

Примена ГИС-а у плановима одрживе урбане мобилности

СТЕФАН С. АНЂЕЛКОВИЋ, Универзитет у Београду,
Саобраћајни факултет, Београд
ИВАН Д. ИВАНОВИЋ, Универзитет у Београду,
Саобраћајни факултет, Београд

Стручни рад
UDC: 656.13.02:625.712
DOI: 10.5937/tehnika2002216A

Циљ спровођења Плана одрживе урбане мобилности (ПОУМ-а) подразумева стварање одрживог саобраћајног система у градовима и у вези са тим неопходно је кориснике стимулисати ка немоторизованим, одрживим, начинима кретања. Постоји читав скуп мера које треба реализовати да би се остварила планирана побољшања. Једна од основних карактеристика реализације ПОУМ-а је партиципативни приступ, односно укључивање свих заинтересованих страна, од грађана до доносиоца одлуке, од почетка до краја процеса планирања. На тај начин јавност исказује мишљење, које ће се уважити и разматрати приликом реализације самог плана. Један од савремених алата који омогућава активније учешће јавности у реализацији ПОУМ-а је ГИС. Развијена је „пилот” верзија веб-ГИС апликације кроз коју би јавност могла да узме учешће у реализацији ПОУМ-а. Реч је о интерактивној иМар-и, која је подржана од стране open street тар-е, и којој би сваки корисник могао да приступи савременим уређајем (мобилним телефоном, рачунаром или таблетом) и на тај начин исказа своје идеје и визије у циљу унапређења урбане средине.

Кључне речи: ПОУМ (План одрживе урбане мобилности), партиципација, ГИС, одржива мобилност

1. УВОД

Савремени свет је већ увелико суочен са потребом глобалне, заједничке одговорности за развој у складу са потребама људи и природе схватањем да се планета Земља мора очувати, како за садашњу а тако и за будућу генерацију. У свету је преовладало уверење да се животна средина не може очувати и унапредити издвојеним политикама и краткорочним, парцијалним мерама већ је то једино могуће чинити имплементацијом концепта одрживог развоја. Одрживим развојем тежи се уравнотежавању односа у интеракцији: човек – природа - друштво. [1]

Саобраћај је веома битан фактор и представља приоритетну област за одрживи развој. Такође, има значајну улогу у привреди у оквиру производног ланца. Међутим саобраћај се сматра једним од гла-

вних фактора штетног и негативног утицаја на животну средину. То је у великој мери проузроковало прелаз са конвенционалног планирања на одрживо планирање. Одрживо планирање се ослања на став да сваки начин превоза може бити користан у стварању избалансираног система

Овај рад говори о географским информацио-ним системима који у интеракцији са плановима одрживе урбане мобилности могу бити од велике користи и помоћи у процесу одлучивања и доношења одлука.

Развој ГИС технологија и интернет сервиса омогућује низ нових приступа и решења за унапређење ефикасности одрживог развоја. ГИС има потенцијал да буде основни алат за одрживост и планирање јер настоји да максимизира ефикасност окружења и пружи адекватну заштиту животне средине. [2]

У првом делу рада дат је кратак осврт на ПОУМ и његове основне карактеристике. Затим је приказана студија случаја у два пољска града, а након тога је представљена „пилот” верзија веб-ГИС апликације која би омогућила јавности учешће приликом реализације ПОУМ-а.

Адреса аутора: Стефан Анђелковић, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Београд, Војводе Степе 305

e-mail: stefan.andjelkovic@gmail.com

Рад примљен: 20.02.2020.

Рад прихваћен: 16.03.2020.

2. ПЛАНИРАЊЕ ОДРЖИВЕ УРБАНЕ МОБИЛНОСТИ

Планирање одрживе урбане мобилности представља један од кључних изазова за развој саобраћаја и бољи квалитет живота у градовима. Планирање одрживе урбане мобилности је једино решење за континуирано растући проблем који штетно утиче на животну средину, економски просперитет, друштвено и здравствено благостање.

Главни смер политике одрживог развоја у саобраћају је успоравање негативних утицаја на животну средину, стабилизацију тих утицаја и смањење негативних утицаја, како би осигурали пристојан живот будућим генерацијама. Одрживост у саобраћајном смислу подразумева следеће: испуњење потреба за социјалним контактима и комуникацијама, омогућавање приступа добрима и услугама и уважавање основних принципа одрживог развоја. [1]

У новије време велики број градова примењује стратегије које предвиђају фаворизовање немоторизованих начина кретања, јавног превоза и дестимулисање коришћења путничких аутомобила у загушеним урбаним срединама. Даје се приоритет пешацима и бициклистима у односу на моторна возила. Наведени приступ требао би да омогући средину која ће бити пријатна за живот и рад људи и која ће бити уређена по принципа одрживе урбане мобилности. Како би се наведено постигло, све већи број градова имплементира – ПОУМ.

План одрживе урбане мобилности представља стратешки план који се надовезује на постојећу праксу у планирању саобраћаја и узима у обзир интеграцијске, партиципацијске и евалуацијске принципе како би задовољио постојеће и будуће потребе становника градова за мобилношћу, те осигурао бољи квалитет живота у градовима и њиховој околини. [3]

Циљ плана одрживе урбане мобилности је свакако преоријентација корисника на немоторизоване (одрживе) начине кретања/путовања. Постоји доста користи и разлога за подршку бициклизма и пешачења. На првом месту, не ствара се бука, аерозагађење, не користе се необновљиви извори енергије, смањује се потрошња горива, смањује се загађење, утиче се на боље одржавање улица и паркинга и стварају се услови за бољи живот и развој друштвене заједнице.

Користи од немоторизованих видова огледају се у смањењу употребе путничких аутомобила, а из тога свакако произилази повећана безбедност, мањи трошкова корисника, погодност за друштвену заједницу и позитиван утицај на намену површина и животну средину.

Партиципативни приступ подразумева укључивање грађана и актера од почетка до краја процеса планирања. Ово је основни принцип планирања одрживе урбане мобилности. Наведено подразумева да је за процес реализације плана неопходно укључење свих интересних страна, како би се уважило мишљење свих страна и тиме свака интересна страна дефинитивно утицала на сам исход ПОУМ-а. Након утврђивања конкретних актера, стратегијом координације актера неопходно је утврдити начин и време њихове партиципације. Применом наведеног начина одлуке о појединим градским саобраћајним мерама и сам ПОУМ у значајној мери добијају „јавну легитимност“.

Технологија географских информационих система представља савремено технолошко окружење за решавање проблема управљања простором. Саобраћајно инжењерство представља област у којима ГИС може имати веома широку примену. Једна од примена јесу веб-ГИС апликације које би омогућиле јавности да узме учешће у изради ПОУМ-а. [4]

3. СТУДИЈЕ СЛУЧАЈА УЧЕШЋА ЈАВНОСТИ ПРИМЕНОМ ГИС-А

Традиционалне методе прикупљања података, попут анкете и интервјуа имају ограничења и недостатке, попут не кредибилних резултата, имајући у виду чињеницу да наведени методи истраживања бележе све слабији одзив испитаника. Наведено је утицало на развој савремених приступа у прикупљању података коришћењем комуникационо-информационе технологије.

Прва студија случаја спроведена је у пољском граду Лођу и имала је за циљ да кроз саветовање са јавношћу изради нацрт пројекта одрживог транспортног модела града. Главни циљеви прикупљања података били су да се изврши идентификација делова града са ниским рејтингом услуга јавног превоза; издвојање локација са проблемима у вези са коришћењем јавног превоза (нпр. преседање); затим идентификовање локација саобраћајне инфраструктуре (нпр. објекти система паркирај и вози се) које предлаже јавност; као и прикупљање општих предлога за унапређење услуга јавног превоза.

Истраживање је спроведено између 28. фебруара и 14. марта 2016. године. За то време 2.387 корисника система јавног превоза у Лођу је попунило анкету. Пријављивање учесника било је отворено и добровољно, а информације о анкети објављиване су на плакатима на аутобуским и трамвајским станицама, као и на локалним и друштвеним мрежама. Прикупљање података спроведено је у потпуности

на интернету путем гео-упитника. Примаоци резултата анкете били су градски секретаријат за саобраћај града Лођ и управа за саобраћај и путеве у граду Лођу. Примаоци су активно учествовали у формулисању анкетних питања заједно са истраживачким тимом и утврђено је да је становништво дало знатан допринос унапређењу одрживог плана града. [2] Друга студија случаја извршена је у пољском граду Познању. Студија случаја чији је циљ ажурирање „мапе локалних потреба“ као дела интегрисаног програма обнове и развоја центра града Познања за период од 2014 - 2030. године. Студија је спроведена у две фазе. У првој фази је коришћен гео-упитник за идентификовање проблема које су доживели становници и корисници јавног превоза града Познања; као и процена услова живота у том подручју у погледу безбедности, приступачности и одржавања инфраструктуре. Прикупљање података је трајало између 14. и 31. марта 2016. У то време у истраживању је учествовало 709 становника. У другој фази, студија је применила гео-дискусију како би прикупила предлоге становника за инфраструктурна унапређења у центру Познања. Друга фаза је извршена између 17. и 29. априла 2016. године. За то време 169 учесника је дало своје предлоге. Резултати су се акумулирани у базу података за „мапу локалних потреба“ а увид над њом је имао Градски секретаријат за координацију пројеката у Познању. Главни циљ студије случаја било је информисање будућих инфраструктурних инвестиција у центру Познања уз допринос становника. Обе студије случаја су користиле методологију PPGIS-a (Public Participation GIS) и партиципативни приступ како би се осигурао јавни допринос политикама урбаног планирања. [2]

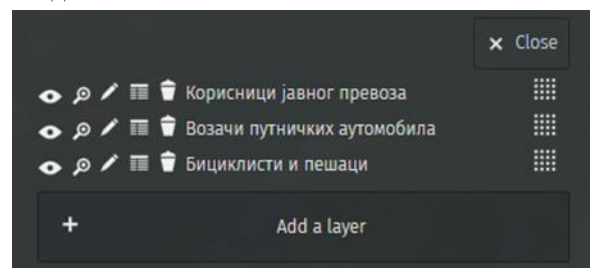
4. ВЕБ-ГИС АПЛИКАЦИЈА

Пример ГИС апликације кроз коју би јавност могла да узме учешће у реализацији ПОУМ-а је интерактивна uMara, која је подржана од стране open street map-е, и којој би сваки корисник могао да приступи савременим уређајем. Веб претраживач представља посредника у комуникацији између корисника и ГИС-а где се апликација може покренути на било ком рачунару, мобилном телефону или таблети на коме постоји приступ интернету.

Такође на мапи је могуће омогућити додатне опције у виду мини-мапе, установити дебљине, боје и шрафуре основних облика, променити позадину (на располагању су различите географске карте – где се бира она која је најпогоднија), ограничити приступ мапи итд.

Интерактивној Umap-и се приступа путем линка, а све промене на мапи које унесе било који од корисника се чувају у бази података. Мапа омогућава претраживање локација, мерења, као и утврђивање тренутне локације путем ГПС-а. Кориснику, односно стејкхолдеру, су на располагању тачка, линија или полигон где постоји могућност остављања коментара, слика, а такође и линкова ка одређеном садржају на вебу. На овај начин корисници су у могућности да дају своја мишљења и предлоге о одређеним проблемима.

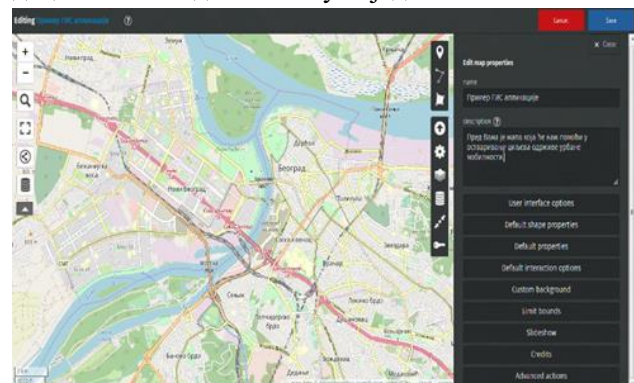
У односу на методе примењене у две студије случаја описане у претходном поглављу, гео-упитник и гео-дискусију, интерактивна мапа представљала комбинацију наведених. Креирање интерактивне мапе се врши путем линка: <https://umap.openstreetmap.fr/en/>. Истраживач пре него што подели интерактивну мапу у јавност може је подесити у складу са сопственим потребама. Могуће је мапи дати име и кратак опис. На следећој слици дат је приказ мапе са основним поставкама и подешавањима.



Слика 1 - Приказ интерактивне Umap-е

У оквиру подешавања интерактивне мапе могуће је креирати већи број слојева (*layer-a*), тако да свака заинтересована страна, стејкхолдер, може у оквиру одговарајућег слоја да врши унос. Претходно објашњено је представљено на слици 2.

Међутим могуће је и за сваку заинтересовану страну направити посебну мапу, након чега се подаци са сваке од мапа могу објединити.



Слика 2 - Креирање слојева интересне стране

Након основних подешавања интерактивне мапе, могуће је извршити њену поделу, путем линка,

преко друштвених мрежа, и-мејл порука, sms порука итд. Подаци са интерактивне мапе чувају се у бази података којој је једино могуће приступити преко линка мапе.

Главне предности интерактивне мапе су:

- Бесплатна (open source) – Интерактивна мапа је у потпуности бесплатна и не постоје трошкови њеног креирања и коришћења;
- Свепрístupачна – Сваки уређај са приступом интернету може приступити апликацији;
- Велики број корисника – Истовремено може бити коришћена од стране већег броја корисника;
- Једноставна за коришћење – Намењена је широкој јавности, како би је користиле и особе без елементарног знања о ГИС-у;
- Неограничена примена – Може се примењивати у разне сврхе: информисање, маркетинг, едукација итд;

Недостаци интерактивне мапе су:

- Мапа је на енглеском језику; (Мапа је преведена, а захтев за одобрење српског језика је у процесу);
- Неопходно је кратко корисничко упутство;

4.1 Употреба ВЕБ-ГИС апликације

Имајући у виду да је будућа ГИС апликација намењена широком аудиторијуму, неопходно је да буде крајње једноставна за коришћење и употребу.

Два основна типа података у ГИС-у представљају векторски и растерски модел. Као и у већини ГИС апликација које су базиране на векторском моделу ентитете је могуће представити на три начина: тачком, линијом и полигоном. Векторски модел је нашао широку примену у саобраћају, јер се практично са наведена три елемента могу идентификовати основни ентитети саобраћајног система:

- Тачка – Наведени алат служи за обележавање раскрсница, саобраћајне сигнализације, локација саобраћајне незгоде и различитих објеката од интереса;
- Линија – Наведени алат служи за цртање саобраћајница, траса линија јавног градског превоза, пешачко-бицикличких стаза итд.
- Полигон – Наведени алат служи за цртање саобраћајне зоне, различитих намена површина, области итд.

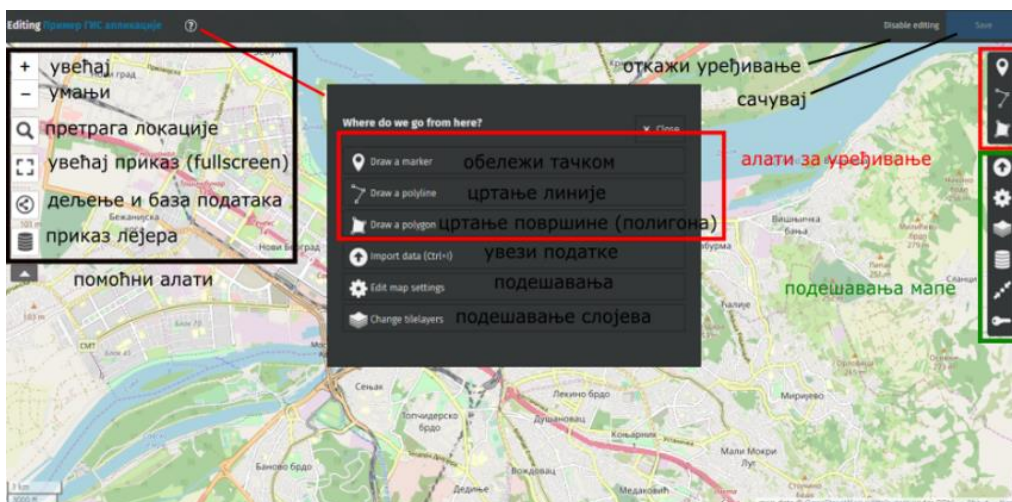
Корисничко упутство би такође морало да садржи и одређене задатке које корисници морају да испуне. Име (name) је неопходно да буде универзално и дато у самом упутству, како би касније подаци били употребљиви за даљу анализу. Пример тих задатака би био следећи:

- Обележите на мапи место становања (име: МС) и опишите вашу приступачност линијама јавног превоза;
- Уцртајте вашу свакодневну путању кретања (име: ПК) од места становања до посла/факултета и наведите чиме путујете;
- Обележити на мапи где бисте желели да се у граду нађе будући паркинг за бицикле (име: ПЗБ) и наведите зашто на том месту;
- Обележите стајалишта на мапи где бисте волели да саобраћају аутобуси са носачима за бицикле, а у опису наведите број линије – (име: НЗБ);
- Обележите линијом место на мапи где је неопходно умирити саобраћај (име: УС), а у опису наведите зашто и који начин предложете;
- Уцртајте на мапи ваш предлог будуће бициклическе стазе (име: ББС) и наведите у опису зашто баш ту;

Предложена апликација би омогућила једноставан, брз, разумљив и довољно квалитетан приступ подацима, а уједно би омогућила прикупљање мишљења и великог броја приспелих информација које би се касније користиле за анализе. На основу наведеног, закључује се да би ГИС излази били значајни и за процес јавних консултација и за информисање и одлучивање доносиоца одлука.

Након прикупљања података, предлога и мишљења јавности, путем ГИС апликације (интерактивне Умапе), прикупљени подаци могу се користити за детаљније анализе и истраживања. У том смислу Quantum GIS (QGIS) представља врло ефикасан и популаран ГИС софтвер који омогућава преглед, уређивање и анализу просторних (географских) података, а његова предност која га издваја од осталог ГИС софтвера је та што је потпуно бесплатан за инсталацију и коришћење (opensource), на тај начин би се трошкови израде ПОУМ-а знатно редуковали.

QGIS је бесплатан (open-source) географски информациони систем (ГИС). Као и већина ГИС програма намењен је обради, анализи, чувању просторних података итд. Подржава векторске и растерске податке, WMS, WFS, повезивање са просторним базама података, те према томе и разне просторне анализе. У потпуности је прилагођен корисницима са лако доступним основним функцијама за успостављање властитих система. Комплекснији задаци изводе се преко одговарајућих додатака (plugins) који омогућавају приступ open-source алгоритмима других аналитичких програма или апликацијама многих ентузијаста open-source заједнице.



Слика 3 - Основни алати интерактивне Utop-e



Слика 4 - Практична примена векторских елемената за обележавање/цртање ентитета у саобраћајном систему

5. ЗАКЉУЧАК

Одрживо планирање мобилности је нови приступ у планирању саобраћаја и као такво захтева нове начине учешћа јавности, прикупљања података и агрегације тих података.

Одрживо планирање урбане мобилности карактериште партиципативни приступ који подразумева укључивање грађана и актера од почетка до краја процеса планирања.

На тај начин заинтересоване стране могу да искажу своје мишљење, које ће се уважити и разматрати приликом реализације самог плана. Имајући у виду да традиционалне методе, попут анкетирања и интервјуа имају одређења ограничења и недостатке, неопходно је применити савремене начине прикупљања информација који су подржани комуникационо-информационом технологијом.

У овом раду су представљене могућности учешћа јавности коришћењем ГИС-а као алата. ГИС

се показао као користан алат у подршци за комуникацију са јавности у планирању. Просторна визуелизација коју омогућава ГИС може помоћи у превазилажењу комуникационих проблема и омогућити квалитетно увођење јавности у процес планирања и одлучивања. Улога ГИС-а се такође огледа и у едукативном смислу јер омогућава становништву боље сагледавање простора у коме живе и јасније сагледавање проблема који План одрживе урбане мобилности тежи решити. ГИС се због неограничених могућности наметнуо као добро решење у унапређењу процеса укључивања јавности у решавању одређених проблема. Студије случаја користиле су два начина учешћа јавности путем ГИС-а у плановима одрживе урбане мобилности: гео-упитник и гео-дискусија. Студије су показале да је укључивање јавности применом ГИС-а у процес планирања врло ефикасан начин прикупљања података, а главне предности у односу на традиционалне методе су то што се не

захтева физичко присуство на одређеном месту и то што је учествовање могуће остварити путем било ког уређаја који има приступ интернету.

У оквиру посебног поглавља дат је пример могућности примене ГИС апликације у учешћу јавности приликом израде Плана одрживе урбане мобилности. Апликација (интерактивна Утара) приказана у примеру поседује user-friendly интерфејс који омогућава јавности активно учешће у поступку планирања и одлучивања. Дигитална, интерактивна мапа путем интернета која омогућава давање коментара, мишљења и сугестија. Податке са интерактивне мапе је могуће преузети и над њима вршити разне просторне анализе и истраживања у било којој десктоп ГИС апликацији. У раду је као предлог могућности примене за анализу и истраживање података, добијених са интерактивне мапе, предложен QGIS десктоп софтвер. Особина која QGIS десктоп софтвер издваја од осталих ГИС софтвера је та што је потпуно бесплатан за коришћење, чиме би се трошкови израде ПОУМ-а знатно смањили.

Примена ГИС апликације у учешћу јавности подразумева да је реч о делу јавности која је оспособљена за рад на савременим уређајима. Имајући у виду постојећи ниво технолошке писмености становника Републике Србије, и старосну структуру у овом тренутку препорука би била да овај вид учешћа јавности буде пратећи, односно допунски класичним приступима. Ипак, сигурно је да би примена ове врсте учешћа јавности допринела повећању базе предлога, сугестија и мишљења различитих интересних група и тиме дефинитивно утицала на квалитет планова одрживе урбане мобилности.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] <https://www.eltis.org/>
- [2] Czepkiewicz M, Jankowski P, Brudka C, Kaczmarek T, *Public Participation GIS for sustainable urban mobility planning: methods, applications and challenges*, 2016.
- [3] Ивановић И, дипломски рад, *ГИС у саобраћајном инжењерству - искуства у нашим условима*, Београд, 2007.
- [4] Ивановић И, Јовић Ј, ГИС у саобраћајном инжењерству, *Техника*, Београд, 2009.
- [5] Ђорић В, Моделирање транспортних захтева са аспекта одрживог транспорта и енергетске ефикасности, *Техника*, Београд, 2008.
- [6] Јовић Ј, Ђорић В, *Стратегије и тактике планирања саобраћаја* - писана предавања, Саобраћајни факултет, Београд, 2018/2019.
- [7] https://ec.europa.eu/transport/themes/urban/urban_mobility_en
- [8] Планови одрживе урбане мобилности – Планирање за људе, доступно на <http://www.bicikliraj-beogradom.com/wp-content/uploads/2012/08/Planovi-odrzive-urbane-mobilnosti-brosura.pdf>
- [9] Karen K. Kemp, *Encyclopedia of Geographic Information Science*, 2008.

SUMMARY

IMPLEMENTATION OF GIS IN SUSTAINABLE URBAN MOBILITY PLANS

The goal of implementing the Sustainable Urban Mobility Plan (SUMP) is to create a sustainable urban transport system and in this regard, it is necessary to stimulate the users to non-motorized, sustainable, transport modes. There are a number of measures that need to be implemented to achieve the planned improvements. One of the basic features of SUMP implementation is a participatory approach, which means involving all stakeholders, from citizens to decision makers, from the beginning to the end of the planning process. In this way, the public expresses an opinion, which will be considered when implementing of the plan starts. GIS is one of the modern tools that enables more active public participation in the implementation of SUMP. The "pilot" version of the Web-GIS application has been developed through which the public can participate in the implementation of SUMP. It is an interactive uMap, which is supported by an open street map, and which every user can access with a modern device (mobile phone, computer or tablet) and thus express their ideas and visions in order to improve the urban environment.

Key words: SUMP (Sustainable Urban Mobility Plan), public participation, GIS, sustainable mobility