

Pametne zgrade u mrežnom ekosustavu: Izazovi povezivanja komunikacijskih protokola i dionika u elektroenergetskom sustavu

Dr.sc. Leila Luttenberger Marić

Voditelj odjela istraživanja i razvoja
Končar Digital

AKTIVNI KUPAC U NAPREDNOJ MREŽI

Pametne zgrade u mrežnom ekosustavu: Izazovi povezivanja komunikacijskih protokola i dionika u elektroenergetskom sustavu

Sadržaj

- Iskustva
- Izazovi integracije s mrežnim sustavima i “novim” dionicima
- Moguća rješenja
- Važnost standardizacije
- Idući koraci

Više od 40 godina iskustva u razvoju digitalnih rješenja i softverskih platformi za elektroenergetske sustave i kritičnu infrastrukturu.

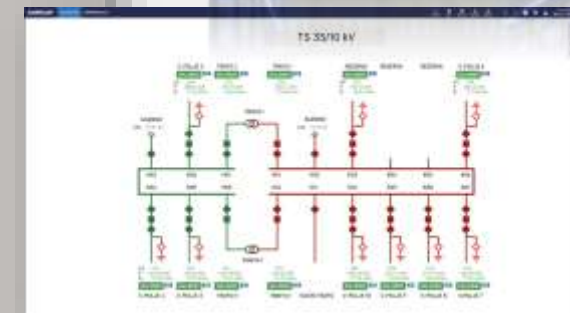
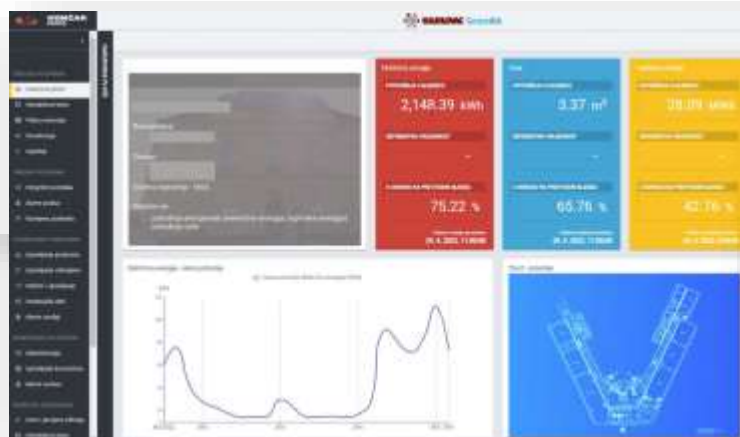


Proizvodnja električne energije

Prijenos i distribucija električne energije

Urbana mobilnost i infrastruktura

Digitalna rješenja i platforme

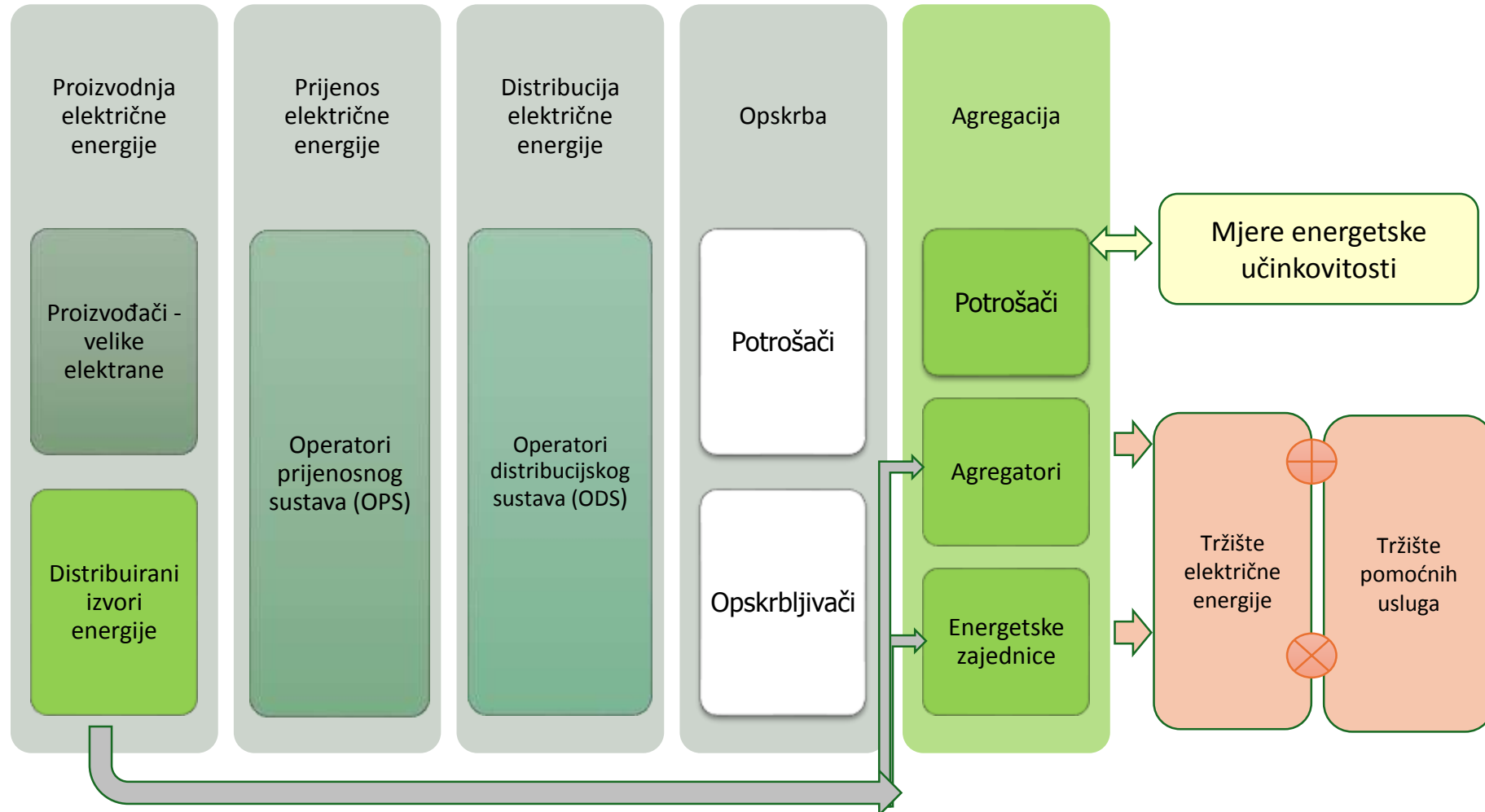


KONČAR
Inspirirani izazovima

AKTIVNI KUPAC U NAPREDNOJ MREŽI

Pametne zgrade u mrežnom ekosustavu: Izazovi povezivanja komunikacijskih protokola i dionika u elektroenergetskom sustavu

EES u tranziciji i novi entiteti na tržištu



AKTIVNI KUPAC U NAPREDNOJ MREŽI

Pametne zgrade u mrežnom ekosustavu: Izazovi povezivanja komunikacijskih protokola i dionika u elektroenergetskom sustavu

Istraživački projekti



Aktivno upravljanje proizvodnjom. Zgrade kao pružatelji fleksibilnosti za elektroenergetiku.

Agregatori

Tržište pomoćnih usluga



FLEXCoop

Energetske zajednice. Podrška agregatorima. Sučelje TSO-agregator.

Energetske zajednice

Tržište pomoćnih usluga



Veliki skupovi podataka u zgradarstvu. Novi poslovni modeli za IT u energetici i zgradarstvu.

Agregatori

Tržište pomoćnih usluga



Napredni ESCO poslovni modeli za krajnje korisnike. Kućanstva kao aktivni dionici u EES-u

Agregatori (ESCO tvrtke)

Tržište pomoćnih usluga

AKTIVNI KUPAC U NAPREDNOJ MREŽI

Pametne zgrade u mrežnom ekosustavu: Izazovi povezivanja komunikacijskih protokola i dionika u elektroenergetskom sustavu

Uključivanje aktivnih kupaca putem sustava pametnih zgrada i kućanstava

Motivacijski faktori za uključivanje potrošača	Strategije koje potiču potrošače
<ul style="list-style-type: none">• Financijski• Poticajni (nefinancijski)	<ul style="list-style-type: none">• vlastito uravnoteženje (kada je vlastita proizvodnja dostupna),• smanjivanje računa za električnu energiju,• smanjena mogućnost poigravanja s tržišnom moći proizvođača električne energije,• povećana mogućnost odabira u svrhu boljeg upravljanja troškovima električne energije,• ekološki i sociološki aspekti.

Digitalizacija

Pristup vjerodostojnim informacijama

AKTIVNI KUPAC U NAPREDNOJ MREŽI

Pametne zgrade u mrežnom ekosustavu: Izazovi povezivanja komunikacijskih protokola i dionika u elektroenergetskom sustavu

**Eksplicitno
upravljanje
potrošnjom**
(izravno upravljanje
trošilima)

Tehnološki izazovi:

- Imaju li korisnici intervalna brojila na obračunskim mjernim mjestima (OMM)?
- Je li omogućeno očitavanje podataka u stvarnom vremenu?
- Rezolucija i kvaliteta podataka potrebnih za učinkovito upravljanje potrošnjom.

Pravni i regulatorni izazovi:

- Pravo korisnika i agregatora na pristup mjernim podacima.
- Nepotvrđeni podaci pri uvođenju sustava mjerenja od strane novih dionika (npr. agregatora).
- Usklađivanje s propisima o privatnosti podataka.

Ekonomski izazovi:

- Trošak očitavanja brojila na zahtjev korisnika kao nestandardne usluge.
- Troškovi integracije tehnološke i komunikacijske infrastrukture unutar kućanstava/zgrada.

Izazovi interoperabilnosti:

- Osiguranje komunikacije između uređaja različitih proizvođača

AKTIVNI KUPAC U NAPREDNOJ MREŽI

Pametne zgrade u mrežnom ekosustavu: Izazovi povezivanja komunikacijskih protokola i dionika u elektroenergetskom sustavu

Moguća rješenja

Informacijsko-komunikacijsko upravljačka arhitektura za eksplicitno upravljanje potrošnjom

Izravno upravljanje trošilima zahtijeva:

- brzu
- pouzdanu
- konzistentnu
- sigurnu dvosmjernu

komunikaciju između različitih sudionika procesa.

Mora omogućiti:

- razmjenu
- interpretaciju
- pohranu podataka



AKTIVNI KUPAC U NAPREDNOJ MREŽI

Pametne zgrade u mrežnom ekosustavu: Izazovi povezivanja komunikacijskih protokola i dionika u elektroenergetskom sustavu

Moguća rješenja

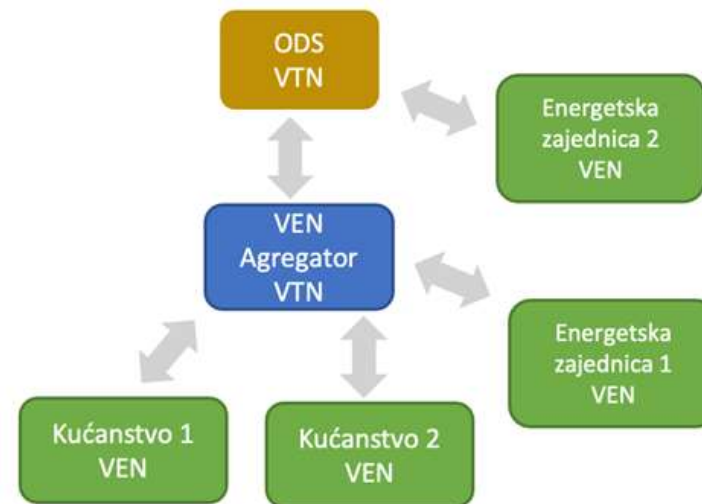
Informacijsko-komunikacijsko upravljačka arhitektura za eksplicitno upravljanje potrošnjom

OpenADR (Open Automated Demand Response) - IEC 62746

- Servisi:
 - Registar (eng. *Register*):
 - Događaj (eng. *Event*):
 - Izvještaj (eng. *Report*):
 - Prijava (engl. *Opt*)

IEC 62939 (Smart Grid User Interface Standard)

- virtualnog glavnog čvorišta (eng. **Virtual Top Node - VTN**)
- virtualnog krajnjeg čvorišta (eng. **Virtual End Node - VEN**)



AKTIVNI KUPAC U NAPREDNOJ MREŽI

Pametne zgrade u mrežnom ekosustavu: Izazovi povezivanja komunikacijskih protokola i dionika u elektroenergetskom sustavu

Izazovi interoperabilnosti “unutar zgrade ili kućanstva” i prema mreži

- Glavni problem interoperabilnosti nije na razini komunikacijskog protokola već na razini **interpretacije** tereta poruka.
- Primjer OpenADR: iako protokol omogućuje razmjenu podataka, nedostatak jasno definirane semantike otežava **tumačenje poruka** poput generičkog tipa *Event*.

Za širu primjenu interoperabilnih platformi potrebne su:

- **Semantičke ekstenzije** za OpenADR
 - Izrada zajedničkog informacijskog modela
 - Rješenja za **kibernetičku sigurnost**
- Izazov s poslovne strane predstavljaju **cloud rješenja proizvođača** opreme.

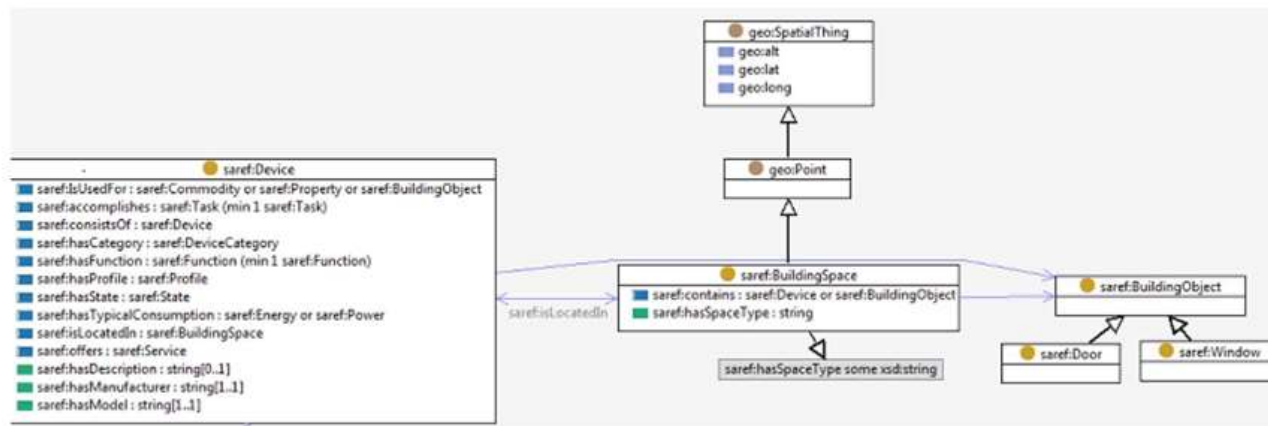
AKTIVNI KUPAC U NAPREDNOJ MREŽI

Pametne zgrade u mrežnom ekosustavu: Izazovi povezivanja komunikacijskih protokola i dionika u elektroenergetskom sustavu

Izazovi interoperabilnosti “unutar zgrade ili kućanstva” i prema mreži

SAREF (Smart Appliances REference ontology) nudi primjenjiva semantička rješenja koja omogućavaju **komunikacijsku interoperabilnost između pametnih trošila.**

SAREF je ontologija koja olakšava podudaranje postojećih semantičkih imovina (engl. „assets“) u domeni pametnih trošila.



SAREF-a ontologija definira:


- vrstu objekta (npr. vrata, prozor),
- prostorija unutar koje se objekt nalazi,
- vrsta energenta,
- uređaj (npr. perilica, senzor, mjerni uređaj itd.),
- kategorija uređaja,
- trajanje odziva,
- funkcija (npr. mjerenje), kategorija funkcije, profil potrošnje, svojstvo (npr. energija, vlaga, vrijeme, snaga itd.),
- usluga,
- status,
- zadatak (npr. čišćenje, sigurnost itd.),
- vremenski entitet i
- mjerna jedinica.

Profil koji se definira za svaki uređaj unutar SAREF-a može biti koristan i u kontekstu **prikazivanja energetske uštede unutar zgrade ili prostorije.**

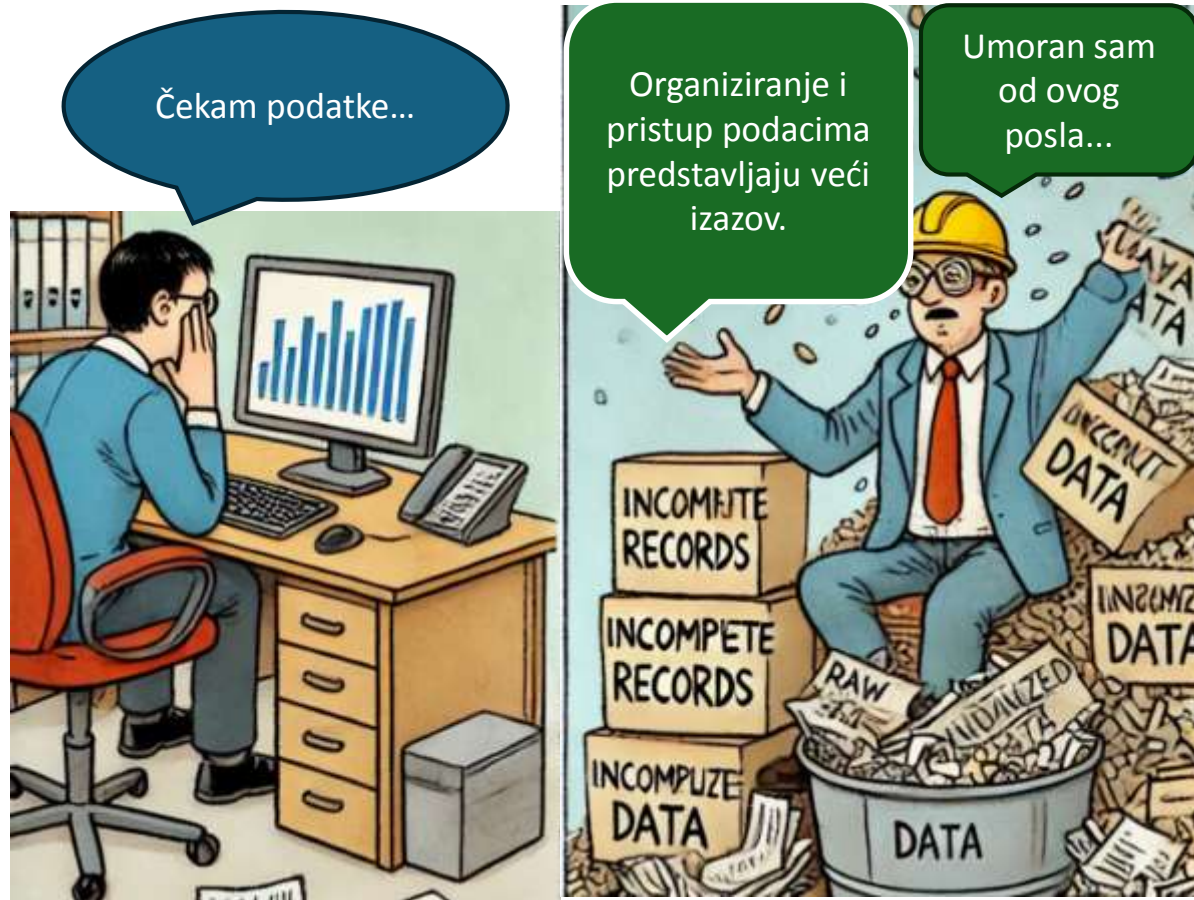
AKTIVNI KUPAC U NAPREDNOJ MREŽI

Pametne zgrade u mrežnom ekosustavu: Izazovi povezivanja komunikacijskih protokola i dionika u elektroenergetskom sustavu

Uspostavljanje programa upravljanja potrošnjom

Aspekti	Faza 0 (Ocjena izvodljivosti)	Faza 1 (Implementacija)	Faza 2 (Evaluacija)
Ulazni podaci i obrada podataka	<p>Prikupiti ulazne podatke i primijeniti metode za ekstrapolaciju iz postojećih ulaznih podataka za početnu procjenu izvedivosti programa fleksibilnosti potrošnje</p>	<p>Prikupljanje ulaznih podataka o potrošnji i ključnih parametara koji utječu na potrošnju u željenim rezolucijama te njihova kontinuirana obrada</p> <p>Procjena profila potrošnje odnosno krivulje opterećenja</p>	<p>Kontinuirana evaluacija i kalibracija</p>
Tehnološka i komunikacijska infrastruktura	<p>Provjera dostupnosti informacijsko-komunikacijske infrastrukture u kućanstvima i preliminarna analiza troškova za instalaciju nove odnosno nadogradnju postojeće infrastrukture</p> <p>Provjera mogućnosti uspostavljanja funkcionalne standardizirane arhitekture za prikupljanje podataka i upravljanje potrošnjom</p>	<p>Kupci/članovi/potrošači opremljeni su odgovarajućom informacijsko-komunikacijskom infrastrukturom</p> <p>Postavljanje funkcionalne standardizirane arhitekture za upravljanje potrošnjom</p>	 <p>Semantička interpretacija podataka</p>

Izazovi upravljanja i razmjene podataka



Samo spajanjem **dostupnosti i upotrebljivosti podataka** možemo potaknuti industriju i akademsku zajednicu na podatkovno vođenu energetska tranziciju.

AKTIVNI KUPAC U NAPREDNOJ MREŽI

Pametne zgrade u mrežnom ekosustavu: Izazovi povezivanja komunikacijskih protokola i dionika u elektroenergetskom sustavu

Standardizirana razmjena i interpretacija podataka

Interoperabilnosti

- Standardizacija omogućuje da pametna brojila, uređaji i sustavi različitih proizvođača nesmetano komuniciraju.
- Ključno za povezivanje kućanstava s operatorima mreže (ODS, OPS) i novim dionicima poput agregatora i energetske zajednice.

Razmjena podataka

- Jedinstveni model podataka pojednostavljuje dijeljenje među dionicima uz očuvanje privatnosti i sigurnosti.
- Posebno važno u EU, gdje propisi zahtijevaju transparentan i pravedan pristup podacima za sve sudionike na tržištu.

Regulatorna usklađenost

- Smanjuje složenost kod integracije s mrežnim sustavima i olakšava uključivanje u programe fleksibilnosti potrošnje.

Kibernetička sigurnost i povjerenje

- Ugrađeni sigurnosni protokoli štite podatke kućanstava od zloupotrebe i omogućuju sigurne transakcije podataka.
- Pridonose povjerenju korisnika u sustave za upravljanje energijom.

Uštede i inovacije

- Standardizirani sustavi smanjuju troškove integracije i ubrzavaju primjenu naprednih tehnologija poput AI-a i IoT-a.
- Potiču razvoj skalabilnih rješenja i inovacija u energetske sektoru.

AKTIVNI KUPAC U NAPREDNOJ MREŽI

Pametne zgrade u mrežnom ekosustavu: Izazovi povezivanja komunikacijskih protokola i dionika u elektroenergetskom sustavu

Ključna područja za unapređenje

Tehnološko-
komunikacijska
interoperabilnost

Semantička
interoperabilnost

Poticanje razvoja
pilot projekata

Premošćivanje
jaza između
"vlasnika
podataka" i
"korisnika
podataka"

Poziv na
djelovanje za
uključivu
energetsku
budućnost



Hvala na pozornosti!

leila.luttenberger@koncar.hr