

Inicijativa za izgradnju infrastrukture za punjenje električnih vozila

Izazovi tržišta električnih vozila (EV)

- EV predstavljaju **inovaciju** u autoindustriji
- Ne samo da zahtjevaju **nova tehnološka rješenja** već i značajne **promjene u ponašanju** društva u smislu mobilnosti
- EV se smatraju **važnom opcijom za smanjenje stakleničkih plinova** u transportnom sektoru s obzirom na postojeći energetska mix Europe
- **Potrebne za značajne istraživačke aktivnosti** kako bi se došlo do faze masovne proizvodnje električnih vozila, poboljšane pouzdanosti i nižeg troška baterije
- **Standardizacija** na razini EU i globalnoj razini ima važnu ulogu za razvoj tehnologije i tržište EV-a

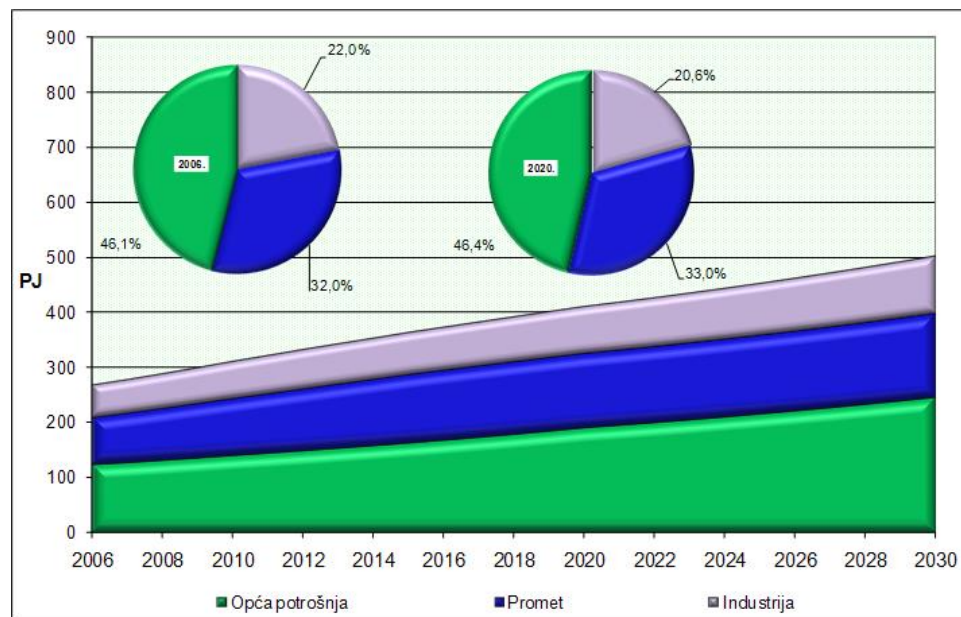
Izvor : "Challenges for a EU market for electric vehicles", June 2010

Zakonski okvir – EU

- *Regulation EC no. 443/2009* EU Parlamenta o postavljanju standarda za emisije za nova putnička vozila, kao dio integriranog pristupa smanjenja emisija CO₂ iz vozila
 - Emisije novih vozila ne smiju biti veće od **130 g/km CO₂** do **2015. godine** odnosno **95 g/km CO₂** do **2020. godine** (prosječne emisije vozila u 2008. za EU15 (nafta i benzin) su iznosile između **150-160 g/km CO₂**)
 - Ukoliko proizvođači vozila ne zadovolje granice **plaćaju premiju** za emisije za svako registrirano vozilo, i to 5€ za prvi g/km iznad dopuštene granice, 15€ za drugi, 25€ za treći i 95€ za svaki slijedeći g/km CO₂

Energetska strategija RH – sektor prometa

- Sektor prometa sudjeluje u ukupnoj neposrednoj potrošnji energije s oko **30%**
- Brzina porasta je iznimno visoka (preko **5%** godišnje u proteklih pet godina)
- Najveći udjel u potrošnji energije u sektoru ima cestovni promet s gotovo **90%**



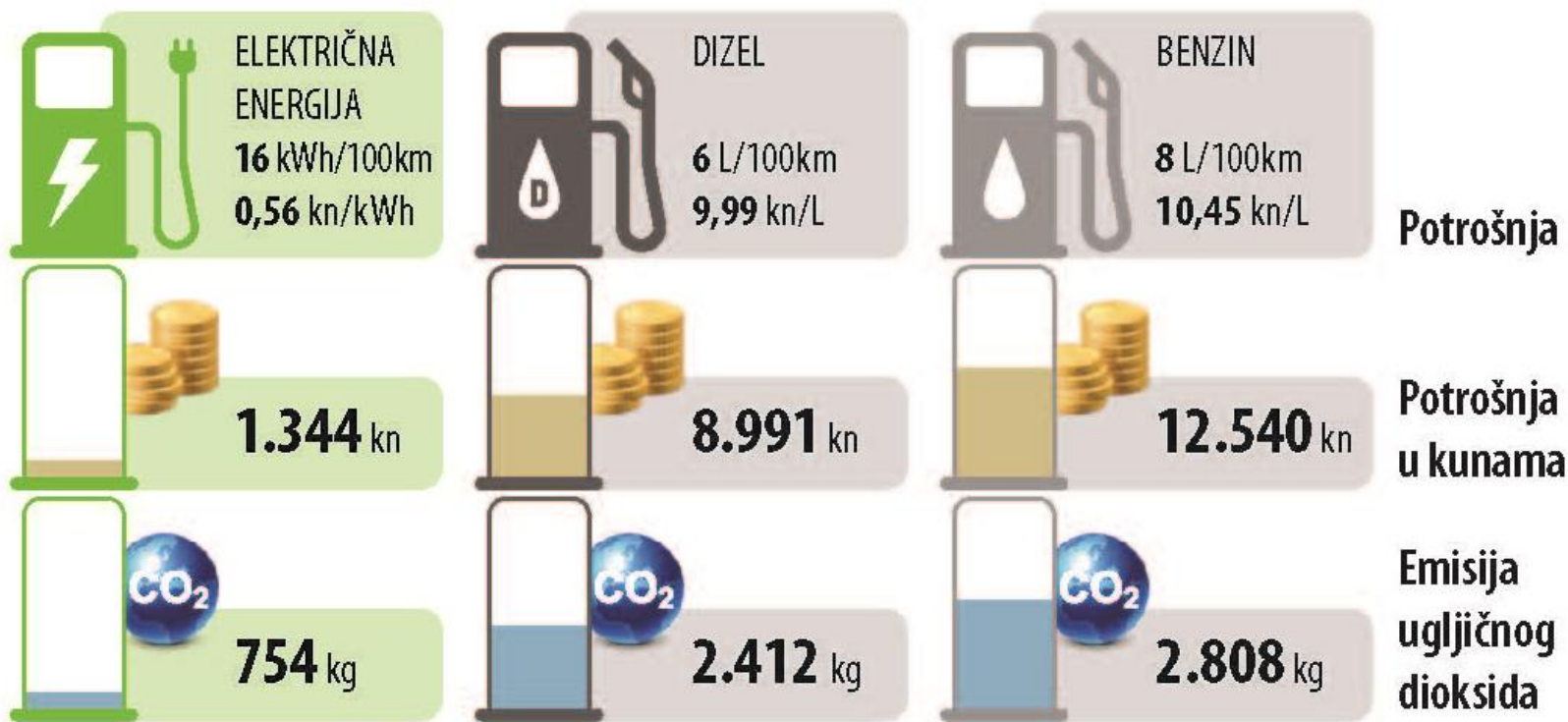
Slika - Održivi scenarij neposredne potrošnje energije

Izvor: Energetska strategija RH

Za „čišći” vozni park Hrvatske

- 2010. u RH je preko 2,02 mil. vozila - 1,5 mil. osobnih automobila
 - prosječna starost 10,5 godina (40% dizelskih i 60% benzinskih)
- Uz prosječnu godišnju kilometražu od 15.000 km:
 - konvencionalna imaju prosječnu emisiju **170 g/km CO₂**
 - električna – **bez emisije CO₂**
- Kada bismo konvencionalna osobna vozila zamijenili električnima izbjegli bismo emisiju CO₂ prema sljedećoj statistici:
 - 10% - 386,44 kt CO₂
 - 100% - 3.864,40 kt CO₂ ili **67%** od ukupne emisije u cestovnom prometu RH
npr. Grad Zagreb ima ukupnu emisiju CO₂ (zgradarstvo, promet, industrija, energetika, javna rasvjeta) cca. 3,177 kt CO₂ što po stanovniku iznosi iznosi 4,03 t CO₂
 - Oslo se ističe s najmanjom emisijom 2,19 t CO₂

Izračun potrošnje goriva i utjecaj na okoliš



*Cijena el. energije – Tarifni model bijeli – kućanstvo NT **Cijene benzina na dan 07.11.2012.

Izračun potrošnje goriva i utjecaja na okoliš na 15.000 km

Vizija HEP-ovog projekta

- U korak s energetsom strategijom EU (20/20/20) HEP želi biti vodeći u regiji na području elektromobilnosti u izgradnji infrastrukture za punjenje el. vozila temeljene na konceptu naprednih elektroenergetskih mreža
- Koncept omogućava:
 - integraciju većeg broja distribuiranih izvora električne energije i trošila
 - punjenje vozila u satima nižeg opterećenja elektroenergetskog sustava
 - punjenje u satima s velikom proizvodnjom iz obnovljivih izvora (vjetroelektrane, fotonaponske elektrane i dr.)

Ciljevi projekta

- Poboljšanje kvalitete života u gradovima (smanjenjem zagađenja i buke)
- Smanjenje emisija stakleničkih plinova i utjecaja na okoliš
- Veća integracija obnovljivih izvora energije
- Smanjenje troškova elektroenergetskog sustava
- Povećanje prodaje (svako vozilo = novi kupac el. energije)
- Povećanje energetske učinkovitosti
- Smanjenje ovisnosti o drugim energentima

Dosadašnje aktivnosti na projektu (1)

2010.

- HEP s RWE-om surađuje na prijenosu znanja u izgradnji infrastrukture za punjenje električnih vozila
- Ispred Muzeja suvremene umjetnosti osigurao sustav za napajanje Tesla Roadstera na turneji po Europi



2011.

- Suradnja s gradovima Vukovarom i Labinom na postavljanju dviju stanica za punjenje el. vozila (obilježavanje krajnjih točaka buduće *energetske autoceste*)



Dosadašnje aktivnosti na projektu (2)

2012.

- Potpisivanje Sporazuma o suradnji s hrvatskom tvrtkom DOK-ING na konverziji vozila iz HEP-ovog voznog parka iz konvencionalnih u električna s brzim punjenjem
- Suradnja s Gradom Zagrebom na postavljanju stanica za brzo punjenje električnih vozila ispred upravne zgrade HEP-a i ispred poglavarstva Grada Zagreba



ELEN - prvi hrvatski lanac stanica za punjenje električnih vozila

- HEP je lansirao novi brand ELEN
- ELEN - nastao u sklopu razvojnog projekta *eMOBILNOST*
- ELEN je marketinška kovanica sastavljena od riječi **EL**ektrična **EN**ergija te označava prvi hrvatski lanac stanica za punjenje el. vozila

eLEN:
izvor električne energije



ZELEN i punjenje iz OIE

- Na našim punionicama jamčimo da je električna energija kojom se pune električna vozila proizvedena 100% iz obnovljivih izvora energije što potvrđujemo *TÜV SÜD certifikatom*
- HEP-Opskrba - nudi novi proizvod ZELEN kojeg čine:
 - *TÜV SÜD* certifikat i
 - pravo na korištenje HEP-ovog žiga „ZELEN”

Električno vozilo punjeno iz OIE = nula emisija CO₂



zeleEn
ZELENA ENERGIJA

Budućnost - planovi

- Izgraditi vlastitu infrastrukturu kojom ćemo povezati cijelu Hrvatsku i priključiti se na europsku energetska autocestu
- Izgraditi vlastitu infrastrukturu na javnim površinama gradova za ultra brzo DC i brzo AC punjenje
- Osvremeniti vozni park HEP-a, učiniti ga „čišćim” nabavkom električnih vozila i/ili konverzijom konvencionalnih vozila

Priključak stanica za punjenje električnih vozila na mrežu HEP - ODS-a

- Postojeći zakonodavni okvir za priključenje stanica za punjenje električnih vozila na elektroenergetsku mrežu HEP – ODS-a
 - Mrežna pravila elektroenergetskog sustava (NN 36/2006)
 - Opći uvjeti za opskrbu električnom energijom (NN 14/2006)
 - Pravilnik o naknadi za priključenje na elektroenergetsku mrežu i za povećanje priključne snage (NN 28/2006)

Priključak stanica za punjenje električnih vozila na mrežu HEP - ODS-a

- Moguće izvedbe priključenja stanice za punjenje električnih vozila na elektroenergetsku mrežu
 - Izravan priključak - na elektroenergetsku mrežu preko obračunskog mjernog mjesta stanice (uvjet: odgovarajuća dozvola za postavljanje stanice vlasnika lokacije na kojoj se postavlja stanica)
 - Neizravan priključak - na instalaciju kupca koji je priključen na mrežu preko obračunskog mjernog mjesta kupca
- Vlasnik stanice mora ishoditi dozvolu za obavljanje energetske djelatnosti opskrbe električnom energijom – izdaje HERA (osim za punjenje vlastitog vozila)

Priključak stanica za punjenje električnih vozila na mrežu HEP - ODS-a

- Postupak priključenja za izravan priključak na mrežu
 - Ishoditi prethodnu elektroenergetsku suglasnost HEP – ODS-a u postupku ishoda lokacijske dozvole za stanicu (odnosno drugog odgovarajućeg akta kojim se regulira postavljanje stanica) za punjenje električnih vozila
 - Sklopiti ugovor o priključenju s HEP – ODS-om te sukladno ugovoru platiti naknadu koja se definira prema:
 - Jediničnoj cijeni po kW priključne snage: $\text{kW} * 1350 (1700) + \text{PDV}$
 - ili
 - Stvarnom trošku priključenja (kriterij 120% jedinične cijene): u slučaju potrebnih zahvata na SN mreži (npr. izgradnja TS i pripadajućih kabela)

Priključak stanica za punjenje električnih vozila na mrežu HEP - ODS-a

- Postupak priključenja za izravan priključak na mrežu
 - Nakon postavljanja stanice, a prije priključenja na mrežu - ishoditi elektroenergetsku suglasnost HEP – ODS-a, potpisati ugovor o korištenju mreže s HEP – ODS-om i ugovor o opskrbi s opskrbljivačem električne energije

Priključak stanica za punjenje električnih vozila na mrežu HEP - ODS-a

- Postupak priključenja za neizravan priključak na mrežu
 - Ukoliko nije potrebno povećavati postojeću priključnu snagu kupca na lokaciji nije potrebno provoditi aktivnosti prema HEP – ODS-u
 - Ukoliko je potrebno povećavati postojeću priključnu snagu kupca na lokaciji postupak prema HEP – ODS-u je kao i za izravan priključak
 - Ako vlasnik stanice nije vlasnik obračunskog mjernog mjesta na lokaciji, mora ishoditi prethodnu suglasnost temeljem članka 69. Općih uvjeta za opskrbu električnom energijom (NN 14/2006) – izdaje HERA

Lokacije za postavljanje stanica za punjenje električnih vozila

- Javne površine u javnom vlasništvu
- Javne površine u privatnom vlasništvu
- Privatne površine u privatnom vlasništvu

Lokacije za postavljanje stanica za punjenje električnih vozila

- Javne površine u javnom vlasništvu
 - Najčešće u vlasništvu lokalne vlasti
 - Primjer: ceste, nogostupi, mjesta uz rubnjake, javna parkirališta...
 - Priključak na elektroenergetsku mrežu u pravilu se izvodi kao izravan priključak
 - Punjenje je namijenjeno vlasnicima električnih vozila:
 - bez uvjeta za punjenje vozila iz vlastite instalacije (stambene zgrade)
 - koji se kraće zadržavaju i dopunjuju vozilo (produženje dosega)
 - Pogodne za izvedbe stanica i za sporo i za brzo punjenje električnih vozila

Lokacije za postavljanje stanica za punjenje električnih vozila

- Javne površine u privatnom vlasništvu
 - Lokacije u privatnom vlasništvu kojima se u načelu može slobodno pristupiti
 - Primjer: parkirna mjesta dostupna javnosti u trgovačkim centrima, privatnim parkiralištima i poslovnim centrima
 - Priključak na elektroenergetsku mrežu može se izvesti kao izravan ili neizravan
 - Načelno na tim lokacijama postojeći kupac ima dovoljnu odobrenu priključnu snagu i za priključenje stanica za punjenje električnih vozila
 - Pogodne za izvedbe stanica i za sporo i za brzo punjenje električnih vozila

Lokacije za postavljanje stanica za punjenje električnih vozila

- Privatne površine u privatnom vlasništvu
 - Kuće i stambene zgrade koje imaju vlastita parkirna mjesta
 - Priključak na elektroenergetsku mrežu u pravilu je neizravan
 - Pogodne za izvedbe stanica za sporo punjenje električnih vozila

Izvedbe stanica za brzo punjenje

- Zahtijevaju priključke većih snaga, iznad 20 kW po parkirnom mjestu
- Pogodne za lokacije gdje se ljudi kraće zadržavaju - benzinske stanice, trgovački centri, javna parkirališta u centru grada
- Optimalna lokacija stanice za brzo punjenje je kod kupaca s priključnom snagom većom od (trenutno) potrebne, čime se izbjegavaju troškovi izgradnje mreže, dokup priključne snage i rok realizacije priključka
- Stanice za brzo punjenje većih su snaga, stoga HEP - ODS treba biti uključen u planiranje lociranja ovih stanica u cilju optimalne raspodjele opterećenja (u mjestu u mreži i u dnevnom dijagramu opterećenja) čime se minimiziraju i troškovi priključenja

Izvedbe stanica za sporo punjenje

- Zahtijevaju priključke manjih snaga, oko 5 kW po parkirnom mjestu
- Pogodne za lokacije gdje ljudi dulje borave – uredi, mjesta stanovanja
- Planiranom potrošnjom trebalo bi stimulirati kupce da sporo punjenje koriste izvan vršnih opterećenja elektroenergetskog sustava
- Svaka obiteljska kuća mogla bi ugraditi stanicu za sporo punjenje, u pravilu, bez dodatnih troškova vezanih uz dokup snage
- Problem će nastati kada će veliki broj kućanstva na istom području zamijeniti svoje automobile električnima, a tada će trebati racionalizirati i početak noćnog punjenja korištenjem naprednih mreža

Utjecaj stanica za punjenje električnih vozila na električnu mrežu

- Utjecaj je značajan tek kod velikog udjela električnih vozila
- Ovisi o tipu elektroenergetske mreže (gradska, prigradska ili ruralno područje)
- Ovisi o karakteru opterećenja u mreži
- Bitni utjecaji na distribucijsku mrežu koji se mogu pojaviti kod velikog udjela električnih vozila:
 - Povećanje opterećenja i preopterećenje
 - Povećanje gubitaka
 - Pad napona i porast nesimetrije

Utjecaj stanica za punjenje električnih vozila na električnu mrežu

- Povećanje opterećenja i preopterećenje
 - Povećanje vršne snage zahtijeva ulaganja u pojačanje mreže
 - Najveći porast opterećenja se očekuje u NN mreži
 - Očekuje se pojava kratkotrajnih opterećenja, čime se skraćuje vijek trajanja elemenata mreže, što u konačnici zahtijeva nova ulaganja
 - Punjenje električnih vozila promijeniti će tipične krivulje opterećenja korisnika mreže, što će dovesti do promjene koncepcije u planiranju razvoja i održavanja mreže

Utjecaj stanica za punjenje električnih vozila na električnu mrežu

- Povećanje gubitaka
 - Opterećenje koje će stvoriti punjenje električnih vozila uzrokovat će veće gubitke u mreži
 - Ostali čimbenici koji mogu doprinijeti gubicima su porast nesimetrije faza (jednofazne stanice), prisutnost harmonika u mreži (AC-DC pretvarač u punjačima električnih vozila, DC punjači velikih snaga)

Utjecaj stanica za punjenje električnih vozila na električnu mrežu

- Pad napona i porast nesimetrije
 - Preraspodjelom opterećenja tijekom dana korisnika mreže radi punjenja električnih vozila u noćnim satima sa vrlo visokim faktorom istodobnosti može se pojaviti pad napona zbog kojih će se morati rekonstruirati mreža
 - Problem nesimetrije može postati vrlo izražen ukoliko se u mreži pojavi veliki broj jednofaznih punjača za električna vozila

Zaključak

- Najveća preraspodjela opterećenja u distribucijskoj mreži bila je posljedica masovne pojave klima uređaja
- Sljedeća preraspodjela opterećenja (u prostoru i vremenu) u distribucijskoj mreži koja se očekuje je masovnija pojava električnih vozila
- Neregulirano lociranje stanica za punjenje električnih vozila u kombinaciji s nedovoljnim poticanjem optimalnog termina za punjenje električnih vozila stvoriti će probleme u mreži koji se mogu izbjeći organiziranim pristupom izgradnji i korištenju stanica za punjenje električnih vozila

Zaključak

- Planiranje izgradnje stanica za punjenje električnih vozila imati će utjecaj i na planiranje izgradnje distribucijskog sustava
- Zajedničkim razvojem koncepcije elektromobilnosti moguće je optimizirati korištenje i stanica za punjenje električnih vozila i mreže te minimizirati potrebna ulaganja
- Konačan cilj je da se raspored stanica za punjenje električnih vozila u prostoru i dinamika njihova korištenja stavi u službu optimiranja pogona elektroenergetskog sustava na korist vlasnika električnih vozila, vlasnika stanica za punjenje električnih vozila i elektroenergetskog sustava



Hvala na pozornosti!