

## Park-and-ride tehnologija u okviru strategije održivog transportnog sistema

VLADIMIR D. MOLAN, Univerzitet u Beogradu,  
Saobraćajni fakultet, Beograd

Pregledni rad  
UDC: 502.131.1:656.1.015  
DOI: 10.5937/tehnika1801107M

*Održivi razvoj je fundamentalni koncept opstanka i razvoja današnje i buduće civilizacije. S obzirom na to da je transport prioritetna oblast za održivi razvoj, definisan je i koncept održivog transportnog sistema. S tim u vezi, park-and-ride tehnologija je definisana i predstavljena kao forma intermodalnog i multimodalnog transporta koji konkretno podrazumeva promenu vida kretanja između privatnih i kapacitivnih vidova prevoza, i kao jedan od savremenih načina upravljanja mobilnošću i parkiranjem u gradovima. Izborom presedanja i promenom vida prevoza putnici na ovaj način mogu ostvariti jedan strateški saobraćajno-ekonomski i ekološki uticaj u urbanoj sredini u kojoj žive.*

**Ključne reči:** održivi razvoj, održivi transportni sistem, park-and-ride

### 1. UVOD

Opštepoznata fraza održivi razvoj je jedna od najčešće upotrebljivanih sintagmi današnjice i gotovo je neodvojiva od tokova moderne politike, privrede i ekonomije. U pitanju je opšti normativni razvojni koncept našeg doba [1], ili bolje rečeno, naše budućnosti.

Polazna osnova održivog razvoja je često korišćena teza o prenaseljenoj planeti, odnosno činjenica da danas svoje mesto u postojećem globalnom ekonomskom sistemu pokušava da pronađe oko 7,5 milijardi ljudi, što je blizu 10 puta više od vremena početka industrijske revolucije 1760. godine.

Transport je oblast koja ima izuzetno značajnu ulogu u ostvarivanju postavljenih ciljeva održivog razvoja. Jedan od osnovnih zahteva koji se postavljaju da bi društvo moglo da funkcioniše je neophodnost konstantnog kretanja ljudi i materijalnih proizvoda do mesta ekonomskih i socijalnih aktivnosti uz određene vremenske zahteve [2].

Smatra se da je transport jedan od najviše i najčešće argumentovanih faktora koji utiču na ostvarivanje stanja održivosti, ali isto tako i jedna od oblasti u kojoj je najmanje predmetnih aktivnosti ka postizanju željenih ciljeva implementirano [3].

Park-and-ride tehnologija se često odnosi na mogućnost smanjenja negativnih efekata koji proizilaze

usled delovanja procesa transporta (naročito u anglosaksonskim transportnim sistemima), na taj način što menja suviše dugo putovanje, odgovarajućom kombinacijom kraće upotrebe privatnog automobila, i dužeg kretanja nekim od vidova javnog masovnog transporta putnika.

Cilj ovog rada je objašnjenje park-and-ride uloge u okviru koncepta održivog transportnog sistema. Istovremeno, rad se koncentriše i na sam položaj park-and-ride tehnologije u transportnom sistemu. U prvom poglavlju su definisani pojmovi održivog razvoja i održivog transportnog sistema. Drugo poglavlje daje osnovni pregled i opis park-and-ride koncepta. Treće opisuje njegov položaj u okviru transportne politike, i uticaje i ulogu u mogućem ostvarivanju filozofije održivog transportnog sistema. Zaključna razmatranja se sumirana u poslednjem delu.

### 2. ODRŽIVI TRANSPORTNI SISTEM

Održivi transportni sistem se predstavlja kao složen multidisciplinarni okvir koji je sastavni deo šireg koncepta održivog razvoja. Ideja održivog razvoja se može posmatrati i kao kretanje, odnosno kao progres, ka jednom novom stanju koje se naziva održivost [4].

Vrlo popularna definicija održivog razvoja je data u Bruntland izveštaju (1987.), a glasi: „Održivi razvoj je razvoj koji zadovoljava potrebe sadašnjosti bez ugrožavanja mogućnosti budućih generacija da zadovolje svoje potrebe.“

#### 2.1. Činjenice, definicija i ciljevi

Transport ima vrlo važnu ulogu kada se govori o održivom razvoju, s obzirom da je današnje kretanje

---

Adresa autora: Vladimir Molan, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Beograd, Vojvode Stepe 305  
e-mail: vladimir.molan@gmail.com

Rad primljen: 04.10.2017.

Rad prihvaćen: 22.01.2018.

ljudi i dobara proces koji zahteva visoku količinu resursa kao i puno eksternih troškova. Na svetskom nivou transportni sektor danas potroši oko 57% od ukupno proizvedene nafte i njenih derivata<sup>1</sup>, čak i pored mnogobrojnih aktuelnih težnji donosioca odluka širom sveta da se ohrabre tehnološke zamene koje bi snizile navedenu potrošnju, a sve uz težnju ostvarivanja ideje održivosti.

Pojam održivog transportnog sistema proizilazi iz uočene uloge ovog fenomena u mnogim procesima opšteg civilizacijskog razvoja. Iako poslednji Samit Ujedinjenih Nacija održivom razvoju (United Nations Sustainable Development Summit, 2015.) u svom najnovijem planu *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development* nije predvideo poseban i samostalan globalni cilj (SDGs – Sustainable Development Goals) za područje transporta zbog njegove širine učesća u većini društvenih pojava, može da se primeti da sam transport direktno ili indirektno utiče na nekoliko postavljenih ciljeva – klima, pristupačna i čista energija, kvalitetna voda, održivi gradovi i lokalne zajednice, industrija i infrastruktura, zdravlje i odgovorna potrošnja i proizvodnja. Ključni aspekti transporta u definisanim ciljevima su [5]: pristupačnost gradskom i ruralnom području za sve, bezbednost na putevima, energetska efikasnost kroz vrstu pogona, kvalitetna i pouzdana infrastruktura, regionalni i prekogranični transport, smanjenje emisija štetnih gasova, logistika u gradovima i ruralnim područjima i efikasnost lanaca snabdevanja, i smanjenje uticaja na klimatske promene.

Prema jednoj od zastupljenijih definicija održivi transportni sistem je (OECD, 1996):

Kretanje koje ne ugrožava javno zdravlje ili ekosisteme i koji realizuje potrebe za pristupačnošću uzimajući u obzir korišćenje obnovljivih resursa koje je ispod nivoa njihove regeneracije, i korišćenje neobnovljivih resursa koje je ispod nivoa razvoja njihove zamene.

Na osnovu datih definicija i generalnih podataka o transportnoj potrošnji mogu se definisati i osnovni ciljevi održivog transportnog sistema. U različitoj literaturi ovi ciljevi su naravno različito formulisani i grupisani, ali suštinski se odnose na sledeće fenomene [6]: ekonomsku efikasnost, zaštitu životne sredine, pogodnost ulica i naselja za život, bezbednost, zdravlje, jednakost i socijalnu uključenost, doprinos ekonomskom regionalnom razvoju i međugeneracijsku jednakost.

## 2.2. Motorizacija i implikacije

Prema novijim podacima<sup>2</sup>, danas na planeti već po-

stoji blizu milijardu i po vozila, dok predviđanja govore i o broju od dve i po milijarde do kraja 2035. Činjenica je da je od 1990. do 2017. u svetu proizvedeno oko 400 miliona putničkih vozila, pri čemu je od 2013. pa do danas proizvedeno oko 85% od ukupnog broja. Dakle, broj domaćinstava koje poseduju lično prevozno sredstvo se globalno povećava.

Izražena lična mobilnost i povećan broj privatnih vozila u vlasništvu ljudi nameću jake neželjene efekte, posebno u gradovima. Dobro poznat spektar uticaja uključuje zagađenje vazduha, zagađenje velikom bukom, fragmentacija urbanog tkiva usled izgradnje novih visokokapacitivnih delova putne mreže, kao i visok nivo potrošnje energije. Beleže se i globalne implikacije kao što je npr. činjenica da je upotreba automobila veliki svetski potrošač zaliha naftnih derivata, čineći ovaj proces indirektno centralnim pitanjem u vezi sa međunarodnom brigom i problemima oko energetske snabdevanja i političke stabilnosti u određenim regionima sveta. Neizbežno se dolazi i do procesa klimatskih promena koji su u značajnoj meri podstaknuti emisijama ugljen-dioksida koji je poznat gas koji dovodi do planetarnog efekta staklene bašte, tj. opšteg zagrevanja atmosfere. Pretpostavlja se da efekti transporta danas doprinose sa oko 28% ukupnog efekta<sup>3</sup>.

## 2.3. Integrisani transport

Integrisanost transportnog sistema podrazumeva da su svi vidovi transporta koji se koriste međusobno povezani i da svi funkcionišu kao jedan efikasan entitet, odnosno proces, a sve to za korist kupca prevoza, ali i za opštu korist jednog prostora i svih njegovih činioaca. Privatni automobil kao način transporta uglavnom pruža često željenu mogućnost putovanja od vrata do vrata, dok ovakvo kretanje najčešće nije moguća opcija kada se govori o kapacitivnijim vidovima prevoza. Koncept integrisanog transporta pokušava da ostvari što efikasniji vid putovanja uključujući različite tehničko-tehnološke vidove transporta. U današnjoj praksi povezivanja svih vidova transporta logičan izbor je da se disperzivniji, elastičniji i manje kapacitivni vidovi prevoza povezuju sa visoko kapacitivnim, koncentrovanijim i nefleksibilnim transportnim opcijama po osnovu svojstva njihovog prirodnog i logičnog dopunjavanja, tj. njihove komplementarnosti. Takođe, predmetni koncept podrazumeva i međupovezanost istih vidova prevoza kroz odgovarajuće terminalne tačke (npr. takozvani habovi).

Park-and-ride transport je još kroz preporuke britanske vlade iz 1998.<sup>4</sup> prepoznat kao jedan od mogućih elemenata i mehanizama u ostvarivanju ciljeva

<sup>3</sup>Earth System Research Laboratory, 2012

<sup>4</sup>A New deal for Transport: Better for everyone, Department for Transportation, 1998.

<sup>1</sup>Statista 2017: Top oil demanding sectors worldwide 2016.

<sup>2</sup>Statista 2017: Road and Vehicle Traffic Report.

integrisanosti, odnosno da je politika integrisanosti svih činioca u transportu jedan od preduslova ostvarivanja cilja održivog transportnog sistema. Pozicija park-and-ride tehnologije u okviru predmetnog koncepta se upravo ogleda kroz aspekt integrisanog transporta u kojem terminalne tranzitne lokacije imaju važnu ulogu transportnih čvorova na mreži, a sam koncept prelaska putnika sa privatnih automobila na druge vidove prevoza može doprineti spektru sistemskih ušteda.

### 3. PARK-AND-RIDE KONCEPT

Park-and-ride je naziv za tehnološku formu intermodalnog i multimodalnog transporta koji podrazumeva promenu vida kretanja između privatnih i kapacitivnih vidova prevoza u cilju kompletiranja putovanja, ponudom odgovarajućeg parkirališta sa direktnim pristupom terminalima masovnog javnog gradskog prevoza [7].

Park-and-ride lokacije se često pronalaze kao integralni deo prigradskih i međugradskih železničkih mreža i stanica, u okviru LRT (light rail transit) gradskih šinskih sistema, kao sastavne komponente tramvajskog prevoza putnika u gradovima, ali i kao važni elementi koji su pridruženi postojećoj autobuskoj mreži. Takođe, na predmetnim lokacijama se može pronaći i kombinacija spomenutih usluga (transit centers). Iako je još tokom tridesetih godina u SAD postojala ideja o gradnji parkirališta u blizini prigradskih autobuskih stajališta [8], prvi park-and-ride objekti se javljaju tek sedamdesetih godina kao odgovor na globalno povećanje cene goriva, usled čega se obnavlja interesovanje i za javnim masovnim prevozom [7]. Zainteresovanost za ovaj novi način putovanja nastavlja da raste u većini zemalja zapadne hemisfere [9]. U Evropu, park-and-ride stiže kroz objekat u Oksfordu 1973. godine i od tada predstavlja primer dobre prakse za uspostavljanje novih [10]. Park-and-ride tehnologija je ideja koja je krojena da svojom pažljivo planiranom lokacijom i odgovarajućim dizajnom podrži sledeće ključne ciljeve [11]:

- Povećanje raspoloživosti alternativnih vidova prevoza, tj. diverzifikacija ukupne vidovne raspodele putovanja na račun privatnog automobila;
- Koncentrisanje zahteva korisnika za javnim gradskim prevozom putnika na jednom mestu, koji u suprotnom ne bi mogao biti obezbeđen;
- Proširenje usluga kapacitivnih vidova prevoza u regione niske gustine naseljenosti, nudeći tradicionalno automobilski orjentisanim žiteljima predgrađa malih gustina naseljenosti nove opcije u planiranju putovanja;
- Smanjenje broja pređenih automobilskih kilometara (posebno na ulaznim pravcima grada ali i u centru grada usled smanjene potrage

za slobodnim parking mestom), kao i smanjenje emisije zagađivača prirodne sredine iz vozila;

- Izmeštanje parkiranja vozila iz centralnog gradskog tkiva, čime se ono štiti od viška automobilskih kilometara i značajno smanjuje parking ponuda ovih zona, međutim korisnicima se nude novi, veći i jeftiniji periferni parking kapaciteti;
- Kontrola stvaranja samoincijativnih i nelegalnih parking lokacija u manjim naseljenim i obodnim oblastima, pogotovu uz autobuske i železničke terminale i u centru grada.

Iako se inicijalno pretpostavlja da u određenoj meri park-and-ride objekat može uticati na smanjenje nivoa saobraćajnih zahteva na deonicama ka gradu, opravdano je smatrati i da ovi objekti, kao novi generatori saobraćaja i saobraćajnih tokova, mogu uticati na povećanje samih zahteva na spoljnoj mreži grada, i to specifično na pristupnoj mreži objektu [12]. Uticaj koji će ovi terminali imati na transportni sistem zavise od kvaliteta usluga masovnog prevoza putnika i postojanja rideshare koncepta, ali i postojanja različitih vrsta podsticaja kao što su blizina lokacije glavnoj putnoj arteriji, lakoća pristupa terminalu i postojanje signalizacije za vođenje i informisanje korisnika, postojanje rezervisanih traka (HOV lanes), vreme dolaska od terminala do grada, bezbednost lokacije, pozicija lokacije u odnosu na tipično formiranje zagušenja na mreži, geografski faktori (raspored stambenih, privrednih i komercijalnih zona) i odnos cena putovanja automobilom i korišćenja terminala.

### 4. PARK-AND-RIDE U OSTVARIVANJU KONCEPTA ODRŽIVOG TRANSPORTNOG SISTEMA

Park-and-ride objekti generalno predstavljaju alat za upravljanje transportnim zahtevima (upravljanje mobilnošću) na putu ka ostvarivanju principa održivog transportnog sistema, ohrabrujući prelazak korisnika na druge vidove prevoza.

Kada je krajem prošlog veka postalo jasno da je apsolutno nemoguće i neodrživo na rastuće korisničke zahteve odgovoriti beskrajnom izgradnjom novih putnih i parking kapaciteta, tadašnji osnovni stav transportne politike *predict and provide* je zahtevao suštinske promene koje su konceptualno dovele do novog pogleda - upravljanja zahtevima. Upravljanje zahtevima (ili transportation demand management) ima osnovni cilj da smanji broj motornih vozila koja se pojavljuju na mreži (pogotovu onih sa samo jednim putnikom) nudeći pritom više mogućnosti za realizaciju potreba za mobilnošću.

Prvi put, na nacionalnom nivou, park-and-ride koncept je 1990. godine predstavljen kao mogući alat za upravljanje zahtevima kroz jedan zvaničan politički

dokument<sup>5</sup>, a u svetlu potpuno nove i tada tek nastupajuće politike održivog razvoja. Kao sistem koji promoviše održivije šeme kretanja na makro ali i na lokalnom nivou [13], park-and-ride se predstavlja kao jeftinija alternativa izgradnji novih deonica puteva, ali i novih parking površina i objekata centra grada, u suočavanju sa problemima prevelikih zahteva.

#### 4.1. Uticaj na transportni sistem

Na najosnovnijem nivou, namera koja podupire park-and-ride koncept je da se presretnu vozači automobila koji se inače kreću ka centralnoj gradskoj zoni [19] i time se izvrši zaštita urbanih područja od pređenih automobilskih kilometara i prekomernih zahteva za parkiranjem u centralnoj zoni. Od same lokacije terminala, do cilja u gradu, prevoz bi trebalo da se obavlja autobusom, železnicom ili drugim vidovima masovnog prevoza, ili pak kroz koncept deljenja vožnje (privatnim automobilom) sa drugim putnicima koji se popularno naziva rideshare. Zbog te činjenice ova transportna opcija se smatra jednom od onih koje bi mogle da doprinesu principima održivosti posmatranog transportnog sistema. U prvom razmatranju, ovaj prelazak na neki od načina javnog prevoza bi trebalo da smanjuje broj automobila u centralnim područjima grada i da rastereti već širom sveta veoma opterećeno gradsko tkivo, čime se istovremeno pretpostavljaju i poboljšanja u parametrima kvaliteta životne sredine. Međutim, postoji niz problema koji su ipak prepoznati, što kroz akademsku literaturu, što u nacionalnim preporukama, koji uvode sumnju u zamisao da predmetni koncept u značajnoj meri utiče na smanjenje nivoa saobraćaja [19], tj. na smanjenje broja vozila na ulazno-izvodnim pravcima. Uticaj park-and-ride terminala na transportni sistem se ogleda kroz: odvajanje (smanjenje) postojećih korisnika od redovnih linija javnog gradskog prevoza i generisanje novih kretanja korisnika automobilom na mreži (promenu trase kretanja u odnosu na uobičajene). Osim navedenih, uspostavljeni park-and-ride koncept značajno utiče i na parking sistem grada.

##### 4.1.1. Uticaj na podsistem parkiranja

Osnovni uticaj park-and-ride koncepta na podsistem parkiranja grada se ogleda kroz mogućnost smanjenja zahteva za parkiranjem u centralnoj gradskoj zoni, koja najčešće predstavlja visokoatraktivni deo grada koji je najopterećeniji u smislu potrage za slobodnim parking mestom. Drugim rečima, moguće je smanjiti pritisak u objektima za parkiranje, na uličnim frontovima, kao i potrebu za novim parking mestima, čime se dozvoljava da se ekonomski vredan prostor centralne gradske zone efikasnije koristi, ostvarivanjem

nove, vanulične, parking ponude na gradskom obodu. Ovakav stav je u skladu sa novim konceptom upravljanja sistemom parkiranja (prilagođavanje saobraćaja gradu) koji podrazumeva efikasno i efektivno upravljanje postojećim resursima, a izbegavanje stvaranja novih kapaciteta u centralnoj zoni.

U slučaju da se park-and-ride objektom privlače najviše putnici sa motivom rada, tj. tipični dugotrajni parkirači (oko 8 ili 9 sati), parking kapaciteti u gradu se u određenoj meri oslobađaju ovih korisnika koji ne bi trebalo da parkiraju u užim područjima, čime se raspoloživa mesta mogu efikasnije koristiti (veća izmena), odnosno ponuditi širem spektru korisnika.

Osim toga, ovim objektima se može uticati i na smanjenje neželjenih situacija koje stvaraju vozači automobila koji ne mogu da pronađu slobodno parking mesto u užim zonama, ili izbegavaju naplatu, pa često biraju da parkiraju svoje vozilo na lokalnoj mreži ulica (van zona koje su npr. podvrgnute kontroli i naplati parkiranja), stvarajući stanovnicima tih područja dodatne probleme u nalaženju slobodnog uličnog parking mesta koje su oni navikli da koriste i koje je u neposrednoj blizini njihovog mesta stanovanja.

Kroz poboljšavanje pristupačnosti sadržajima gradskog centra, pružanjem izbora korisnicima u vidu različitih linija javnog prevoza i transportnih opcija ka određenim željenim delovima grada u odnosu na dolazak automobilom, može se uticati na smanjenje vrlo prisutnog fenomena vremenski dugačke potrage za slobodnim parking mestom.

Napominje se da park-and-ride sistem može dati zadovoljavajuće rezultate tek po prvobitnom uređenju sistema parkiranja u centralnoj zoni [17].

##### 4.1.2. Uticaj na podsistem javnog prevoza

Da bi se privukli korisnici da koriste park-and-ride opciju neophodno je pružiti podsticaje vozačima automobila u vidu nižih cena karata, veće frekvencije kretanja vozila na linijama, kao i moderne i komforne autobuse da bi se podstakla odluka da oni napuste komfor i intimitu svog automobila [19]. Osim ovom tipu vozača, navedene pogodnosti su u tom slučaju svakako pružene i već postojećim korisnicima javnog prevoza koji poseduju i automobil, ali ga iz nekog razloga ne koriste.

U suštini, uticaj na podsistem javnog prevoza se ogleda kroz smanjenje postojećeg broja korisnika na redovnim linijama, i čini fenomen u kojem je jedna značajna manjina park-and-ride korisnika prethodno normalno koristila usluge sistema javnog prevoza, pre nego što su se preorjentalisali na izbor park-and-ride transportne opcije. Takvi korisnici nisu ciljana grupa, odnosno nisu oni putnici kojima je park-and-ride namenjen (park-and-ride je pre svega namenjen korisnicima sa dugotrajnim parkiranjem koji automobil

<sup>5</sup>UK Department of the Environment (DOE). This Common Inheritance. Cm. 1200. HMSO, London, 1990.

koriste tokom celog putovanja od mesta stanovanja do cilja u gradu). Ovaj fenomen zapravo dovodi do povećanja korišćenja automobila kao prevoznog sredstva, kao i povećanja pređenih kilometara do park-and-ride lokacije [18]. Odvajanje na ovaj način lako može da negira uštede u kilometrima koje bi se eventualno napravile korišćenjem park-and-ride terminala samo od strane redovnih vozača automobila.

Dodatna briga je gubitak putnika sa uobičajenih autobuskih ponuda i linija, posebno u ruralnim i prigradskim područjima gde su ove linije često slabe, odnosno imaju manji broj putnika i velike intervale sleđenja, ili pak saobraćaju samo tokom vršnih perioda. Moguće je da opisano odvajanje korisnika rezultuje i u ukidanju određenih linija ili značajnom povećanju intervala sleđenja da bi se uravnotežili troškovi. Osim toga, ova pojava može dovesti i do pitanja socijalne jednakosti [18], jer oni koji ne raspolazu privatnim automobilom u tim slučajevima na raspolaganju imaju niži nivo usluge javnog prevoza, ili u ekstremnim slučajevima ostaju bez njega (uglavnom ruralna područja sa niskom gustinom stanovanja).

#### 4.1.3. Uticaj na nastajanje putovanja

Fenomen nastajanja putovanja u slučaju park-and-ride koncepta nije u potpunosti ispitan i opisan. Detaljan i precizan odgovor na pitanje generisanja novih putovanja u ovom slučaju transportna nauka nije dala zbog činjenice da istraživanje ovog fenomena ne može biti sprovedeno bez sveobuhvatne ankete domaćinstava.

Često se tvrdi da ostavljanje automobila na odgovarajućoj lokaciji na obodu olakšava situaciju u samom gradu upravo za taj broj vozila koji je odlučio da se parkira. Nasuprot tvrdnjama politike i donosilaca odluka da posmatrani sistem redukuje saobraćajno opterećenje postoji i drugačiji stav u kojem se tvrdi da park-and-ride može generisati nove pređene kilometre čime doprinosi zagađenju vazduha i broju novih zahteva na mreži, međutim, samo na obodnoj i pristupnoj mreži u okolini objekta [10].

Istraživanje performansi ovog sistema u četiri grada Velike Britanije [19] je pokazalo da su dodatna automobilska putovanja na mreži ovim ipak indukovana, dok je u jednom od ispitanih gradova utvrđeno da je čak trećina park-and-ride korisnika putovala znatno češće u grad od kada je objekat uspostavljen.

Moguće je da se dogode sledeće situacije [15]:

- Neki korisnici prelaze veće distance da bi došli do park-and-ride objekta, nego što bi prešli vozeći direktno u gradski centar. Iako ova tvrdnja ne znači sigurno dodatno zagađenje (kraće putovanje po zagušenoj gradskoj mreži može imati veći štetan uticaj).

- Park-and-ride ohrabruje korisnike da preduzimaju dodatna putovanja (koja možda i ne bi u suprotnom). Ovo sigurno znači bolji podsticaj vitalnosti gradske ekonomije.
- Automobili koji su ostavljeni na obodu grada ne znače nužno redukciju u broju vozila na gradskim arterijama zbog fenomena korisničkog ekvilibrija i potisnute potražnje. Pre ili kasnije će se oslobodeni kapaciteti mreže napuniti novim vozilima i zahtevima. Međutim, ovaj proces je na primer moguće predupređiti rezervisanjem oslobođenog kapaciteta kroz trake za vozila javnog prevoza.

Postoji verovatnoća da nove šeme kretanja koje indukuju lokacije park-and-ride terminala u određenoj meri povećaju veličinu pređenih auto kilometara. Od lokacije izvora kretanja samih korisnika ove opcije u najvećoj meri će zavisiti da li će pristup objektu biti duži ili kraći u odnosu na njihove uobičajene trase putovanja ka gradu.

Dužina pristupa park-and-ride lokaciji značajno utiče na ukupne efekte ovog koncepta. Korisnici, naime, mogu da skrenu sa uobičajene trase ka gradu i ostave svoje vozilo na terminalu i time naprave duže putovanje kako bi izbegli veću parking naplatu u centralnim zonama [19]. Međutim, ovaj momenat svakako najviše zavisi od važnosti i raspoloživosti vremena na raspolaganju posebno putnicima sa svrhom odlaska na posao. U nekim slučajevima, 10-15% korisnika je prelazilo veći put koristeći park-and-ride terminal nego što bi prešli kretanjem direktno ka centru grada, a sve u cilju izbegavanja stresa usled vožnje po centralnim ulicama [14]. Osim toga, vrlo je teško zaključiti koji vid ponašanja je ekološki povoljniji.

#### 4.2. Uticaj na životnu sredinu

Premisa koja podupire ulogu park-and-ride koncepta kao ekološki prihvatljivog je da redukcije u korišćenju automobila prilikom kretanja ka gradu zapravo rezultuje u proporcionalnim smanjenjima emisije štetnih gasova. Ova pretpostavka se u velikoj meri oslanja na mogućnost ovih objekata da smanje upotrebu automobila, međutim prema već iznesenim argumentima, ova tvrdnja se čini tek u određenoj meri verovatnom [19].

Uticaj park-and-ride terminala na atmosferska zagađenja ne zavisi isključivo od promena u automobilskim kilometrima koje korisnici prelaze prilikom obavljanja putovanja. Emisije štetnih gasova koje su generisane takođe zavise i od faktora kao što su brzina kretanja vozila, ukupna distribucija i gustina saobraćaja na mreži, kao i od tipa vozila koja se koriste, odnosno faktora koji se tiču godišta vozila, zapremine motora, potrošnje goriva, težine vozila tj. od njihovih tehničko – eksploatacionih karakteristika. Svakako,

odgovor na pitanje ovih uticaja će u velikoj meri zavisiti i od količine generisanog saobraćaja, kao i od ukupno povećane (ili smanjene) distance koju prelaze potencijalni korisnici.

Park-and-ride će imati određenog uticaja i efekata na životnu sredinu samo na osnovu spomenutih karakteristika onih vozila koje privuče, i njihovog rezultantnog kretanja, tj. da li su se pređene distance ovih vozila povećale ili smanjile usled park-and-ride ponude, kao što je već prethodno opisano. Takođe, uticaju park-and-ride koncepta na životnu sredinu će doprineti i indukovani saobraćaj stvoren usled oslobađanja potisnute potražnje, tj. oslobađanja kapaciteta puteva (ukoliko uopšte dođe do ove pojave) koji od same lokacije vode ka gradu.

Naime, postavlja se i pitanje da li izgradnja, buka, parkirana vozila i zagađivači park-and-ride objekta ruiniraju zelena područja oko gradova? Veliki broj koncentrisanih i parkiranih vozila na jednom mestu su često predstavljeni kao smetnja određenim delovima zajednice kao što su rekreativna područja, šume, otvorene livade i ostali prostori koji nesumnjivo doprinose kvalitetu životne sredine [20]. Navedeni argumenti se ublažavaju određenim prihvaćenim merama kao što je npr. zeleniji dizajn samih objekata, koji je pritom vizuelno prihvatljiv, dobro se uklapa u sredinu, i obezbeđuje tehničke uslove za autobuse na hidrogenski i električni pogon. Osim toga, pribegava se izgledu park-and-ride objekata koji u manjoj meri vrše nepovoljan uticaj na predele od ekološkog i vizuelnog značaja. Takođe, konstrukcija koja ugrožava lokalnu životnu sredinu se izbegava sve češćim korišćenjem već postojećih parkirališta koja nemaju tu namenu, kao i deljenjem parking lokacija uz velike komercijalne objekte (shared parking) koji se često smeštaju na obodima gradova.

#### 4.3. Nacionalni i lokalni ekonomski uticaj

Donosioci odluka mogu da pruže podršku park-and-ride sistemu kroz različite oblike sufinansiranja i kreditnih aranžmana. Teret finansijske podrške ostvarene na ovaj način, na kraju, moraju da podnesu poreski obveznici.

Da bi se uspostavio balans navedenim podrškama postoji određen broj potencijalnih ekonomskih benefita (npr. kroz povećanu mobilnost korisnika) u gradovima u kojima funkcioniše park-and-ride sistem. Međutim, usled opšteg ekonomskog ekvilibrijuma jedan deo zajednice može da ostvari koristi iz ovakvog koncepta, dok drugi deo po pravilu ima neželjene efekte.

Park-and-ride objekti generišu nova putovanja. Ova činjenica je svakako od koristi centralnoj gradskoj zoni jer nova kretanja nesumnjivo stvaraju dodatnu ekonomsku aktivnost. S pravom se može teoretski

pretpostaviti da je posmatrana dodatna ekonomija, pre uvođenja park-and-ride terminala, postojala na nekom drugom mestu. U tom slučaju nastajanje novih putovanja je zapravo doprinelo ekonomskoj aktivnosti gradskog centra, pritom negativno utičući na ekonomiju prethodnih oblasti [15]. Pažljivo posmatrajući ovaj fenomen, može da se zaključiti da uvođenje park-and-ride koncepta, sa aspekta odluke lokalne uprave, predstavlja transportnu tržišnu utakmicu između gradova, jer privlačenje korisnika ka jednom centru, izaziva smanjenje ekonomske aktivnosti u drugom [14].

#### 4.4. Park-and-ride indikatori održivosti

Park-and-ride indikatori ka održivom transportnom sistemu nisu ozbiljnije razvijani do sada, a pogotovu nisu stvarani okviri za merenje njihovog socio-ekonomskog i ekološkog uticaja. Moglo bi se reći da postoji veliki istraživački prostor u budućem definisanju ovih mernih alata kojima bi se uticalo na razjašnjenje trenutne slike ovog koncepta. U upotrebi su najčešće tradicionalni indikatori i odnose se samo na jedan deo sistema i potpuno su nezavisni, tj. ne sadrže u svom opisu elemente neke druge uticajne oblasti koji zasigurno mogu biti od značaja prilikom ocene. Na primer, u SAD lokalne agencije koriste kao jedan od indikatora broj korisnika usluga sa park-and-ride lokacija meren kao povećanje broja putnika u sistemu javnog masovnog prevoza. Međutim, nije jasno da li je taj broj ustvari onaj deo korisnika koji je privučen sistemu i koji je napustio do tada korišćenje privatnog automobila do centra grada, ili se radi o korisnicima koji su napustili regularne linije javnog prevoza da bi koristili svoj automobil u svrhu park-and-ride načina putovanja. Za ovakav indikator može se reći da je tradicionalnog karaktera u određenom smislu. Indikatori održivosti su ustvari oni koji međusobno reaguju sa susednim sistemima, odnosno uzimaju u obzir i implikacije ka drugim sektorima.

Dakle, uspeh park-and-ride sistema (koji je i dalje tema akademskih i političkih diskusija) se može meriti prema unapred skrojenim indikatorima održivosti koji bi svojim postignutim vrednostima prilikom praćenja mogli da u određenoj meri pomognu razumevanju položaja ove predmetne tehnologije.

## 4. ZAKLJUČAK

Održivi transportni sistem je ideja koja direktno proističe iz potrebe da se uočeni negativni efekti procesa kretanja ljudi i dobara smanje na najnižu moguću meru. Jedna od često primenjivanih gradskih tehnologija je park-and-ride koji predstavlja sastavni deo principa integrisanog transporta koji podržava kretanje ljudi u urbanim oblastima.

Na nivou strategije, park-and-ride je instrument koji je rezultat evolucije političkih mehanizama u

susretu sa problemima negativnih uticaja i posledica saobraćaja, počev od predict and provide, preko command and control koncepta, pa sve do novije paradigme upravljanja zahtevima.

Zainteresovanost donosioca odluka ka ovom konceptu je značajno potpomognuta činjenicom da park-and-ride u nekim slučajevima (shared parking) predstavlja znatno jeftiniju alternativu finansijski vrlo zahtevnoj transportnoj infrastrukturi (novi putevi, garaže i sl.).

Kada se govori o alternativama, značajno je napomenuti i određenu ulogu ovog sistema u mogućoj diversifikaciji vidovne raspodele putovanja na račun privatnog automobila kroz promociju upotrebe kapacitivnijih vidova prevoza, promocije koncepta rideshare-a na samom terminalu, ili čak i pešačenja i vožnje bicikala (lokacija terminala kod poslednja dva igra presudnu ulogu).

Park-and-ride objekti nesumnjivo imaju određene uticaje ka životnoj sredini i transportnom sistemu. Može se zaključiti da bi sam koncept, po kojem bi ova ideja bila promovisana isključivo kao sredstvo za smanjenje nivoa saobraćaja i zagađenja u gradovima, ipak odavno bio napušten. Značaj park-and-ride tehnologije je upravo u njegovoj višeznačnosti i spektru uticaja koje ostvaruje na gradsku ekonomiju u širem smislu. Neki od pozitivnih korisničkih aspekata ovog sistema koji se uočavaju su izbegavanje tipičnih parking problema u centralnoj gradskoj zoni, izbegavanje opterećenih ulaznih gradskih arterija prilikom obavljanja svakodnevnih putovanja, kao i pružanje opcije da se jedan deo puta ipak planira korišćenjem ličnog automobila.

Park-and-ride nije lek za sve. Uzimajući u obzir ograničen raspon mera u politici transporta koje stoje na raspolaganju upravama i planerima, budućnost koncepta je nesumnjivo tek kao jedne od komponenti balansirane politike (integrirani paket transportnih mera) koje se odnose i na upravljanje zahtevima, ali i na pružanje ponude korisnicima.

#### LITERATURA

- [1] Sachs J. *The Age of Sustainable Development*. Columbia University Press, New York, 2015.
- [2] P. Nieuwenhuis, P. Wells. *Motor Vehicles in the Environment*, Woodhead Publishing, Cambridge, 2003.
- [3] Linquist E. *Moving toward sustainability: Transforming a comprehensive land use and transportation plan*. Transportation Research Record 1617, Washington DC, 1998.
- [4] Litman T. *Issues in sustainable transportation*. International Journal for Global Environment Issues, Vol. 6, No. 4. pp. 341-347, 2006.
- [5] Duncan T. *Transport in the Context of the Sustainable Development Goals*. 15<sup>th</sup> Meeting of the CA-REC Transport Sector Coordinating Committee. Bangkok, Thailand, 2016.
- [6] <http://www.konsult.leeds.ac.uk/public/level1/sec07/index.htm>
- [7] Spillar R. *Park-and-Ride Planning and Design Guidelines*. William Barclay Parsons Fellowship, Parsons Brinckerhoff Inc. 1997.
- [8] Noel E. C. *Park-and-Ride: Alive, Well and Expanding in the United States*. Journal of Urban Planning and Development, Vol.114, No 1, pp. 2-13, 1988.
- [9] Ginn S. *The application of the park & ride and TOD concept to develop a new framework that can maximize public transport patronage*. Masters thesis. Queensland University of Technology, 2009.
- [10] Parkhurst G. *Park and ride: could it lead to an increase in car traffic?* Transport Policy, Vol. 2, No. 1, pp. 15-23, 1995.
- [11] Turnbull K. i ostali. *Park-And-Ride/Pool: Traveler Response to Transport System Changes*, Chapter 3; Report 95, Transit Cooperative Research Program 20054., Transportation Research Board, 2004.
- [12] Parkhurst G. *Influence of Bus-Based Park and Ride Facilities on Users' Car Traffic*. Transport Policy, Vol. 7, No. 2, pp. 159-172, 2000.
- [13] Office of the Deputy Prime Minister. *Planning Policy Guidance 13: Transport*. Office of the Deputy Prime Minister, UK Government, London, 2000.
- [14] Parkhurst G. *The Economic and Modal Split Impacts of Short-Range Park And Ride Schemes: Evidence from nine UK Cities*, ESRC Transport Studies Unit, UCL, London, 1996.
- [15] Pickett M. W. i Gray S. M. *The Effectiveness of Bus-based Park And Ride*. Transport Research Laboratory 1996, London.
- [16] UK Department of the Environment/UK Department of Transport. *PPG13: Transport*. HMSO, London, 2001.
- [17] Simićević J. *Mesto parkiranja u održivom transportnom sistemu*. Tehnika, Vol. 66, No. 5, pp. 795-803, 2011.
- [18] Smith M. L. *Park and ride - sustainable transport or expensive white elephant?* P.Hd. Thesis. King's College, Cambridge University, 2000.
- [19] Meek S, Ison S. and Enoch M, *Park and ride: Lessons from the UK experience*. Transportation Research Board 87<sup>th</sup> Annual Meeting, 13 – 17 January 2008, Washington DC, Paper No. 08-0730.
- [20] Campaign to Protect Rural England (CPRE). *Park and Ride - Its Role in Local Transport Policy*. CPRE, London, 1998.

**SUMMARY****PARK-AND-RIDE CONCEPT WITHIN SUSTAINABLE TRANSPORT SYSTEM STRATEGY**

*Sustainable development is an underlying concept of today and future civilisation survival and progress. Regarding the fact that transport is a vital field for sustainable development, concept of sustainable transportation is also defined here. Taking that into the account, park-and-ride technology is given and presented as a form of intermodal and multimodal passenger transport implying modal change from private cars to urban mass transit, and also defined as one of the modern ways for mobility and parking management in urban areas. Choosing the abovementioned modal transfer, users can contribute with some impacts considering transportation, economic and ecological strategic effects in their living areas.*

**Key words:** *sustainable development, sustainable transport, park-and-ride*