

# Spremnici električne energije i planiranje 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

- Spremnici električne energije će igrati ključnu ulogu u omogućavanju EU da razvije nisko-ugljični elektroenergetski sustav. Spremnici električne energije mogu pružiti veću fleksibilnost sustava i energiju potrebnu za uravnoteženje sustava, pružajući rezervu koja je potrebna zbog nestalnosti obnovljivih izvora energije

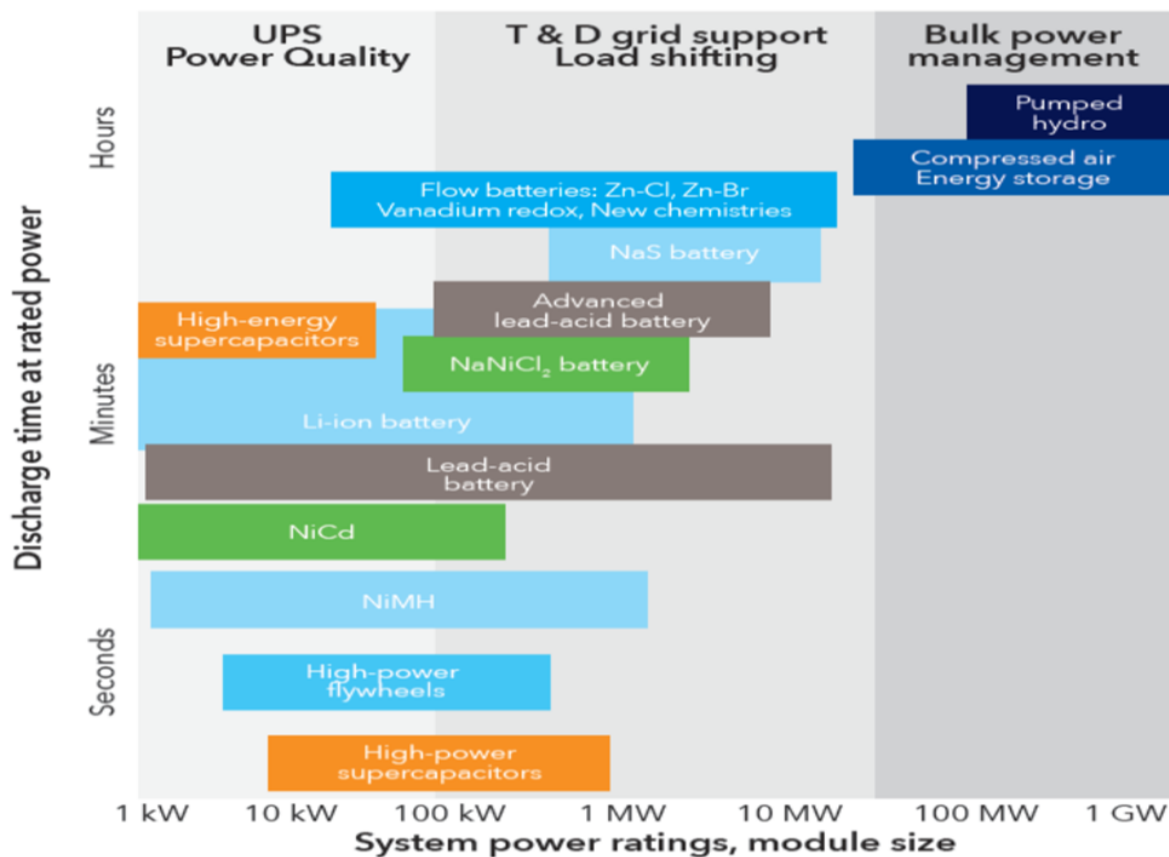
# UVOD 2/2

- Lokalno, skladišta električne energije mogu poboljšati upravljanje distribucijskom mrežom, smanjiti troškove i poboljšati učinkovitost. Na taj način se olakšava uvođenje obnovljivih izvora na tržište, ubrzava dekarbonizacija elektroenergetskog sustava, poboljšava sigurnost i učinkovitost prijenosa i distribucije električne energije (smanjenjem neplaniranih kružnih tokova, rješavanjem problema zagušenja mreže, stabilizacijom varijacija napona i frekvencije), stabiliziraju se tržište cijene električne energije, a također se osigurava i veća sigurnost opskrbe energijom.

# TEHNOLOGIJE

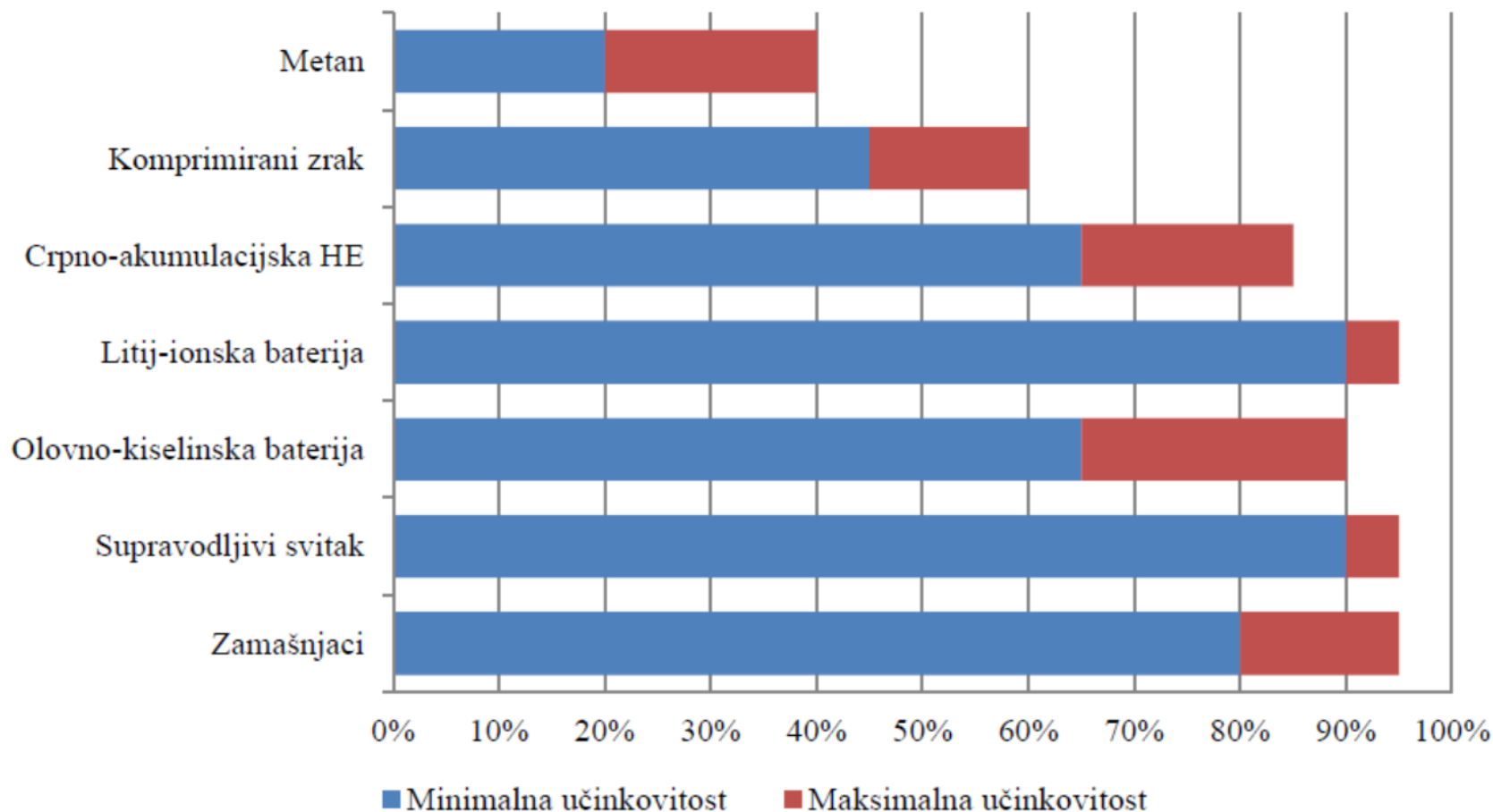
- Električna energija može biti spremljena na izravan način u supravodljivim svicima ili (super) kondenzatorima. Električna energija se za sada u praksi obično spema u ne-električnom obliku, kao što su elektrokemijski u baterijama, u energiji rotirajućih mase kod zamašnjaka, u hidro akumulacijama (pumpanjem vode), u plinovima pod pritiskom, ili u zagrijanim ili ohlađenim tvarima kao što su rastaljene soli i tekući dušik. Električna energija se može spremati i u obliku proizvodnje plina koji se može upotrijebiti za ponovnu proizvodnju električne energije (na vodik ili metan i natrag), a što je opcija za sezonsko spremanje.

# NAMJENA / TEHNOLOGIJA



Source: B. Dunn, H. Kamath and J.-M. Tarascon (2011)

# USPOREDBA TEHNOLOGIJA



# UPORABA SPREMNIKA U PRIJENOSU

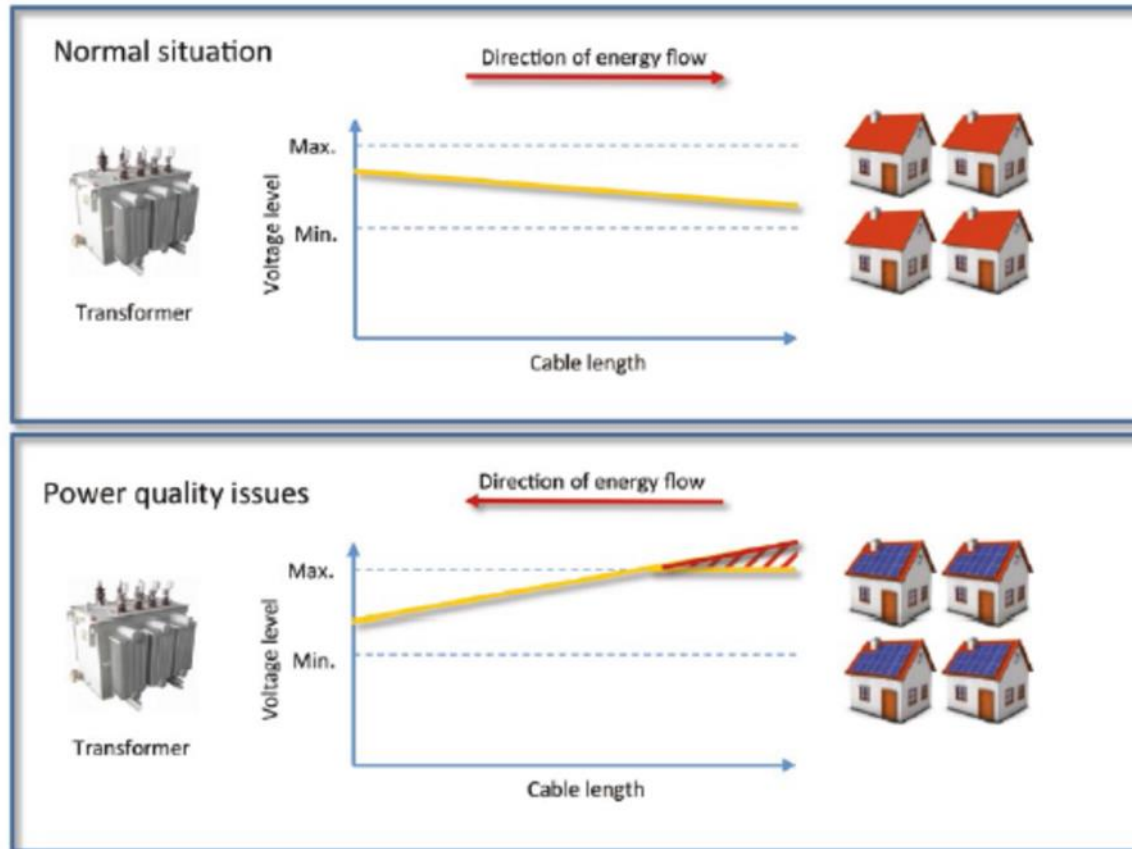
Application in power system	Transmission grid-central storage	Distribution grid storage	End-user Storage
Functionalities of storage	(national and European level)	(city level)	(household level)
Balancing demand and supply	Seasonal / weekly fluctuations  Large geographical unbalances  Strong variability of wind and solar  (electricity and gas storage need to be integrated)	Daily / hourly variations  Peak shaving  (electricity and heat/cold storage need to be integrated)	Daily variations  (electricity and heat/cold storage need to be integrated)
Grid management	Voltage and frequency regulation  Complement to classic power plants for peak generation  Participate in balancing markets  Cross-border trading	Voltage and frequency regulation  Substitute existing ancillary services (at lower CO <sub>2</sub> )  Participate in balancing markets	Aggregation of small storage systems providing grid services
Energy Efficiency	Better efficiency of the global mix, with time-shift of off-peak into peak energy	Demand side management  Interactions grid-end user	Local production and consumption  Behaviour change  Increase value of PV and local wind  Efficient buildings  Integration with district heating /cooling and CHP

# SPREMNICI U DISTRIBUCIJSKOJ MREŽI

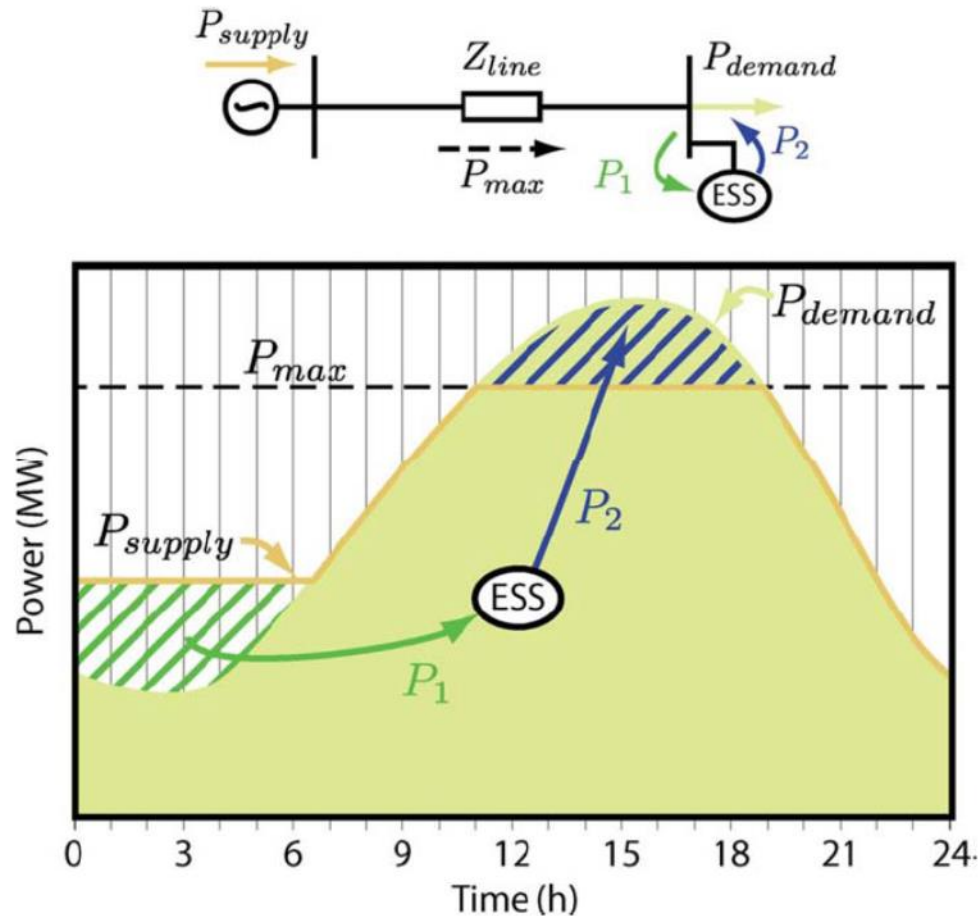
- Povećanje vrlo varijabilnih i koncentriranih opterećenja se očekuje tijekom vršnih sati u urbanim područjima visoke gustoće (e-mobilnost i elektrifikacija ostalih oblika potrošnje energije - toplinske pumpe). To će izazvati probleme s regulacijom napona, vršnim opterećenjem i zagušenjima i suočiti ODS sa znatnim investicijskim izazovima za povećanje kapaciteta mreže.



# Upravljanje naponskim prilikama



# Dugoročna uporaba spremnika u distribuciji



# ZAKLJUČAK

- Spremnik energije pruža dodatni kapacitet za mrežu i omogućava pomicanje vršnog opterećenja. Vršno opterećenje je pomaknuto iz vremena u kojem nema kapaciteta u distribucijskoj mreži, do vremena kada postoji dovoljan raspoloživ distribucijski kapacitet. To omogućuje bolje (troškovno) i učinkovitije korištenje mreže, a ulaganja u izgradnju mreže mogu se izbjeći ili odgoditi.

U radu se navodi da se korištenjem spremnika električne energije ulaganja u izgradnju mreže mogu izbjeći ili odgoditi. Kakva su iskustva u zemljama EU koje koriste spremnike energije vezana uz uštede u odnosu na izgradnju mreže te na koji period su uspjele odgoditi određene zahvate u mreži?

Svaki pojedini poslovni slučaj temelji se na:

- popisu koristi
- kvantificiranju koristi
- dodjeljivanje pogodnosti dotičnom dioniku
- usporedbi prednosti implementacije spremnika u odnosu na druge načine

U radu je navedeno da se spremnik u vlasništvu ODS-a ili treće strane može koristiti za smanjenje vršnih opterećenja distribucijske mreže ili pojedinih krajnjih kupaca. Budući da HEP ODS ima ulogu distributera električne energije, a spremnik el. energije tretiramo kao proizvođača, na koji način regulirati ovaj proces, a da se ne kosi s trenutnom djelatnosti HEP ODS-a i kako su ovaj problem riješile zemlje u EU koje koriste spremnike el. en. u distribucijskoj mreži?

- Spremnik nije proizvođač - „Spremanje električne energije u elektroenergetskom sustavu znači odgađanje uporabe određene količine električne energije koja je nastala do trenutka njenog korištenja, bilo u obliku električne energije ili pretvoreno u drugi nositelj energije“

Nastavak...

- Definition: Market assets are assets that can be used to balance demand and supply through the power market.
- Rule: DSO may not own and operate market assets.
- Definition: Grid assets are assets that are used to transport electricity and cannot be used to balance demand and supply on the market.
- Rule: - DSO own or operate grid assets.

Ukoliko je vlasnik spremnika električne energije treća strana koja bi pružala određenu vrstu usluge u mreži postoji mogućnost uvjetovanja pružanja usluge po cijenama koje bi HEP ODS-u mogle biti previsoke i neprihvatljive ukoliko se takva usluga ne regulira. Kakva su iskustva država članica EU po tom pitanju?

- U pravilu je tržište jeftinije od monopola, ali ako nema ponude na tržištu, ili je cijena previsoka, uvijek se nakon analize može krenuti u izgradnju vlastitog spremnika, ako je to povoljnije – vidi poslovni slučaj u 1. pitanju.