

UTJECAJ UVOĐENJA ELEKTRIČNIH VOZILA NA ZNAČAJKE OPTEREĆENJA DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA

MR.SC. MLADEN ŽUNEC, HERA

DOC. DR.SC. SRĐAN ŽUTOBRADIĆ, HERA

DR.SC. LAHORKO WAGMANN, HERA

DR.SC. SANDRA HUTTER, HERA

UVOD 1/2

- Mobilnost s niskom emisijom stakleničkih plinova je bitan sastavni dio šireg pomaka prema nisko-ugljičnoj kružnoj ekonomiji potrebnoj Europi kako bi ostala konkurentna i sposobna zadovoljiti potrebe za mobilnošću ljudi i roba.

UVOD 2/2

- Transport predstavlja gotovo četvrtinu emisije stakleničkih plinova u Europi i to je glavni uzrok onečišćenja zraka u gradovima. Europski odgovor na te izazove je nepovratan pomak prema mobilnosti s niskom emisijom ugljika i ostalih zagađivača.
- Cestovni promet je odgovoran za više od 70% emisija stakleničkih plinova, a još i za mnogo ostalih zagađenja.
- Cestovni promet je najveći izvor dušikovih oksida (39%) i važan izvor čestica (13%).

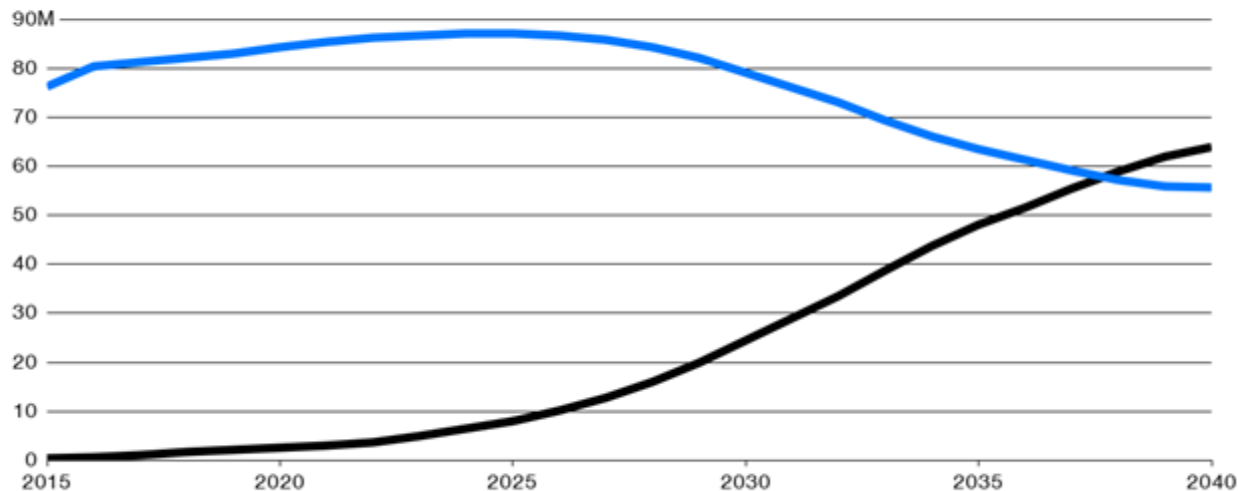
BUDUĆNOST

Bloomberg

Overtaking Lane

Electric vehicle sales will surpass internal combustion engine sales by 2038

■ Electric vehicles ■ Internal combustion engine

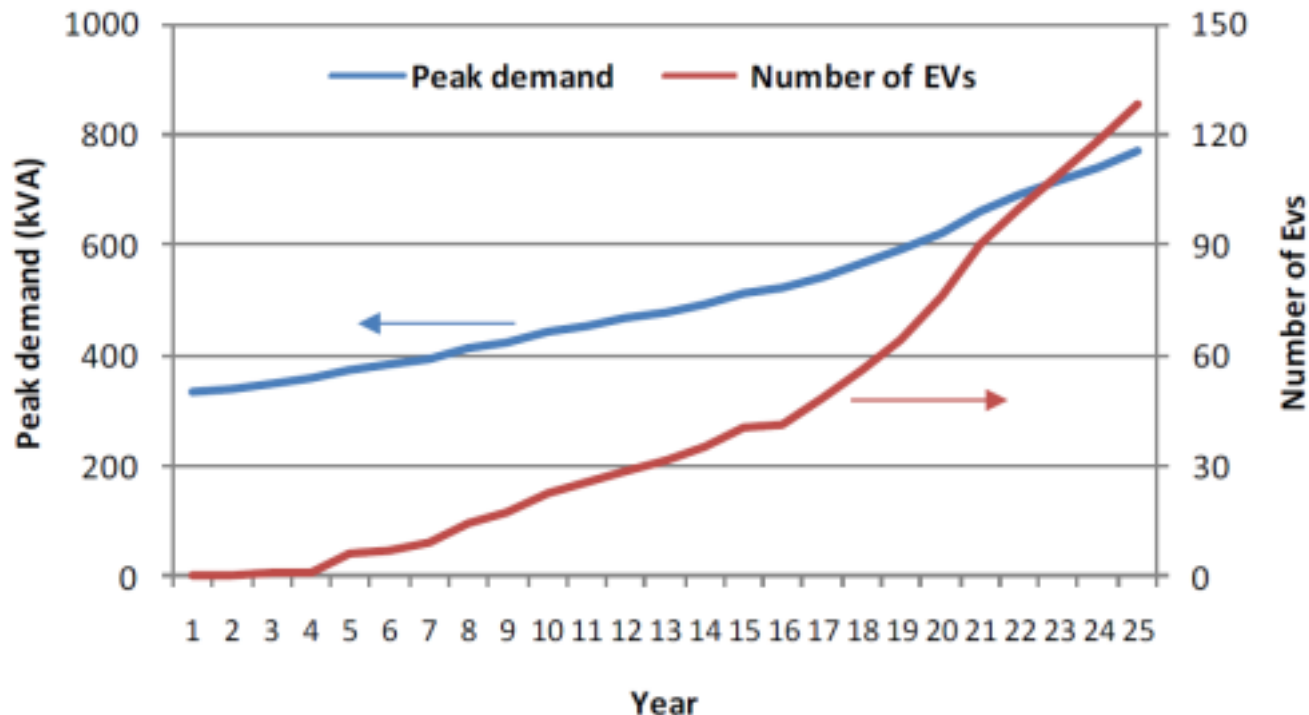


Source: Bloomberg New Energy Finance

KLASIFIKACIJA MJESTA ZA PUNJENJE

Nominirana Snaga	Priključak	Snaga u kW	Maksimalna struja A	Doseg punjenja/satu	Lokacija
Normalna snaga	1-fazni izmjenični	≤ 3.7	10-16	<20 km	"Kod kuće"
Srednja snaga	1 ili 3- fazni izmjenični	3,7-22	16-32	20 – 110 km	Polu - javna
Visoka snaga	3-fazni izmjenični	> 22	> 32	>110 km	Javna
Visoka snaga	Istosmjerni priključak	> 22	> 32	>110 km	Javna

POVEĆANJE VRŠNOG OPTEREĆENJA



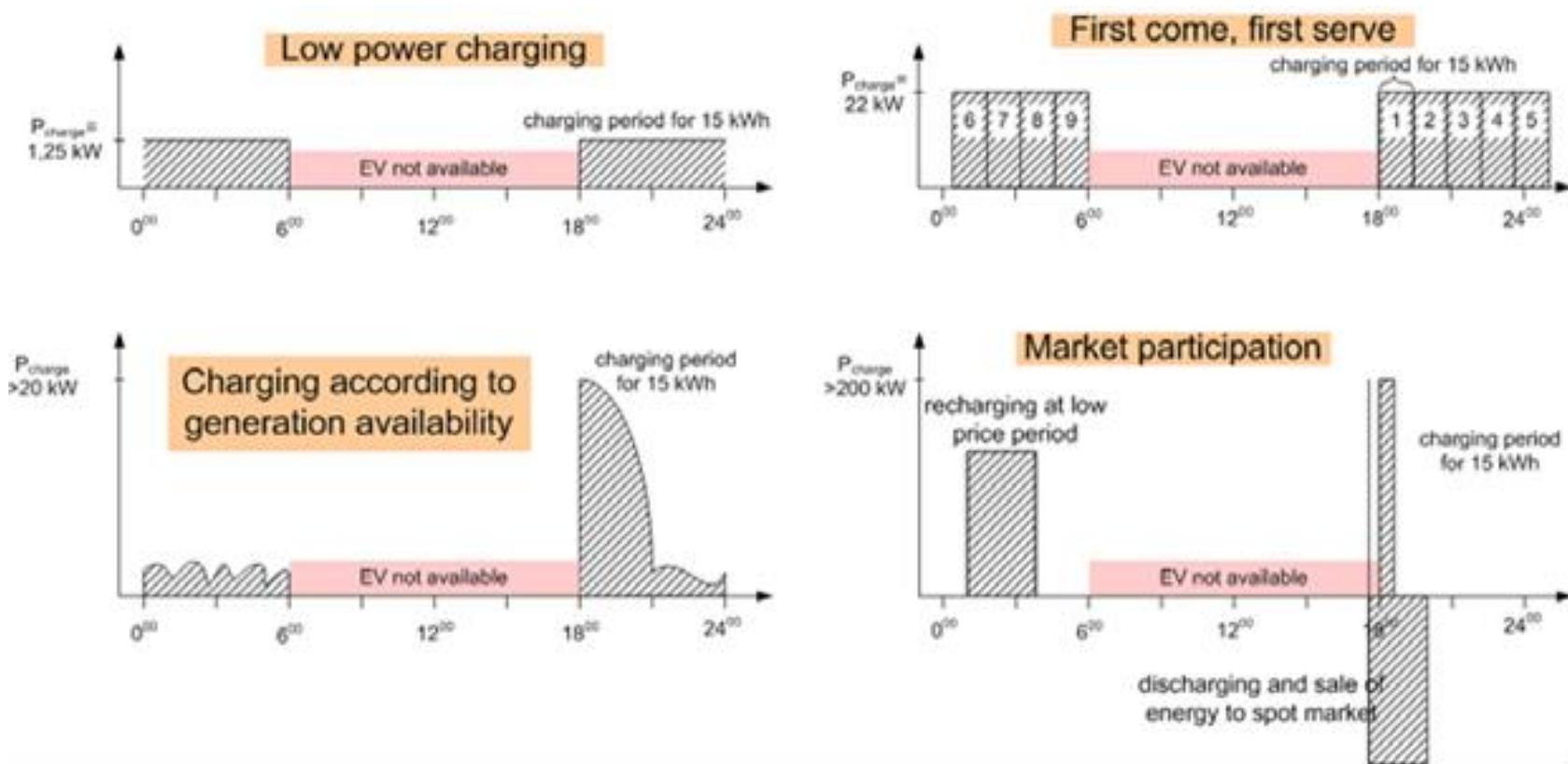
Poboljšavanje svojstava mreže

- Unutar postojeće mreže prepoznati optimalne lokacije za punjače ili mjesta za brzo punjenje EV-a.
- Odrediti potrebna proširenja i pojačanja postojeće mreže.
- Procijeniti investicijske troškova za prethodnu točku.
- Procijeniti pojedine strategija punjenja i optimizirati mrežne operacije pomoću komunikacija i inteligentne kontrole.

Prikaz različitih strategija punjenja

- Nekontrolirano punjenje malom snagom.
- Punjenje po redu dolaska (engleski: „First come first serve“).
- Prema dostupnosti obnovljivih izvora ili prema cijeni energije.
- Sudjelovanje na tržištu s upotrebom EV-a kao spremišta električne energije

Grafički prikaz različitih strategija punjenja



Integracija u sustav naprednog punjenja

Izvor: ENEDIS (bivši ERDF) – Distribucija Francuske (EDF).

Ukupni troškovi pojačanja NN mreže na milijun EV za:	Trošak bez naprednog punjenja	Smanjenje troškova zbog naprednog punjenja
punjenje EV u pojedinačnim kućama	200 M€	200 M€ (izbjegnuto gotovo cijeli trošak)
Istovremeno punjenje više EV-a u stambenim i poslovnim zgradama	650 M€	450 M€
Javna mjesta za punjenje na ulicama i parkiralištima	240 M€	120 M€

ZAKLJUČAK

- Uz rast udjela električnih vozila uključivanje najvećeg mogućeg djela punjenja EV-a u sustav napredne mreže je ne samo poželjno, već nužno.
- Treba dopustiti korisniku EV-a izbor hoće li pri punjenju svojih EV-a sudjelovati u shemi prilagođavanja potrošnje i za takvu suradnju dobiti odgovarajuće poticaje.

U radu je navedeno da je prosječno vršno opterećenje kućanstva na području grada Zagreba ispod 2 kW, te da bi integracija EV u rezidencijalnim četvrtima mogla to opterećenje povećati na iznos veći od 10 kW. Budući da svako kućanstvo ima mogućnost punjenja električnog vozila preko obične utičnice kojom se odvija punjenje normalnom snagom do 3,7 kW (16A), te ukoliko bi se određenim tarifama stimuliralo vlasnike EV da punjenje vrše u kasnijim noćnim satima kada je opterećenje manje, koliko je realno za očekivati da će se baš svi ili dio vlasnika EV u ruralnom području odlučiti na dodatno investiranje u povećanje priključne snage i punionicu koja omogućava brže punjenje te koliko je realan scenarij očekivanja povećanja vršnog opterećenja iznad 10 kW ako se uzme u obzir navedeno?

- Kako će pojedinac puniti svoje vozilo ovisi o raspoloživoj snazi priključka (ako ima trofazni priključak može i preko 20 kW),
- Problem je što će svi početi puniti u isto vrijeme, pa će to značajno promijeniti faktor istodobnosti.
- Udar se očekuje u vrijeme kada počinje NT tarifa (sada ca 50% niža cijena)

Vrlo teško je predvidjeti na kojim područjima može doći do povećanja potrošnje i potrebe za povećanjima kapaciteta distribucijske mreže zbog sve većeg korištenja električnih vozila (osim na lokacijama kao što je autoput) te iz tog razloga osigurati dovoljno kapaciteta u cijeloj distribucijskoj mreži bi bilo jednostavno preskupo. S obzirom na predložena rješenja u radu jeste li možda proučavali na koji način su zemlje u Europi, npr. Norveška i Njemačka riješile probleme koji se mogu javiti, odnosno koji se javljaju, u distribucijskoj mreži zbog upotrebe sve većeg broja električnih vozila i koja su to rješenja?

- Norveška je dogovorila da je u cijeni EV-a i postavljanje punionice u kući kupca – tako ima potpuni nadzor nad lokacijama i mogućnost upravljanja.
- Njemačka ima vrlo snažnu mrežu i disciplinirane korisnike.
- Italija ugrađuje posebne jedinice za punjenje s naprednim brojilima i mogućnošću uključivanja u napredne mreže.

U radu se navodi sudjelovanje na tržištu s uporabom EV-a kao spremnika električne energije kao jedna od strategija kontrole punjenja. Smatrate li realnom mogućnost korištenja baterije električnih vozila kao izvora električne energije ako se uzme u obzir da trošak baterije po ciklusu punjenja/pražnjenja premašuje vrijednost pohranjene električne energije?

- Cijene baterija će padati – zbog tehnologije i količina.
- Cijene električne energije će rasti.
- Cijena neisporučene električne energije je ca 10 puta veća od prodajne – već sada u Japanu je EV back-up za kućanstvo.
- Cijena usluga fleksibilnosti može biti puno viša od cijene električne energije u normalnim okolnostima.
- Baterija danas – za ca 300.000 km (2000 ciklusa – 150 km)