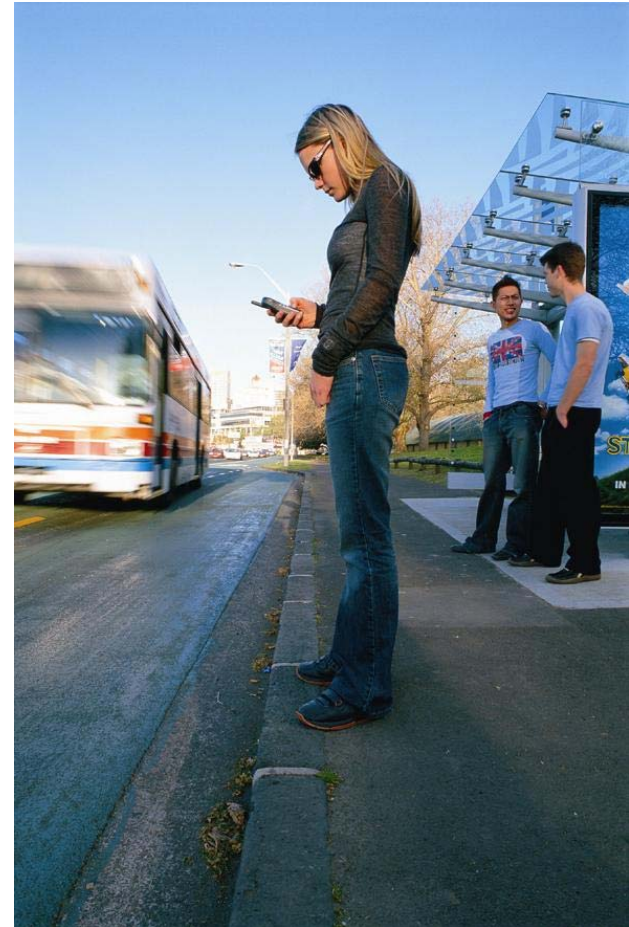


Izdvojeno autobusno stajalište



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

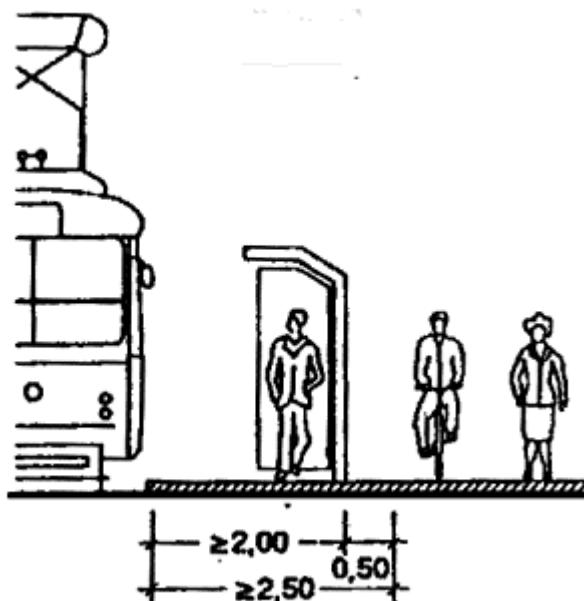
POVRŠINSKI SUSTAVI - STAJALIŠTA



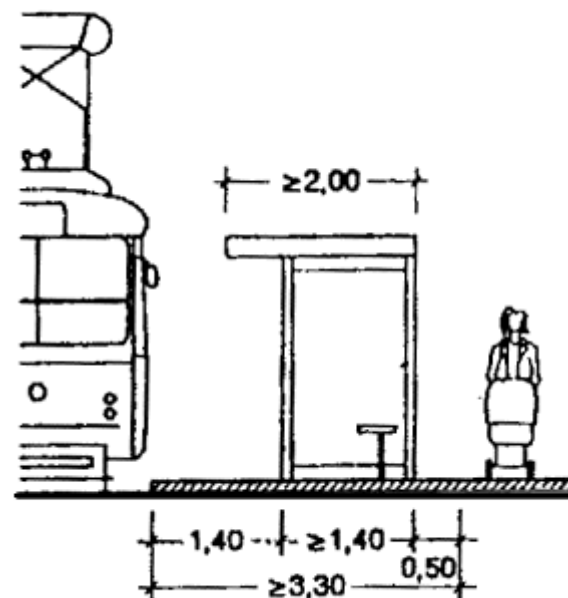
JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

POVRŠINSKI SUSTAVI - STAJALIŠTA

Bez mogućnosti sjedenja

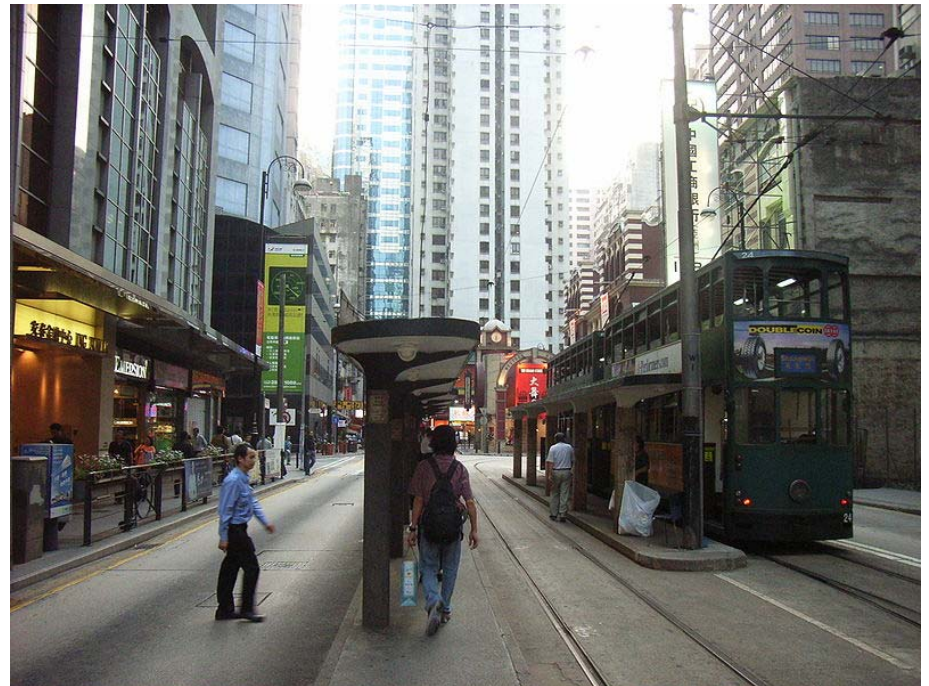


Postoji mogućnost sjedenja



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

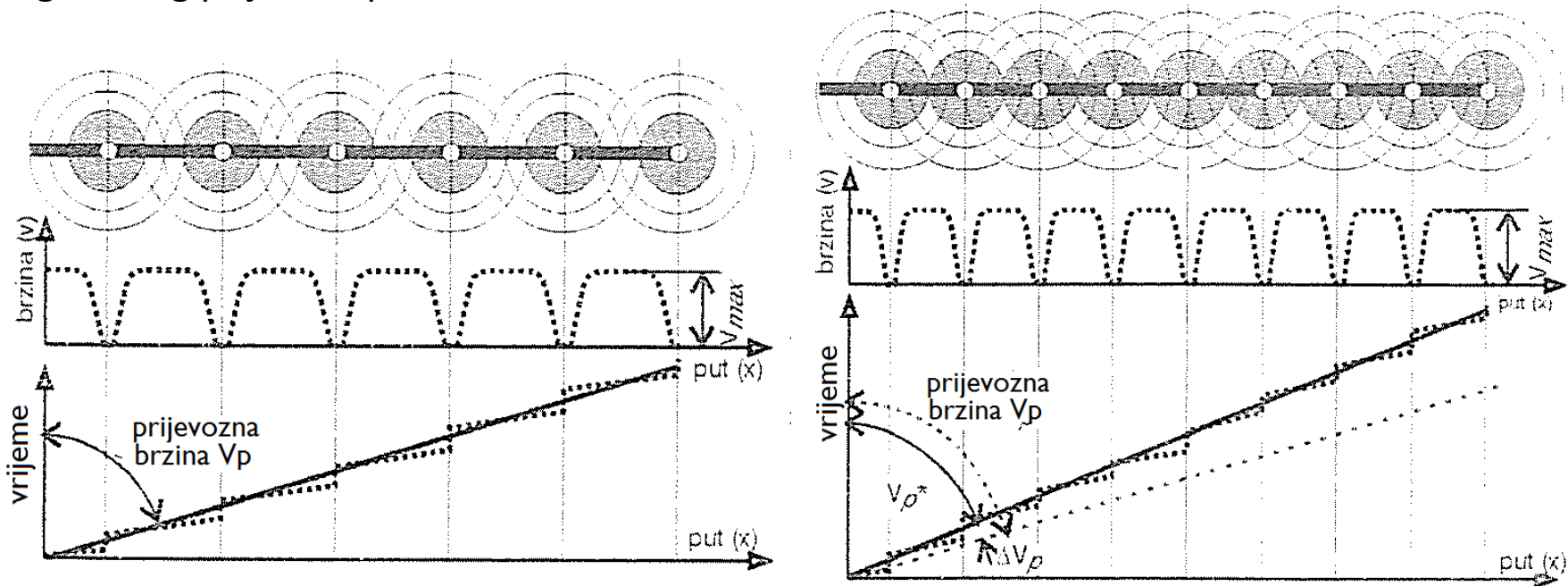
POVRŠINSKI SUSTAVI - STAJALIŠTA



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

UDALJENOST STAJALIŠTA

Udaljenost stajališta bitno utječe na brzinu kretanja i vrijeme vožnje vozila javnog gradskog prijevoza putnika.

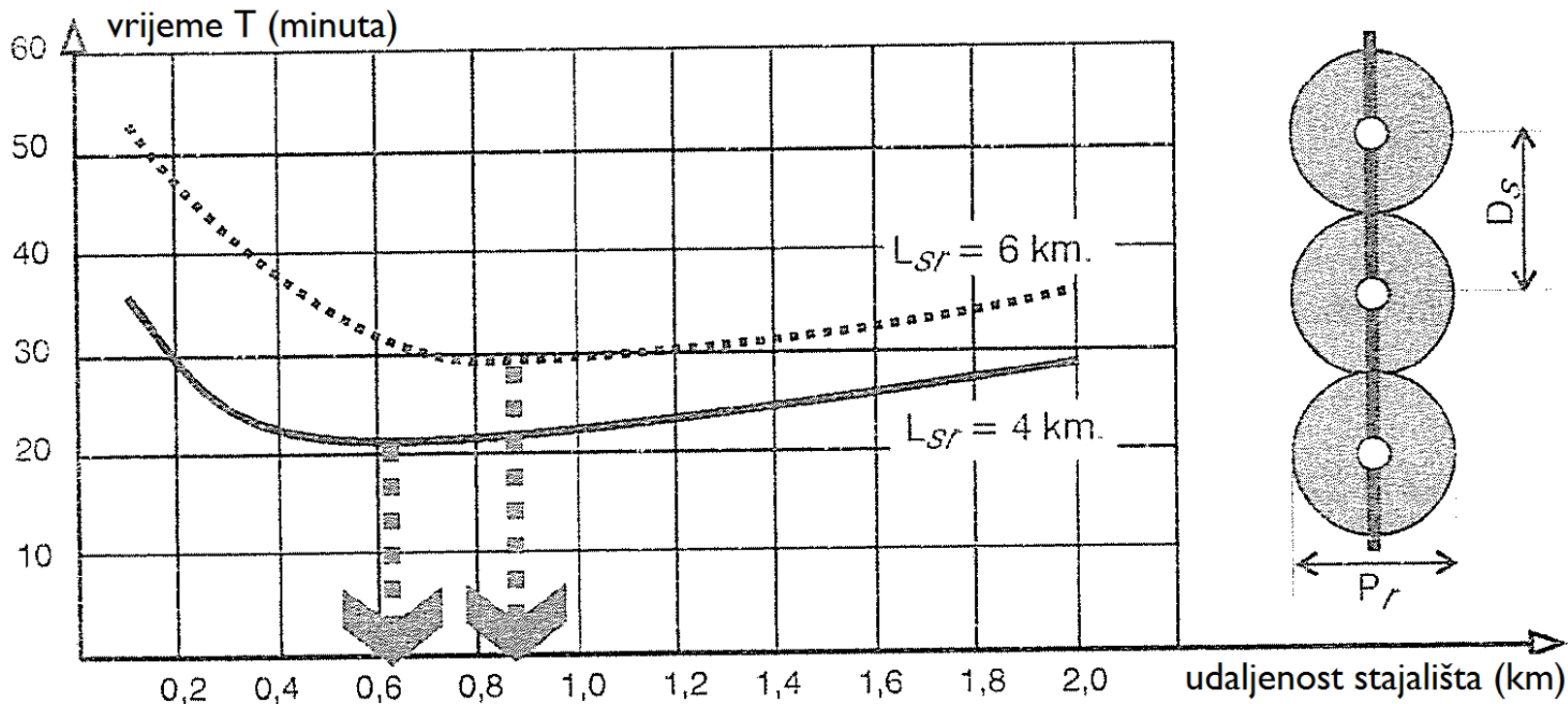


Udaljenost stajališta utječe i na pješačku pristupačnost sustavu javnog gradskog prijevoza što je faktor motivacije ili demotivacije za njegovo korištenje.

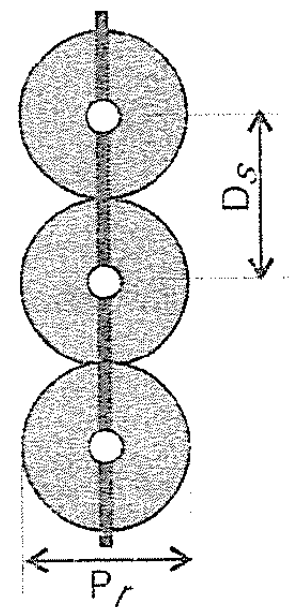
JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

UDALJENOST STAJALIŠTA

OPTIMALNA UDALJENOST STAJALIŠTA



Udaljenost stajališta



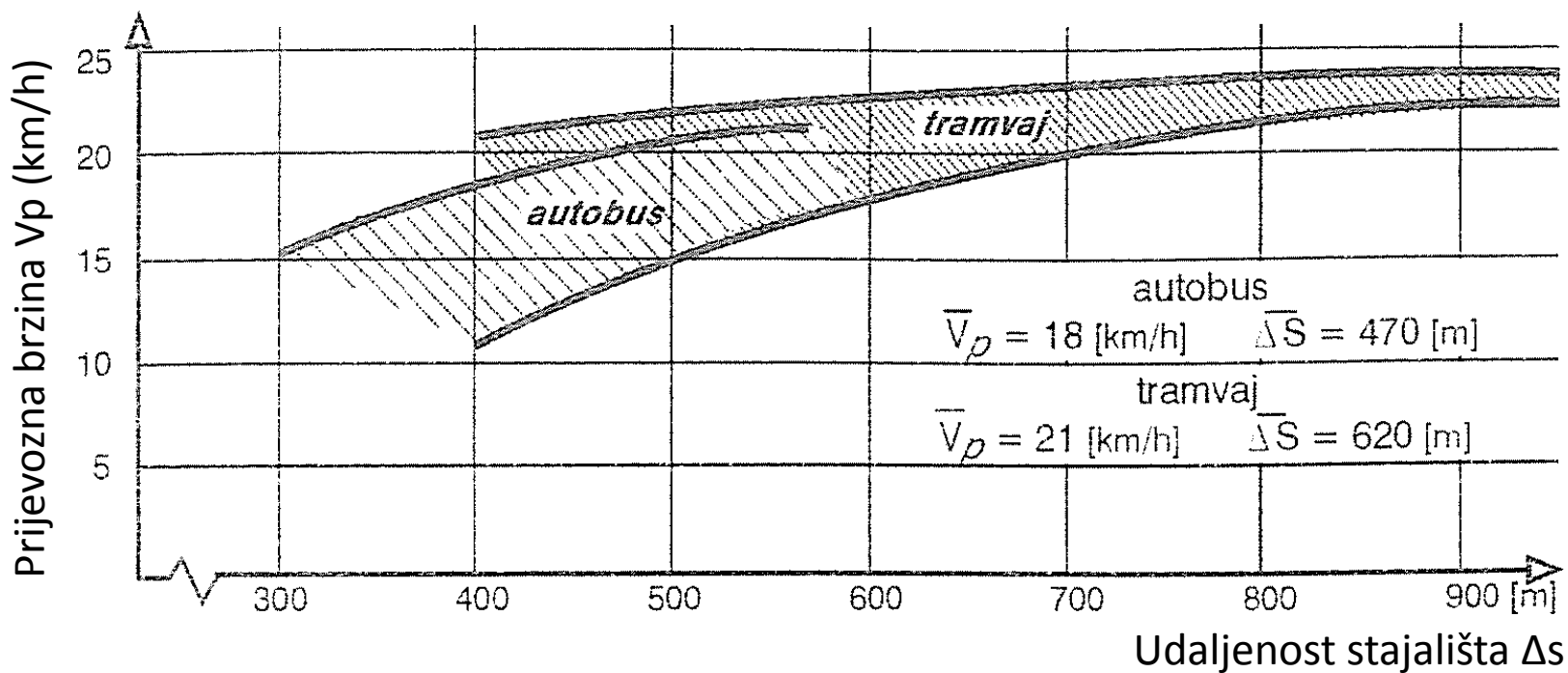
L_{sr} je srednja dužina putovanja u kilometrima.

P_r - pješačke udaljenosti

JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

UDALJENOST STAJALIŠTA

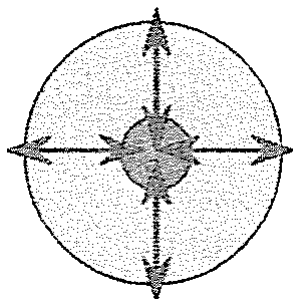
Zavisnost prijevozne brzine od udaljenosti stajališta



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

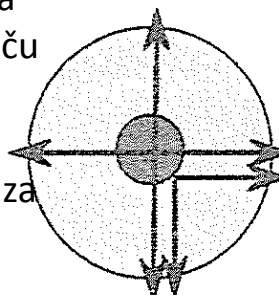
TIPOVI LINIJA POVRŠINSKOG PRIJEVOZA

RADIJALNA



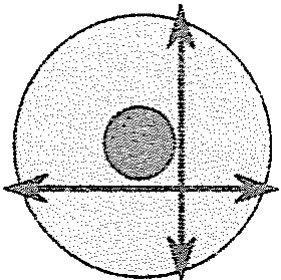
- + lako se prilagođava promjenama opterećenja; zastoji jedne ne utječu na ostale linije
- presjedanja u centru za prolazne tokove; zauzima prostor u centru za polazne terminale

PROLAZNA



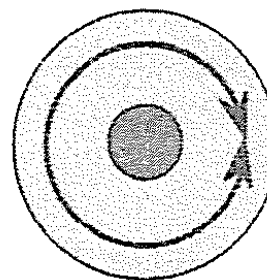
- + smanjeno presjedanje putnika; nema terminala u centru grada
- duže zadržavanje na stanicama u centru grada; zastoji na jednom kraku se prenosi na drugi krak linije

TANGENCIJALNA



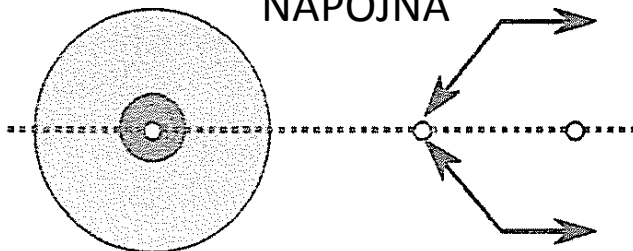
- + rasterećenje centra grada; direktne veze
- malo opterećenje izvan vršnog perioda

KRUŽNA



- + rasterećenje u centru grada
- nema početne i krajnje stanice; otežava orijentaciju putnika

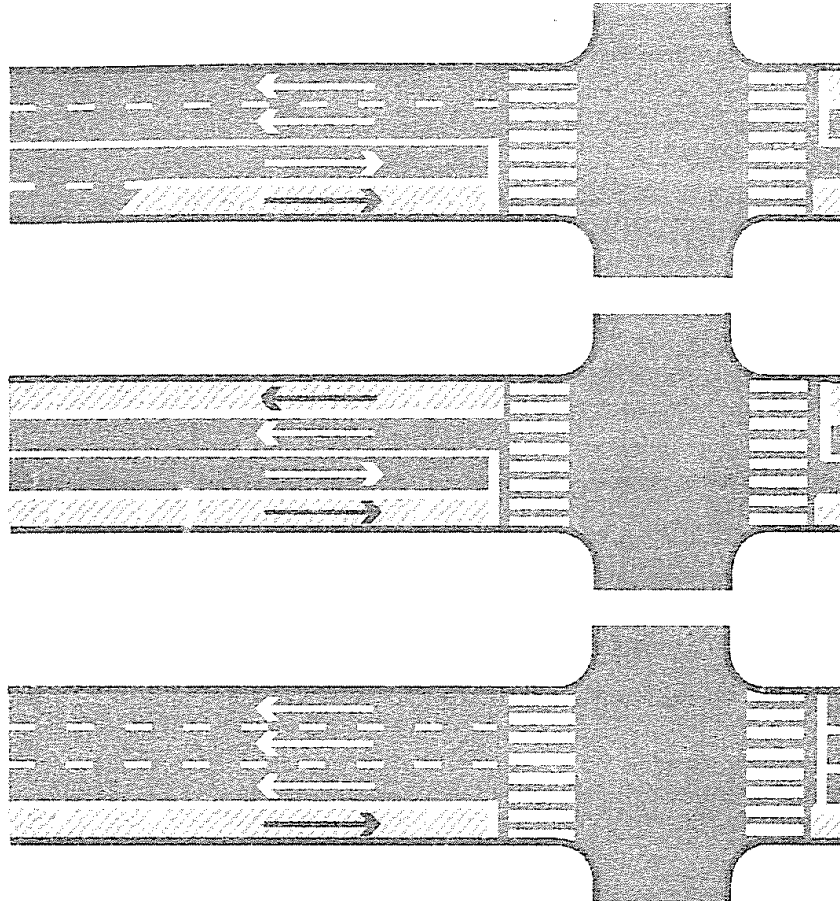
NAPOJNA



- + hijerarhijska integracija različitih vidova javnog prijevoza
- presjedanje putnika kojima je ciljna destinacija centar grada

JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

ZASEBNI TRAKOVI POVRŠINSKOG JAVNOG PRIJEVOZA



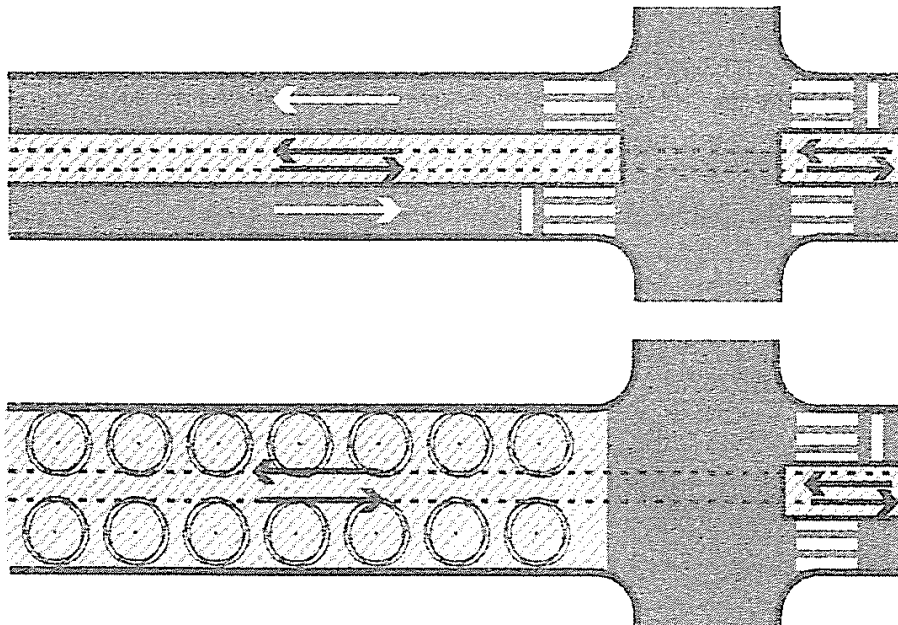
*AUTOBUS
TROLEJBUS*

*AUTOBUS
TROLEJBUS
TRAMVAJ*

*AUTOBUS
TROLEJBUS*

JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

ZASEBNI TRAKOVI POVRŠINSKOG JAVNOG PRIJEVOZA



*TRAMVAJ
AUTOBUS
TROLEJBUS*

*TRAMVAJ
AUTOBUS
TROLEJBUS*

JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

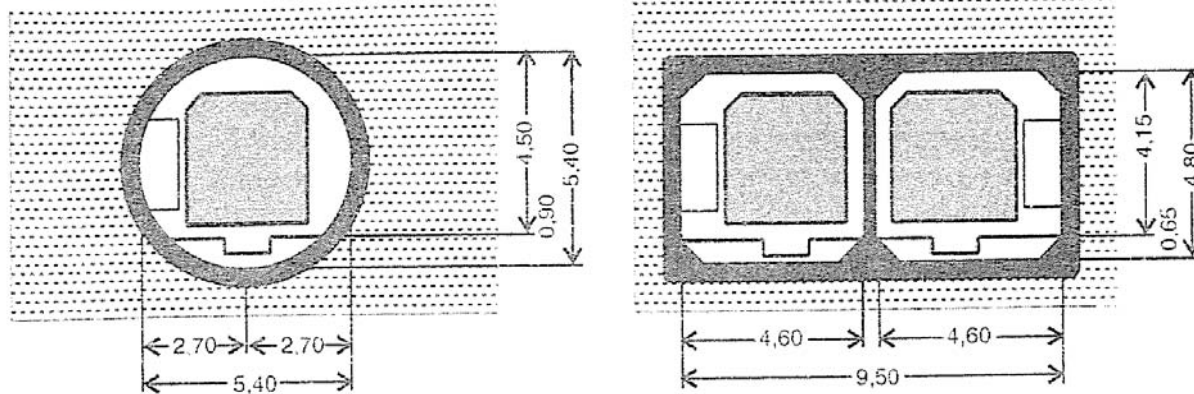
ZASEBNI TRAKOVI POVRŠINSKOG JAVNOG PRIJEVOZA



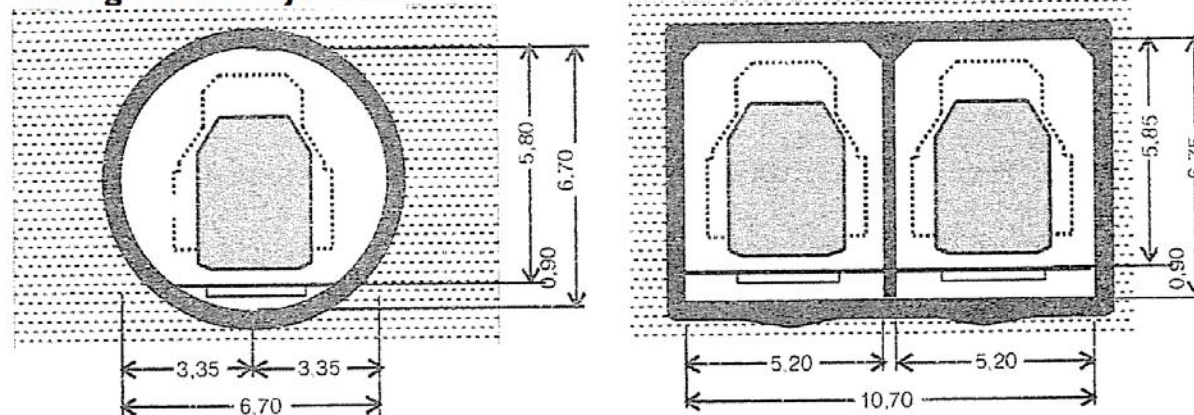
JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

NEZAVISNI TRAČNIČKI SUSTAVI

metro



brza gradska željeznica



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

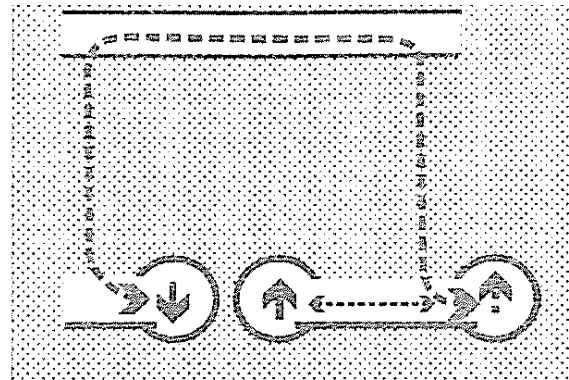
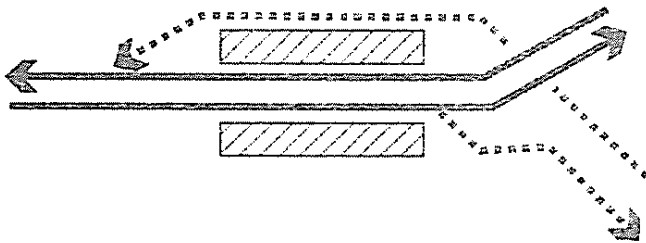
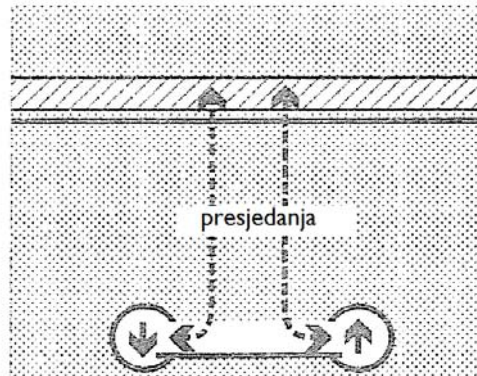
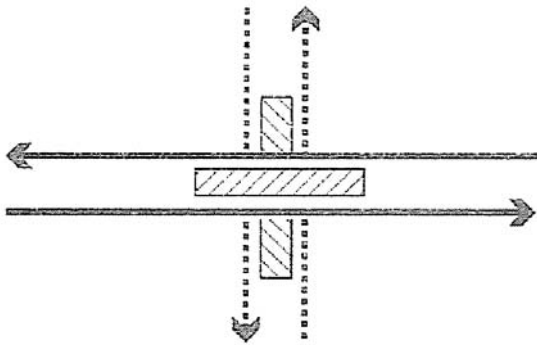
NEZAVISNI SUSTAVI



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

NEZAVISNI TRAČNIČKI SUSTAVI

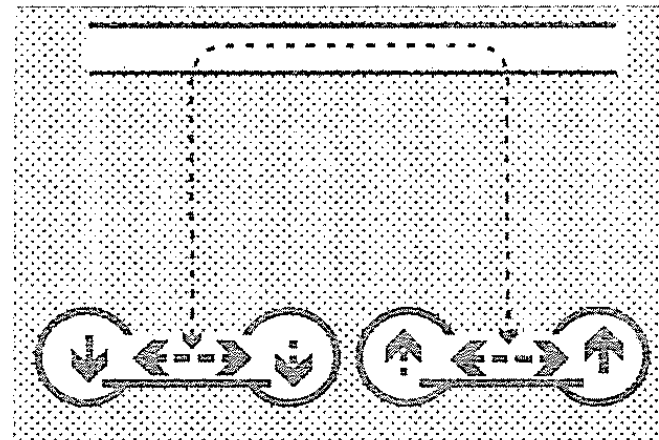
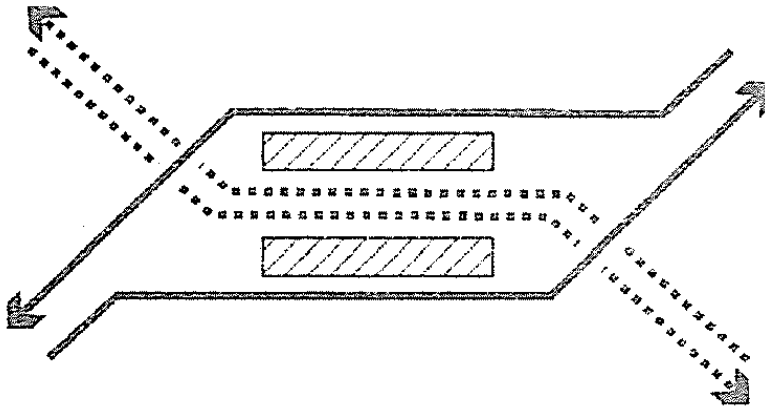
TIPOVI STAJALIŠTA GRADSKE ŽELEJZNICE



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

NEZAVISNI TRAČNIČKI SUSTAVI


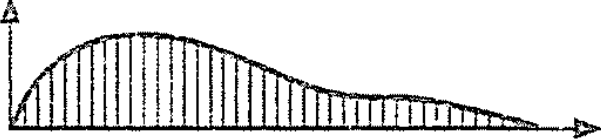


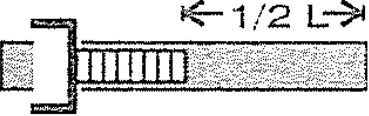


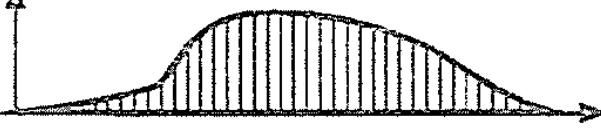
TIPOVI STAJALIŠTA GRADSKE ŽELEJZNICE



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

NEZAVISNI TRAČNIČKI SUSTAVI

PJEŠAČKI PRISTUPI I PERONI

pješački pristup i peron	gustoća putnika na peronu	
		<ul style="list-style-type: none">+ jedna kontrola ulaza- raspodjela putnika- pristup do stanice
		<ul style="list-style-type: none">- dvije kontrole ulaza+ raspodjela putnika+ pristup do stanice
		<ul style="list-style-type: none">+ jedna kontrola ulaza- raspodjela putnika- pristup do stanice- veća širina perona
		<ul style="list-style-type: none">+ jedna kontrola ulaza+ raspodjela putnika- pristup do stanice- veća širina perona

JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

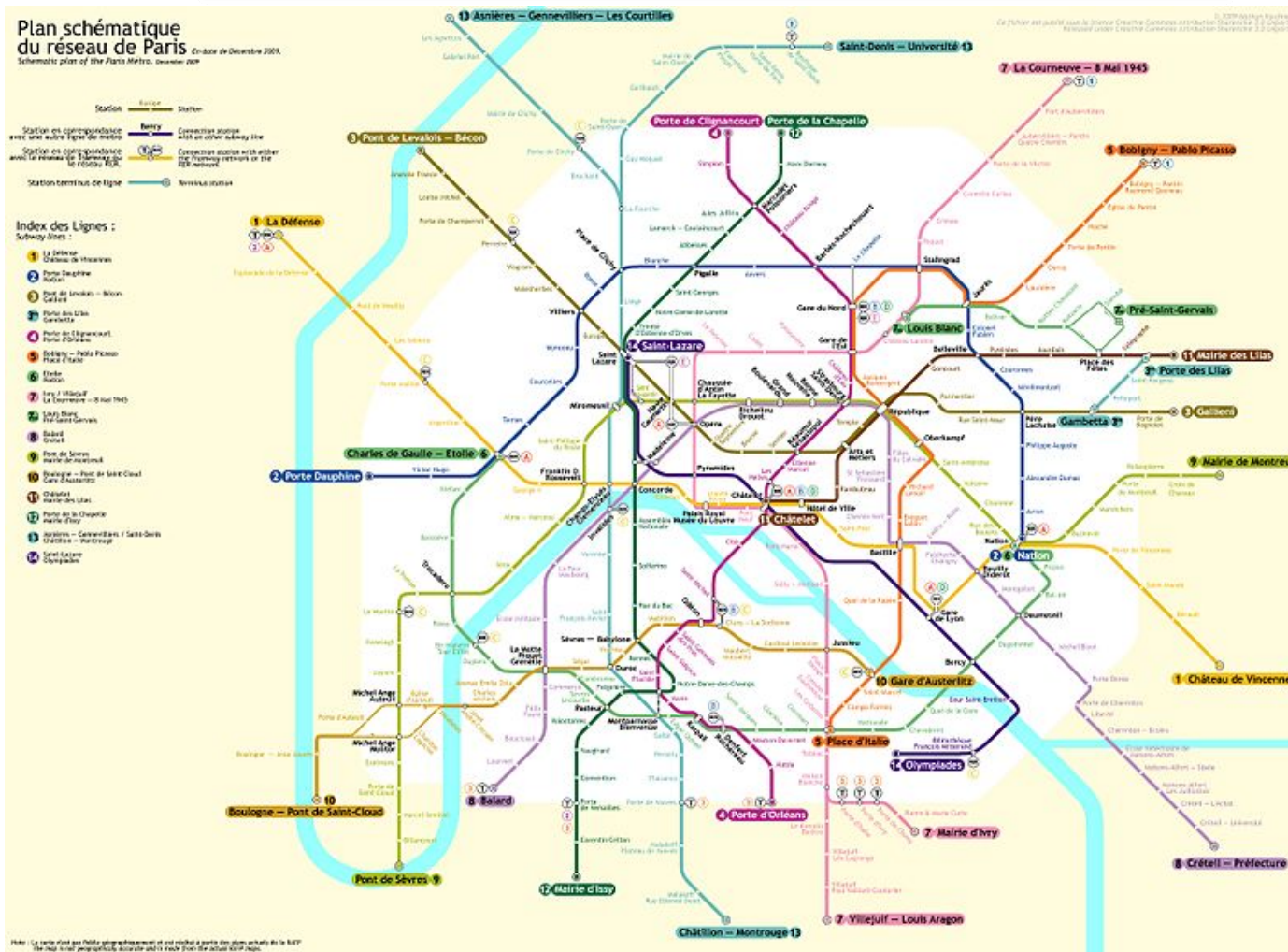
NEZAVISNI TRAČNIČKI SUSTAVI

STAJALIŠTA



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

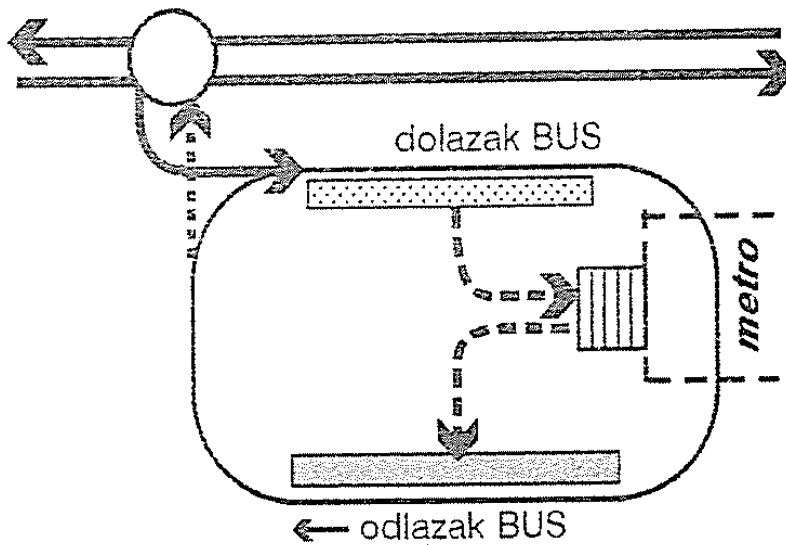
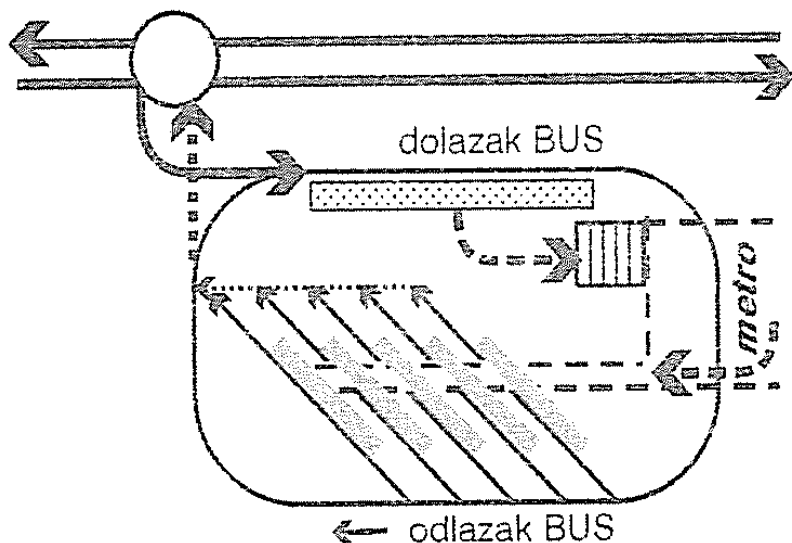
NEZAVISNI SUSTAVI – METRO U PARIZU



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

NEZAVISNI TRAČNIČKI SUSTAVI

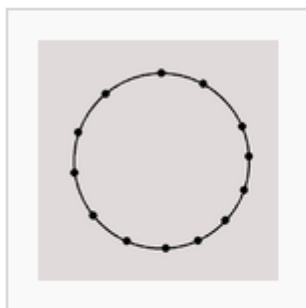
NAPOJNE AUTOBUSNE LINIJE U PODRUČJU STAJALIŠTA TRAČNIČKIH
SUSTAVA VELIKOG KAPACITETA



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

NEZAVISNI TRAČNIČKI SUSTAVI

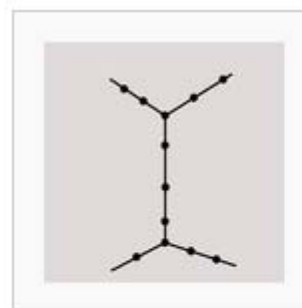
OSNOVNI TIPOVI LINIJA METRO SUSTAVA



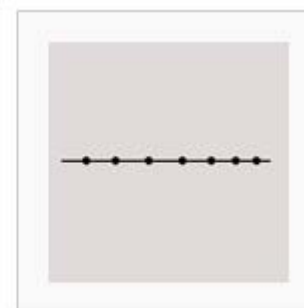
Kružna mreža (npr. Glasgow)



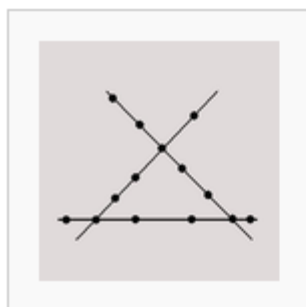
Kružno-Radijalna Mreža (npr. Moskva, Beč)



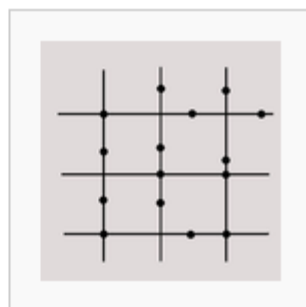
Mreža X-oblika (npr. Oslo, San Francisco)



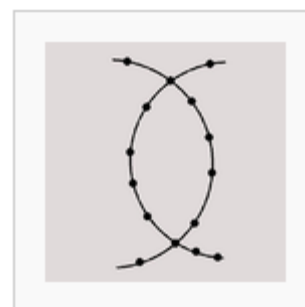
Linija promjera (npr. Lima, Varšava, Helsinki, Serfaus)



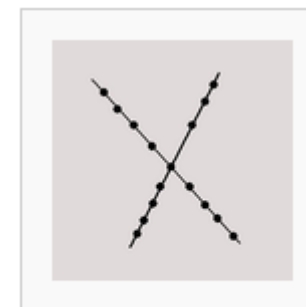
Sekantna mreža (npr. Minsk, Prag, São Paulo, München)



Meshed mreža (npr. London, Paris, Berlin, Ōsaka)



Mreža ribljeg mjehura (npr. Lille, Rotterdam, Kairo)



Križna mreža (npr. Rim, Kyoto, Sapporo)

JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

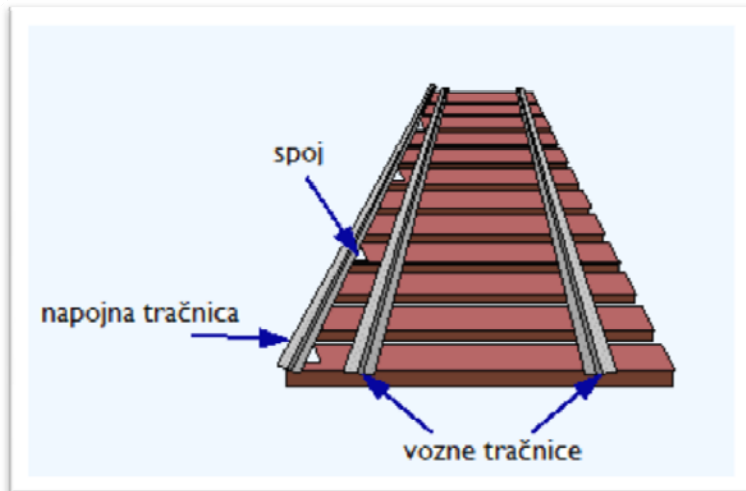
NEZAVISNI SUSTAVI – METRO



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

NEZAVISNI SUSTAVI

TREĆA NAPOJNA TRAČNICA



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

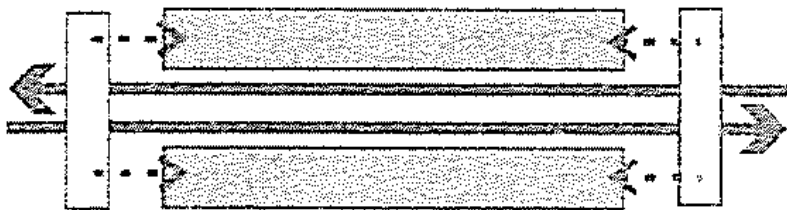
NEZAVISNI SUSTAVI – METRO



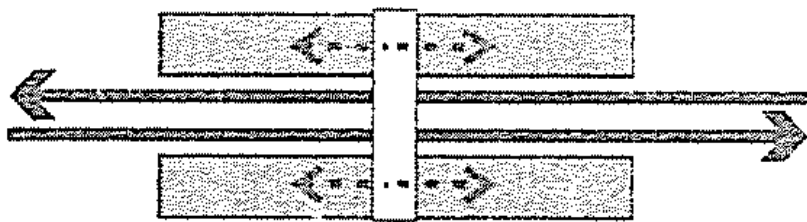
JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

NEZAVISNI TRAČNIČKI SUSTAVI

PRIMJERI TIPSKIH STAJALIŠTA METROA



nadzemno stajalište
bočni peron
obostrani rubni pristupi



podzemno stajalište
bočni peroni
otvoreni iskop
pristup na sredini perona

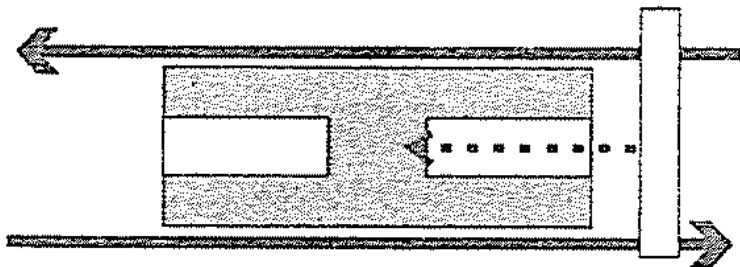
JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

NEZAVISNI TRAČNIČKI SUSTAVI

PRIMJERI TIPSKIH STAJALIŠTA METROA



podzemno stajalište
zajednički središnji peron
otvoreni iskop
obostrani rubni pristupi



podzemno stajalište
zajednički središnji peron
tunelski iskop
pristup na sredini perona

JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

NEZAVISNI SUSTAVI – METRO

METRO STAJALIŠTE MOSKVA



podzemno stajalište
zajednički srednji peron
obostrani rubni pristupi

JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

NEZAVISNI SUSTAVI – METRO

METRO STAJALIŠTE BEČ



podzemno stajalište
zajednički središnji peron
obostrani rubni pristupi

JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

NEZAVISNI SUSTAVI – METRO

METRO STAJALIŠTE MOSKVA



nadzemno stajalište
bočni peroni
obostrani rubni pristupi

JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

NEZAVISNI SUSTAVI – METRO

METRO STANICA PARIZ



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

NEZAVISNI SUSTAVI – METRO

METRO STANICA DUBAI



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

NEZAVISNI SUSTAVI – METRO

ESKALATORI



METRO UNUTRAŠNOST VAGONA



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

NOVI KONCEPTI

Korištenje helikoptera u hitnim i interventnim slučajevima u velikim gradovima pokazalo je svoje višestruke prednosti. Preduvjet za uspostavljanje takvog sustava je planiranje i izgradnja heliodroma.

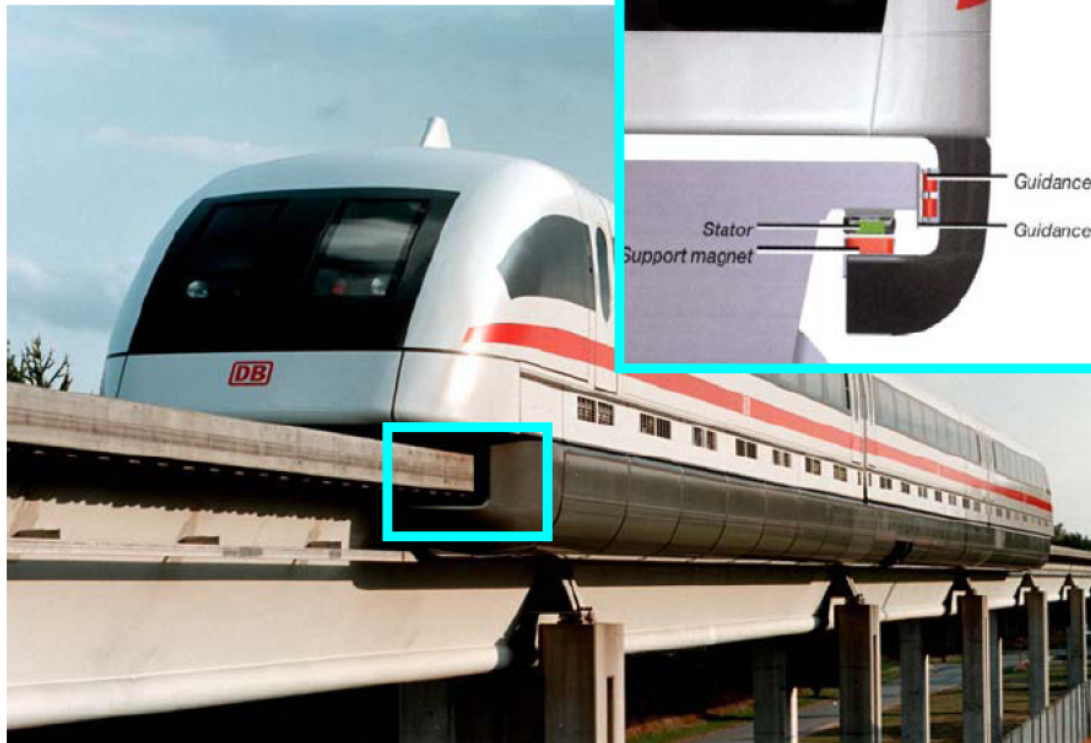


JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

NOVI KONCEPTI

Primjenu ima u izvangradskom prometu, zbog velikih brzina koje dostiže

Levitacioni tračnički sustav



JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

NOVI KONCEPTI

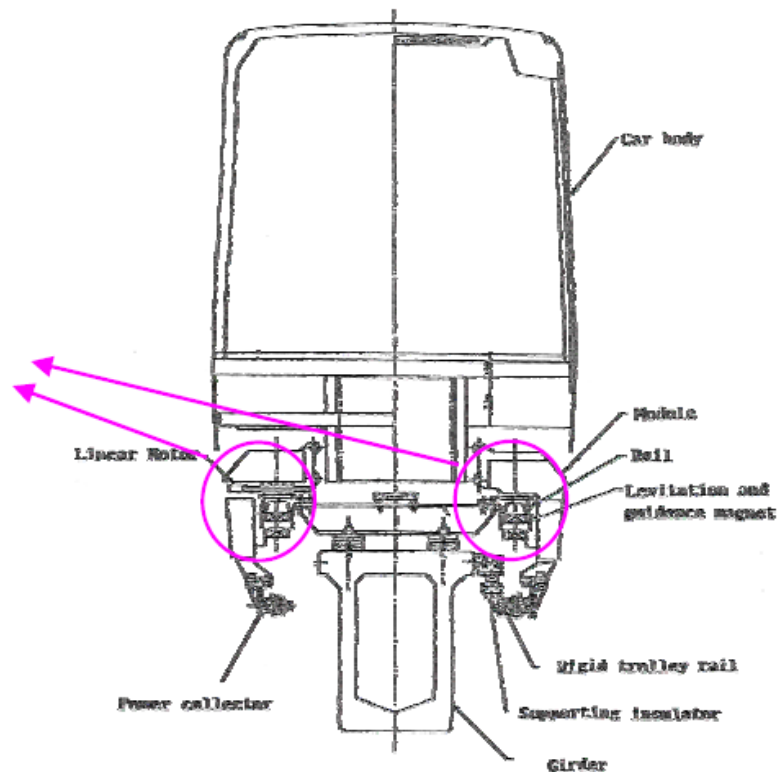
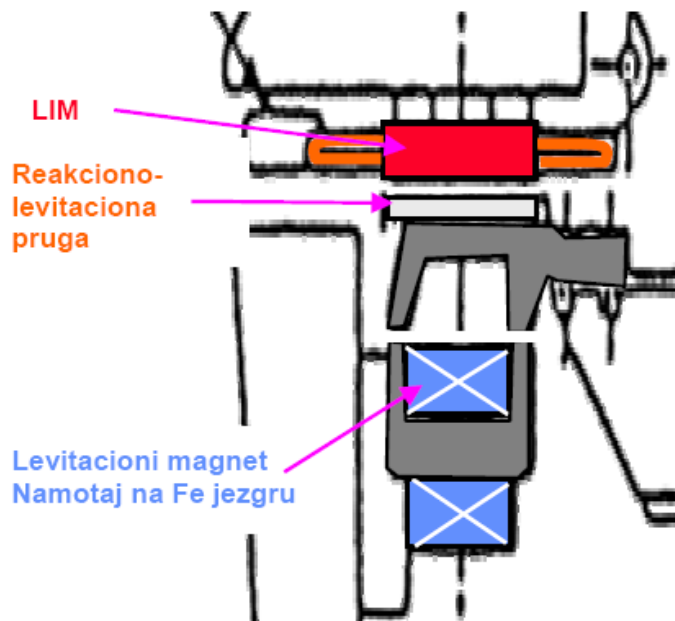


Levitacioni tračnički sustav - maglev vozilo u Nagoji, Japan

JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA

NOVI KONCEPTI

Levitacioni tračnički sustav





HVALA NA PAŽNJI