

**ANALIZA PRAVNIH, REGULATORNIH I TEHNIČKIH USLOVA ZA SNABDEVANJE
ELEKTRIČNIH AUTOMOBILA – PRIMER PRIMENJENE REGULATIVE U EU I PREDLOG
PLANA ZA REPUBLIKU SRBIJU**

**ANALYSIS OF LEGAL, REGULATORY AND TECHNICAL CONDITIONS FOR THE SUPPLY OF
ELECTRIC CARS - AN EXAMPLE OF THE APPLIED EU REGULATION AND A PROPOSAL OF
ROADMAP FOR THE REPUBLIC OF SERBIA**

Dragana BARJAKTAREVIĆ, Agencija za energetiku Republike Srbije, Srbija
Željko MARKOVIĆ, Deloitte d.o.o. Beograd, Srbija
Božur RADIVOJEVIĆ, ENEL PS d.o.o. Beograd, Srbija
Aca MARKOVIĆ, Agencija za energetiku Republike Srbije, Srbija

KRATAK SADRŽAJ

Sve intenzivnija borba protiv klimatskih promena uslovljava i ubrzani razvoj i primenu automobila na električni pogon u cilju napuštanja tehnologija koje se zasnivaju na upotrebi fosilnih goriva. Da bi se u što kraćem periodu omasovila upotreba električnih automobila, globalno se primenjuje čitav niz mera i inicijativa, koje prati i donošenje zakonskih i podzakonskih akata koji regulišu ovu oblast, kao i čitav niz regulatornih i tehničkih uslova, pri čemu su uključene sve zainteresovane strane: država, regulatorna tela, elektrodistributivne kompanije i snabdevači električne energije.

U radu se najpre ispituju potrebni pravni i regulatorni uslovi sa stanovišta postojećeg EU zakonodavstva i prakse evropskih regulatora, koje je potrebno ispuniti kako bi se ova oblast regulisala i harmonizovala sa EU praksom, naročito sa stanovišta snabdevanja električnom energijom. Potom se istražuju pozitivni i potencijalni negativni uticaji koje korišćenje ovih vozila može imati na elektroenergetski sistem i distributivnu mrežu usled priključenja novih potrošača na sistem, uslovi za izgradnju odgovarajuće mreže punjača, kao i otklanjanje mogućih problema zagušenja u distributivnoj mreži.

U radu se dalje, na primeru Slovačke kao jedne od zemalja članice EU, ilustruje regulativa koja se odnosi na ovu oblast, i daje predlog plana sa stranama i koracima koje te strane treba da preduzmu kako bi se ova oblast efikasno uredila u Republici Srbiji i uskladila sa zakonodavstvom i praksom u EU.

Ključne reči: klimatske promene, električna vozila (EV), punjači za EV, EU zakonodavstvo, V2G

ABSTRACT

The increasingly intense battle against climate change has also led to the accelerated development and deployment of electric cars as one of measures for leaving fossil-fuel-based technologies. In order to maximize the use of electric cars in the near future, a wide range of measures and initiatives are being implemented globally, which is accompanied by the adoption of laws and regulations in this area, as well as a number of regulatory and technical requirements, involving all stakeholders: government, regulatory bodies, electricity distribution companies and electricity suppliers.

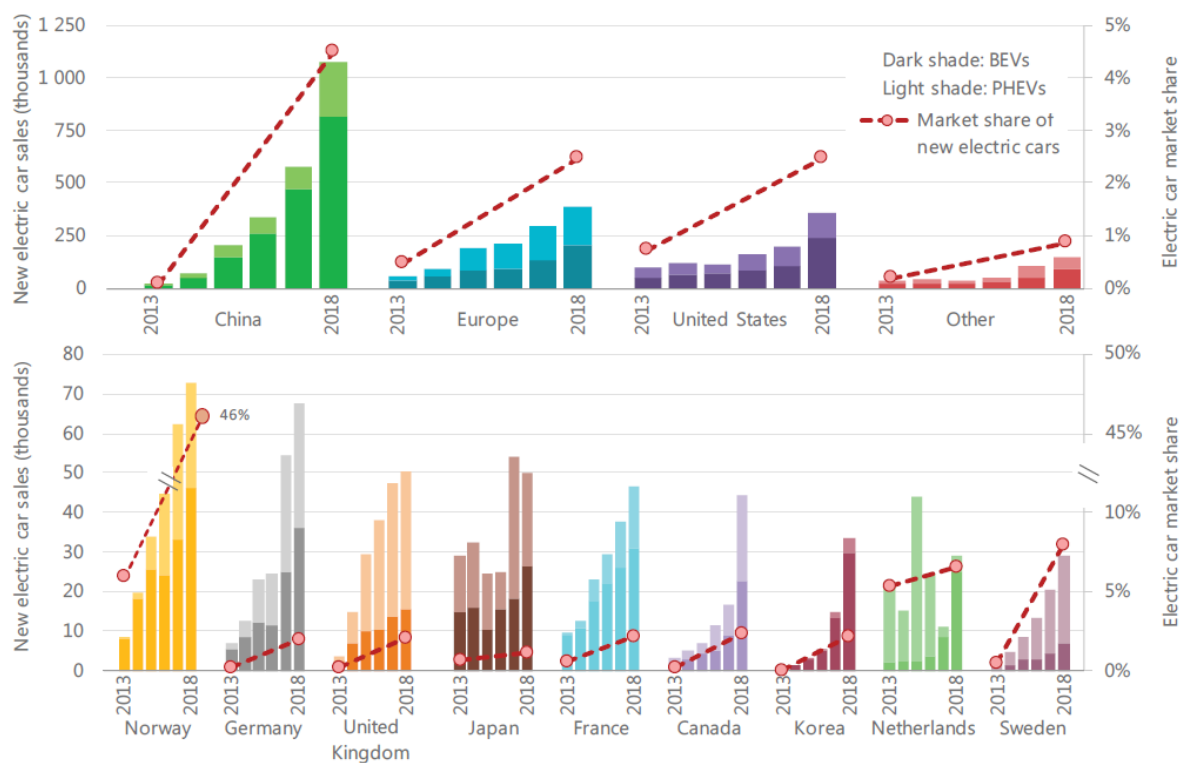
The paper first examines the necessary legal and regulatory conditions from the standpoint of existing EU legislation and practices of European regulators, which need to be adopted in order to efficiently regulate and harmonize it with EU practice, especially from the point of view of electricity retailers. Furthermore, the paper explores the positive and potential negative impacts of the use of electrical vehicles on the power system and distribution network due to the connection of new customers to the system, the conditions for building an appropriate network of chargers, and the elimination of possible congestion problems in the distribution network. The paper further illustrates, on the example of Slovakia as one of the EU member states, the regulation related to this field, and proposes a roadmap with the stakeholders and their necessary steps in order to effectively regulate this field in the Republic of Serbia and harmonize it with EU legislation and practice.

Key words: Climate change, Electrical vehicles (EV), EV chargers, EU aquis, V2G

UVOD

Sve veća zabrinutost koja je izazvana zagađenjem vazduha i sve intenzivnija borba protiv klimatskih promena nameće potrebu za donošenjem odgovarajućih propisa kojima se na adekvatan način ograničava ispuštanje štetnih materija u atmosferu. Imajući u vidu da u sektoru transporta (saobraćaja) emisije CO₂ beleže veoma visok, zabrinjavajući i nedozvoljen rast, koji je izazvan upotrebom vozila sa motorima sa unutrašnjim sagorevanjem, sve više se, u cilju smanjenja emisija štetnih gasova, u upotrebu uvode ekološki prihvatljiva vozila koja koriste prednosti električne energije. Njihova upotreba zahteva primenu čitavog niza mera koja se odnose i na prilagođavanje tržištu, pojednostavljenje i standardizaciju propisa i zakona ali i rešavanje čitavog niza tehničkih problema, kako bi njihova upotreba bila omasovljena (1).

Prethodnih godina se u svetu beleži sve snažniji rast upotrebe električnih vozila (EV). Broj EV na globalnom nivou je u 2018. godini prešao broj od 5,1 miliona vozila, što je za 2 miliona više u odnosu na prethodnu, 2017. godinu (2). Ova stopa rasta je održana i u 2019. godini, kada je zabeležena prodaja od 2,2 miliona novih električnih vozila (3), čime se u 2020. godinu ušlo sa više od 7,3 miliona vozila na globalnom nivou. Najveće tržište EV predstavlja Kina, a slede je EU i SAD. Učešće prodaje EV u ukupnoj prodaji vozila je u 2019. godini iznosilo oko 2,5% na globalnom nivou, dok je među zemljama lider bila Norveška, gde broj prodatih EV čini 56% ukupne prodaje vozila u 2019. godini (4). Projekcije u pojedinim scenarijima razvoja EV tržišta sagledavaju 30% učešća prodaje EV u ukupnom globalnom tržištu u 2030. godini i ukupnu godišnju prodaju od 43 miliona vozila, dok bi potrošnja električne energije od strane EV mogla da bude od 640 TWh do 1.100 TWh godišnje u 2030. godini (2).



SLIKA 1 GLOBALNA PRODAJA EV I PROCENAT UČEŠĆA NA TRŽIŠTU ZA PERIOD 2013 – 2018. GODINE (IZVOR: IEA)

Jedan od najznačajnijih uticaja na razvoj tržišta i upotrebe EV su svakako zakonska regulativa koja implementira mere, kao i ekonomske inicijative koje se preduzimaju od strane skoro svih država, a u cilju standardizacije EV i subvencija njihove kupovine radi što većeg povećanja upotrebe EV kao jednog od oruđa za smanjenje emisija štetnih gasova.

UPOTREBA ELEKTRIČNIH VOZILA SA STANOVIŠTA REGULATIVE U EU I U REPUBLICI SRBIJI

Direktivom 2014/94/EU Evropskog parlamenta i Saveta od 22.10.2014. godine, utvrđen je zajednički okvir mera za uspostavljanje infrastrukture za alternativna goriva u Uniji, kako bi se na najveću moguću meru smanjila zavisnost od nafte i na taj način ublažio negativni uticaj na životnu sredinu (5). Sve to, uz primenu odgovarajućih nacionalnih mera.

U navedenoj Direktivi se navodi da je prilikom razvoja infrastrukture za električna vozila potrebno uzeti u obzir načela iz Direktive 2009/72/EZ, odnosno njima se rukovoditi po pitanju međusobnog delovanja infrastrukture sa elektroenergetskim sistemom i politikom Unije u oblasti električne energije (6). Konkretno, vozače koji pune svoja vozila na stanicama za punjenje električnih automobila ne treba smatrati potrošačima električne energije, već kupcima koji plaćaju naknadu za korišćenje ovih stanica. Navedeno dalje znači da njima ne pripadaju sva ona prava koja imaju kupci električne energije, već se na njih primenjuju opšta pravila o zaštiti potrošača koja se primenjuju na sve vrste uslužnih delatnosti. Stoga, prava potrošača, odnosno korisnika ovih vozila, zavisice od vrste infrastrukture za punjenje vozila kojoj oni pristupaju, odnosno preko koje oni vrše punjenje svojih vozila. Uloga regulatora u ovom delu mogla bi se odnositi na ublažavanje rizika od tržišne moći. Svakako, deo odgovornosti je i na nadležnim organima koji odobravaju izgradnju (postavljanje) ovakvih stanica (punjača), kao i na Komisiji za zaštitu konkurencije. U svakom slučaju, uspostavljanje i rad punionica za električna vozila treba da se odvija na konkurentnom tržištu, sa otvorenim pristupom svim zainteresovanim stranama. Potreba za usklađenim zakonodavstvom važna je iz razloga prelaska preko granica ovim vozilima, odnosno putovanja iz jedne zemlje u drugu. Ovakva prekogranična putovanja će postati sve neminovnija kako se bude povećavao broj električnih vozila. Problem može nastati u koordinaciji rešenja širom Evrope, s obzirom da se da se zemlje članice razvijaju različitim tempom u zavisnosti od stepena njihovog tehnološkog razvoja (7).

Imajući u vidu da je članom 16. stav 1. tačka 6) Zakona o energetici (Službeni glasnik RS", br. 145/14, 95/18 – dr.zakon), propisano da je energetska delatnost, u smislu ovog Zakona, snabdevanje električnom energijom, a da je u članu 17. istog Zakona propisano da energetska delatnost može da obavlja javno preduzeće, privredno društvo, odnosno drugo pravno lice ili preduzetnik koji ima licencu za obavljanje energetske delatnosti, ako ovim zakonom nije drugačije propisano, pitanje koje se nesumnjivo nameće je: da li je i u kojim slučajevima snabdevaču električnom energijom koja se koristi za punjenje električnih vozila, odnosno trgovcu, potrebna posebna licenca za obavljanje ove delatnosti? U ovom slučaju, kada se električno vozilo napaja strujom na posebno određenim javnim punktovima, pitanje postaje sasvim opravdano. Sa druge strane, na pitanje naknade za korišćenje ovih stanica kao što je već rečeno, ne primenjuju se pravila snabdevanja, već pravila koja se tiču zaštite potrošača. Naravno da sve ove stanice, kao i privatne stanice, ukoliko ih u budućnosti bude bilo, moraju biti priključene na distributivni sistem električne energije, a nesumnjivo je da pojava ovih vozila korisnicima pruža mogućnost da se aktivno uključe na maloprodajno tržište, na jedan sasvim nov način.

Polazeći od toga da se ova vozila, osim na stanicama, mogu strujom napajati i na privremenim odredištima kao što su npr. tržni centri, u tom slučaju bi se transakcija između snabdevača i navedene destinacije smatrala snabdevanjem (trgovinom), te bi se struja mogla nabaviti samo od licenciranog snabdevača. Za slučaj da kupac iz svog odredišta ovako nabavljenu struju dalje preprodaje (*resale*), na ovakvu transakciju bi se moglo primeniti izuzeće. Na kraju, transakcija između stanice i korisnika električnog vozila ne smatra se snabdevanjem, već naplatom troškova za korišćenje stanice, odnosno naplatom usluge punjenja (8). U svakom slučaju, moglo bi se zaključiti da bi postojanje posebne licence za snabdevanje električnih vozila moglo dovesti do oslobađanja jednog dela tržišta, te shodno tome i do lakšeg i bržeg snabdevanja ovih vozila.

PRIMER REGULATIVE KOJA SE ODNOSI NA UPOTREBU ELEKTRIČNIH VOZILA U SLOVAČKOJ

U ovom poglavlju će biti prikazana regulativa koja se odnosi na ovu oblast, na primeru Slovačke kao jedne od zemalja članica EU. Treba napomenuti da je ova zemlja, u skladu sa članom 3. Direktive 2014/94/EU, izradila Predlog Nacionalnog političkog okvira za razvoj tržišta alternativnih goriva, kojim je predvidela relativno nizak udeo električnih vozila na svojim putevima za 2020. godinu (svega 0,5%). Takođe, procenjuje se da broj predviđenih tačaka sa instaliranim punjačima za EV do 2025. godine ne bi bio dovoljan da pokrije očekivani broj vozila u budućnosti, kao ni distance između dva punjenja, što može predstavljati stvarnu prepreku za porast upotrebe ovih vozila. Navedeno bi moglo da ima za posledicu različit nivo razvoja i prodaje električnih vozila, kao i fragmentaciju tržišta u unutar Evropske unije, u skladu sa regionalnim rasporedom samih punjača (9).

Kada je reč o davanju dozvola za gradnju mobilnih i kompaktnih NN stanica za punjenje električnih automobila, koje služe za javnu upotrebu, Ministarstvo saobraćaja, građevinarstva i regionalnog razvoja Slovačke Republike, Odsek za državnu građevinsku upravu i prostorno planiranje, donelo je smernice po pitanju primene Zakona o

prostornom planiranju i građevinskim propisima br. 50/1976 (u daljem tekstu ZPPGP), sa izmenama i dopunama. Shodno navedenim smernicama, stanicom za punjenje smatra se tehnološko postrojenje, čiji je sastavni deo i asfaltni prostor, koji služi za privremeno parkiranje električnog vozila za vreme procesa punjenja njegovog akumulacionog uređaja (parking prostor) i električnog priključka na izvor električne energije. Uslov za dobijanje dozvole za ovu stanicu je uspostavljanje parking prostora (za 1 do 4 EV), uključujući i bezbedan pristup parking prostoru, kao i uspostavljanje električnog priključka (10). Pri tom se ovi parking prostori moraju organizovati na taj način da njihovo postavljanje ne dovodi do smanjenja propisanog broja javno dostupnih parking ili garažnih mesta, kao ni na uštrb parking mesta koja su namenjena za parkiranje motornih vozila osoba sa invaliditetom (11). Sastavni deo stanice za punjenje električnih vozila, shodno navedenim smernicama, može da bude i nadstrešnica koja služi za zaštitu tehnološke opreme stanice i njenog rada od nepovoljnih vremenskih uslova. Navedene smernice se ne odnose na mobilne stanice za punjenje koje se smatraju prenosnom tehnološkom opremom i služe za individualnu i ličnu upotrebu korisnika.

Shodno navedenom propisu, različit režim se primenjuje kada je u pitanju gradnja stanica za snabdevanje električnih vozila koje su čvrsto povezane sa zemljom, u odnosu na postavljanje i rad mobilnih stanica za punjenje koje nemaju fiksiran temelj, ni mehaničke delove na zemlji, odnosno nisu čvrsto povezane sa tehničkom opremom. U prvom slučaju primenjuje se član 43. ZPPGP, sa izmenama i dopunama, prema kojem se za takav objekat izdaje građevinska dozvola, dok je u drugom slučaju potrebna odluka o prostornom korišćenju zemljišta, shodno članu 39b, stav 3, tačka c) ovog Zakona, kojom se određuje područje pogodno za uspostavljanje parking prostora, definiše površina parking prostora i uslovi pristupa parkingu, uslovi korišćenja zemljišta i rok na koji je dato korišćenje, shodno zahtevu podnosioca (12). Za slučaj da je za postavljanje i rad mobilne stanice za punjenje potrebno izvođenje građevinskih radova, što bi rezultiralo tome da ovakav mobilni objekat postane sastavni deo građevinske konstrukcije, shodno čl.43 ZPPGP, u tom slučaju se na takav objekat primenjuje član 39b, stav 5 prema kojem se donosi zajednička odluka o prostornom korišćenju zemljišta i postavljanju objekta, a organ koji je nadležan za poslove građevinarstva donosi odluku o tome da li realizacija ovakvog postrojenja zahteva izdavanje građevinske dozvole kojom se dozvoljava izvođenje građevinskih radova (13).

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE PUNJAČA ZA EV

Kako bi se istražili pozitivni i potencijalni negativni uticaji koje korišćenje električnih vozila može imati na elektroenergetski sistem i distributivnu mrežu usled priključenja novih potrošača na sistem, potrebno je sagledati tehničke karakteristike punjača za EV i shodno tim karakteristikama, tehničke uslove za izgradnju odgovarajuće mreže punjača.

Iako se neke tehničke karakteristike punjača za EV razlikuju u zavisnosti od proizvođača uređaja, punjači za EV koji su namenjeni ugradnji na javnim mestima mogu se klasifikovati na sledeći način:

1. AC trofazni punjač sa jednim priključkom snage 22 kW;
2. AC trofazni punjač sa dva priključka, snage 44 kW (22kW po priključku);
3. DC punjač, snaga od 50 kW do 350 kW;
4. DC+ AC punjač sa priključcima za AC snage 22 kW i DC snaga od 50 do 350 kW;
5. DC punjači sa skladištem energije (*powerbank*), i
6. DC punjači sa skladištem energije i solarnim sistemom.

Treba napomenuti da AC punjači snabdevaju vozilo naizmeničnim naponom dok se konverzija naizmeničnog u jednosmerni napon radi punjenja baterija odvija u ispravljaču, koji je sastavni deo EV. Kod ove vrste punjača brzina punjenja ograničena je karakteristikom ispravljača – punjača u EV te u principu ne mogu da služe kao ultra-brzi punjači. Shodno tome se ne ugrađuju na magistralnim i autoputevima, već na mestima gde se očekuje duže vreme zadržavanja putnika. Dobra osobina AC punjača je u pogledu manje instalisane snage, što je prednost pri priključenju na distributivnu mrežu.

DC punjači pune baterije vozila sa odgovarajućim jednosmernim naponom i strujom, direktno, čime se zaobilazi ispravljač samog vozila. Budući da se ovi punjači proizvode sa većom snagom, oni se mogu koristiti kao ultra – brzi punjači, gde vreme punjenja do 80% kapaciteta baterije iznosi od 15 do 20 minuta. DC punjači omogućavaju brže punjenje EV u odnosu na AC punjače ali je sa druge strane, potrebna i veća snaga za priključenje na distributivnu mrežu.

DC punjač sa skladištem energije je sistem sa nizom baterija u kojima se vrši akumuliranje energije koja je potrebna za punjenje EV. Ovo rešenje smanjuje potrebnu snagu za priključenje DC punjača na distributivnu mrežu. Ovom punjaču se mogu dodati i solarni paneli čime se smanjuje potrebna snaga za priključenje na

distributivnu mrežu i omogućava korišćenje zelene energije. Jedno takvo rešenje domaće proizvodnje je dato na slici 2.

Brzi i ultra – brzi punjači za EV se ugrađuju na autoputevima i glavnim magistralnim pravcima, kao i na benzinskim stanicama, javnim parkinzima, tržnim centrima, hotelima i većim restoranima. Naravno imajući u vidu da su kod brzih punjača njihove instalisane snage veće, pri planiranju lokacije je potrebno sagledati i da li postoji mogućnost priključenja na postojeću trafo stanicu ili je potrebna izgradnja nove trafo stanice, što naravno utiče na vrednost investicije. Ukoliko se vrši izgradnja nove transformatorske stanice kako bi se omogućilo priključenje brzog punjača, svakako treba predvideti i rezervu u snazi transformatorske stanice kako bi se u budućnosti omogućilo proširenje tačke punjenja u trenutku kada se poveća broj korisnika i ukaže potreba za ugradnjom još jednog, novog brzog punjača.

Sagledavajući nominalne snage gore navedenih punjača, jasno je da snaga koja je potrebna za priključenje ovih punjača na distributivnu mrežu, ide od 22 kW pa do 350 kW, a sa razvojem tehnologije ići će i do 500 kW.



SLIKA 2 DC PUNJAČ SNAGE 50 KW SA SKLADIŠTEM ENERGIJE I SOLARNIM PANELIMA SNAGE 10 KW (IZVOR: ENEL PS D.O.O.)

Početkom 2020. godine, infrastrukturu punjača za EV u Republici Srbiji čini ukupno 44 punjača. Na autoputevima se nalazi 16 punjača, kako je prikazano tabelom 1. Pored ovih punjača, mogu se naći punjači manjih snaga, tipično AC 22 kW ili manje snage i u pojedinim gradovima, od kojih je najviše u Beogradu, na 14 lokacija, potom u Nišu na 4 lokacije i Novom Sadu na 2 lokacije, kao i u još nekoliko gradova na po jednoj lokaciji.

TABELA BROJ 1. PREGLED PUNJAČA SA LOKACIJAMA NA AUTOPUTEVIMA U RS

R.br.	Lokacija punjača	Tip i snaga	Broj komada
Autoput E75, A1 (strane su označene u smeru od Horgoša ka Preševu)			
1	BS „Euro Petrol“ Horgoš (desna strana)	AC 22 kW	1
2	Naplatna rampa Subotica „jug“ (desna strana)	DC 50 kW, AC 43 kW	1
3	BS „Gazprom“ – Stari Banovci (leva strana)	DC 50 kW, AC 22 kW	1
4	Bubanj potok (desna strana)	DC 50 kW, AC 11 kW	1
5	Parking „IKEA“ (obe strane)	Tesla Supercharger 150 kW	4
6	BS „Gazprom“ – Velika Plana (desna strana)	DC 50 kW, AC 22 kW	1
7	Parking Hotel „Bosphorus“, Aleksinac (obe strane)	Tesla Supercharger 150 kW	4
8	Naplatna rampa Preševo (leva strana)	DC 50 kW, AC 43 kW	1
Autoput E70, A3 (strane su označene u smeru od Batrovaca ka Beogradu)			
9	Naplatna rampa Šid (leva strana)	DC 50 kW, AC 11 kW	1
Autoput E80, A4 (strane su označene u smeru od Niša ka Dimitrovgradu)			
10	Naplatna rampa Dimitrovgrad (leva strana)	DC 50 kW, AC 11 kW	1
UKUPNO			16

Upotreba električnih vozila u Republici Srbiji je i dalje u povoju, jer je do sada registrovano svega 250 električnih automobila. Na osnovu saznanja koja autori imaju, kao i analize statističkih podataka (o broju punjenja i utrošenoj električnoj energiji) iz pojedinih punjača koji su nam bili dostupni, pretpostavlja se da EV koja su registrovana u Srbiji, prosečno prelaze na godišnjem nivou oko 15.000 km, dok EV koja se nalaze u tranzitu kroz našu zemlju prelaze u proseku oko 600 km. Takođe, procena je da je tokom prošle godine zabeleženo oko 10.000 EV vozila koja su bila u tranzitu kroz našu zemlju. Imajući u vidu da je prosečna potrošnja EV 20 kWh/100 km, u 2019. godini za potrebe napajanja električnih vozila potrošeno je električne energije u iznosu od oko 750 MWh, dok su EV koja su bila u tranzitu utrošila oko 1.200 MWh, što ukupno daje oko 2 GWh godišnje potrošnje za potrebe napajanja EV.

UTICAJ ELEKTRIČNIH VOZILA NA ELEKTROENERGETSKI SISTEM

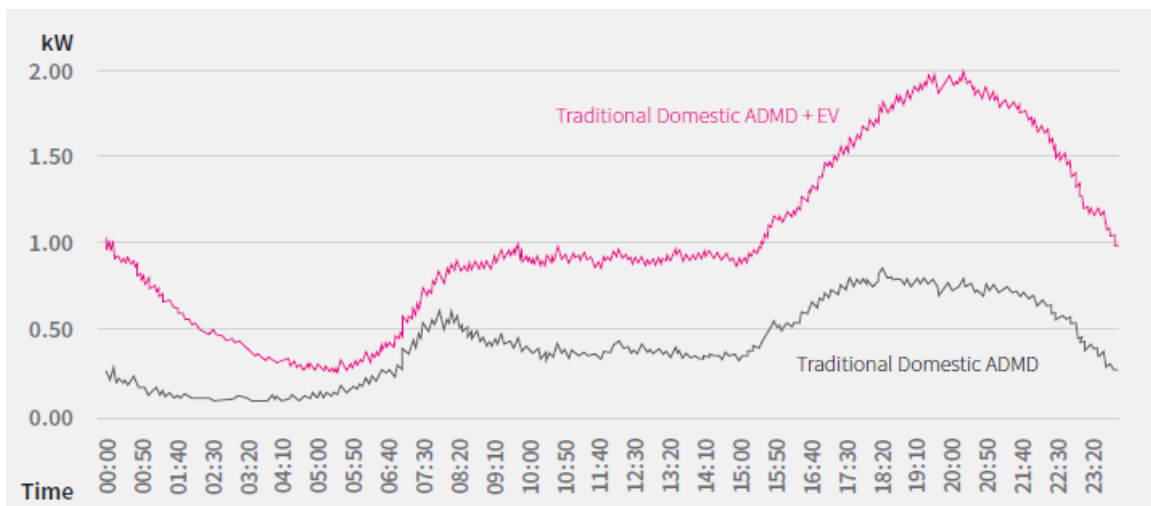
Studija Nacionalne laboratorije za obnovljivu energiju (NREL), SAD (14), predviđa rast potrošnje električne energije u SAD sa sadašnjih nešto ispod 4.000 TWh, na blizu 11.000 TWh u 2050. godini sa prosečnom stopom rasta od 2,6% godišnje, pri čemu će najveći udeo u rastu potrošnje (sa više od 50% udela) da ima upravo sektor transporta. Ovo jasno ukazuje da će povećana upotreba EV imati značajan uticaj na elektroenergetski sistem u celini, pri čemu će se prva na udaru naći elektrodistributivna mreža. Stoga se postavlja opravdano pitanje da li će EV i elektrodistributivna mreža moći da rade zajedno?

Odgovor na pitanje nije moguće dati bez multidisciplinarnih istraživanja, koja moraju da tretiraju i socijalnu i tehničku komponentu. Socijalna komponenta se prvenstveno odnosi na to, kakve su navike korisnika električnih vozila u pogledu dopunjavanja svojih vozila kako bi se što bliže i tačnije odredili periodi u vremenu kada se očekuje povećanje opterećenja u mreži. Sa druge strane tehnička komponenta istraživanja mora da odgovori na pitanja koja su vezana za uticaj EV na niskonaponsku (NN) mrežu, kao i koje su moguće strategije eventualnog upravljanja punjenjem vozila, kako bi se povećale mogućnosti punjenja vozila bez potrebe da se vrši proširenje kapaciteta u NN mreži.

Razumevanje kada i koliko dugo korisnici dopunjavaju svoja električna vozila je jedan od najvažnijih aspekata od kojih zavisi realističnost sagledavanja interakcije EV i NN mreže, i navedene analize su bile cilj nekoliko do sada sprovedenih studija. Jedna od najvećih studija je MEA projekat (15), koji je sproveden u Velikoj Britaniji, na uzorku od 219 električnih vozila i njihovih korisnika i čiji će se rezultati koristiti kako bi se ilustrovalo sagledavanje uticaja EV na električnu mrežu.

Analiza podataka koji su rezultat navedene studije, pokazuje da negde oko 30% korisnika svoja vozila dopunjava više od jednog puta u toku dana, dok 70% korisnika dopunjuje svoja vozila jednom dnevno. Takođe, može se zaključiti i da ponašanje korisnika u pogledu punjenja vozila ne zavisi od sezone. U pogledu doba dana, nalazi studije ukazuju i na to da se kod korisnika koji samo jednom pune vozila to punjenje u principu može desiti u bilo koje vreme u toku dana, dok u slučaju da korisnik dopunjuje vozilo dva puta, drugo punjenje je po pravilu u drugoj polovini dana. Najčešće zabeležena vremena kada korisnici dopunjuju svoja vozila su ujutro oko 8 časova i popodne posle 18h, kada su u pitanju radni dani. Neradnim danima korisnici su vozila najčešće punili u periodu između 9h i 18h, a eventualna druga punjenja vikendom su registrovana u toku noći, što se povezuje sa večernjim izlascima.

U pogledu distributivne mreže, posmatranjem na većem uzorku, pokazuje se da vršno opterećenje koje proističe iz punjenja električnih vozila koincidira sa postojećim popodnevnim vrhom. Iz perspektive operatora distributivnih sistema u Velikoj Britaniji, koji vršno opterećenje po jednom korisniku sistema iz kategorije domaćinstava planiraju na nivou 1 kW, u slučaju da ista domaćinstva poseduju električno vozilo, vršno opterećenje raste na 2 kW po domaćinstvu, dakle duplo u odnosu na konvencionalno opterećenje, što je ilustrovano slikom 3.



SLIKA 3 DIJAGRAM POTROŠNJE DOMAĆINSTVA SA I BEZ EV U VELIKOJ BRITANIJU (IZVOR: MEA)

Studija je u pogledu ispitivane NN mreže pokazala da se mogu očekivati problemi u pogledu kapaciteta transformatorskih stanica i NN vodova u trenutku kada više od 40% korisnika koji se napaja iz jedne transformatorske stanice nabavi električno vozilo. Pokazuje se da je u pogledu preopterećenja „usko grlo“ upravo transformator i da bi u situaciji da svi korisnici koriste električna vozila, preopterećenje transformatora bilo 150%. Što se tiče NN vodova, situacija je u tom slučaju nešto bolja, jer problemi sa preopterećenjem vodova nastaju tek kada više od 70% korisnika koji se napaja na istom vodu, nabavi električno vozilo. Takođe, kod dužih vodova korisnici bi mogli da se suoče i sa neodgovarajućim kvalitetom napona, zbog pada napona iznad dozvoljenih granica duž trase.

Uočeni problemi ukazuju na to da je potrebno usvojiti neko od rešenja sa upravljanoj potrošnjom u pogledu punjenja EV. Na ovaj način moguće je povećati kapacitet postojeće mreže za prijem novih EV, tako što bi se upravljalo punjenjem EV kako ne bi došlo do pojave preopterećenja u transformatorskim stanicama ili vodovima. Negativna strana takvih rešenja je u tome što se vreme punjenja EV produžava (zbog isključenja punjača i odlaganja punjenja) a navedeni proces takođe može dovesti do brže degradacije baterija u električnom vozilu. Naravno postoji i socijalna komponenta otpora korisnika mreže da se upravlja punjenjem njihovog vozila, tako da ukoliko se želi puna primena ovakvog rešenja, moraju se i smisliti olakšice za korisnike, kako bi pristali na upravljanje punjenjem njihovih vozila.

Na kraju treba istaći da pri široj upotrebi električnih vozila, njihove baterije se mogu koristiti i kao skladišta energije koja mogu pomoći pri balansiranju proizvodnje i potrošnje. Iako naravno postoje velike promene u pogledu raspoloživosti baterija EV po pitanju radnih dana i vikenda, kao i u toku samog dana, neke procene ukazuju da bi 2030. godine snaga kapaciteta za skladištenje električne energije na nivou očekivanih 10 miliona EV u Velikoj Britaniji bila 3,54 GW (15). Potrebno je napomenuti i mogućnost da se EV koriste i za napajanje distributivne mreže, koja je poznata kao vehicle-to-grid (V2G) integracija. Dakle, postoji mogućnost da se kroz V2G energija baterija delimično koristi i za napajanje mreže, što može imati primenu u balansiranju potrošnje i proizvodnje, počev od kućne, pa preko lokalne do regionalne ili nacionalne električne mreže. Primena ovakvih servisnih usluga takođe počiva na dobro osmišljenim naknadama za korisnike, jer je bitno i koliko energije se može iz EV predati u mrežu a da se pri tome zadrži prihvatljiv nivo autonomije vozila za korisnika, kao i da se uračuna i efekat bržeg starenja baterija zbog njihove pojačane upotrebe.

ZAKLJUČAK

Potreba za smanjenje štetnih gasova staklene bašte, ubrzava primenu električnih vozila kao alternativni vozilima sa unutrašnjim sagorevanje. Ubrzani razvoj ovog sektora i sve masovnija upotreba električnih vozila povećava potrebu za donošenjem regulative i razvojem infrastrukture za napajanje električnih vozila. Stoga su potrebne efikasne i lako dostupne stanice za punjenje kako bi se zadovoljile potrebe velikog broja vozila koja se već danas proizvode, kao i onih čija je proizvodnja planirana u budućnosti. U Evropi, a uskoro i kod nas, ova činjenica se mora uzeti u obzir u propisima kojima se regulišu pitanja od značaja za uređenje prostora, uređivanje i korišćenje građevinskog zemljišta i za izgradnju objekata.

Tako, na primer, ukoliko javni parking na svom prostoru obezbeđuje više od 50 parking mesta, potrebno je da isti poseduje jednu ili više stanica za punjenje električnih automobila. Polazeći od iznetih činjenica, u renoviranju javnih parkinga u Beogradu, polako se uzima u obzir potreba za stanicama za punjenje električnih

vozila, i one se unose u postojeće projekte, dok je u Austriji već izglasan zakon u kojem se navodi da je na svakih 25 javnih parking mesta potrebno instalirati jednu stanicu za brzo punjenje električnih vozila.

Navedene mere su neophodne iz razloga što više nema sumnje da je električna energija gorivo budućnosti, posebno ukoliko dolazi iz obnovljivih izvora energije, kao i da su prednosti električnih vozila očigledne, pre svega posmatrajući sa stanovišta smanjenja zavisnosti od fosilnih goriva i svođenja emisija ugljen-dioksida u vazduhu na najmanju moguću meru. Kako i Republika Srbija, kao deo evropskog prostora, mora ići u navedenom pravcu, u bliskoj budućnosti se mora doneti nedostajuća regulativa koja se tiče ove oblasti, a jedan od načina može biti i upravo opisan primer Slovačke.

Uz donošenje regulative, i Operator distributivnog sistema treba da započne rad na tehničkoj regulativi, kao i na rešenjima za upravljanje potrošnjom u slučaju punjača za EV, kako bi se povećale mogućnosti DEES za prijem što većeg broja EV na mrežu a sa postojećim kapacitetima u pogledu SN/NN transformatorskih stanica i NN vodova.

Takođe, i privredna društva koja bi se bavila pružanjem usluga punjenja EV preko mreže javnih punjača je potrebno da pristupe širenju infrastrukture i regulisanju svog statusa ili kao snabdevača električnom energijom ili kao pružaoca usluga punjenja EV.

LITERATURA

1. Program za razvoj elektromobilnosti u 10 tačaka, 2020, <https://balkangreenenergynews.com/rs/program-za-razvoj-elektromobilnosti-u-10-tacaka/>
2. IEA, „Global EV Outlook 2019”, 2019, International Energy Agency
3. Woodmac, „Global electric vehicle sales“, 2020, <https://www.woodmac.com/press-releases/global-electric-vehicle-sales-to-drop-43-in-2020/>
4. Baza podataka o električnim vozilima, <https://www.ev-volumes.com/>
5. Evropska Unija, „Directive 2014/94/EU of the European Parliament and of the Council of 22 October 2014 on the deployment of alternative fuels infrastructure Text with EEA relevance“, 2014, „Official Journal of the European Union“, „L 307“, pp. 1–20.
6. Preambula Direktive 2014/94/EU, recital (30).
7. CEER, „Report on Smart Technology Development“, CEER, 2018, Ref: C17-RMF-101-04
8. OFGEM, „What you need to know about selling electricity to Electric Vehicle users“, 2020, <https://www.ofgem.gov.uk/publications-and-updates/what-you-need-know-about-selling-electricity-electric-vehicle-users>
9. Summary on national plans for alternative fuel infrastructure, 2020, https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/2017-11-08-mobility-package-two/summary_of_national_policy_frameworks_on_alternative_fuels.pdf.
10. Usmernenie Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR, odboru štátnej stavebnej správy a územného plánovania k problematike povoľovania stavieb mobilných a kompaktných nabíjacích staníc (ďalej len mobilné a kompaktné nabíjacie NN-stanice) na dobíjanie elektromobilov, Bratislava 01. 08. 2011, Číslo : 2011 /2930/V-1025, 2020, <https://www.mhsr.sk/uploads/files/wPIc6P9F.pdf>
11. § 8 vyhlášky č. 532/2002 Z.z, 2020, <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2002/532/>
12. Act No. 237 of 20 June 2000 amending the Act No. 50/1976 Coll. on territorial planning and building order (Building Act) as amended by later regulations and on change and amendment of certain acts), 2020, <http://www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC062007>
13. M. Bartko, „Elektromobilnost: sadašnjost, kratkoročna i dugoročna budućnost, zakonodavna rešenja elektromobilnosti i stanica za punjenje“, 2020
14. T. Mai, D. Steinberg, J. Logan et, “An Electrified Future,” 2018, IEEE Power and Energy, No. 4, Vol. 16, pp 34 - 47
15. The My Electric Avenue Project, 2015, <http://myelectricavenue.info/project-library>