



УПОРЕДНА АНАЛИЗА ПОКАЗАТЕЉА РАДА СИСТЕМА ЈАВНОГ ПРЕВОЗА ПУТНИКА У НОВОМ САДУ И НИШУ

COMPARATIVE ANALYSIS OF WORK INDICATORS OF PUBLIC PASSENGERS TRANSPORTATION SYSTEM IN NOVI SAD AND NIS

Марија Живојиновић, Милан Симеуновић, *Факултет техничких наука, Нови Сад*

Област – САОБРАЋАЈ

Кратак садржај – На основу системског бројања и анкете путника, за град Нишу из 2007. године, а за град Нови Сад из 2003., 2010. и 2017. године извршена је упоредна анализа показатеља рада система јавног превоза путника.

Кључне речи: Јавни масовни превоз путника, мрежа градских линија, показатељи рада система јавног превоза.

Abstract – Based on the documentation of sistematic research of the traffic, namely counting and the survey of passengers, for the city of Nis analysis from 2007. and for the city of Novi Sad are used data from 2003., 2010. and 2017., is executed comparative analysis of work indicators of public passengers transportation system in Novi Sad and Nis.

Keywords: Public mass transportation of passengers, network of city lines, work indicators of public transportation system.

1. УВОД

Јавни градски масовни путнички превоз настао је у 19. веку, али је у том периоду доживео револуцију, јер се захваљујући новим проналасцима непрекидно мењао и усавршавао. Функција система јавног градског путничког превоза као саобраћајне делатности је пружање превозне услуге на одређеном саобраћајном подручју, која би требало да поспешује друштвено-економски развој градова и реализацију програм комплексног уређења градског простора и да смањи степен угрожавања околине буком и загађивањем, као и да допринесе економском искоришћењу материјалних ресурса. Јавни превоз града чини јединствен процес који је у непрестаном узајамном деловању између корисника, који траже да њихови захтеви за путовањем буду задовољени и интереса предузећа које те захтеве треба да испуни уз што бољи квалитет а најмање могуће трошкове.

2. ПРИКАЗ ОСНОВНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПОДРУЧЈА ОПСЛУЖИВАЊА

2.1. Карактеристике града Ниша
Ниш је највећи град у југоисточној Србији и седиште Нишавског управног округа.

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Милан Симеуновић.

На подручју града Ниша је, према попису из 2011. године, живело 260.237 становника, на површини од 596,73 км². Јавни градски превоз у Нишу реализује се аутобусима.

Постоји могућност за враћање трамваја који су саобраћали на линији Железничка станица – Нишка бања, а укинута су у августу 1959. године. Превозна возила у власништву су Ниш експреса или приватних предузећа, која су укључена у обављање превоза путника.

2.2. Карактеристике града Новог Сада
Нови Сад је највећи град Аутономне Покрајине Војводине. Према попису из 2011. године, на територији града Новог Сада је живело 341.625 становника на површини од око 702,7 км².

3. ТРАНСПОРТНА МРЕЖА

Транспортна мрежа представља сложен скуп више чворова и веза између њих, по којој се обавља процес превоза путника примењеном транспортном технологијом у простору и времену. Јавни градски масовни превоз је линијски организован и све линије у оквиру градске агломерације сачињавају мрежу линија ЈППП-а.

3.1. Параметри квалитета транспортне мреже линија

Приликом анализе мреже линија потребно је преко рачунског дела утврдити одређене факторе, који се сматрају релевантним за ову сврху. Путници, приликом коришћења линија ЈППП-а, желе густу мрежу линија и најкраћу директну трасу до свог одређеног места, са елиминацијом могућности преседања.

4. ПАРАМЕТРИ КВАЛИТЕТА ТРАНСПОРТНЕ МРЕЖЕ ЛИНИЈА ПО ПОДРУЧЈИМА

4.1. Параметри квалитета транспортне мреже линија у Нишу
Мрежа ЈМТП на територији града Ниша се састоји од 14 градских линија. Проблем се јавља око реке Нишаве, у овом делу јавља се највећа концентрација становања и радних места што знатно утиче на истицање коридора, дуж кога се остварује највећи транспортни рад система, као последица најјачих путничких токова.

Укупан број стајалишта у систему је 585 у оба смера, док је средња дужина међустаничног растојања на мрежи линија ЈМТП-а у Нишу је 900м.

4.1.1. Густина мреже у градском систему јавног превоза путника

Овај коефицијент показује да на 1 км² површине континуирано изграђеног градског подручја, долази 1,12 километара линије ЈГПП-а.

4.1.2. Разгранатост мреже у градском систему јавног превоза путника

Линијски коефицијент квантитативно показује да на сваком километру опслужене уличне мреже пролази приближно 2 линије по километру мреже. Што је његова вредност већа то је територија града боље опслужена и смањује се дужина пешачења и број преседања. У овом случају линијски коефицијент је висок, што указује на висок степен преклапања траса линија на мрежи.

4.1.3. Директност мреже у градском систему ЈПП

Од укупно броја испитаних путника, односно од 5.268 путника, 4.243 путника изјаснило се да од почетка путовања до крајњег циља стижу директном вожњом. Што се тиче временске расподеле преседања, у јутарњем вршном часу од 07:00 до 08:00 часова проценат корисника који до свог циљног одредишта стижу директном вожњом је 63,36%. Док у периоду од 16:00 до 17:00 у систему ЈМТП овај проценат нешто већи 85,55% директних вожњи.

4.1.4. Прилагођеност мреже у градском систему ЈПП

Растом величине града и броја становника, расте и његов административни, привредни, образовни и културни значај што директно утиче на број путовања и општу мобилност. Самим тим расте и просечна дужина и време путовања. Средња дужина путовања у систему ЈМТП је 5,17 км, док њена вредност за градски превоз путника износи 4,41 км. Средња дужина вожње за систем ЈМТП у Нишу износи 3,71 км, док за градски превоз путника износи 3,13 км.

4.1.5. Покривеност градског подручја линијама ЈГПП-а

Ова вредност покривености градског подручја линијама ЈГПП-а је на доњој граници препоручених вредности, али ако се посматра ужа градска зона чија је површина знатно мања, густина мреже достиже око 5 км/км².

4.1.6. Интензитет коришћења мреже у градском систему јавног превоза путника

Овај фактор се изражава коефицијентом интензитета који се добија као однос укупног броја путника и укупне дужине свих линија ЈГПП-а и износи 950 путника/км.

4.2. Параметри квалитета транспортне мреже линија у Новом Саду

Мрежа линија јавног градског саобраћаја у Новом Саду, састоји се од 27 градских линија на којима се одвија само аутобуски превоз. Укупна дужина градских линија износи око 365 км у оба смера. Просечно међустанично растојање у градском превозу је 497м.

4.2.1. Густина мреже у градском систему ЈПП

Постојећа вредност од 1,7 км/км² је у границама прихватљиве. Међутим густина мреже гледано за централни део подручја града креће се у интервалу од 14,2 до 14,9 што представља релативно висок коефицијент и указује да је централни део града добро

покривен мрежом линија што омогућава бољу приступачност и повезаност са околним деловима града.

4.2.2. Разгранатост мреже у градском систему ЈПП
Однос између укупне дужине линија и дужине уличне мреже дуж које се одвија ЈПП износи у оквирима уобичајене вредности 1,5 – 4,0 што указује на чињеницу да су одређене градске линије значајније концентрисане на одређене коридоре, односно да се на истим коридорима значајније повећао број линија.

4.2.3. Коефицијенти квалитета за централно подручје

На основу анализе може се закључити да су добијени коефицијенти релативно високи, поготово фактор густине мреже. Који указује на значајну концентрацију линија јавног превоза у централном градском подручју, што је од изузетног значаја за реализацију путовања као и повезаност са линијама ван централног подручја.

4.2.4. Директност мреже у градском систему ЈПП
Највећи део анкетираних корисника (67,3%) од почетне тачке до свог циља стижу без преседања. Од укупног броја корисника у току путовања, 30,1% корисника преседа на једну линију, док 2,6% најмање два пута врши преседање до свог циља.

5. ЛИНИЈСКИ ПРЕВОЗ И ЕЛЕМЕНТИ ЛИНИЈЕ

Линија јавног градског превоза дефинисана је са две групе елемента: статички елементи линије и динамички елементи линије. У статичке елементе линија спадају: траса, дужина, терминус и гравитационо подручје линије, као и стајалишта. Док у динамичке елементе спадају: број возила на раду, време и брзина обрта, интервал и френквенција, превозна способност линије и коефицијент искоришћења превозне способности линије.

6. ЕЛЕМЕНТИ ГРАДСКОГ ПРЕВОЗА СИСТЕМА ЈМТП У НИШУ

6.1. Статички елементи градских линија на којима опслуживање путника врши превозник Ниш Експрес Ниш експрес као превозник у систему јавног превоза на територији Ниша, врши превоз путника на 11 линија, са укупно 256 аутобуских стајалишта.

Линија:	Број стајалишта	Време вожње
1	22	36 мин
3	19	25 мин
6	14	14 мин
7	23	23 мин
8	23	25 мин
9	20	20 мин
10	18	24 мин
12	16	18 мин
34	44	63 мин
36	16	21 мин

6.2. Статички елементи градских линија на којима опслуживање путника врши превозник Arriva Litas
У систему ЈМТП у Нишу Аррива врши опслуживање на четири линије: 2,4,5 и 13. Најдужа линија превозника Аррива Литас је линија 4 која покрива преко 9км мреже и има 24 стајалишта. Док је најкраћа

линија 13 која саобраћа на 4км и која има 11 стајалишта.

Линија:	Број стајалишта	Време вожње
2	19	18
4	22	22
5	13	14
13	15	14

6.3. Динамички елементи градских линија у систему ЈМТП у Нишу

6.3.1. Број возила на раду

Укупан број возила на раду у систему ЈМТП у време снимања био је 116, од чега је 80 возила радило на градским линијама. Највећи број возила ангажован је на линији 1 и то 23 зглобна возила. На осталим линијама су радила соло возила, од чега 10 возила на линији 2 и 8 на линији 6.

6.3.2. Време трајања обрта на линији

Време обрта То које представља један од значајних елемената за израчунавање потребног броја возила на раду и израду оптималног реда вожње. Може се дефинисати као временски размак између два узастопна поласка истог возила са терминаса, просечно време обрта гледано за све линије је 59,45 мин.

6.3.3. Интервал и фреквенција

Интервал е временски размак између два узастопна возила на линији, просечна вредност посматрано за све линије је 39,58 мин.

Фреквенција или проток возила представља интензитет кретања возила на линији. Просечна фреквенција гледано за све линије је 66,41 воз/час.

6.3.4. Превозна способност линије

Проток возила на линији дефинише се бројем возила која прођу кроз једну тачку линије у истом смеру у јединици времена. Просечна превозна способност за све линије са соло возилима је 7377 возила, док је са зглобним возилима 10626 возила.

6.3.5. Брзина обрта

Приликом кретања возила у градском линијском путничком саобраћају где возила стално циркулишу између два терминаса, користи се појам брзина обрта, која се израчунава као однос двоструке дужине линија и времена обрта. Просечна брзина обрта за све линије је 13,19 км/час.

7. ЕЛЕМЕНТИ ЛИНИЈА ГРАДСКОГ ПРЕВОЗА СИСТЕМ ЈМТП У НОВОМ САДУ

7.1. Статички елементи градских линија у Новом Саду

ЈГСП Нови Сад је пружалац услуга градског превоза у Новом Саду. Систем јавног превоза путника обавља се аутобуским трасама. ЈГСП Нови Сад у свом саставу има 82-е аутобуске трасе, са 867 аутобуска стајалишта.

7.2. Динамички елементи градских линија у Новом Саду

7.2.1. Број возила на раду

Укупан број возила на раду у систему ЈМТП на градским линијама, табеларно приказаним, у току целог дана је 194 ангажованих аутобуса, док је у вршном периоду ангажовано 85 аутобуса. Највећи број возила ангажовано је на линији 7А и 7Б.

Линија	Број стајалишта	Време вожње
1	18	20 мин
2	12	12 мин
3	19	21 мин
4	12	14 мин
5	23	26 мин
6	23	23 мин
7	31	32 мин
8	21	30 мин
9	25	29 мин
10	13	14 мин
11А	23	26 мин
11Б	24	27 мин
12	14	14 мин
13	15	16 мин
14	/	19 мин
15	14	18 мин
16	7	/
17	5	5 мин
18А	31	27 мин
18Б	30	27 мин
21	14	15 мин
68	13	15 мин
69	19	24 мин
71	15	18 мин

7.2.2. Време трајања обрта на линији

Време обрта То може се дефинисати као временски размак између два узастопна поласка истог возила са терминаса. Просечно време обрта у ванвршном периоду је 59,83 мин, док је у ноћном обту 44 мин.

7.2.3. Интервал и френквенција

Просечна вредност интервала у ванвршном периоду је 11,28 мин док је у ноћном 17,16 мин. Док је просечна френквенција посматрано за све линије у ванвршном периоду 5,27 воз/час, у ноћном периоду френквенција је 3,62 воз/час.

7.2.4. Превозна способност линије

Просечна превозна способност посматрано за све линије у ванвршном периоду је 693 возила, док у ноћном периоду има вредност од 487 возила.

7.2.5. Директност мреже

Циљ сваког путника који користи јавни превоз је да дође до свог циља без преседања, или са минималним бројем преседања. Највећи део анкетираних корисника (67,3%) од почетне тачке до свог циља стижу без преседања.

8. ТРАНСПОРТНИ ЗАХТЕВИ СИСТЕМА ЈАВНОГ ПРЕВОЗА ПУТНИКА

8.1. Транспотрни захтеви система јавног превоза путника у Нишу

8.1.1. Средња дужина путовања

Средња дужина путовања у систему ЈМТП у Нишу 5,54км. Поред средње дужине путовања у систему ЈМТП, добијене су да је средња дужина путовања на градском подсистему 4,41 км.

8.1.2. Расподела транспортних захтева

У градском ЈМТП превезе се 111.476 путника од укупног броја путника који се превозе у систему. Нето транспортни рад на градским линијама је 350.061,4 (путничких километара/дан).

8.1.3. Часовна расподела транспортних захтева
Највише путника на градским линијама ЈМТП у Нишу се превезе у периоду од 07:00 до 08:00 часова, њих 10.715 путника, док се у периоду од 06:00 до 07:00 часова превезе 11.587 путника. Када се посматра број превезених путника у поподневним часовима највише путника се превезе од 13:00 до 14:00 часова на градским лијама се превезе 10.385 путника и у периоду од 15:00 до 16:00 часова 11.800 путника.

8.2. Транспортно захтеви система јавног превоза путника у Новом Саду
Бројањем је утврђено да је на градским линијама реализовано укупно 181.405 вожњи путника. На линији 7 - Ново Насеље-Железничка станица-Лиман 4-Ново Насеље, посматрано кумулативно за оба смера, релизован је највећи број вожњи путника 25.728, што чини 14,18% од укупног броја вожњи на градском подручју.

9. ТАРИФНА ПОЛИТИКА И СИСТЕМ НАПЛАТЕ КАРАТА У ЈМТП

9.1. Постојећи тарифни систем са изменама и систем карата у ЈМТП у Нишу
У ЈМТП у Нишу у примени је био мешовити зонско-релацијски тарифни систем, док су се са изменама искључило свеле на зонски тарифни систем, са 4 зоне. На градским линијама ЈМТП за све врсте карата важи зонски систем са две зоне, зона 1 и 2. Док су приградске зоне обухваћене зонама 3 и 4. Прва зона представља многоугао са дијаметром који приближно одговара две средње дужине вожње путника на градским линијама ЈМТП, који износи 3,13 км. На прву зону настављају се прстенови чија ширина одговара средњој дужини вожње путника на приградским линијама ЈМТП, а која износи 7,69 км. У ЈМТП у Нишу су у примени следеће врсте карата: временске-месечне претплатне карте на име, карте за једну вожњу, бесплатне и повлашћене карте, доплатне карте и пртљажне карте.

9.2. Постојећи тарифни систем са изменама и систем карата у ЈМТП у Новом Саду
ЈГСП "Нови Сад" има и води у дужем временском периоду одређену тарифну политику која је под контролом града, тако да је иста мање или више резултат компромисних решења заснованих на актуелним друштвено-политичким кретањима у Новом Саду. Скупштина града Новог Сада има двоструки приступ тарифној политици, са једне стране заштиту економских интереса становника као корисника услуга путем прописивања нивоа цена и повластица, а са друге стране развој система јавног превоза у складу са потребама развоја града. На мрежи линија ЈГСП "Нови Сад" постављен је практично комбиновани тарифни систем и то на ужем подручју града је јединствени тарифни систем, док је на ширем подручју града и до насељених места ван територије Новог Сада зонски тарифни систем.

10. ЗАКЉУЧАК

Функција система ЈГТП као саобраћајне делатности, а самим тим и предузећа за јавни градски транспорт путника као оператера, је пружање превозне услуге на одређеном саобраћајном подручју. Са повећањем

стандарда раста мобилности и кретање становништва а тиме и индивидуална моторизација која је и даље у сталном порасту. Због тога је вишеструки интерес града, да систем јавног превоза унапреди и повећа своје учешће у задовољењу превозних захтева становништва. За израду рада коришћена је документација системског истраживања саобраћаја, односно бројање и анкета путника, и то за град Ниш анализа у 2007-ој години, док су се за Нови Сад користили подаци из 2003. , 2010. и 2017. године.

За сваку градску линију, на посматраним територијама, извршена је анализа као и графичко представљање показатеља рада система. Почетни и крајњи термини линије као и сама траса приказани су помоћу слика. Јавни градски превоз на територији оба града обавља се искључиво аутобусима, али битно је напоменути да су у XX веку саобраћали трамваји у оба поменута града. У Новом Саду је употреба трамваја укинута 1958. године док је годину дана касније таква наредба донета и у Нишу.

Упоредном анализом утврђено је да се организација система битно разликује у Новом Саду је у примени класичан модел–регулисаног транспортног тржишта где превоз обаља јавно предузеће док је у Нишу у примени модел ограничене конкуренције према ком је приватним превозницима путем тендера поверено обављање превоза.

11. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Организација и технологија јавног градског путничког превоза, Проф. др Радован Банковић, Београд 1994.
- [2] Систем квалитета у друмском транспорту, Проф. Павле Гладовић, ФТН Издаваштво, Нови Сад, 2012.
- [3] Мрежа линија система јавног градског транспорта путника, Проф. др Славен Д. Тица, Београд, 2018.
- [4] Линија система јавног масовног транспорта путника, Проф. др Славен Д. Тица, Београд, 2019.
- [5] Возни парк рад возног парка; извод из књиге: Организација И технологија друмског транспорта, Проф. Топенчаревић Љубомир, Београд, 1987.
- [6] <http://www.gspns.co.rs/istorija>
- [7] <http://www.jgpnis.com/o-nama/>
- [8] <https://sr.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D1%88>
- [9] https://sr.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8_%D0%A1%D0%B0%D0%B4
- [10] <http://www.stat.gov.rs/sr-Latn/oblasti/saobracaj-i-telekomunikacije/registrovana-vozila>

Кратка биографија:

Марија Живојиновић, рођена 13.09.1992. године у Петровцу на Млави. Одбрана дипломског рад из области саобраћаја, на тему: Оправданост увођења нових подсистема јавног превоза у Новом Саду, реализована је 2017. године на Факултету техничких наука у Новом Саду.

Контакт: marija.zivojinovic92@gmail.com

Милан Симеуновић рођен 1971. године у Ваљеву. Запослен као ванредни професор на Факултету техничких наука – Катедра за технологије транспортно-логистичких система. Докторску дисертацију под називом "Моделирање интеграције транспортне понуде у циљу повећања саобраћајне приступачности" одбранио је 2012. године на Факултету техничких наука у Новом Саду.

Контакт: milansim@uns.ac.rs