



OVE in NOVE tehnologije v energetiki

Pametna omrežja

Pametna omrežja

Glavne prednosti:

- Izboljšana energijska učinkovitost
- Izboljšana zanesljivost in odpornost omrežja
- Učinkovito vključevanje OVE v sistem
- Omogoča samonadzor uporabnika nad uporabo in ceno porabe EE
- Učinkovitejša elektrifikacija prometa

Definicija

- Napredno električno omrežje, ki uporablja digitalno tehnologijo za nadzor in upravljanje električnega toka od proizvodnega vira do končnega uporabnika
- Omogočajo dvosmerno komunikacijo – popravki v realnem času, izboljšana učinkovitost, zanesljivost in trajnost sistemov

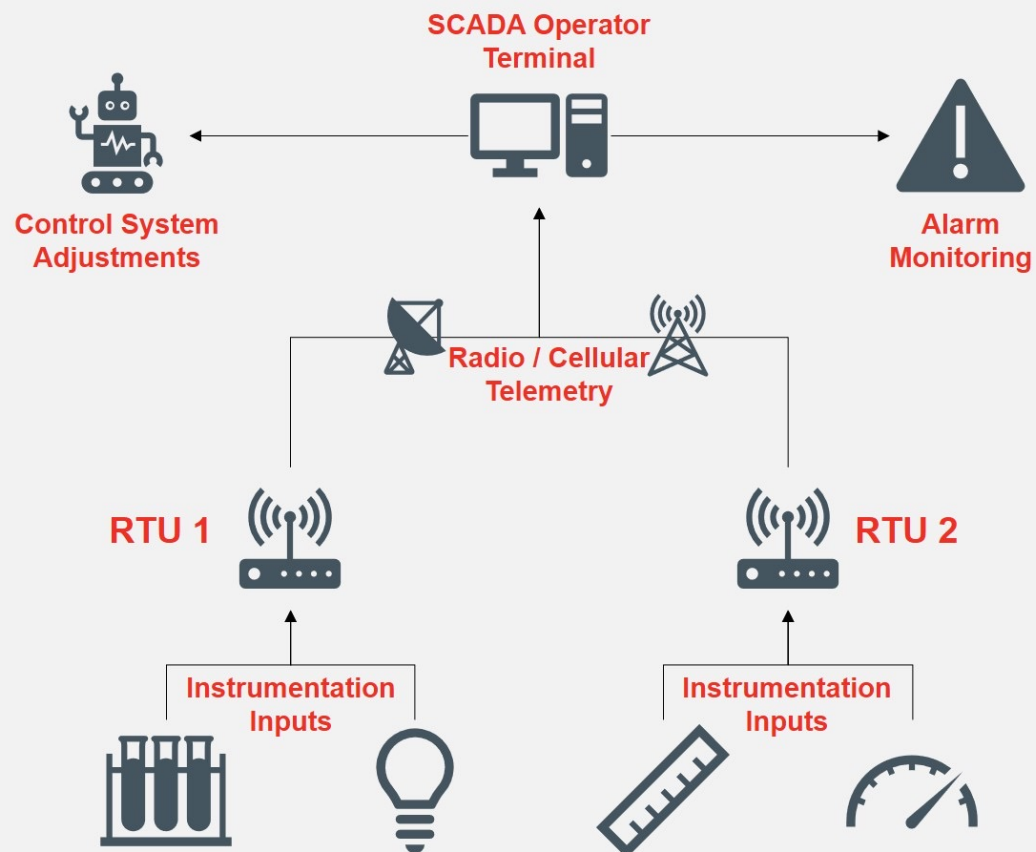


Hierarhija omrežij

- Centralni kontrolni sistem – najvišji nivo
 - Nadzira smer EE
 - Stabilnost, učinkovitost
- Pomožne postaje in distribucijsko omrežje – vmesni nivo
- Mejne naprave in pametni števcji – nižji nivo
- RAZMISLEK: Kaj so Mejne naprave? SCADA?



SCADA System Components



Pametna omrežja

- Mejne naprave (Edge Devices)
 - Naprave na lokalnem nivoju (končni uporabniki)
 - Smart meters, senzorji, nadzorni sistemi, ki beležijo porabo in ceno EE
- SCADA – kontrolni center
 - Supervisory Control and Data Acquisition systems (beleženje delovanja pametnih omrežij v realnem času)



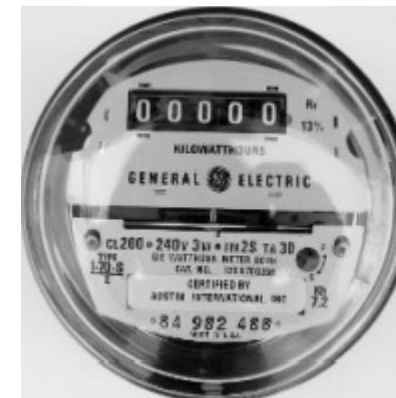
Računalništvo na robu (Edge computing)

- Pojem, ki opisuje procesiranje in obdelavo podatkov blizu vira generacije EE (namesto pošiljanja podatkov na centralizirani server ali oblak)
- Hitrejša odločitve naprav, hitrejši odzivi in boljše upravljanje z omrežjem
- Zmanjšano povpraševanje po pasovni širini – manj prezasedenosti omrežja
- Izboljšana varnost podatkov
- Kakovostno beleženje realnih podatkov



Pametni števci (Smart Meters)

- Beležijo porabo EE, podatke pošiljajo dobavitelju
- Omogočajo
 - Obračun porabe EE po dinamičnih cenah
 - Monitoring na daljavo
 - Učinkovitejše upravljanje omrežja



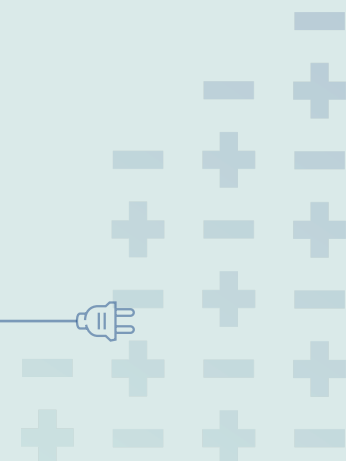
PLC (Power Line Communication)

- Komunikacija preko električnega omrežja
- Enostavna namestitev (majhne infrastrukturne spremembe)
- Enostavna komunikacija, ni potrebe po komunikacijskih kabljih
- Izzivi:
 - Interference signala – izguba podatkov, komunikacijski zamiki
 - Omejena kapaciteta prenosa podatkov po EE kabljih
 - Zanesljivost odvisna od moči, razvitosti električnega omrežja
 - Vprašljiva varnost, saj za prenos podatkov uporablja "javno" omrežje



Pametni števcí – ključni izzivi

- Kibernetski napadi
 - Kritična infrastruktura
 - Izmenjava podatkov in varnostnega komuniciranja
 - Izpostavitve osebnih podatkov
- Interoperability
 - Kompatibilnost med napravami različnih proizvajalcev
 - Standardi!
- Visoki začetni stroški
 - Izgradnja infrastrukture, senzorjev, pametnih števcov, komunikacijskih povezav
 - Dolga povračilna doba – od česa je odvisna?
- Zakonodaja
- Omrežja
 - Zastarelo
 - Neprimerna za nadgradnjo, posodobitev



<i>Lastnosti</i>	<i>Tradicionalna omrežja</i>	<i>Pametna omrežja</i>
Obdelava podatkov	Omejeni aktualni podatki	Zbiranje in analiza aktualnih podatkov
Učinkovitost	Neučinkovita distribucija energije	Dinamično uravnavanje odjema EE, učinkovitejše
Komunikacija	Enosmerna (centralizirana)	Dvosmerna
Prožnost	Toga, težko nadgradljiva	Prožna, omogočajo integracijo OVE in novih tehnologij
Avtomativnost	Omejena, potrebne človeške intervencije	Visoko avtomativni, odzivni

Pametna vs Tradicionalna



Pametna omrežja

- Prihodnost
 - Večji delež OVE – omogočanje Peer-to-Peer trgovanja, integracije OVE
 - Vključitev AI in strojnega učenja – optimizacija omrežja, odkrivanja napak
 - Integracija EVs – V2G tehnologija
 - Blockchain tehnologija – varne, transparentne transakcije EE



