

REŠAVANJE PROBLEMA DOSTAVE POMOĆU QGIS-a**SOLVING A DELIVERY PROBLEM BY USING QGIS**Dorđe Kapur, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – POŠTANSKI SAOBRAĆAJ**

Kratak sadržaj – U radu su opisani problemi s kojima se suočavaju veliki gradovi, sa posebnim osvrtom na probleme dostave. Nakon toga su prikazana neka od mogućih rešenja datih problema sa posebnim akcentom na primenu QGIS-a u određivanju lokacije paketskih ormara na području grada Novog Sada.

Ključne reči: Veliki gradovi, poštanska služba, dostava, QGIS, paketski ormari.

Abstract – This paper describes the problems faced by big cities, with a special focus on delivery problems. Subsequently, possible solutions to the problems were presented, with a special emphasis on the application of QGIS in determining the location of parcel lockers in the city of Novi Sad.

Keywords: Big cities, postal service, delivery, QGIS, parcel lockers.

1. UVOD

Predmet istraživanja ovog rada jeste uticaj robnog transporta, odnosno prenosa poštanskih pošiljaka i dostave pošiljaka na održivost i sam život u gradovima.

Akcentat je stavljen na projektovanje urbanih konsolidacionih centara (PLC-ova) u većim gradovima, kao i kolaboraciji između poštanskih operatera, kako bi se dostava pojednostavila čime bi se gradovi učinili boljim i zdravijim za život.

Važno je napomenuti probleme s kojima se susreću veliki gradovi poput kvaliteta života, očuvanja životne sredine, gustina saobraćaja, gužve i kao relevantno za ovaj rad, proces dostave odnosno robnog transporta.

Predlog rešenja koja bi podigla kako kvalitet života u gradu tako i kvalitet dostave jesu svakako izgradnja paketskih ormara, uz kolaboraciju poštanskih operatera među sobom i izgradnja urbanog konsolidacionog centra.

Tehnologija koja se može koristiti jeste Geografski informacioni sistem, koji služi za prikupljanje, memorisanje, pretraživanje i prikazivanje prostornih podataka iz stvarnog sveta.

QGIS je vrlo važan alat odnosno softver GIS-a, gde se pomoću različitih plugin-ova mogu rešavati određeni transportni problemi i nuditi primenljiva rešenja poput analize lokacije paketskih ormara u Novom Sadu.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Dragana Šarac, vanr. prof.

2. ODRŽIVOST GRADOVA

Gradovi su dinamičke, ekonomske i društvene strukture koje igraju značajnu ulogu u nacionalnom i međunarodnom prometu roba i usluga. Osnovna su središta ljudskog stvaralaštva, proizvodnje dobara i ideja, obrazovanja, kulture i mesta koja osiguravaju stanovništvu životne i radne uslove [2].

2.1. Opšte karakteristike

Zbog velike koncentracije društvenih i drugih aktivnosti, gradovi su područja u kojima se koncentrišu brojni problemi. Oni se pronalaze u prenatrpanosti gradova, intenzivnom drumskom transportu, zagađenosti vazduha, nedovoljno razvijenoj infrastrukturi za snabdevanje pitkom vodom i zadovoljavajućim sanitarnim uslovima, gomilanju smeća, te socijalnim problemima koji se vezuju za prostor sa lošim uslovima stanovanja tj. siromaštvo, getoizacija, nesigurnost i kriminalni oblici ponašanja.

Konkurentnost i urbani razvoj usko zavise od kvaliteta upravljanja gradom, što svakako uključuje prostorno planiranje i uređenje grada. Prostorno planiranje je optimalan raspored ljudi, dobara i delatnosti na nekoj teritoriji radi njegovog optimalnog iskorišćenja i očuvanja. Osnovni cilj dobrog prostornog planiranja jeste osiguranje održivog razvoja koji mora povezivati kako finansijski deo (isplativost) i socijalni deo vezan za materijalne, duhovne i kulturne potrebe ljudi.

Karakteristični cilj prostornih planova jeste da na određenoj teritoriji reše probleme rasporeda i razvoja gradova i naselja, probleme prometa i ostale infrastrukture, probleme smeštaja, razvoja turizma, da zaštite vrednosti prirodne i kulturne baštine, te da se predložena rešenja temelje na načelima održivog razvoja [2].

2.2. Održiva mobilnost

Gradski saobraćaj jedan je od problema s kojim se suočavaju svi gradovi sveta. Potrebe ljudi i domaćinstava se povećavaju brže od ljudskih mogućnosti, te su uzrok toga da se gotovo ceo svet suočava sa nastojanjem da ti problemi ne budu kočnice, već početak daljeg razvoja. Saobraćaj kao delatnost prevoza ili prenosa ljudi i dobara doprinosi publikovanju i valorizaciji prostora te ukupnom društvenom i ekonomskom razvoju.

Održiva mobilnost se definiše kao mobilnost koja zadovoljava potrebe društva da se slobodno kreće, pristupa, komunicira i uspostavlja odnose bez žrtvovanja drugih važnih ljudskih ili ekoloških resursa [2].

Održiv saobraćaj mora uravnotežiti ekonomske, socijalne i ekološke ciljeve. Cilj je maksimizirati efikasnost vozila gradskih saobraćajnih preduzeća na način da se

destimuliše upotreba privatnih automobila i promoviše ekološki prihvatljiviji i zdraviji način kretanja.

Ključ strategije „zdravog“ saobraćaja jeste u smanjivanju prometa motornih vozila. Broj vozila u drumskom saobraćaju, može se progresivno smanjivati na način da se:

- prošire pešačke staze i očuva sigurnost pešaka,
- naprave posebne biciklističke staze i preduzmu mere kako bi se biciklistima dao prioritet,
- naprave ulice samo za autobuse i tramvaje,
- koriste više hibridnih i električnih vozila,
- poskupi cena goriva, putarine, parkinga itd [2].

2.3. Problemi velikog obima saobraćaja u gradovima

U poštanskom saobraćaju, pored ostalih problema koje uzrokuje saobraćaj kao delatnost, nedostatak parking mesta je definitivno jedan od najvećih problema s kojim se suočavaju poštanski operatori u gradovima. U velikim urbanim sredinama nema dovoljno parking mesta za sva vozila koja se prevoze na gradskom području. Ipak, Siemens je razvio sistem koji će pomoći budućim vozačima da pronađu parking mesta brzo i bez stresa.

Ceo proces potrage za slobodnim parking mestom ima mnoge negativne posledice poput emisije štetnih izduvnih gasova koje se izbacuju u atmosferu, buka a veoma često i negativni prihološki efekti poput stresa i nervoze. Rešenje koje Siemens nudi i na čemu je radio prethodnih godina jeste „Advanced Parking Management“. Prema ovom konceptu, senzori ugrađeni na ulično osvetljenje ili na zgradama, trebali bi posmatrati parking prostore konstantno duž celog grada i slati informacije putem interneta o stanju na terenu ka softveru.

Ovim se postiže da, vozeći bilo kojom ulicom, može da se dobije informacija o slobodnim parking mestima u blizini putem pametnog telefona, navigacije, tableta, zavisno gde je softver instaliran. Primenom ove tehnologije, koja je prikazana na slici 1, znatno bi se olakšao posao poštanskim kuririma, jer bi mnogo brže pronašli mesto za parkiranje, ne bi dolazili u nevolje sa parking servisom i uštedeli bi mnogo vremena i olakšali sebi obavljanje ostalih aktivnosti [3].



Slika 1. Sistem upravljanja parking prostorom

Bez sumnje, najveći problem s kojim se operatori suočavaju jesu gužve u saobraćaju. Jedno od rešenja ovog ozbiljnog problema nudi Siemens i zove se sistem upravljanja saobraćajem odnosno „Traffic Management System“.

Osnova ovog sistema jeste Siemens-ov „SmartGuard traffic computer“ odnosno uređaj koji predstavlja sistem za kontrolu saobraćaja koji funkcioniše baziran na cloud tehnologiji. Ova usluga omogućava gradovima da izgrade

virtuelni kontrolni sistem bez mnogo ulaganja u skupu internet infrastrukturu. Dakle, umesto skupih ulaganja, ovaj sistem se povezuje na centralni saobraćajni kompjuter kojim upravlja Siemens. Ovaj softver pruža sve osnovne funkcije potrebne za praćenje i kontrolu saobraćaja u gradovima i pruža operacije zaštite. Operateri imaju nadzor nad saobraćajem u svojoj opštini/gradu u svakom trenutku. Oni mogu da prate trenutni protok saobraćaja ili da dobiju informacije o zauzetosti parking garaža. Ako je potrebno, oni mogu upravljati saobraćajem postavljanjem svetlosnih signala ili dinamičkih uličnih znakova. SmartGuard nadgleda sve povezane sisteme i šalje upozorenja o neispravnosti lokalnom servisnom tehničaru [3].

Rešenje koje može biti veoma korisno za same kurire u poštanskom saobraćaju jeste „digitalni asistent u saobraćaju“. Opcije koje nudi ova aplikacija diskutovane se pomoću primera približavanja semaforu motornim vozilom. Na ekranu se pojavljuje digitalni brzinomer koji upozorava na npr. „zeleno svetlo na 50km/h“ ili „crveno svetlo će se prebaciti na zeleno“. Ova jedinica je kao virtuelni putnik koji govori samo kada situacija to zahteva i u tom slučaju daje korisne i precizne rute.

Tajna iza ovog uređaja jeste sistem koji se sastoji od stotina kamera i senzora, od kojih su neki ugrađeni na drum kao indukcijske petlje, gde prikupljaju ogromnu količinu podataka. Senzori mogu da odrede koliko je vozila na putu, koliko brzo putuju, gde su se pojavili zastoji ili gde su obilaznice, u kakvom stanju je kolovoz, da li postoje neke prepreke i naravno kada se menja boja na semaforima. Izgled ovog vrlo korisnog uređaja je prikazan na slici 2 [3].



Slika 2. Digitalni asistent u saobraćaju „Digital traffic assistant“

Ukoliko bi konkretno Novi Sad primenio tehnologiju upravljanjem saobraćaja kao i digitalnog asistenta, kurirske službe (a i sami kuriri) bi imali uvid u stanje saobraćaja i na osnovu toga bi mogli na efikasniji način menjati rute, mogli bi znati koji deo grada izbeći, kreirati najbrže putanje što bi im znatno olakšao posao i naravno podiglo kvalitet poštanske usluge što je i ultimativni cilj.

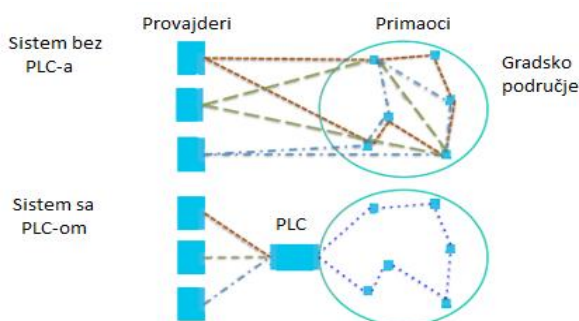
3. MOGUĆA REŠENJA DOSTAVE U URBANIM PODRUČJIMA

3.1. Konsolidacioni centri

Urbani konsolidacioni centar (ili konkretno poštansko logistički centar) se može definisati kao logistički objekat koji služi ceo grad, ili neki deo grada, i služi kao posrednik između odlaznog i dolaznog terentnog saobraćaja odnosno između otpreme i prispeća poštanskih pošiljaka. Takođe, PLC predstavlja jednu od najviše izučavanih gradskih logističkih inicijativa. Ona ima

potencijal da smanji negativne efekte koje izaziva distribucija tereta kako u društvenom tako i u ekološkom smislu, a uz to predstavlja i alternativu današnjim distribucionim centrima [1].

U datom objektu, pošiljke od različitih operatera se konsoliduju i zatim distribuiraju primaocima. Postoje dva različita logistička pristupa koja će nam pomoći da shvatimo razliku sistema dostave sa i bez urbanog konsolidacionog centra (tj. PLC-a). Sistem sa PLC-om uključuje logistički objekat, transport do PLC-a i transport do primalaca. Primaoci robe su označeni kao mali kvadratići unutar gradske zone a provajderi su definisani pravougaonima. Tipovi linija u prvom scenariju predstavljaju svaku rutu provajdera. U drugom scenariju (sa PLC-om) tačkasta linija predstavlja rutu PLC operatera kao što je prikazano na slici 3.



Slika 3. Prikaz sistema sa i bez PLC-a

Prednosti ovog sistema su razlitate jer konsolidovanjem pošiljaka na obodu grada, sa jedne strane se opterećuju teretna vozila koja ulaze u grad a sa druge strane smanjuje ukupan broj potrebnih vozila. S obzirom na manji broj vozila, smanjuje se zagađenje vazduha, buka, zastoji u saobraćaju, saobraćajne nezgode itd. PLC omogućava prelazak sa većih na manja transportna vozila koja manje zagađuju životnu sredinu i smanjuju gužve u gradu, a uz to i troškovi amortizacije i snabdevanja gorivom se umanjuju [1].

Korisnici poštanskih usluga mogu imati benefite s obzirom na dodatne usluge, retail usluge a pre svega logističke usluge koje se mogu pružiti, uz krucijalnu prednost smanjenja potrebnog vremena za dostavu pošiljaka. Provajder kao prednost može izdvojiti takođe vreme za obavljanje poštanskih aktivnosti, smanjeni troškovi, smanjeni broj pređenih kilometara, zaposlenih itd.

Građani i lokalne vlasti imaju koristi u vidu privlačnijeg grada za život (manje zagađenje, gužva, buka i naravno brža dostava i veća dostupnost i kvalitet dostave).

Najveći problem primene ovog rešenja jeste finansiranje PLC-a odnosno raspodela dobiti, jer zahteva saradnju konkurencije među sobom, što je svakako veliki izazov. Ukoliko bi gradske vlasti načinile održiv i efikasan poslovni model i ukoliko bi se konkurencija uspjela usaglasiti oko fer raspodele finansijske dobiti, ova ideja može znatno unaprediti dostavu u gradskim područjima [1].

3.2. Kolaboracija poštanskih operatera

Većina velikih gradova predstavlja gust i složen sistem saobraćaja, koji znatno otežava i usporava isporuku pošiljaka na krajnjim odredištima. Različiti operateri nude razne transportne usluge širom gradskog područja, što rezultuje vožnjama brojnih kurira do istih područja grada (istih zgrada ulica itd.) [4].

Konkretno javljaju se korisnici kojima se pošiljke dostavljaju od strane kurira različitih poštanskih operatera i takve korisnike možemo nazvati deljeni korisnici. Upravo u ovim situacijama, a zbog *kolaboracije* između kompanija, javlja se značajna ušteda jer npr. operateri ne moraju da modifikuju nove rute da bi se prilagodili potražnji i uslovima u kojima posluje njihova konkurencija.

Ukoliko deljeni korisnik nije korisnik jedne od kompanija, on to može da postane kroz saradnju operatera koji preporučuju korisnike jedni drugima. Naravno, prethodno navedene radnje se moraju obavljati u skladu sa „Pravilnikom o načinu i uslovima pristupa poštanskoj mreži javnog poštanskog operatera“, koji u članu 8 i 9 reguliše upravo korisnike i način pristupa JPO [4].

Gradske oblasti imaju veliku gustinu kupaca i njihovih zahteva i oni su često smešteni na veoma malim područjima grada (do 5% veličine celog grada). S obzirom da se mnogo korisnika nalazi na kratkim rastojanjima (poput korisnika u okviru neke zgrade, bloka, ulice itd.) možemo kreirati makrokupca, koji opslužuje skup korisnika na veoma kratkim udaljenostima. Samom dostavom pošiljke makrokupcu, koji će dalje kao *posrednik* dostaviti pošiljke ostalim obližnjim korisnicima, dolazi do uštede u vremenu dostave tj. smanjeno zadržavanje kurira gde on u jednom zaustavljanju može opslužiti veći broj korisnika.

Ideja koja bi se mogla primeniti jeste da kurir isporučuje (ili preuzima pošiljke) u (iz) određenog poštanskog ormara, gde će makrokupac imati pristup i dostaviti pošiljke korisnicima čije se pošiljke tu nalaze. Osim pristupa makrokupca određenom poštanskom ormaru, korisnici bi mogli ili preuzeti pošiljku (npr. naručenu preko interneta) kad god žele, gde bi poštarinu mogli platiti platnom karticom, ili da adresovanu pošiljku ubace u paketski ormar gde bi kasnije kurir mogao preuzeti i dostaviti na naznačenu adresu. Jedan od primera paketskog ormara koji se nalazi u Poljskoj, prikazan je na slici 4 [5].



Slika 4. Primer paketskog ormara u Poljskoj

4. GEOGRAFSKI INFORMACIONI SISTEM (GIS)

Za geografske informacione sisteme postoje različite definicije, od kojih je najrelevantnija: GIS je organizovani skup računarskog hardvera, softvera, podataka, osoblja i mreža, radi efikasnijeg prikupljanja, skladištenja, ažuriranja, rukovanja, analize, modelovanja, prenosa i prikazivanja svih oblika prostornih podataka. 1967. godine Rodžer Tomlinson je razvio prvi operacioni GIS u Otavi koji je nazvan „Kanadskim GIS-om“ [6].

GIS ima veoma široku upotrebu u raznim oblastima poput poljoprivrede, arheologije, životne sredine, zdravstva, šumarstva, marketinga, osiguranja, saobraćaja, projektovanja, turizma itd. Što se tiče saobraćaja, GIS se može koristiti za

upravljanje saobraćajnom signalizacijom, za podatke o saobraćajnom opterećenju, za podatke o putnoj mreži, o bezbednosti saobraćaja itd.

GIS predstavlja složen sistem, koji se sastoji od nekoliko podsistema koji su prikazani na slici 5.

PODSISTEMI GIS			
ULAZ	UPRAVLJANJE	RUKOVANJE I ANALIZA	IZLAZ
Digitalna mapa	Resurs Baza podataka prostornih i neprostornih	Sistem za obradu prostornih podataka	Mapa, grafik, informacija
Digitalizovane i klasifikovane slike		Sistem za upravljanje bazom podataka	
Postojeći prostorni podaci			
Tabelarni podaci			

Slika 5. *Podsistemi GIS-a*

Komponente GIS-a čine hardver, softver, podaci, procesi i korisnici [6].

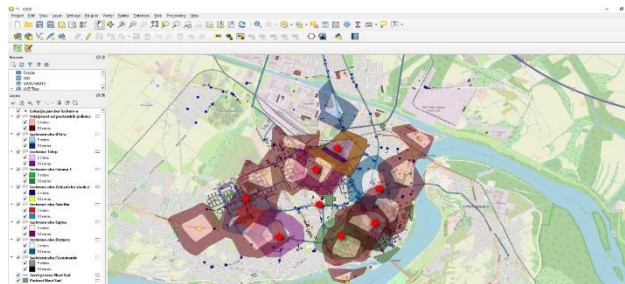
QGIS (Quantum GIS) je besplatna aplikacija za geografski informacijski sistem (GIS), za desktop platformu sa otvorenim kodom koja omogućava pregled, uređivanje i analizu geoprostornih podataka. QGIS funkcioniše kao softver za geografski informacijski sistem, omogućavajući korisnicima da analiziraju i uređuju prostorne informacije, pored sastavljanja i eksporta grafičkih mapa. QGIS je krenuo sa razvojem 2002. godine i podržava rasterske i vektorske slojeve, gde se vektorski podaci čuvaju kao tačke, linije ili poligoni, dok su podržani različiti formati rasterskih slika uz mogućnost georeferenciranja. Ovaj program podržava i razne formate kao što su PostGIS, MapInfo, GRASS GIS itd. uz mogućnost dodavanja raznih plugin-ova [6].

5. ANALIZA LOKACIJE PAKETSKIH ORMARA U NOVOM SADU POMOĆU QGIS-A

Pomoću dva veoma korisna plugin-a QGIS-a, biće prikazan postupak analize predloga lokacija za paketske ormare na teritoriji grada Novog Sada. Korišćen je ORS Tools plugin, koji omogućava izbor najkraće rute, najbrže rute, najoptimalnije rute, tabelarna analiza ruta, izbor različitih načina putovanja kojim se kreću kuriri itd.

Pored njega, QUICK OSM plugin je imao ključnu ulogu u pronalasku lokacija za paketske ormare, jer je moguće vizuelno selektovati i prikazati ključne tačke koje su potrebne za odabir lokacije. Paketski ormari bi trebalo da se nalaze u blizini poštanskih jedinica, banaka, tržnih centara, pijaca, hotela itd. jer je na tim lokacijama primetan veliki promet ljudi, roba i usluga.

Za samo postavljanje paketskih ormara, potrebno je, pored prethodnih tačaka, odabrati i parkinge, autobuske stanice, parkove itd. a važno je dodati i poziciju važnih raskrsnica, trotoara, biciklističkih staza i linija gradskog prevoza. U datom programu su izabrane izohrone (prstenovi udaljenosti od svih selektovanih vrednosti koje su prethodno navedene), gde je posmatrana dostupnost sadržaja korisnicima peške, u roku od 5, 10 i 15 minuta hoda. Na slici 6 prikazan je predlog lokacija paketskih ormara, koje su rezultat mesta preklapanja svih prstenova izohrona uz naravno veću gustinu naseljenost na datim delovima grada.



Slika 6. *Predlog lokacija paketskih ormara u Novom Sadu*

6. ZAKLJUČAK

Zbog velike ekspanzije širenja gradova, sve veće gustine saobraćaja i znatno povećanog prometa poštanskih pošiljaka, potrebno je implementirati data rešenja u svrhu pojednostavljenja dostave i unapređenja kvaliteta poštanske usluge.

Nužno je konstantno razvijati sektor poštanskog saobraćaja, primenjivati nove tehnologije (poput poštanskih automata, paketskih ormara, dronova itd.) i prilagoditi poslovne modele najnovijim trendovima poslovanja, kako bi poštanski provajderi efikasno poslovali i uspešno odgovarali potrebama korisnika poštanskih usluga.

7. LITERATURA

- [1] Johansson H. (2018.) „Urban Consolidation Centers“ Linköping University
- [2] Barton H. Tsorou C. (2000.) „Healthy Urban Planning“ SPON Press
- [3] <https://www.siemens.com/innovation/en/home/pictures-of-the-future/mobility-and-motors/urban-mobility-worlds-largest-cloud-based-traffic-control-center.html>
- [4] Berger, S., Bierwirth, C. (2010.) “Solutions to the request reassignment problem i collaborative carrier networks”
- [5] Šarac D., Jovanović B., Kopic M., Dumnic S. (2015.) „Delivery planning in cities for CEP items“ Beograd.
- [6] Beleške sa predavanja „GIS u saobraćaju“, 2018.

Kratka biografija:



Dorde Kapur rođen je u Novom Sadu 1994. god. 2013. godine upisuje Fakultet Tehničkih nauka, smer Poštanski saobraćaj i telekomunikacije. U septembru 2018. godine stiče zvanje diplomiranog inženjera saobraćaja. Master rad na temu Analiza problema dostave na području Novog Sada pomoću QGIS-a odbranio je 2020. godine.