

Mladi za napredek Maribora 2019
36. srečanje

KAM HITIŠ, ZELENA LUČ?

Raziskovalno področje: Varstvo v cestnem prometu
Raziskovalna naloga

Avtor: TIN KUCHAR, EMANUEL HORVAT

Mentor: NINA HIGL, BARBARA ROZMAN

Šola: OŠ TABOR I MARIBOR

Število točk: 148

Mesto: 1

Priznanje: srebrno

Maribor, februar 2019

Mladi za napredek Maribora 2019
36. srečanje

KAM HITIŠ, ZELENA LUČ?

Raziskovalno področje: Varstvo v cestnem prometu
Raziskovalna naloga

Maribor, februar 2019

KAZALO VSEBINE

1 UVOD	1
1.1 Namen naloge	1
1.2 Cilji	1
1.3 Hipoteze	2
2 TEORETIČNI DEL	3
2.1 Križišča	3
2.1.1 Vrste križišč	3
2.1.2 Krožišča	4
2.1.3 Mostovi, nadvozi, podvozi, podhodi in nadhodi	4
2.1.4 Križišča in nevarnost	5
2.2 Urejanje prometa v križišču	5
2.2.1 Prometni znaki	6
2.2.2 Prometna pravila v križišču	6
2.2.2.1 Pravila za pešce	7
2.2.2.2 Razvrščanje in vključevanje v promet	7
2.2.2.3 Pravila prednosti	7
2.2.2.4 Zavijanje v križišču	9
2.3 Semaforji	9
2.3.1 Definicija semaforja	9
2.3.2 Dodatki in opremljenost semaforjev	10
2.3.3 Zakonodaja	11
2.3.4 Čas prečkanja in intervali	11
2.3.5 Detektorji avtomobilov	13
2.3.5.1 Upravljanje komunikacijskega centra	13
2.3.5.2 Prenos podatkov in tipi detektorjev	15
3 EMPIRIČNI DEL	16
3.8 Vsa križišča	31
3.9 Preverjanje varovalnih časov	33
4 DRUŽBENA ODGOVORNOST	34
5 ZAKLJUČEK, RAZPRAVA IN UGOTOVITVE	35
5.1 Ugotovitve	35
5.2 Predlogi in posledice na promet	35
6 VIRI IN LITERATURA	37
6.1 Knjižni viri	37
6.2 Spletni viri	37
Priloga A: Opazovalni list za merjenje zelenega intervala in časa prečkanja ceste	39
PRILOGA B: Rezultati meritev in povprečne hitrosti pešcev	40

KAZALO PRIKAZOV:

Prikaz 1: Frekvenčni diagram hitrosti pešcev in krivulja normalne porazdelitve v križišču 1	19
Prikaz 2: Frekvenčni diagram hitrosti pešcev in krivulja normalne porazdelitve v križišču 2	21
Prikaz 3: Frekvenčni prikaz hitrosti pešcev in krivulja normalne porazdelitve v križišču 3	23
Prikaz 4: Frekvenčni diagram hitrosti pešcev in krivulja normalne porazdelitve v križišču 4	25
Prikaz 5: Frekvenčni prikaz hitrosti pešcev in krivulja normalne porazdelitve v križišču 5	27
Prikaz 6: Frekvenčni diagram hitrosti pešcev in krivulja normalne porazdelitve v križišču 6	29
Prikaz 7: Frekvenčni diagram hitrosti pešcev in krivulja normalne porazdelitve v križišču 7	31
Prikaz 8: Število pešcev, ki prečkajo prehod v posameznem intervalu	32
Prikaz 9: Frekvenčni diagram hitrosti pešcev in krivulje normalne porazdelitve na vseh križiščih	32

KAZALO SLIK

Slika 1: Pešačenje kot pomemben del mestnega prometa :	1
Slika 2: Križišče in signalizacija - primer križišča Cesta proletarskih brigad-Titova cesta	3
Slika 3: Prikaz navadnega križišča v obliki križa	3
Slika 4: Krožišče	4
Slika 5: Most kot nadvoz	5
Slika 6: Glavni prednostni znaki v križišču	6
Slika 7: Znak za obvezno smer desno	6
Slika 8: Pravila prednosti in nasprotujoče si smeri prometa	8
Slika 9: Semafor za motorna vozila	10
Slika 10: Tipka za čakanje na zeleno luč za pešce in zvočni signali za slabovidne	11
Slika 11: Intervali za različne svetlobne signale semaforjev	12
Slika 12: MUTCD intervali svetlobnih signalov za pešce	13
Slika 13: Nadzor signalizacije - Slika na ekranu nadzornega centra	14
Slika 14: Detekcija vozil	15
Slika 15: Merjenje za križišče Partizanska cesta - Titova cesta	18
Slika 16: Križišče Partizanska cesta - Titova cesta	18
Slika 17: Merjenje Cesta Proletarskih brigad - Titova cesta	20
Slika 18:: Križišče Cesta proletarskih brigad - Titova cesta	20
Slika 19: Cesta Proletarskih brigad - Titova cesta	22
Slika 20: Cesta proletarskih brigad - Titova (severni prehod)	22
Slika 21: Pobreška cesta - Titova cesta	24
Slika 22: Križišče Pobreška cesta - Pobreška cesta	24
Slika 23: Križišče Pobreška cesta - Pobreška cesta	26
Slika 24: Cesta Pariške komune - Titova cesta	26
Slika 25: Križišče Pobreška cesta - Pobreška cesta	28
Slika 26: Križišče Pobreška cesta - Pobreška cesta	28
Slika 27: Križišče Partizanska cesta - Mlinska ulica - Meljska cesta	30
Slika 28: Križišče Partizanska cesta - Mlinska ulica - Meljska cesta	30

Povzetek

Za varnost v prometu je ključnih veliko dejavnikov, kot so hitrost, varnostna razdalja, prednost in s tem tudi usklajenost voznikov in pešcev. Za velik del tega smo odgovorni sami, seveda pa so pri tem ključne cestne označbe in semaforji. Obstaja veliko semaforjev, pri katerih se že na poti čez prehod za pešce prižge rdeča luč, nekaj časa za tem pa zelena za avtomobile in druga vozila. Čeprav je naloga voznikov, da so previdni in ne ogrožajo drugih udeležencev prometa ter počakajo, da počasnejši pešci varno prečkajo cesto, se tveganje za nesrečo poveča. Sama sva ob prečkanju ceste, še posebej štiripasovne, pri relativno hitri hoji velikokrat opazila, da je rdeča luč zasvetila takoj zatem, ko sva prehodila polovico. Namen te naloge je raziskati, kolikšen čas v povprečju potrebujejo pešci, da prehodijo različno dolge prehode, s tem izračunati formulo za čas varnega prečkanja ceste.

Ključne besede: prehodi, prečkanje, promet, semaforji, čas

Abstract

Safety in traffic depends on many factors, like velocity, safe distance, the priority and coordination in the compatibility of drivers and pedestrians. For the main part of these, responsibility is ours, but of course there are traffic signs and traffic lights. There are a lot of traffic lights, where the red light is already on and the pedestrians are still on their way across the pedestrian crossing, and short time after it is green for cars and other vehicles. By crossing the road we noticed, especially the four-way, that the red light turned on immediately after we walked halfway with a relatively fast walk. The purpose of this task is to investigate how much time average people need, to cross the different long pedestrians, and with that calculate the formula for time needed for safe crossing.

Key words: pedestrians, crossing, traffic, lights, time

Zahvala

Iskreno se zahvaljujema najinima mentoricama, ki sta naju vodili ter pomagali pri izbiri teme, prijatelju oziroma sošolcu za pomoč pri merjenju in profesorju iz Fakultete za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo UM za strokovno pomoč.

1 UVOD

Sva učenca 9. razreda. Ko sva se sprehajala v središču mesta Maribor, se nama je ob prečkanju ceste na prehodu za pešce mnogokrat zgodilo, da se je rdeča luč prižgala, preden sva prišla do zadnje tretjine prehoda. Brez premikanja, da bi šli po opravkih, skoraj ne gre. Že zaradi službe ali šole se večinoma moramo premakniti iz točke A do točke B. Seveda imamo za to več možnosti: javni prevoz, osebni avtomobil, kolo, motor in podobno. Lahko pa gremo kar peš. Ko prečkamo cesto na križišču s semaforji, pa nas včasih rdeča luč prehiti (slika 1).

Slika 1: Pešačenje kot pomemben del mestnega prometa



(Vir: <https://www.24ur.com/novice/slovenija/pridrziyo-lahko-tudi-pijanega-pesca.html>)

1.1 Namen naloge

Z raziskovalno nalogo predvsem raziskujeva, koliko časa je potrebna, da pešci prečkajo cesto in koliko časa je dejansko danega (kdaj se prižge rdeča luč). Čas sva merila na različnih lokacijah mestnega prometa v Mariboru.

Posebej naju je zanimalo, ali so hitrosti pešcev razporejene kot veliko pojavov v naravi (npr. človekova višina in masa, stopnja inteligenčnega kvocienta) v obliki normalne ali Gaussove porazdelitve.

1.2 Cilji

Za raziskovanje sva si zastavila naslednje cilje:

- v enem ali več dnevih na različnih križiščih v Mariboru opraviti večje število meritev časa prečkanja ceste in preveriti, kako dolgo pešci potrebujejo za pot čez cesto in kolikšen čas imajo za prečkanje, preden se prižge rdeča luč,

- pokazati, ali velja normalna razporeditev za hitrost prečkanja ceste,
- poiskati formulo, ki bi na podlagi realnih hitrosti pešcev podala primeren čas trajanja zelene luči glede na dolžino prehoda,
- v primeru, da se dani čas prečkanja prehoda za pešce izkaže za prekratkega, predlagati ustrežnejšega.

1.3 Hipoteze

Določila sva si sledeče hipoteze:

- vsaj tretjina pešcev ceste ne prečka v času gorenja zelene luči, saj se glede na njihovo hitrost zelen interval konča prehitro,
- vsaj polovica prehodov za pešce ima semaforje, ki namenijo manj časa pešcem za prečkanje, kot bi bilo primerno glede na najine rezultate,
- povprečne hitrosti pešcev preko prehoda za pešce so na vseh prehodih enake, razporejene so v obliki normalne razporeditve.

2 TEORETIČNI DEL

2.1 Križišča

Brez križišč promet ne more delovati. Več kot je cest, več je križišč, kjer se ceste in ostale poti srečajo. Križišče je prometna površina, ki nastane s križanjem ali združitvijo dveh ali več cest v isti ravnini. (Zakon o cestah ZCes-1, 2010)

Križišča so običajno opremljena s semaforji, prehodi za pešce (in kolesarje), prednostnimi in drugimi znaki, razvrstilnimi prometnimi pasovi (neposredno ne spadajo pod križišče), razsvetljava in drugo opremo ter signalizacijo (slika 2).

Slika 2: Križišče in signalizacija - primer križišča Cesta proletarskih brigad-Titova cesta



(lasten vir)

2.1.1 Vrste križišč

Križišča so različnih oblik, kar je odvisno od števila krakov oziroma cest, ki se združijo. Največkrat so trikraka v obliki Y ali T in štirikraka v obliki križa (slika 3). Križišča so lahko krožna, torej krožišča. (Varna, b. d)

Slika 3: Prikaz navadnega križišča v obliki križa



(Vir: <https://vozniski-izpit.com/cpp-tecaj/semaforizirano-krizisce/>)

2.1.2 Krožišča

Krožno križišče je križišče, kjer prednostna cesta poteka v zaključenem krogu v smeri, ki je nasprotna smeri gibanja urnih kazalcev. (Zakon o cestah ZCes-1, 2010)

Krožišče (slika 4) je na nek način vrsta križišča, kjer je promet urejen krožno, semaforji pa za to niso potrebni. Krožišč je po Evropi vse več, nekateri pravijo, da je ta oblika združevanja več cest boljša kot navadna križišča. Ne potrebujejo veliko signalizacije, avtomobili stojijo manj časa, kar tudi prispeva k čistejšemu zraku. Krožišča prispevajo k varnosti in pretočnosti prometa.

Slika 4: Krožišče



(Vir: <http://www.rogaska-slatina.si/img/22/11/krozisca-roga%C5%A1ke-slatine>)

2.1.3 Mostovi, nadvozi, podvozi, podhodi in nadhodi

Križišča se združijo oziroma križajo v isti ravnini. Križišča in krožišča pa niso edini način za sekanje cest ali drugih oblik poti. Največ teh lahko opazimo na avtocestah in pri križanjih železniške proge in ceste. Z izgradnjo cest, železniških prog ali poti tako, da se nad eno zgradi most (slika 5) oziroma se pod to zgradi tunel ali podvoz, predstavlja velike prednosti pri hitrosti pretoka prometa in varnosti udeležencev. Tako se lahko križajo avtoceste, ceste, železniške proge, kolesarske proge, prehodi za pešce in prehodi za divje živali. Če te poti morajo biti povezane, se lahko zgradijo tudi priključki. Seveda pa ta oblika križanja več cest oziroma poti nima samo prednosti. Gradnja mostov, tunelov in podobnih struktur je dražja kot navadna križišča; ceste in druge poti, ki bi morale biti povezane, pa se običajno ne sekajo, priključki pa zavzamejo več prostora in še dodatno prispevajo k izdatkom.

Slika 5: Most kot nadvoz



(Vir: <http://www.ponting.si/sl/objekti/nadvozin-in-podvozi/nadvoz-lipa-store>)

2.1.4 Križišča in nevarnost

Če razmišljamo o varnosti navadnega cestnega odseka in križišča, hitro pomislimo, da so križišča bolj nevarna, saj se v njem ceste sekajo in s tem poti za vozila in ostale udeležence v prometu. V križiščih se res pripeti več nesreč kot na katerih koli drugih cestiščih in poteh. Največ nesreč v križiščih se zgodi v naseljih, kar je pogosto posledica alkohola, zaspanosti, prehitre vožnje in premajhne varnostne razdalje med vozili. Nadvozi in podvozi so najvarnejša oblika sekanja cest, saj se pot vozil in pešcev ne seka. (Brcar, 2017)

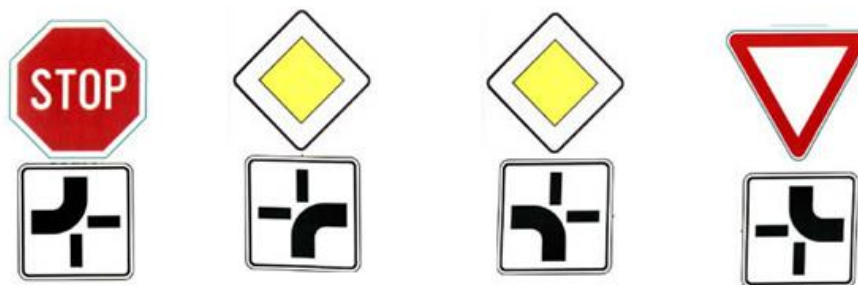
2.2 Urejanje prometa v križišču

Promet, bodisi z eno ali več oblikami prevoza (motorna vozila, pešci, kolesarji ...), v križišču lahko ureja več dejavnikov. Najboljša možnost za to so semaforji. Avtomatizirano dajejo prednost različnim vrstam prevoza oziroma potem. Če le-teh ni, morajo udeleženci v prometu upoštevati ostalo signalizacijo, kot so znaki za prednostno cesto, odvzem prednosti, stop znak in ostale označbe. Tudi tukaj (tako kot pri semaforiziranih križiščih) veljajo splošna pravila, ki so opisana v nadaljevanju. Semaforji so opisani v posebnem poglavju. Promet v križišču lahko usmerja tudi policist, ki opravlja podobno vlogo kot semafor.

2.2.1 Prometni znaki

Prometni znaki so del prometne signalizacije. Nalog za urejanje prometa je veliko, zato posledično tudi znakov. Nekateri znaki služijo označevanju krajev, vodenju prometa, opozarjanju in podobno. Spodnje slike prikazujejo ene pomembnejših splošnih znakov v križiščih (sliki 6 in 7).

Slika 6: Glavni prednostni znaki v križišču



(Vir: <https://vozniski-izpit.com/novi-testi-cpp/potek-prednostne-ceste/>)

Slika 7: Znak za obvezno smer desno



(Vir: <https://pomocnik.meblosignalizacija.si/produkti/prometni-znaki-pravilnik/znaki-za-izrecne-odredbe/znaki-za-obveznosti>)

2.2.2 Prometna pravila v križišču

Vključevanje v drug prometni tok v križišču je relativno zahtevno opravilo. Za hitro in varno srečevanje vozil, kolesarjev in pešcev je potrebna signalizacija in pravila, ki varno usmerijo promet, tudi v semaforiziranih križiščih, kar je zapisano tudi v Zakonu o pravilih cestnega prometa ali ZPrCP. (Ur. 1. RS št. 109/2010)

2.2.2.1 Pravila za pešce

Pešci nimajo zahtevnih pravil za udeležbo v križišču. Pred prečkanjem ceste se morajo nasprotni prometni tokovi ustaviti ali pa se prižge zelena luč za pešce. Pešci pogledajo na levo in desno, da bi se prepričali, če je prečkanje varno in šele nato prečkajo križišče na prehodu za pešce.

2.2.2.2 Razvrščanje in vključevanje v promet

Voznik se ob približevanju h križišču mora glede na smer nadaljnje vožnje na ustrezni razdalji pred njim razvrstiti:

- za zavijanje v levo na levo stran smernega vozišča ali na prometni pas za zavijanje v levo,
- za vožnjo naravnost na desno stran smernega vozišča ali na prometni pas za vožnjo naravnost,
- za zavijanje v desno na desno stran smernega vozišča ali na prometni pas za zavijanje v desno,
- kot je določeno s prometno signalizacijo v križišču, če je razvrščanje tako urejeno.

Voznik ne sme zapeljati v križišče, če bi zaradi gostote prometa ali ovire obstal v križišču in s tem oviral promet vozil. Vozniku, ki je pri spremenjeni semaforski fazi ostal v križišču, morajo omogočiti varno zapustitev križišča.

(<http://www.solavoznje.net/index.php?s=70.39>)

2.2.2.3 Pravila prednosti

V križišču ima prednost vozilo, ki prihaja z desne strani. Imenujemo ga "desno pravilo", ki predstavlja eno od dveh temeljnih pravil o prednosti v križišču, v katerem signalizacija ne določa drugače. Drugo temeljno pravilo je »pravilo srečanja«. Voznik, ki v križišču zavija v levo, mora pustiti mimo vozila, ki se bližajo z nasprotne smeri in vozijo naravnost ali zavijajo desno. To velja tudi za kolesarje tudi na kolesarski stezi. Voznik, ki zavija v križišču v desno, mora pustiti mimo vozila, ki vozijo v isti smeri po kolesarskem pasu ali kolesarski stezi, ki jo pri zavijanju prečka (slika 8).

Ko voznik pri zavijanju prečka eno ali dvosmerno kolesarsko stezo, mora pustiti mimo vsa vozila ne glede na smer vožnje, ki vozijo po tej stezi.

Voznik, ki zavija v desno, mora dati prednost tudi avtobusom in drugim vozilom, ki vozijo po označenem prometnem pasu za vozila javnega prevoza potnikov, ki je desno od prometnega pasu, po katerem vozi. Prometnih pasov za vozila javnega prometa v Sloveniji skoraj ni.

Voznik mora dati prednost pešcem, ki prečkajo vozišče, na katero namerava zapeljati. Pri zavijanju v levo ne sme spregledati nasproti vozečih vozil.

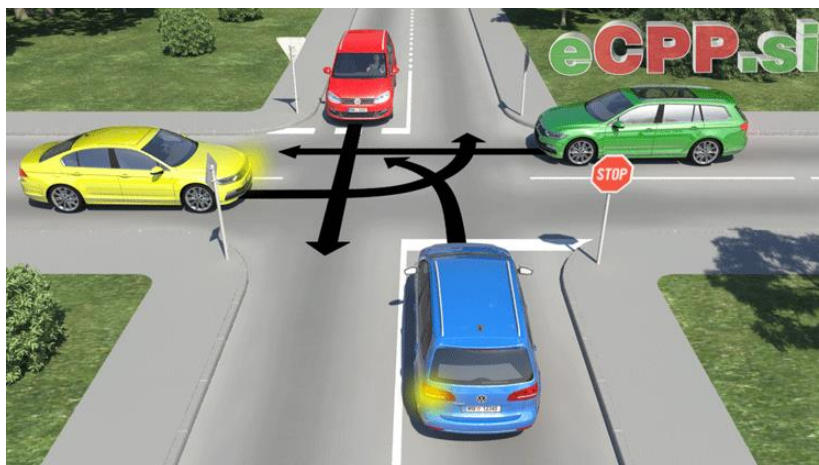
Tirna vozila, kot je tramvaj, imajo v križišču enakovrednih cest prednost pred drugimi vozili.

Na vseh drugih križiščih, kjer je prednost vozil urejena s prometno signalizacijo, mora voznik ravnati v skladu z njihovim pomenom, pri tem mora v določenih situacijah upoštevati tudi prometna pravila, zlasti pravilo desnega in pravilo srečanja. Kadar se vključuje v promet na prednostni cesti z neprednostne, kot jih označuje signalizacija, mora pustiti mimo vsa vozila, ki vozijo po prometnem pasu, na katerega se vključuje, pri prečkanju prometnega pasu tudi vozila, ki jim seka smer vožnje.

Vozila s prednostjo (označena z modro lučjo) in vozila s spremstvom (z rdečo in modro lučjo) imajo v križišču vedno prednost pred drugimi vozili in pešci ob z delom povezani vožnji.

V križišču, kjer prednostna cesta zavija v desno in je potek le-te označen s predpisano prometno signalizacijo, mora biti v skladu z zakonom vozilom na kolesarski stezi, ki je speljana naravnost na vozišče, odvzeta prednost. Če kolesarjem prednost ni odvzeta na tak način (kar se ne bi smelo zgoditi), imajo ti prednost pred vozili na vozišču. (<https://vozniski-izpit.com/cpp-tecaj/semaforizirano-krizisce/>)

Slika 8: Pravila prednosti in nasprotujoče si smeri prometa



(Vir: https://www.ecpp.si/moodle/local/staticpage/view.php?page=Lekcije_povezave)

2.2.2.4 Zavijanje v križišču

Voznik, ki zavija na levo, mora zapeljati do sredine križišča, razen če s signalizacijo ni določeno drugače ali če tega ne more zaradi prometa iz nasprotne smeri. Za to sta vsaj dva razloga: hitreje lahko zapusti križišče, ob tem pa ga vozniki, ki pri spremenjeni semaforški fazi vozijo v križišče iz bočnih smeri, lažje opazijo in mu hitreje omogočijo pot iz križišča.

V križišču, razen v krožnem, je menjava prometnega pasu prepovedana zaradi nevarnosti nesreče in oviranja prometa. Ta prepoved seveda velja le v križiščih z dvema vzporednima pasovoma.

Voznik, ki v križišče pripelje po edinem prometnem pasu in zavija v smerno vozišče z več prometnimi pasovi, sme zapeljati na katerega koli od teh pasov, razen če istočasno nanj zavija tudi voznik z nasprotne smeri. V takem primeru voznik, ki zavija v levo, zapelje na levi prometni pas, desni pa na desnega.

2.3 Semaforji

Vožnjo skozi križišče nam lahko nekoliko olajšajo semaforji, vrsta signalizacije, ki promet naredi tudi varnejši.

2.3.1 Definicija semaforja

Semafor je svetlobno-signalna naprava, ki kot del prometne signalizacije ureja promet različnim prevoznim sredstvom s časovno omejitvijo pretoka določenih prometnih tokov. Včasih so morali delo semaforjev opravljati policisti (ki še danes urejajo promet v nekaterih nesemaforiziranih križiščih in v primeru nedelovanja semaforjev). Semafor je najbolj zaželen v prometnejših križiščih. Najprej sprosti pot vozilom iz ene strani, ki skorajda brez ovir enostavno prevozijo križišče, nato naslednjemu in tako dalje. S tem se prometni tokovi istočasno ne sekajo, kar je varneje in hitreje.

Rdeča luč pomeni "stop", kar vozilom prepove vstop v križišče. Rumena pomeni "pozor", saj opozori na spremembo prometa. Naznani rdečo luč ali zeleno luč z istočasnim gorenjem rdeče luči. Zelena pomeni, da je določenemu toku vozil dovoljeno premikanje po predpisih (slika 9).

Slika 9: Semafor za motorna vozila



(Vir: <https://bs.wikipedia.org/wiki/Semafor>)

2.3.2 Dodatki in opremljenost semaforjev

Poleg navadnih semaforjev za pešce še obstajajo semaforji s tipko (slika 10). Če jo pritisnemo, semafor določi, da bo ob prvi priložnosti dal zeleno luč našemu prometnemu toku. To pripomore k pretočnosti prometa, saj semafor ne ponavlja istega cikla zelene luči za pešce, če to ni potrebno, in hitreje spusti druge prometne tokove čez križišče.

Nekateri semaforji za pešce odštevajo čas pred prižigom zelene luči in do konca zelenega intervala. Čas pa z zvočnimi signali štejejo tudi semaforji, primerni za slepe, ki z določenimi signali naznanijo zeleno luč.

Za različne prometne tokove temu služijo različne vrste luči za določene smeri. Običajno imajo semaforizirana križišča semaforje za motorna vozila (ki imajo običajno rdečo, rumeno in zeleno luč) ter za pešce in kolesarje (ki imajo običajno rdečo in zeleno luč). Ponekod po svetu uporabljajo utripajoče zelene luči, ki tik pred koncem zelene faze začnejo utripati in opravljajo nekakšno pomožno delo rumene luči.

Slika 10: Tipka za čakanje na zeleno luč za pešce in zvočni signali za slabovidne



(Vir: <https://www.vsi.si/unipro/prometna-signalizacija>)

2.3.3 Zakonodaja

O predpisih in omejitvah časa gorenja določene luči ni nikjer podrobno določeno, razen v splošnih usmeritvah ministrstva. Čakalna doba na zeleno luč za pešce naj bo čim krajša, ne več kot 60 s. Po možnosti naj ima prehod tudi odštevalni prikazovalnik do zelene in rdeče luči. Zeleni signal mora biti dolg vsaj eno sekundo za vsak meter prečkanja. Če je semafor opremljen s tipko za zeleni signal, mora biti ta dostopna vsem in jasno vidna. (Infrastruktura, 2017)

2.3.4 Čas prečkanja in intervali

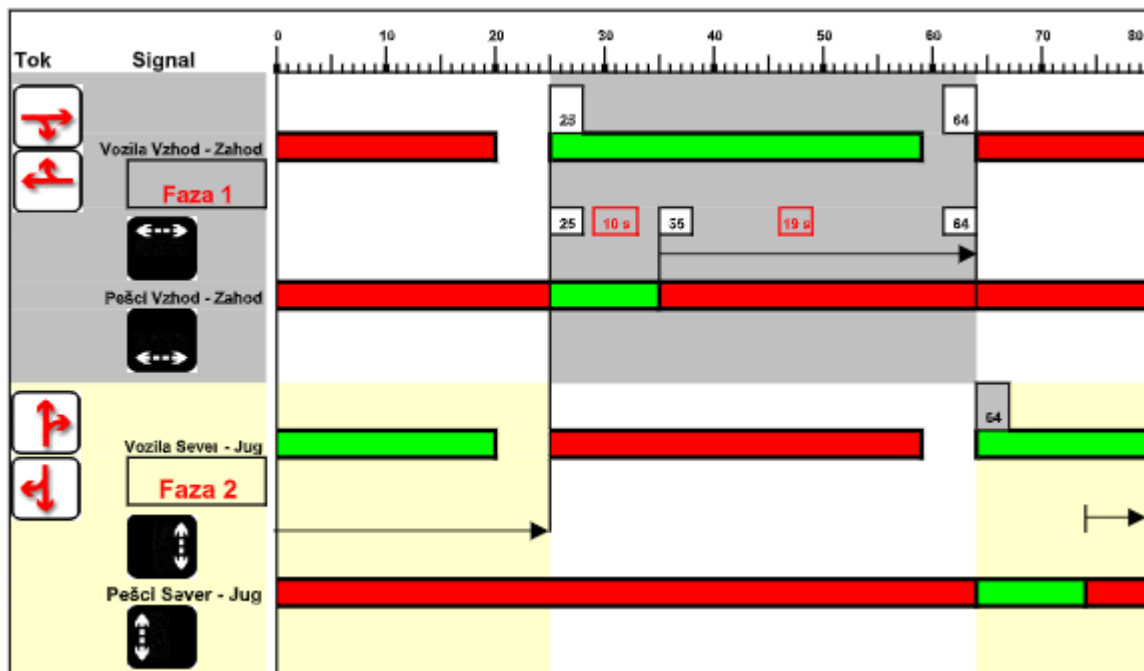
Semaforne naprave po svetu delujejo po mednarodnih predpisih z vgrajenimi krmilnimi programi za prižiganje luči. Semafor luči običajno prižiga in ugaša v določenih intervalih. Pri programiranju intervalov za pešce so upoštevani časi varovanja pred prižigom signalov za pešce nevaren prometni tok.

Intervali za pešce in kolesarje se razlikujejo od intervalov za motorna vozila. Pešči imajo običajno zelen interval, pri katerem se upošteva hitrost pešcev **1,0 do 1,3 m/s** (3,6 – 4,7 km/h). Nato se prižge rdeča luč in s tem varovalni čas, da počasnejši pešči varno prečkajo cesto pred zelenim intervalom za pešcem nevarna vozila. Rdeča luč gori, dokler se ne prižge rdeča luč za vozila in tako dalje. Programerji glede na specifiko prehoda (kot je gostota prometa) in iz varnostnih razlogov dodajo še 0,5 do 10 sekund. (Pavlinič, BD)

Kot omenjeno, se pri izračunu zadostnega časa za prečkanje ceste upošteva t. i. "varovalni čas" (TV), ki varuje počasnejše pešce, ki niso mogli prečkati ceste pred rdečim intervalom. Varovalni čas se za vsako križišče in specifičen semaforiziran

prehod za pešce posebej izračunava. V varovalnem času imajo vsi udeleženci v križišču rdečo luč. Varovalni čas dobimo tako, da dolžino prehoda delimo z hitrostjo 1,2 m/s in tako za 10 m prehoda znaša približno 8 sekund. (Pavlinič, BD)

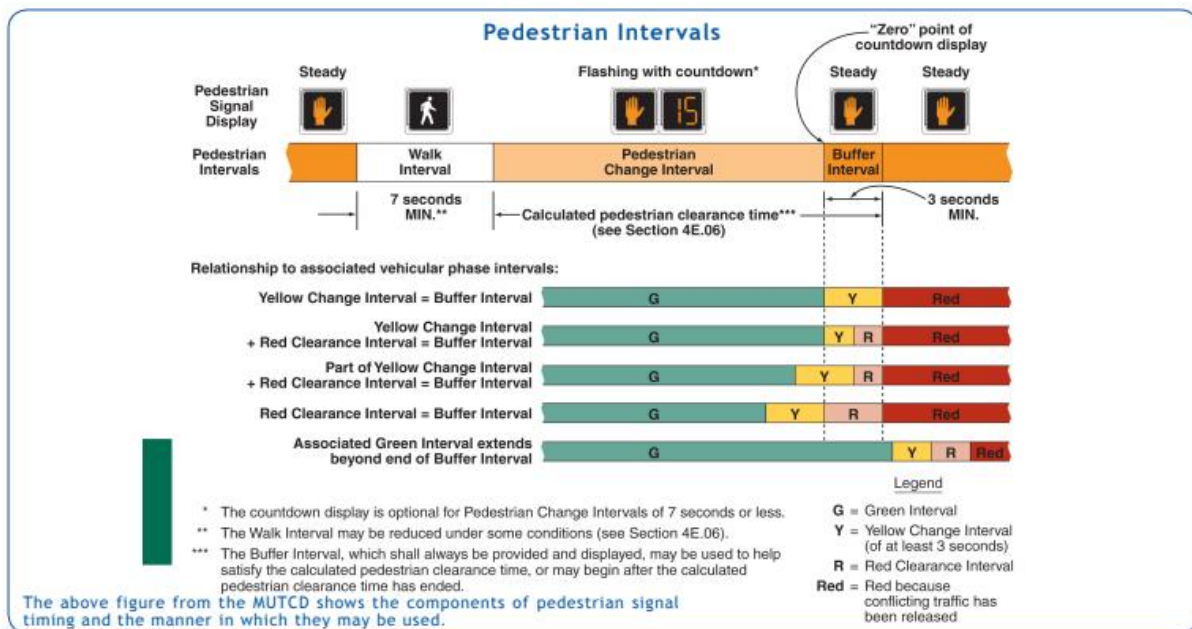
Slika 11: Intervali za različne svetlobne signale semaforjev



(Vir: CPI, Pavlinič)

Časi intervalov so v različnih državah drugačni, kot prikazuje naslednja slika. Vladna organizacija MUTCD ali Manual on Uniform Traffic Control Devices v Združenih državah Amerike priporoča, da v izračun časa intervala vključujejo hitrost pešca kot 107 cm/s.

Slika 12: MUTCD intervali svetlobnih signalov za pešce



(Vir: https://mutcd.fhwa.dot.gov/htm/2009/part4/fig4e_02_longdesc.htm)

2.3.5 Detektorji avtomobilov

Za primer delovanja semaforjev sva našla zanimive podatke. V Ljubljani je nameščenih 199 semaforskih krmilnih naprav, s katerimi krmilijo 185 križišč in 56 prehodov za pešce. Krmilne naprave so na mestnih vpadnicah in nekaterih drugih poteh povezane (kabelsko - TK povezava) tako, da je zagotovljeno sinhronizirano delovanje. Krmilne naprave so povezane v 11 prometnih con. V njih deluje 129 krmilnih naprav, ki delujejo v določeni koordinaciji (zeleni val). Krmilne naprave, ki niso vključene v prometne cone, delujejo samostojno oziroma lokalno. Dolžina intervala zelene luči za vozila se, kot sva prej omenila, prilagaja številu vozil, ki jih registrirajo senzorji. Krmilne naprave so povezane z nadzornim centrom podjetja JP LPT d.o.o. v Tehnološkem parku.

(http://www.lpt.si/por/center_upravljanje_prometa/por_krizisca_in_prehodi)

2.3.5.1 Upravljanje komunikacijskega centra

Glede na stopnjo avtomatizacije (kot so mikroprocesorske krmilne naprave na terenu) poteka proces upravljanja prometa avtomatično. Dogajanja na semaforski mreži se preko komunikacijskega sistema prenašajo v center. Tam se delovanje naprav prikazuje na ekranu računalnika, na osnovi prejetih podatkov pa računalnik izračuna

najustreznejši prometni program za posamezno prometno cono. Naloge pri tem procesu upravljanja omejene samo na samo posebne pogoje:

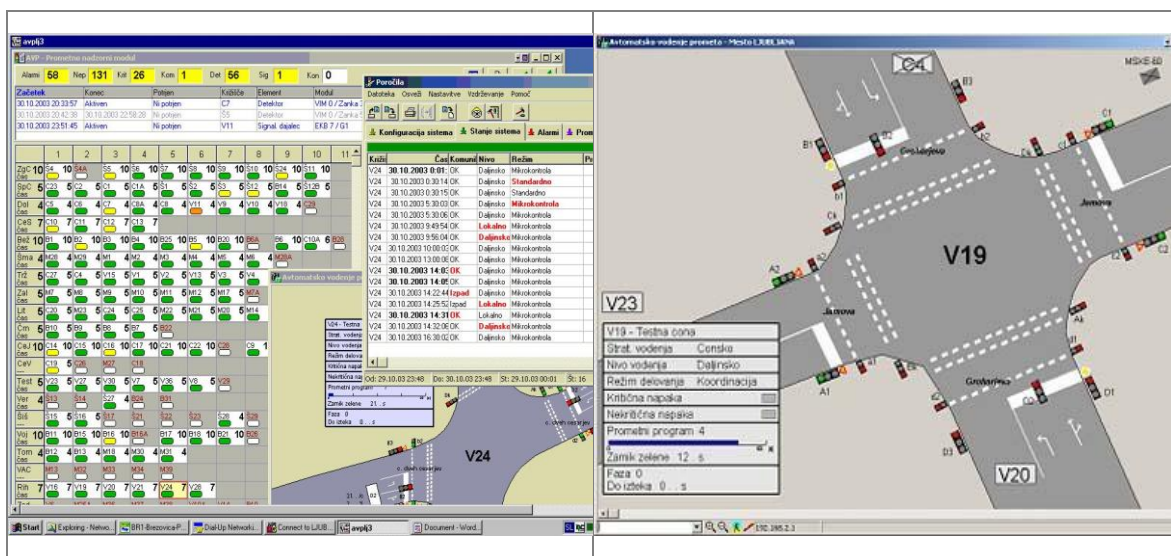
- vključevanje posebnih programov v času večjih prireditev,
- vključevanje posebnih programov za kolone s spremstvom,
- izključevanje posameznih križišč v primeru nezgod.

Vse nepravilnosti o delovanju semaforskih naprav (izpad delovanja, okvara tokokroga, izpad detektorja) se preko GSM aparatov prenesejo na dežurno službo, ki potem ustrezno ukrepa. Servisna služba vzdržuje kar 199 krmilnih naprav, 10.200 žarnic, 1.567 drogov, 78 portalov, 964 znakov z notranjo osvetlitvijo, 303 tipk za pešce in 560 zračnih detektorjev, ki so opisani v nadaljevanju (slika 13).

Podatki o delovanju krmilnih naprav so na monitorju računalnika prikazani v obliki matrike. Ti zajemajo:

- kodo delujočega programa,
- stanje signalnih dajalcev – žarnic,
- stanje detektorjev,
- režim delovanja in
- vodenja. (Nadzor, 2019)

Slika 13: Nadzor signalizacije - Slika na ekranu nadzornega centra



(Vir: http://www.lpt.si/por/center_upravljanje_prometa/por_krizisca_in_prehodi)

2.3.5.2 Prenos podatkov in tipi detektorjev

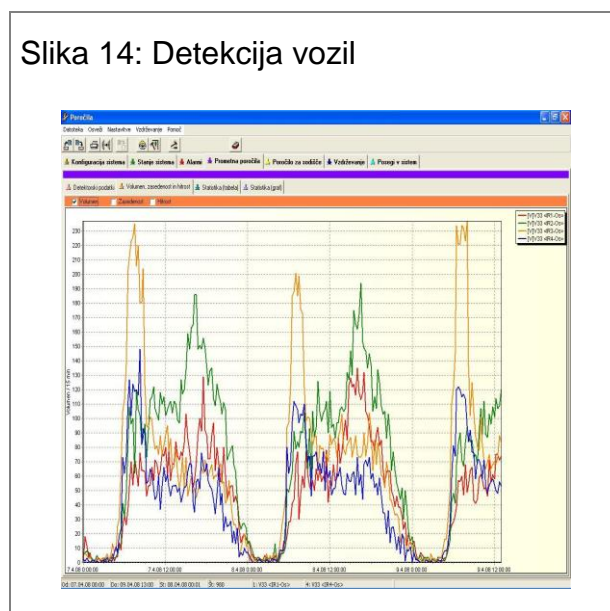
Prenos podatkov v nadzorni center lahko poteka na dva načina:

- preko kableske TK povezave in
- preko mobilnega GPRS omrežja (23 naprav).

Za zaznavanje vozil uporabljamo dva tipa detektorjev:

- induktivni – zančni in
- mikrovalovni.

Slika 14: Detekcija vozil



(Vir: http://www.lpt.si/por/center_upravljanje_prometa/por_krizisca_in_prehodi)

Induktivni detektorji so vgrajeni v cestišče na vsak vozni pas na razdalji 1-50 m pred stop-črto. Naprava zazna prevoze cestišča in temu primerno podaljša zeleni interval do maksimuma, ki je definiran v programski opremi krmilne naprave (slika 14).

Nekatera križišča imajo mikrovalovne detektorje, ki so nameščeni na semaforne drogove. Naravnani so na vozni pas, tako da zazna vozilo, ki prihaja proti križišču. Prednost teh detektorjev je, da ni posega v cestišče in s tem manj težav, ki so prisotne pri induktivnih detektorjih. Ti so pogosto poškodovani zaradi velikih prometnih obremenitev, predvsem zaradi tovornega prometa, slabega stanja asfalta in pogostih gradbenih del. (Nadzor, 2019)

3 EMPIRIČNI DEL

Izračunati sva želela povprečno hitrost pešcev na prehodih, zato sva:

- merila čas, ki ga pešci potrebujejo za prečkanje prehodov,
- dolžine prehodov,
- merila predviden čas za prečkanje (trajanje zelene luči oziroma zelenega intervala/signala).

Čas, ki so ga pešci potrebovali za prečkanje in čas zelenega intervala sva merila na več lokacijah v Mariboru, nato pa izračunala povprečno njihovo hitrost pešcev. Želela sva meriti običajne pešce brez njihove vednosti, da so bile meritve čim bolj pristne in zanesljive. Vprašala sva sošolce, prijatelje in učitelje, kateri prehodi za pešce imajo po njihovem mnenju prekratek čas gorenja zelene luči, saj sva hotela preveriti, če so ti prehodi res kritični.

Meritve sva opravila v petek in soboto, 11. in 12. januarja 2019 na južnem in severnem prehodu križišča Ceste proletarskih brigad - Titove ceste, severnem prehodu Ulice Pariške komune - Titove ceste pri Telekomu, severno-zahodnem prehodu (prečno na cesti, vzporedni z Dravo) Pobreške ceste - Pobreške ceste, severno-vzhodnem prehodu (prečno na cesti, vzporedni z Dravo) Pobreške ceste - Titove ceste, južnem prehodu Partizanske ceste - Titove ceste ter severnem prehodu križišča Partizanska cesta - Meljska cesta - Mlinska ulica.

Pred tem sva izdelala zemljevid domnevno kritičnih prehodov oziroma križišč s pomočjo spletne strani Google Maps, da bi vse zlahka in hitro našla. Štoparice sva si sposodila v šoli, izdelala opazovalne liste, prav tako pa nama je mentorica priskrbela laserski merilnik, da bi lahko enostavno izmerila dolžine prehodov. Pozneje sva ugotovila, da je merilnik deloval napačno in izmeril preveliko dolžino, zato sva si pomagala s spletno stranjo <https://gis.iobcina.si/gisapp/Default.aspx?a=maribor>.

Pri merjenju časa na terenu nama je prvi dan pomagal sošolec. Meritve sva opravila na 6 križiščih oziroma 7 prehodih, saj sva merila dva prehoda na križišču Ceste proletarskih brigad - Titove ceste, eden od razlogov je bilo majhno število pešcev (pri

tem križišču sva z obema prehodoma zbrala 100 meritev, kolikor sva jih drugod zbrala pri vsakem posameznem prehodu).

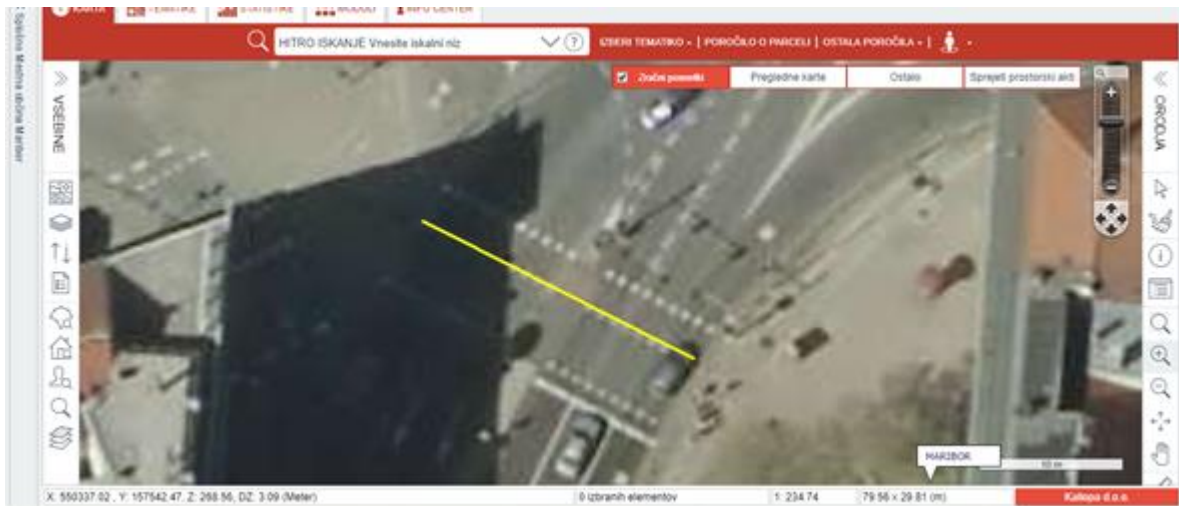
Zbrala sva 600 meritev, na podlagi teh izračunala hitrost pešcev, podatke pa prikazala s programoma Excel in Scientific Workplace. Hitrosti sva razdelila po intervalih 0,10 m/s za posamezna križišča in vsa skupaj. Izdelala sva histograme z Gaussovo aproksimacijo oziroma krivuljo, ki prikazuje pogostost določenih hitrosti v obliki zvonca, pri katerih je nama poleg mentoric pomagal še profesor s Fakultete za gradbeništvo. K temu sva dodala še krogce, ki prikazujejo, za koliko odstopajo intervali hitrosti od tega, kar predvideva Gaussova krivulja. S Studentovim t-testom, sva preverila ali obstaja statistično pomembna razlika med dejanskim in hipotetičnim povprečjem.

V spodnjih poglavjih je povprečna hitrost mišljena kot povprečna hitrost za vsa križišča, razen, ko je zapisano "v tem križišču". "V pravem času" je mišljeno kot čas do prižiga rdeče luči in ne do konca varovalnega časa.

3.1 Partizanska cesta - Titova cesta - Prešernova ulica (južni prehod)

To križišče (slika 15, slika 16) se nama je zdelo najbolj kritično. Merila sva v soboto od 17.01 dalje. Tamkajšnji prehod je dolg kar 21 metrov. Povprečna hitrost pešcev na tem križišču je bila 1,41 m/s (5,08 km/h), zeleni interval/signal pa je bil dolg 8 sekund in primeren za pešca, hitrega vsaj 2,63 m/s (9,45 km/h). S to hitrostjo bi prečkal prehod še pred prižigom rdeče luči. Če upoštevamo, da je bila povprečna hitrost vseh meritev v vseh križiščih 1,54 m/s, bi povprečen pešec prišel do 12,32 m ob prižigu rdeče luči, torej ima časa samo za 59 % prehoda. Standardna deviacija oziroma razpršenost podatkov je 0,26, T-test pa 0,051.

Slika 15: Merjenje za križišče Partizanska cesta - Titova cesta



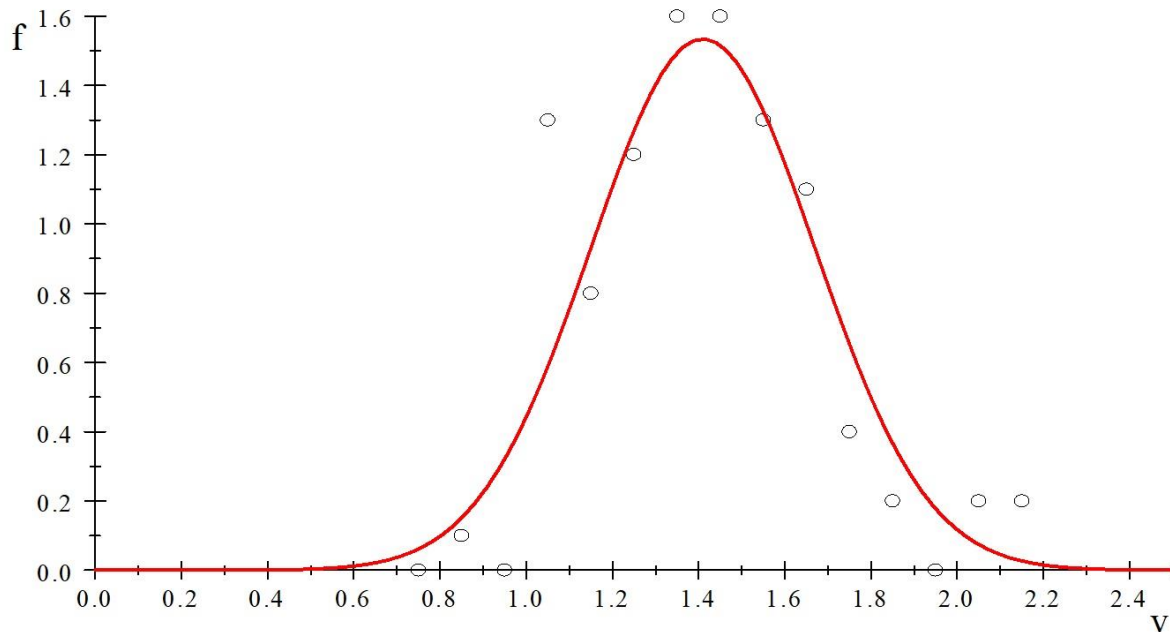
(Vir: <https://gis.iobcina.si/gisapp/Default.aspx?a=maribor>)

Slika 16: Križišče Partizanska cesta - Titova cesta



(lasten vir)

Prikaz 1: Frekvenčni diagram hitrosti pešcev in krivulja normalne porazdelitve v križišču 1



Graf (prikaz 1) prikazuje razmeroma majhne razlike med predvidenim povprečjem in realnimi hitrostmi (npr. večje od pričakovanega je število počasnih pešcev, ki hodijo s hitrostjo okrog 1 m/s).

3.2 Cesta Proletarskih brigad - Titova cesta (južni prehod)

Merila sva v petek od 15.55 do 16.56. Tamkajšnji prehod je bil dolg 19 metrov (sliki 17, 18). Povprečna hitrost pešcev na tem križišču je bila 1,51 m/s (5,44 km/h), zeleni interval/signal pa je bil dolg 5 sekund in primeren za pešca, hitrega vsaj 3,8 m/s (13,68 km/h), da bi še stopil na pločnik pred prižigom rdeče luči. Če upoštevamo, da je bila povprečna hitrost vseh meritev na vseh križiščih 1,54 m/s, bi povprečen pešec prišel do 7,70 m ob prižigu rdeče luči, torej ima časa samo za 41 % prehoda. Standardna deviacija je 0,15, T-test pa 0,043.

Slika 17: Merjenje Cesta Proletarskih brigad - Titova cesta



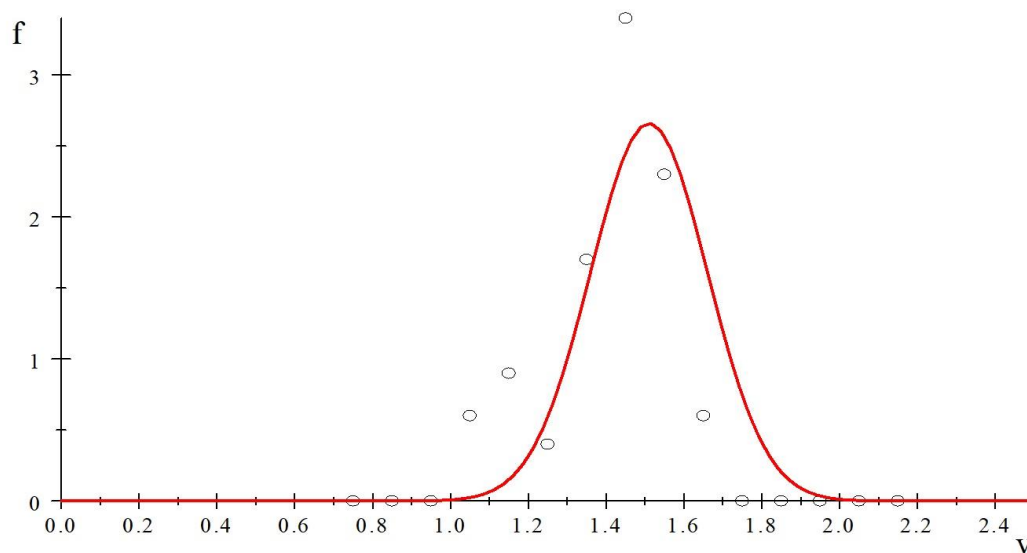
(Vir: <https://gis.iobcina.si/gisapp/Default.aspx?a=maribor>)

Slika 18: Križišče Cesta proletarskih brigad - Titova cesta



(lasten vir)

Prikaz 2: Frekvenčni diagram hitrosti pešcev in krivulja normalne porazdelitve v križišču 2

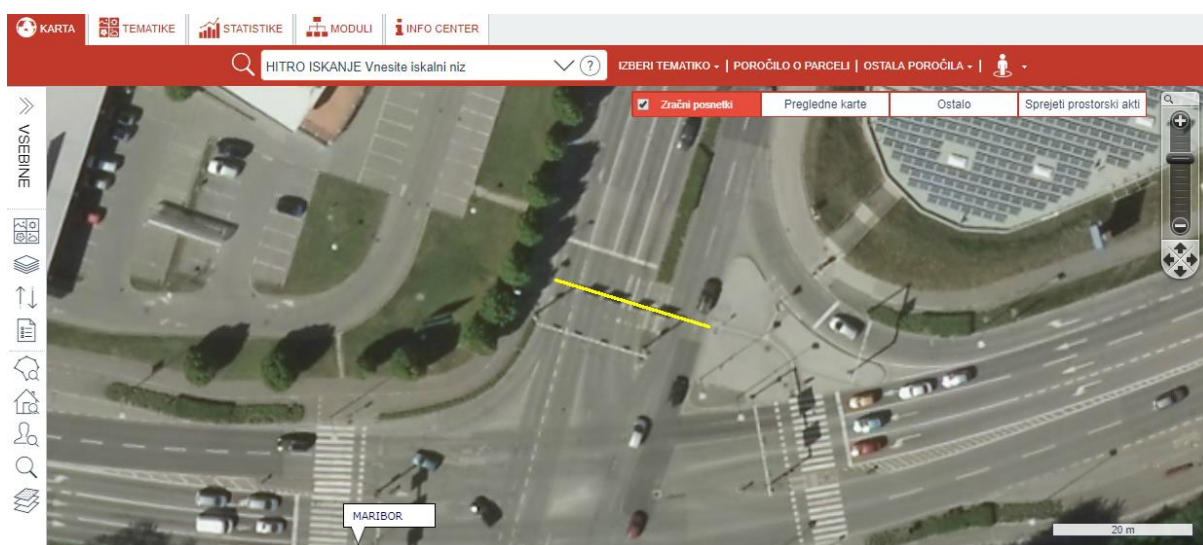


Kot lahko vidimo na tem prikazu (prikaz 2), so med intervali velike razlike in precejšnje odstopanje od Gaussove krivulje. Opazimo precej počasnejših pešcev, nato pa izrazito veliko pešcev s hitrostjo okrog 1,4 m/s.

3.3 Cesta Proletarskih brigad - Titova cesta (severni prehod)

Merila sva v petek od 15.55 do 16.56. Tamkajšnji prehod je bil dolg 20,50 metrov (sliki 19 in 20). Povprečna hitrost pešcev na tem križišču je bila 1,42 m/s (5,11 km/h), zeleni interval/signal pa je bil dolg 6 sekund in primeren za pešca, hitrega vsaj 3,41 m/s (12,3 km/h), da bi še stopil na pločnik pred prižigom rdeče luči. Če upoštevamo, da je bila povprečna hitrost vseh meritev na vseh križiščih 1,54 m/s, bi povprečen pešec prišel do 9,24 m ob prižigu rdeče luči, torej ima časa samo za 45 % prehoda. Standardna deviacija je 0,28, T-test pa 0,075.

Slika 19: Cesta Proletarskih brigad - Titova cesta



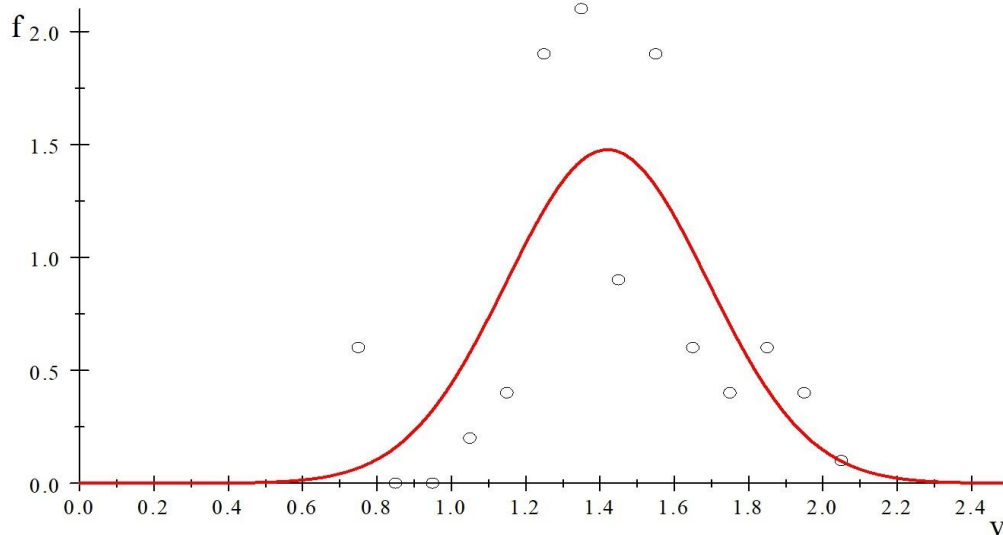
(Vir: <https://gis.iobcina.si/gisapp/Default.aspx?a=maribor>)

Slika 20: Cesta proletarskih brigad - Titova (severni prehod)



(lasten vir)

Prikaz 3: Frekvenčni prikaz hitrosti pešcev in krivulja normalne porazdelitve v križišču 3



Zvonec, ki ga ustvari Gaussova krivulja (prikaz 3), je precej širok, kar kaže na veliko razporejenost podatkov. Zanimivo je, da sredinski (šesti, sedmi in deveti) intervali krepko odstopajo od krivulje, med njimi pa je osmi interval krepko pod črto.

3.4 Pobreška cesta - Titova cesta (severno-vzhodni prehod)

Merila sva v petek od 13.01 do 14.18. Tamkajšnji prehod je bil dolg 12 metrov (sliki 21, 22). Povprečna hitrost pešcev na tem križišču je bila 1,47 m/s (5,29 km/h), zeleni interval/signal pa je bil dolg 7 sekund in primeren za pešca, hitrega vsaj 1,71 m/s (6,17 km/h), da bi še stopil na pločnik pred prižigom rdeče luči. Če upoštevamo, da je bila povprečna hitrost vseh meritev na vseh križiščih 1,54 m/s, bi povprečen pešec prišel do 10,78 m ob prižigu rdeče luči, torej ima časa za 90 % prehoda, kar ni tako drastično kot pri drugih izmerjenih prehodih. Standardna deviacija je 0,17, T-test pa 0,034.

Slika 21: Pobreška cesta - Titova cesta



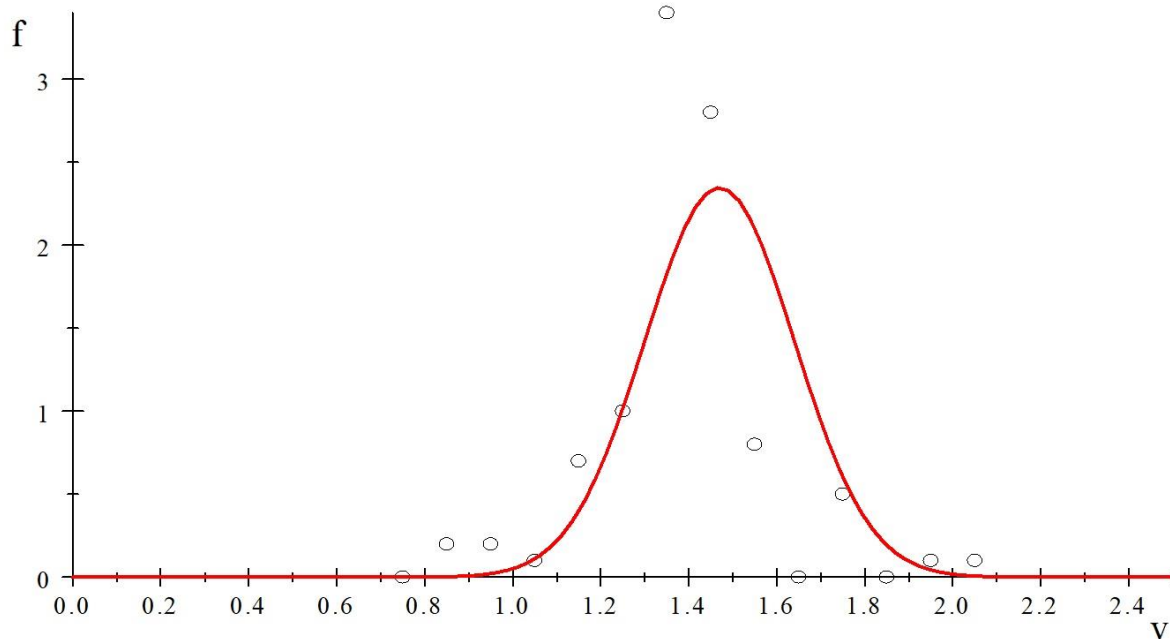
(Vir: <https://gis.iobcina.si/gisapp/Default.aspx?a=maribor>)

Slika 22: Križišče Pobreška cesta - Pobreška cesta



(lasten vir)

Prikaz 4: Frekvenčni diagram hitrosti pešcev in krivulja normalne porazdelitve v križišču 4

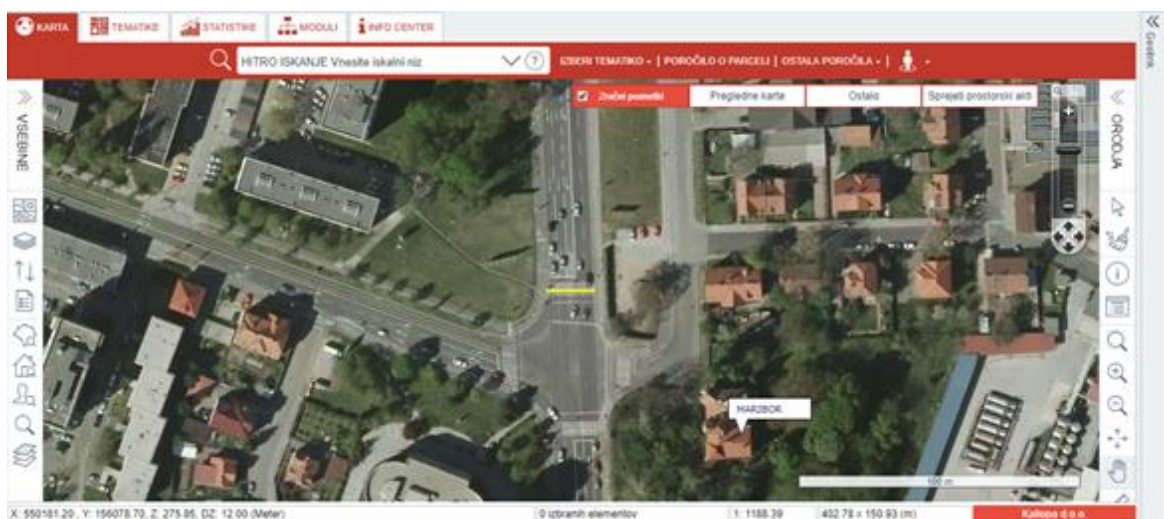


Ta diagram (prikaz 4) ima ozek zvonec z relativno podobnimi intervali, kot jih je izrisala Gaussova krivulja. Vseeno pa je zanimivo odstopanje na vrhu zvonca, kar pomeni, da je veliko hitrosti med 1,3 in 1,5 m/s, pri sosednjih intervalih pa v primerjavi skoraj nič. Na začetku med 0,8 in 1,0 m/s je čuden porast števila ljudi s tako hitrostjo.

3.5 Titova cesta - Ulica Pariške komune (severni prehod)

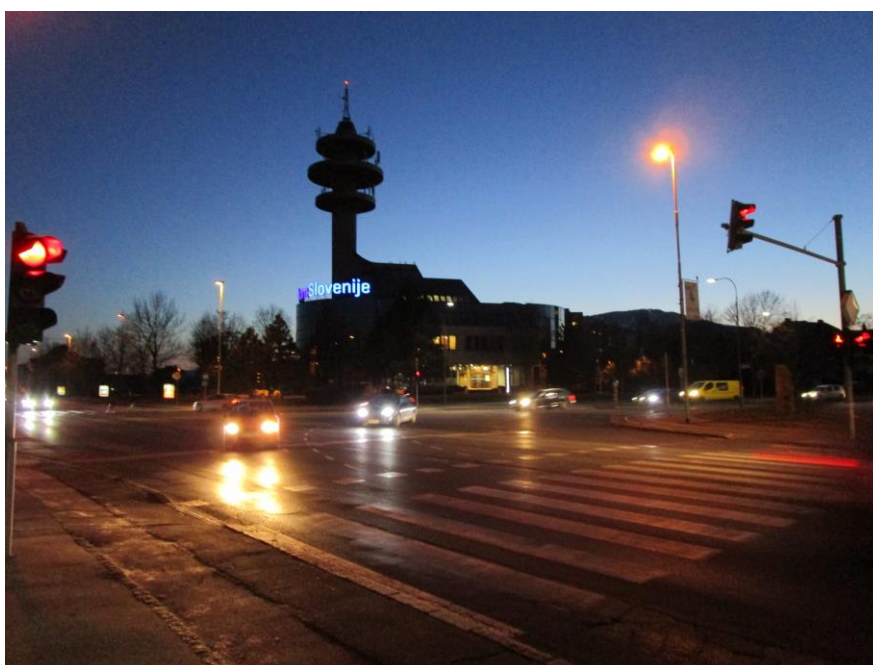
Merila sva v petek od 17.01 do 18.12. Tamkajšnji prehod je bil dolg 18 metrov (sliki 23, 24). Povprečna hitrost pešcev na tem križišču je bila visoka - 1,78 m/s (6,41 km/h), zeleni interval/signal pa je bil dolg 6 sekund in primeren za pešca, hitrega vsaj 3 m/s (10,8 km/h), da bi še stopil na pločnik pred prižigom rdeče luči. Če upoštevamo, da je bila povprečna hitrost vseh meritev na vseh križiščih 1,54 m/s, bi povprečen pešec prišel do 9,24 m ob prižigu rdeče luči, torej ima časa samo za 51 % prehoda. Standardna deviacija je 0,20, T-test pa 0,040.

Slika 23: Križišče Pobreška cesta - Pobreška cesta



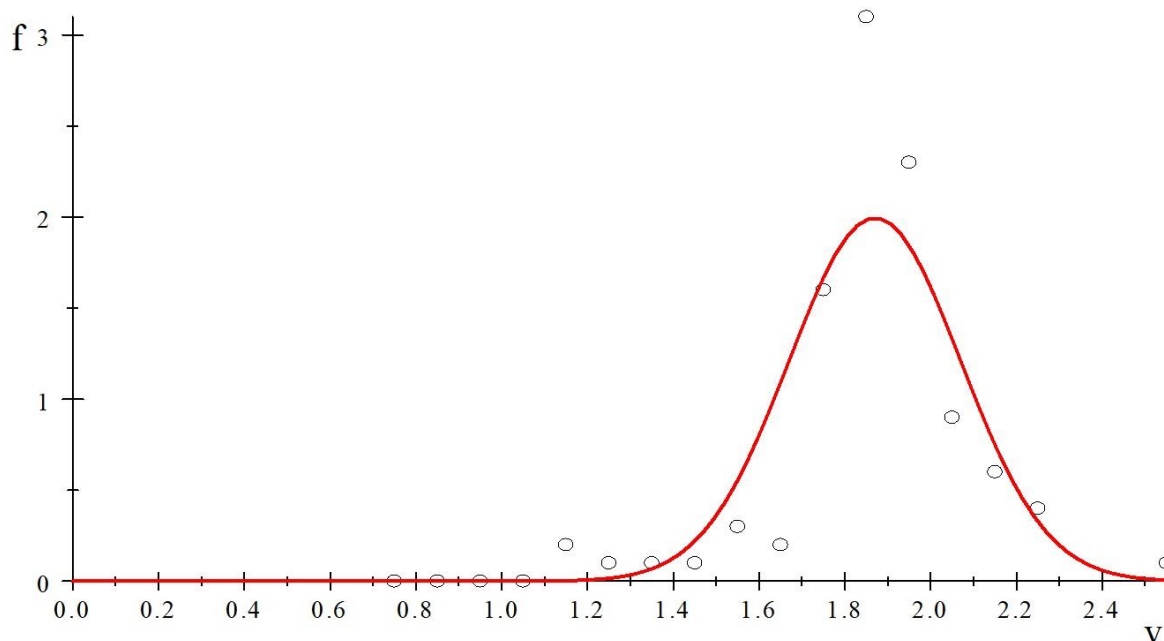
(Vir: <https://gis.iobcina.si/gisapp/Default.aspx?a=maribor>)

Slika 24: Cesta Pariške komune - Titova cesta



(lasten vir)

Prikaz 5: Frekvenčni prikaz hitrosti pešcev in krivulja normalne porazdelitve v križišču 5



Na tem diagramu (prikaz 5) so hitrosti na vrhu Gaussove krivulje spet drastično višje od ostalih. V tem križišču je zanimiv zelo počasen in razgiban vzpon števila ljudi v določenem intervalu na začetku, nato pa po 1,7 m/s število ljudi v naslednjem intervalu zelo poskoči.

3.6 Pobreška cesta - Pobreška cesta (severno-zahodni prehod)

Merila sva v soboto od 11.32 do 12.54. Tamkajšnji prehod je bil dolg 13,5 metrov (sliki 25, 26). Povprečna hitrost pešcev na tem križišču je bila 1,31 m/s (4,72 km/h), čezenj je šlo veliko upokojencev. Zeleni interval/signal je bil dolg 7 sekund in primeren za pešca, hitrega vsaj 1,93 m/s (6,94 km/h), da bi še stopil na pločnik pred prižigom rdeče luči. Če upoštevamo, da je bila povprečna hitrost vseh meritev na vseh križiščih 1,54 m/s, bi povprečen pešec prišel do 10,78 m ob prižigu rdeče luči, torej ima časa za 80 % prehoda. Standardna deviacija je 0,26, T-test pa 0,050.

Slika 25: Križišče Pobreška cesta - Pobreška cesta



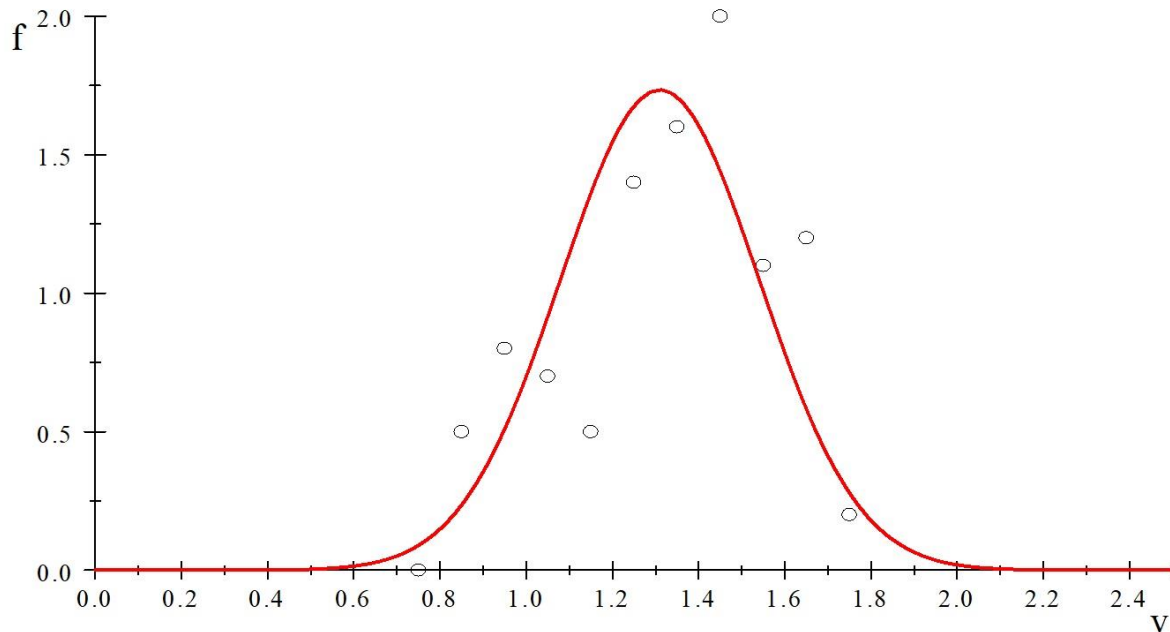
(Vir: <https://gis.iobcina.si/gisapp/Default.aspx?a=maribor>)

Slika 26: Križišče Pobreška cesta - Pobreška cesta



(lasten vir)

Prikaz 6: Frekvenčni diagram hitrosti pešcev in krivulja normalne porazdelitve v križišču 6



V tem diagramu (prikaz 6) vsi intervali odstopajo po svoje, vseeno pa noben interval ni tako oddaljen od krivulje kot pri drugih križiščih. Na histogramu, če gledamo intervale same, nastane več hribčkov z večjim številom hitrosti, kar nisva pričakovala.

3.7 Partizanska cesta - Mlinska ulica - Meljska cesta (severni prehod)

Merila sva v soboto od 9.42 do 10.44. Tamkajšnji prehod je bil dolg 25 metrov, najdaljši od vseh izmerjenih (sliki 27, 28). Povprečna hitrost pešcev na tem križišču je bila 1,71 m/s (6,16 km/h), zeleni interval/signal pa je bil dolg samo 7 sekund in primeren za pešca, hitrega vsaj 3,57 m/s (12,86 km/h), da bi še stopil na pločnik pred prižigom rdeče luči. Če upoštevamo, da je bila povprečna hitrost vseh meritev na vseh križiščih 1,54 m/s, bi povprečen pešec prišel do 10,78 m ob prižigu rdeče luči, torej ima časa samo za 43 % prehoda. Zanimivo je, da se je ljudem pri najdaljšem prehodu najbolj mudilo. Standardna deviacija je 0,36, T-test pa 0,071.

Slika 27: Križišče Partizanska cesta - Mlinska ulica - Meljska cesta



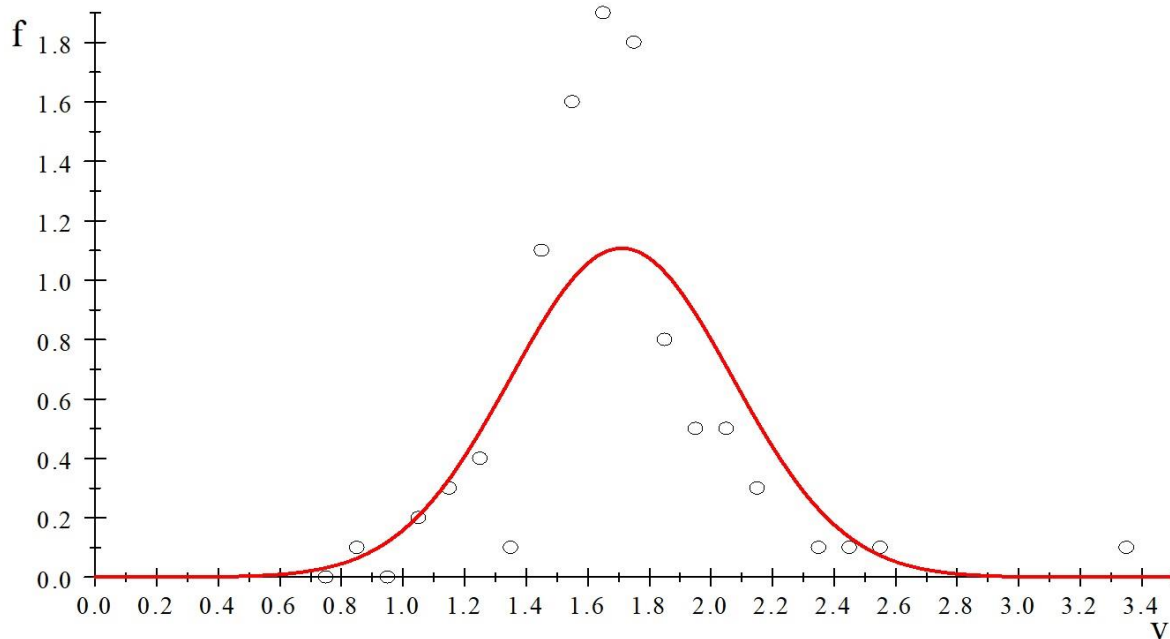
(Vir: <https://gis.iobcina.si/gisapp/Default.aspx?a=maribor>)

Slika 28: Križišče Partizanska cesta - Mlinska ulica - Meljska cesta



(lasten vir)

Prikaz 7: Frekvenčni diagram hitrosti pešcev in krivulja normalne porazdelitve v križišču 7

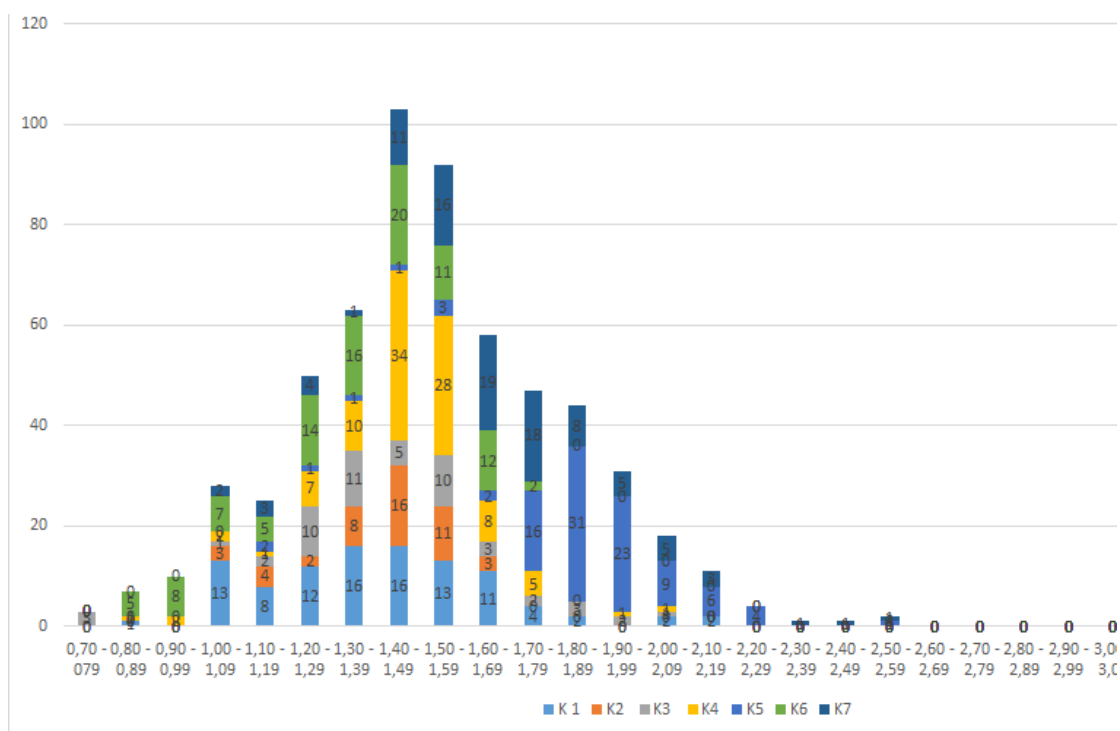


Ta histogram (prikaz 7) je v primerjavi z drugimi zelo nenavaden. Zvonec je širok, nekateri intervali manjših hitrosti odstopajo od višajoče se krivulje, nato med 1,3 in 1,4 m/s naenkrat najdemo zelo malo tako hitrih ljudi, za tem pa občutno veliko povišanje naslednjih nekaj intervalov na vrhu. Nato sledi še kar enakomerna pot intervalov, nato pa po 2,3 m/s število ljudi v intervalih ostaja enako.

3.8 Vsa križišča

Izmerjeni prehodi so bili v povprečju dolgi 18,43 m, od 12 do 25 metrov. Povprečna hitrost pešcev iz vseh križišč skupaj je bila 1,54 m/s (5,54 km/h), zeleni interval/signal pa je bil povprečno dolg 6,57 sekund in primeren za pešca, hitrega vsaj 2,81 m/s (10,09 km/h), da bi še stopil na pločnik pred prižigom rdeče luči. Povprečen pešec bi povprečno prišel do 10,12 m ob prižigu rdeče luči, torej ima časa samo za 54,9 % prehoda. Če izključimo križišči na Pobreški cesti, pa bi povprečen pešec imel časa samo za 9,86 m oziroma 47,6 %. Standardna deviacija je 0,31, T-test pa 0,025.

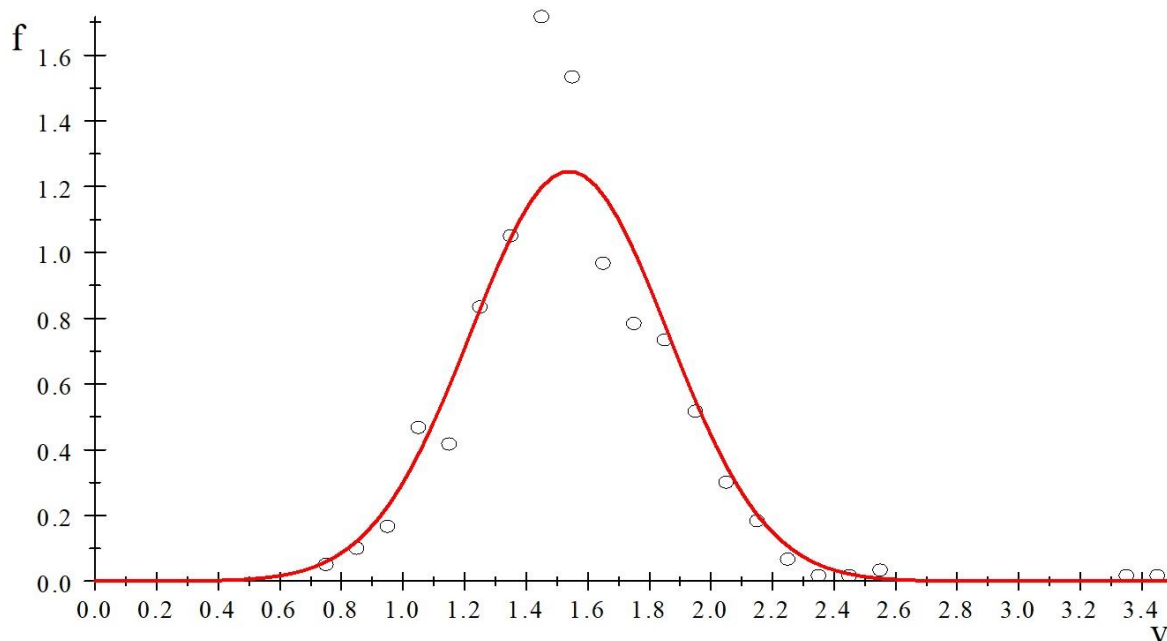
Prikaz 8: Število pešcev, ki prečkajo prehod v posameznem intervalu



Večina pešcev hodi s podobno hitrostjo (1 m/s do 2 m/s) (prikaza 8 in 9). Odstopanja lahko pojasnimo s starostjo prebivalcev, npr. križišče Pobreške ceste, severovzhodno od nakupovalnega centra Europark, večino pešcev predstavljajo upokojevci, ki pešočijo po nakupih.

Opazimo lahko, da se hitrosti pešcev razporedijo približno po Gaussovi krivulji.

Prikaz 9: Frekvenčni diagram hitrosti pešcev in krivulje normalne porazdelitve na vseh križiščih



Vzrokov za različne hitrosti in odstopanja v različnih križiščih, je lahko več, nobenega ne moremo potrditi ali izmeriti zgolj s temi podatki (potrebovali bi jih veliko več ob različnih dnevih), da bi pojasnili, kakšno vlogo in kolikšno moč ima določen vzrok na spremembe vzorcev.

Predpostavljava, da so ključni dejavniki za take razlike v vzorcih hitrosti večinoma psihološki, kot je razpoloženje in hitenje po opravkih ter s tem drugačno vedenje oziroma ravnanje pešcev ob dela prostih dnevih oziroma vikendih (saj sva merila v petek in soboto), starostna sestava pešcev na določenem križišču in s tem v okolišu ter notranja stiska bitke s časom, ki jo lahko povzroči odštevanje oziroma kratko gorenje zelene luči ali dolžina prehoda.

Iz meritev, ki smo jih dobili, sva izdelala lastno formulo za primeren čas gorenja semaforjev:

$$t_z = s : 1,54$$

3.9 Preverjanje varovalnih časov

Izmerila sva tudi varovalni čas v križišču Partizanska cesta - Titova cesta, ki je bil dolg 17 sekund (skupaj z zelenim intervalom primeren za hitrost 1,24 m/s in znotraj priporočil CPI) in križišču Partizanska cesta - Mlinska ulica - Meljska cesta, ki je bil dolg 48 sekund (primeren za hitrost 0,45 m/s, preden se sprosti promet, ki čaka te pešce). Seveda so na skoraj vseh križiščih med zeleno lučjo za pešce imeli zeleno luč avtomobili iz drugih krakov križišča, ki so zavili v smer čez prehod.

4 DRUŽBENA ODGOVORNOST

Mnogi ljudje pešačijo in prečkajo ceste, le-te pa so pogosto opremljene s semaforji. Veliko teh nam ponudi premalo časa za prečkanje, zato sva s to raziskovalno nalogo hotela raziskati primernost časa gorenja zelene luči za pešce in kolesarje ter poudariti problem pešcev in semaforjev.

Čeprav varovalni časi dodatno varujejo pešce pred nasprotnimi prometnimi tokovi, pešci velikokrat hitijo in semaforji izgubijo svoj pomen. Zavedava se pomena prometne signalizacije za varnost vseh udeležencev prometa, saj ob pomanjkanju le- te povišano možnost za nesrečo.

5 ZAKLJUČEK, RAZPRAVA IN UGOTOVITVE

5.1 Ugotovitve

Ugotovila sva, da je povprečna hitrost pešcev okoli 1,54 m/s, kar je hitreje, kot sva predvidevala in kot sva našla na spletu (na angleški wikipediji https://en.wikipedia.org/wiki/Preferred_walking_speed ocenjujejo na 1,4 m/s). Vseeno pa težko dohitijo izmerjene semaforje, ki zeleno svetijo le pol toliko kot bi morali in nato sledi v primerjavi z njimi dolg varovalni čas.

Najkrajši zeleni intervali glede na dolžino se pojavljajo na štiri-pasovnih cestah, kar pomeni, da niso ali so premalo pogojeni na dolžino prehoda. Noben od izmerjenih pešcev ni imel časa prečkanja prehoda daljšega od zelenega intervala/signala in varovalnega časa skupaj, čeprav so se nekateri približevali temu na sekundo ali pol sekunde.

Če smo odprtih misli, lahko grobo rečeno, da je edina slaba posledica teh prekratkih zelenih intervalov to, da ljudje hitijo in s tem povečajo možnost za nesrečo, kar državo in posredno državljanke lahko stane kar nekaj denarja za zdravstveno oskrbo.

5.2 Predlogi in posledice na promet

Podaljšanje časa za prečkanje ceste bi lahko rahlo zgostil promet. Midva bi varovalne čase za vsa križišča podaljšala za okoli 5 % ter jih bolj uskladila z gorenjem zelene luči (na križišču Partizanske in Titove je bil zeleni interval dolg 8 sekund in varovalni čas kar 17 sekund).

Če bi pri merjenju hitrosti pešcev želeli dobiti bolj natančne podatke, bi morali čas prečkanja prehoda meriti z laserskim žarkom, da bi čisto vse pešce začeli in končali meriti na isti točki. Pešci ne bi smeli dobiti občutka, da jih opazujemo, saj bi to vplivalo na njihovo hojo.

5.3 Preverjanje hipotez

Vsaj tretjina pešcev ceste ne prečka v času gorenja zelene luči, saj se glede na njihovo hitrost zelen interval konča prehitro.

Ta hipoteza je potrjena. Kar 598 od 600 izmerjenih pešcev oziroma 99,67 % ni doseglo povprečne hitrosti vseh izmerjenih semaforjev, po katerih bi ravno stopili na pločnik in se prižgali ob rdeči luči.

Vsaj polovica prehodov za pešce ima semaforje, ki namenijo manj časa pešcem za prečkanje, kot bi bilo primerno glede na najine rezultate.

To hipotezo sva potrdila. Vsi prehodi imajo prekratke zelene signale/intervale.

Povprečne hitrosti pešcev preko prehoda za pešce so na vseh prehodih enake, razporejene so v obliki normalne razporeditve.

Hipotezo sva ovrgla. Najprej sva jo hotela delno potrditi, ampak so rezultati daleč od pričakovanj. Najrazličnejši prehodi imajo različne čase, ki se gibljejo v velikem razponu. Hitrosti niso razporejene v obliki normalne razporeditve, se pa pri nekaterih križiščih temu približujejo. Za bolj urejene rezultate bi očitno potrebovali še več meritev ob različnih dneh, za katere midva nisva imela časa.

6 VIRI IN LITERATURA

6.1 Knjižni viri

1. BRCAR, (2017). Analiza nesreč v prometu v zadnjih 20-tih letih v Sloveniji. Revija za univerzalno odličnost, letnik 6, št. 4., str. 323 – 333.
2. PAKIŽ, J. (2012). Analiza in predlog ureditve nivojskih križanj ceste in železnice na odseku proge Ljubljana-Grosuplje. Ljubljana: Univerza v Ljubljani.
3. RUS, S. (2014). Trajnostno načrtovanje mestnih cest. Ljubljana: Univerza v Ljubljani.
4. ŠTRUMBELJ, M. (2016). Pametni cestni prehodi za pešce. Ljubljana: Univerza v Ljubljani.
5. UDOVIČ, C. (2015). Metodologija določanja varnosti prehodov za pešce. Ljubljana: Univerza v Ljubljani.

6.2 Spletni viri

1. Infrastruktura. (2017). Infrastruktura za pešce, Ministrstvo za infrastrukturo RS. Dostopno na http://www.mzi.gov.si/fileadmin/mzi.gov.si/pageuploads/DPR/STMP/Infrastruktura_za_pesce_-_splosne_usmeritve_V1.00_podpis.pdf
2. Nadzor (2019), dostopno na: http://www.lpt.si/por/center_upravljanje_prometa/por_krizisca_in_prehodi, pridobljeno 10. 1. 2019.
3. PAVLINIČ, B. (b. d.). Krmiljenje pešcev v križiščih s svetlobno signalnimi napravami. Cestno prometni institut. Dostopno na www.maribor.si/dokument.aspx?id=23672.
4. Varna (b. d.). Dostopno na <http://www.varna-voznja.si/krizisce>, pridobljeno 22. 11. 2018.
5. <https://sl.wikipedia.org/wiki/Kri%C5%BEi%C5%A1%C4%8De>
6. <http://www.statistik.si/storitve/statisticne-analize-testi/hi-kvadrat-test/>
7. https://en.wikipedia.org/wiki/Gaussian_quadrature
8. <https://zakonodaja.com/zakon/zprcp/83-clen-udelezba-pescev-v-cestnem-prometu>
9. <http://www.varna-voznja.si/pesci>
10. <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV5811&d-16544-s=1&d-16544-o=2&d-16544-p=1>
11. <http://www.starostiprijazno.si/posts/54>
12. [http://www.sodnapraksa.si/?q=id:2015081111411091&database\[SOVS\]=SOVS&database\[IESP\]=IESP&database\[VDSS\]=VDSS&database\[UPRS\]=UPRS&submit=i%C5%A1%C4%8Di&page=0&id=2015081111411091](http://www.sodnapraksa.si/?q=id:2015081111411091&database[SOVS]=SOVS&database[IESP]=IESP&database[VDSS]=VDSS&database[UPRS]=UPRS&submit=i%C5%A1%C4%8Di&page=0&id=2015081111411091)
13. http://www.store.si/dinamic/editor/Starejsi_PESCI_predstavitev_BD6C2.pdf
14. http://lrmfe.fe.uni-lj.si/lrmfe/slo/UNIVSS/krm_sist/KS_semafor.pdf
15. https://www.uradni-list.si/files/RS_-2015-099-03920-OB~P017-0000.PDF
16. http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/Obvestila/OS/Nacionalna_akcija_Pesci_oktober_2017.pdf
17. [http://www.technix.si/Dejavnosti\(DPnaP\).aspx](http://www.technix.si/Dejavnosti(DPnaP).aspx)
18. <http://www.rtvsllo.si/zabava/avtomobilnost/novice/semaforji-promet-urejajo-ze-vec-kot-stoletje/457512>
19. <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/101702>
20. http://www.lpt.si/por/center_upravljanje_prometa/por_krizisca_in_prehodi
21. <https://vozniski-izpit.com/cpp-tecaj/semaforizirano-krizisce/>

22. <https://www.policija.si/index.php/sl/preventiva-/prometna-varnost-category-blog/1671-prometna-pravila-za-varno-vonjo-skozi-kriie>
23. http://www.webpages.uidaho.edu/niatt_labmanual/Chapters/signaltimingdesign/theoryandconcepts/PedestrianCrossingMinimumGreen.htm
24. http://www.nysmpos.org/pdf/Ped%20Signal%20Timing%20Fact%20Sheet_Final.pdf
25. <http://eucbeniki.sio.si/nit4/1314/index3.html>
26. <https://izboljsajmo.maribor.si/issue/228>

7 PRILOGE

PRILOGA A: OPAZOVALNI LIST ZA MERJENJE ZELENEGA INTERVALA IN ČASA PREČKANJA CESTE

OPAZOVANJE		Kardeljeva cesta – Cesta proletarskih brigad					
Datum:		Ura začetka:			Ura konca:		
s [m] prehoda:				t [s] zelenega intervala:			
št. mer.	t [s]	št. mer.	t [s]	št. mer.	t [s]	št. mer.	t [s]
1		41		81		121	
2		42		82		122	
3		43		83		123	
4		44		84		124	
5		45		85		125	
6		46		86		126	
7		47		87		127	
8		48		88		128	
9		49		89		129	
10		50		90		130	
11		51		91		131	
12		52		92		132	
13		53		93		133	
14		54		94		134	

PRILOGA B: Rezultati meritev in povprečne hitrosti pešcev

K1: Partizanska - Titova- Prešernova			
št.	dolžina prehoda (m)	čas (s)	hitrost (m/s)
1.	21,00	17,01	1,23
2.	21,00	18,37	1,14
3.	21,00	12,82	1,64
4.	21,00	12,68	1,66
5.	21,00	20,02	1,05
6.	21,00	19,57	1,07
7.	21,00	13,61	1,54
8.	21,00	13,40	1,57
9.	21,00	12,57	1,67
10.	21,00	12,52	1,68
11.	21,00	13,05	1,61
12.	21,00	14,51	1,45
13.	21,00	12,43	1,69
14.	21,00	13,55	1,55
15.	21,00	12,83	1,64
16.	21,00	13,21	1,59
17.	21,00	13,23	1,59
18.	21,00	13,53	1,55
19.	21,00	13,90	1,51
20.	21,00	15,67	1,34
21.	21,00	24,83	0,85
22.	21,00	17,93	1,17
23.	21,00	15,60	1,35
24.	21,00	16,29	1,29
25.	21,00	16,51	1,27
26.	21,00	12,61	1,67
27.	21,00	20,25	1,04
28.	21,00	12,78	1,64
29.	21,00	15,35	1,37
30.	21,00	11,99	1,75
31.	21,00	15,48	1,36
32.	21,00	15,51	1,35
33.	21,00	18,96	1,11
34.	21,00	11,91	1,76
35.	21,00	19,40	1,08
36.	21,00	16,68	1,26
37.	21,00	17,60	1,19
38.	21,00	16,71	1,26
39.	21,00	15,84	1,33
40.	21,00	16,31	1,29
41.	21,00	15,58	1,35
42.	21,00	15,84	1,33
43.	21,00	15,86	1,32
44.	21,00	14,84	1,42
45.	21,00	15,03	1,40
46.	21,00	14,81	1,42
47.	21,00	14,94	1,41
48.	21,00	13,97	1,50

49.	21,00	13,34	1,57
50.	21,00	13,00	1,62
51.	21,00	13,90	1,51
52.	21,00	14,35	1,46
53.	21,00	14,43	1,46
54.	21,00	14,39	1,46
55.	21,00	13,98	1,50
56.	21,00	14,03	1,50
57.	21,00	14,81	1,42
58.	21,00	14,57	1,44
59.	21,00	15,09	1,39
60.	21,00	15,15	1,39
61.	21,00	11,36	1,85
62.	21,00	16,83	1,25
63.	21,00	17,54	1,20
64.	21,00	15,75	1,33
65.	21,00	14,50	1,45
66.	21,00	11,80	1,78
67.	21,00	11,83	1,78
68.	21,00	12,63	1,66
69.	21,00	16,69	1,26
70.	21,00	14,77	1,42
71.	21,00	15,99	1,31
72.	21,00	20,38	1,03
73.	21,00	18,85	1,11
74.	21,00	20,35	1,03
75.	21,00	14,37	1,46
76.	21,00	16,75	1,25
77.	21,00	18,52	1,13
78.	21,00	20,44	1,03
79.	21,00	14,55	1,44
80.	21,00	14,63	1,44
81.	21,00	15,92	1,32
82.	21,00	14,36	1,46
83.	21,00	11,41	1,84
84.	21,00	19,83	1,06
85.	21,00	20,00	1,05
86.	21,00	19,73	1,06
87.	21,00	19,26	1,09
88.	21,00	18,65	1,13
89.	21,00	19,37	1,08
90.	21,00	18,22	1,15
91.	21,00	19,22	1,09
92.	21,00	12,66	1,66
93.	21,00	17,31	1,21
94.	21,00	10,12	2,08
95.	21,00	9,83	2,14
96.	21,00	10,10	2,08
97.	21,00	9,71	2,16
98.	21,00	15,79	1,33
99.	21,00	15,39	1,36
100.	21,00	16,39	1,28

K2: Cesta proletarskih b. - Tržaška (Južni p.)			
št.	dolžina prehoda	čas (s)	hitrost (m/s)
101.	19,00	12,26	1,55
102.	19,00	11,09	1,71
103.	19,00	13,26	1,43
104.	19,00	12,74	1,49
105.	19,00	11,64	1,63
106.	19,00	11,02	1,72
107.	19,00	12,72	1,49
108.	19,00	11,60	1,64
109.	19,00	12,14	1,57
110.	19,00	11,50	1,65
111.	19,00	12,61	1,51
112.	19,00	12,73	1,49
113.	19,00	15,04	1,26
114.	19,00	12,48	1,52
115.	19,00	12,05	1,58
116.	19,00	12,03	1,58
117.	19,00	15,27	1,24
118.	19,00	13,73	1,38
119.	19,00	10,96	1,73
120.	19,00	11,70	1,62
121.	19,00	12,48	1,52
122.	19,00	11,96	1,59
123.	19,00	12,19	1,56
124.	19,00	13,87	1,37
125.	19,00	11,73	1,62
126.	19,00	12,09	1,57
127.	19,00	13,24	1,44
128.	19,00	12,30	1,54
129.	19,00	13,01	1,46
130.	19,00	11,79	1,61
131.	19,00	12,55	1,51
132.	19,00	16,13	1,18
133.	19,00	13,04	1,46
134.	19,00	12,57	1,51
135.	19,00	11,80	1,61
136.	19,00	11,84	1,60
137.	19,00	12,13	1,57
138.	19,00	12,14	1,57
139.	19,00	11,33	1,68
140.	19,00	14,91	1,27

141.	19,00	12,37	1,54
142.	19,00	11,58	1,64
143.	19,00	16,31	1,16
144.	19,00	15,24	1,25
145.	19,00	13,52	1,41
146.	19,00	11,67	1,63
147.	19,00	16,92	1,12

K3: Cesta proletarskih b. - Tržaška (Severni p.)			
št.	dolžina prehoda (m)	čas (s)	hitrost (m/s)
148.	20,50	10,77	1,90
149.	20,50	15,23	1,35
150.	20,50	13,29	1,54
151.	20,50	12,38	1,66
152.	20,50	17,14	1,20
153.	20,50	16,77	1,22
154.	20,50	15,43	1,33
155.	20,50	11,86	1,73
156.	20,50	12,96	1,58
157.	20,50	17,14	1,20
158.	20,50	18,55	1,11
159.	20,50	15,19	1,35
160.	20,50	13,44	1,53
161.	20,50	19,30	1,06
162.	20,50	16,33	1,26
163.	20,50	15,14	1,35
164.	20,50	15,27	1,34
165.	20,50	16,77	1,22
166.	20,50	14,53	1,41
167.	20,50	15,78	1,30
168.	20,50	27,52	0,74
169.	20,50	13,69	1,50
170.	20,50	13,66	1,50
171.	20,50	10,13	2,02
172.	20,50	16,32	1,26
173.	20,50	12,88	1,59
174.	20,50	15,10	1,36
175.	20,50	13,21	1,55
176.	20,50	16,86	1,22
177.	20,50	12,37	1,66
178.	20,50	14,36	1,43
179.	20,50	26,30	0,78

180.	20,50	17,58	1,17
181.	20,50	14,31	1,43
182.	20,50	12,87	1,59
183.	20,50	11,42	1,80
184.	20,50	16,28	1,26
185.	20,50	14,97	1,37
186.	20,50	12,81	1,60
187.	20,50	15,23	1,35
188.	20,50	10,50	1,95
189.	20,50	14,44	1,42
190.	20,50	13,19	1,55
191.	20,50	17,03	1,20
192.	20,50	16,35	1,25
193.	20,50	28,02	0,73
194.	20,50	11,13	1,84
195.	20,50	14,83	1,38
196.	20,50	13,67	1,50
197.	20,50	14,03	1,46
198.	20,50	11,00	1,86
199.	20,50	11,55	1,77
200.	20,50	15,55	1,32

K4: Pobreška -Titova			
št.	dolžina prehoda (m)	čas (s)	hitrost (m/s)
201.	12,00	8,56	1,40
202.	12,00	7,61	1,58
203.	12,00	7,55	1,59
204.	12,00	8,06	1,49
205.	12,00	8,18	1,47
206.	12,00	8	1,50
207.	12,00	6	2,00
208.	12,00	7,63	1,57
209.	12,00	9,21	1,30
210.	12,00	6,17	1,94
211.	12,00	9,61	1,25
212.	12,00	9,36	1,28
213.	12,00	7,73	1,55
214.	12,00	8,5	1,41
215.	12,00	7,61	1,58
216.	12,00	8,33	1,44
217.	12,00	8,44	1,42

218.	12,00	7,98	1,50
219.	12,00	9,08	1,32
220.	12,00	8,32	1,44
221.	12,00	7,17	1,67
222.	12,00	7,76	1,55
223.	12,00	8,1	1,48
224.	12,00	7,89	1,52
225.	12,00	7,55	1,59
226.	12,00	7,76	1,55
227.	12,00	7,39	1,62
228.	12,00	8,27	1,45
229.	12,00	7,83	1,53
230.	12,00	11,05	1,09
231.	12,00	8	1,50
232.	12,00	8,11	1,48
233.	12,00	7,34	1,63
234.	12,00	7,88	1,52
235.	12,00	10,15	1,18
236.	12,00	7,91	1,52
237.	12,00	8,76	1,37
238.	12,00	8,8	1,36
239.	12,00	9,39	1,28
240.	12,00	7,72	1,55
241.	12,00	6,98	1,72
242.	12,00	7,77	1,54
243.	12,00	8,14	1,47
244.	12,00	8,16	1,47
245.	12,00	8,94	1,34
246.	12,00	9,48	1,27
247.	12,00	11,64	1,03
248.	12,00	9,36	1,28
249.	12,00	7,55	1,59
250.	12,00	13,01	0,92
251.	12,00	7,9	1,52
252.	12,00	8,55	1,40
253.	12,00	8	1,50
254.	12,00	8,16	1,47
255.	12,00	8,97	1,34
256.	12,00	9,07	1,32
257.	12,00	8,32	1,44
258.	12,00	8,45	1,42
259.	12,00	8,03	1,49
260.	12,00	7,98	1,50

261.	12,00	7,91	1,52
262.	12,00	8,33	1,44
263.	12,00	9,51	1,26
264.	12,00	8,14	1,47
265.	12,00	8,65	1,39
266.	12,00	12,09	0,99
267.	12,00	8,15	1,47
268.	12,00	7,99	1,50
269.	12,00	8,48	1,42
270.	12,00	8,13	1,48
271.	12,00	7,39	1,62
272.	12,00	8,55	1,40
273.	12,00	7,9	1,52
274.	12,00	8,89	1,35
275.	12,00	13,99	0,86
276.	12,00	8,17	1,47
277.	12,00	8,76	1,37
278.	12,00	6,8	1,76
279.	12,00	8,03	1,49
280.	12,00	7,97	1,51
281.	12,00	8,27	1,45
282.	12,00	8,33	1,44
283.	12,00	7,03	1,71
284.	12,00	8,15	1,47
285.	12,00	8,21	1,46
286.	12,00	9,29	1,29
287.	12,00	8,17	1,47
288.	12,00	7,83	1,53
289.	12,00	7,87	1,52
290.	12,00	8,12	1,48
291.	12,00	8,03	1,49
292.	12,00	7,01	1,71
293.	12,00	7,44	1,61
294.	12,00	7,12	1,69
295.	12,00	8,47	1,42
296.	12,00	8,48	1,42
297.	12,00	7,54	1,59
298.	12,00	7,01	1,71
299.	12,00	7,13	1,68
300.	12,00	7,51	1,60

K5: Titova - Pariške komune

št.	dolžina prehoda (m)	čas (s)	hitrost (m/s)
301.	18,00	8,86	2,03
302.	18,00	8,18	2,20
303.	18,00	9,50	1,89
304.	18,00	10,61	1,70
305.	18,00	8,50	2,12
306.	18,00	10,45	1,72
307.	18,00	8,50	2,12
308.	18,00	10,02	1,80
309.	18,00	10,35	1,74
310.	18,00	9,00	2,00
311.	18,00	11,04	1,63
312.	18,00	9,25	1,95
313.	18,00	10,17	1,77
314.	18,00	9,53	1,89
315.	18,00	9,14	1,97
316.	18,00	9,47	1,90
317.	18,00	11,62	1,55
318.	18,00	9,68	1,86
319.	18,00	9,50	1,89
320.	18,00	9,97	1,81
321.	18,00	10,32	1,74
322.	18,00	9,77	1,84
323.	18,00	9,04	1,99
324.	18,00	9,63	1,87
325.	18,00	10,05	1,79
326.	18,00	12,14	1,48
327.	18,00	8,98	2,00
328.	18,00	10,30	1,75
329.	18,00	9,48	1,90
330.	18,00	9,03	1,99
331.	18,00	10,26	1,75
332.	18,00	9,98	1,80
333.	18,00	9,81	1,83
334.	18,00	9,00	2,00
335.	18,00	13,89	1,30
336.	18,00	9,51	1,89
337.	18,00	9,16	1,97
338.	18,00	9,33	1,93
339.	18,00	9,61	1,87
340.	18,00	9,59	1,88
341.	18,00	9,23	1,95

342.	18,00	8,37	2,15
343.	18,00	9,50	1,89
344.	18,00	9,07	1,98
345.	18,00	9,68	1,86
346.	18,00	9,72	1,85
347.	18,00	10,04	1,79
348.	18,00	10,24	1,76
349.	18,00	9,27	1,94
350.	18,00	9,09	1,98
351.	18,00	9,49	1,90
352.	18,00	9,88	1,82
353.	18,00	9,54	1,89
354.	18,00	9,01	2,00
355.	18,00	14,05	1,28
356.	18,00	8,87	2,03
357.	18,00	7,12	2,53
358.	18,00	10,09	1,78
359.	18,00	15,44	1,17
360.	18,00	9,32	1,93
361.	18,00	8,27	2,18
362.	18,00	9,51	1,89
363.	18,00	11,46	1,57
364.	18,00	9,76	1,84
365.	18,00	9,44	1,91
366.	18,00	9,83	1,83
367.	18,00	9,51	1,89
368.	18,00	8,16	2,21
369.	18,00	8,73	2,06
370.	18,00	9,28	1,94
371.	18,00	9,85	1,83
372.	18,00	9,77	1,84
373.	18,00	9,64	1,87
374.	18,00	10,02	1,80
375.	18,00	8,37	2,15
376.	18,00	9,22	1,95
377.	18,00	9,51	1,89
378.	18,00	9,33	1,93
379.	18,00	8,78	2,05
380.	18,00	11,45	1,57
381.	18,00	15,11	1,19
382.	18,00	9,27	1,94
383.	18,00	8,20	2,20
384.	18,00	10,12	1,78
385.	18,00	10,29	1,75

386.	18,00	9,89	1,82
387.	18,00	9,02	2,00
388.	18,00	10,09	1,78
389.	18,00	8,44	2,13
390.	18,00	9,50	1,89
391.	18,00	9,53	1,89
392.	18,00	10,15	1,77
393.	18,00	11,17	1,61
394.	18,00	9,43	1,91
395.	18,00	9,24	1,95
396.	18,00	9,25	1,95
397.	18,00	9,77	1,84
398.	18,00	8,11	2,22
399.	18,00	10,51	1,71
400.	18,00	9,43	1,91

K6: Pobreška - Pobreška			
št.	dolžina prehoda (m)	čas (s)	hitrost (m/s)
401.	13,50	9,22	1,46
402.	13,50	8,82	1,53
403.	13,50	8,76	1,54
404.	13,50	10,97	1,23
405.	13,50	10,11	1,34
406.	13,50	10,78	1,25
407.	13,50	8,86	1,52
408.	13,50	10,80	1,25
409.	13,50	12,26	1,10
410.	13,50	11,87	1,14
411.	13,50	9,22	1,46
412.	13,50	8,92	1,51
413.	13,50	9,78	1,38
414.	13,50	8,86	1,52
415.	13,50	8,43	1,60
416.	13,50	9,42	1,43
417.	13,50	8,20	1,65
418.	13,50	14,51	0,93
419.	13,50	8,30	1,63
420.	13,50	10,56	1,28
421.	13,50	10,62	1,27
422.	13,50	16,17	0,83
423.	13,50	9,38	1,44
424.	13,50	8,39	1,61
425.	13,50	12,73	1,06

426.	13,50	7,69	1,76
427.	13,50	8,42	1,60
428.	13,50	8,28	1,63
429.	13,50	8,24	1,64
430.	13,50	9,73	1,39
431.	13,50	8,87	1,52
432.	13,50	11,68	1,16
433.	13,50	10,31	1,31
434.	13,50	9,03	1,50
435.	13,50	11,71	1,15
436.	13,50	8,41	1,61
437.	13,50	10,72	1,26
438.	13,50	10,32	1,31
439.	13,50	10,36	1,30
440.	13,50	8,38	1,61
441.	13,50	10,98	1,23
442.	13,50	10,95	1,23
443.	13,50	8,86	1,52
444.	13,50	15,59	0,87
445.	13,50	14,99	0,90
446.	13,50	13,44	1,00
447.	13,50	13,54	1,00
448.	13,50	9,63	1,40
449.	13,50	9,48	1,42
450.	13,50	9,31	1,45
451.	13,50	15,08	0,90
452.	13,50	15,41	0,88
453.	13,50	15,74	0,86
454.	13,50	14,63	0,92
455.	13,50	13,67	0,99
456.	13,50	9,33	1,45
457.	13,50	8,93	1,51
458.	13,50	9,14	1,48
459.	13,50	14,17	0,95
460.	13,50	9,57	1,41
461.	13,50	8,77	1,54
462.	13,50	9,79	1,38
463.	13,50	14,30	0,94
464.	13,50	8,50	1,59
465.	13,50	9,38	1,44
466.	13,50	10,23	1,32
467.	13,50	9,44	1,43
468.	13,50	11,25	1,20

469.	13,50	12,48	1,08
470.	13,50	9,11	1,48
471.	13,50	8,44	1,60
472.	13,50	13,52	1,00
473.	13,50	9,77	1,38
474.	13,50	9,98	1,35
475.	13,50	10,44	1,29
476.	13,50	7,99	1,69
477.	13,50	8,46	1,60
478.	13,50	9,14	1,48
479.	13,50	9,48	1,42
480.	13,50	9,51	1,42
481.	13,50	9,79	1,38
482.	13,50	10,14	1,33
483.	13,50	16,10	0,84
484.	13,50	7,88	1,71
485.	13,50	9,53	1,42
486.	13,50	70,28	0,19
487.	13,50	9,40	1,44
488.	13,50	12,88	1,05
489.	13,50	11,14	1,21
490.	13,50	9,40	1,44
491.	13,50	10,27	1,31
492.	13,50	10,91	1,24
493.	13,50	9,44	1,43
494.	13,50	11,72	1,15
495.	13,50	13,11	1,03
496.	13,50	10,12	1,33
497.	13,50	10,14	1,33
498.	13,50	9,88	1,37
499.	13,50	10,99	1,23
500.	13,50	11,15	1,21

K7: Partizanska - Mlinska			
št.	dolžina prehoda (m)	čas (s)	hitrost (m/s)
501.	25,00	15,56	1,61
502.	25,00	15,86	1,58
503.	25,00	15,83	1,58
504.	25,00	15,39	1,62
505.	25,00	17,85	1,40
506.	25,00	17,72	1,41
507.	25,00	17,86	1,40
508.	25,00	17,67	1,41

509.	25,00	12,31	2,03
510.	25,00	11,95	2,09
511.	25,00	19,43	1,29
512.	25,00	17,33	1,44
513.	25,00	13,95	1,79
514.	25,00	13,98	1,79
515.	25,00	16,52	1,51
516.	25,00	16,35	1,53
517.	25,00	14,76	1,69
518.	25,00	16,77	1,49
519.	25,00	17,69	1,41
520.	25,00	15,07	1,66
521.	25,00	15,12	1,65
522.	25,00	15,69	1,59
523.	25,00	16,53	1,51
524.	25,00	15,71	1,59
525.	25,00	15,71	1,59
526.	25,00	13,66	1,83
527.	25,00	12,1	2,07
528.	25,00	13,76	1,82
529.	25,00	12,13	2,06
530.	25,00	14,12	1,77
531.	25,00	14,9	1,68
532.	25,00	14,19	1,76
533.	25,00	14,93	1,67
534.	25,00	7,41	3,37
535.	25,00	7,29	3,43
536.	25,00	23,59	1,06
537.	25,00	21,49	1,16
538.	25,00	20,83	1,20
539.	25,00	13,13	1,90
540.	25,00	21,57	1,16
541.	25,00	13,09	1,91
542.	25,00	18,25	1,37
543.	25,00	11,85	2,11
544.	25,00	10,51	2,38
545.	25,00	14,53	1,72
546.	25,00	15,92	1,57
547.	25,00	14,28	1,75
548.	25,00	17,46	1,43
549.	25,00	20,95	1,19
550.	25,00	20,29	1,23
551.	25,00	20,09	1,24

552.	25,00	15,02	1,66
553.	25,00	14,64	1,71
554.	25,00	15,81	1,58
555.	25,00	15,68	1,59
556.	25,00	16,21	1,54
557.	25,00	24,51	1,02
558.	25,00	14,9	1,68
559.	25,00	16,81	1,49
560.	25,00	15,46	1,62
561.	25,00	13,31	1,88
562.	25,00	14,98	1,67
563.	25,00	15,21	1,64
564.	25,00	17,53	1,43
565.	25,00	16,41	1,52
566.	25,00	13,99	1,79
567.	25,00	14,71	1,70
568.	25,00	14,33	1,74
569.	25,00	16,14	1,55
570.	25,00	16,07	1,56
571.	25,00	13,87	1,80
572.	25,00	13,93	1,79
573.	25,00	14,36	1,74
574.	25,00	13,5	1,85
575.	25,00	14,02	1,78
576.	25,00	13,66	1,83
577.	25,00	14,1	1,77
578.	25,00	12,99	1,92
579.	25,00	14,33	1,74
580.	25,00	16,08	1,55
581.	25,00	15,56	1,61
582.	25,00	14,88	1,68
583.	25,00	15,2	1,64
584.	25,00	12,73	1,96
585.	25,00	12,33	2,03
586.	25,00	11,86	2,11
587.	25,00	11,7	2,14
588.	25,00	13,24	1,89
589.	25,00	15,01	1,67
590.	25,00	14,15	1,77
591.	25,00	12,76	1,96
592.	25,00	17,58	1,42
593.	25,00	13,57	1,84
594.	25,00	14,02	1,78
595.	25,00	15,31	1,63

596.	25,00	9,94	2,52
597.	25,00	10,28	2,43
598.	25,00	15,63	1,60
599.	25,00	14,81	1,69
600.	25,00	13,99	1,79