

# **REGULATORNI OKVIR ZA PROVEDBU SVEOBUHVAATNE ZAMJENE BROJILA**

**dr. sc. Srđan Žutobradić**  
**dr. sc. Lahorko Wagmann**

Zagreb, 15. prosinac 2016. godine.

## SADRŽAJ

- Pravna stečevina EU
- Hrvatski zakonodavni okvir
- Metodološke osnove za procjenu troškova i dobiti (eng. cost benefit, c/b)
- Implementacija u državama članicama EU

## Pravna stečevina Europske unije kao temelj za masovno uvođenje naprednih mjernih uređaja

- Direktiva 2006/32/EU (Energetska efikasnost kod krajnjih kupaca),
- Direktiva 2009/72/EU (Zajednička pravila za unutrašnje tržište električne energije, tj. treći paket energetske zakonodavstva),
- Direktivi 2010/31/EU (Energetske značajke u zgradarstvu,

### Anex I.2 Direktrive 2006/32/EU

- Države članice će osigurati uvođenje napredni mjernih uređaja,
- Države članice **moгу** provesti ekonomsku procjenu dugoročnih troškova i dobiti (“cost benefit”) uvođenja naprednih mjernih uređaja, do 3.9.2012.,
- Nakon provedene procjene Države članice (ili ovlaštena tijela) će pripremiti program uvođenja naprednih mjernih uređaja. Ukoliko je nalaz “cost benefit” studije pozitivan, zahtjeva se **barem 80 % obračunskih mjernih mjesta** opremiti naprednim mjernim uređajima, do kraja 2020. godine.

## Relevantne odredbe prijedloga zimskog paketa Europske Unije (objavljen 30.11.2016.), (1)

- Države članice će osigurati uvođenje naprednih mjernih uređaja,
- Države članice **mogu** provesti ekonomsku procjenu dugoročnih troškova i dobiti (“cost benefit”) uvođenja naprednih mjernih uređaja,
- “Cost benefit” analiza mora se zasnivati na smjernicama za izradu te uvažiti minimalne funkcionalne zahtjeve koji proizlaze iz preporuke EK 2012/148/EU (novo),
- **Zahtijeva se korištenje mjernih podataka u proširenom realnom vremenu kako bi se podržali automatizirani programi energetske efikasnosti, odziv na potražnju (“demand response”)** itd. (novo),
- Prilikom ugradnje naprednih mjernih uređaja kupce treba upoznati sa mogućnostima takvih uređaja (novo),

## Relevantne odredbe prijedloga zimskog paketa Europske Unije (objavljen 30.11.2016.), (2)

### **Novе odredbe od bitne važnosti!**

- Napredni mjerni uređaji trebaju imati vremenski interval mjerenja koji odgovara (ili je kraći) od obračunskog intervala za uravnoteženje sustava (novo),
- U slučaju da je nalaz “cost benefit” studije pozitivan, a da se odluka o provedbi ugradnje naprednih mjernih uređaja donosi nakon usvajanja nove Direktive, rok za provedbu (opremanje 80 % obračunskih mjernih mjesta) je 8 godina od usvajanja odluke (novo),
- u slučaju da nalaz “cost benefit” studije nije pozitivan, države članice trebaju osigurati zainteresiranim kupcima ugradnju naprednih mjernih uređaja koji ispunjavaju zahtjeve iz Direktive, pod poštenim i razumnim uvjetima. Rok za ugradnju naprednog mjernog uređaja je maksimalno tri mjeseca (novo).

## Transpozicija EU regulative u hrvatsko zakonodavstvo (Zakon o energiji)

- Operator mreže utvrđuje tehničke zahtjeve i troškove uvođenja naprednih mjernih uređaja i sustava za njihovo umrežavanje te ih dostavlja Hrvatskoj energetskej regulatornoj agenciji (HERA),
- HERA provodi analizu troška i dobiti te pribavlja mišljenje predstavnika tijela za zaštitu potrošača vezano za uvođenje naprednih mjernih uređaja za krajnje kupce,
- Ministar nadležan za energetiku na temelju provedenih analiza utvrđuje svojom odlukom plan i program mjera za uvođenje naprednih mjernih uređaja za krajnje kupce.

### Usporedba sa Anexom I.2 Direktive 2009/72/EZ

- **Nisu propisani rokovi za provedbu “cost benefit” studije, niti rokovi za provedbu programa ugradnje naprednih mjernih uređaja kod najmanje 80 % krajnjih kupaca u slučaju pozitivnog nalaza.**

## Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom

- Operator distribucijskog sustava dužan je u roku od pet godina od dana stupanja na snagu Općih uvjeta o svom trošku, u skladu s mrežnim pravilima distribucijskog sustava, opremiti sva obračunska mjerna mjesta krajnjih kupaca s priključnom snagom većom od 20 kW brojilima s daljinskim očitanjem koja omogućuju mjerenje snage i jalove energije,
- Operator distribucijskog sustava dužan je u roku od 10 godina od dana stupanja na snagu Općih uvjeta o svom trošku, u skladu s mrežnim pravilima distribucijskog sustava, opremiti obračunska mjerna mjesta krajnjih kupaca iz kategorije poduzetništvo s priključnom snagom do uključivo 20 kW brojilima s daljinskim očitanjem koja omogućuju mjerenje jalove energije,
- Operator distribucijskog sustava dužan je u roku od 15 godina od dana stupanja na snagu Općih uvjeta o svom trošku, u skladu s mrežnim pravilima distribucijskog sustava, opremiti obračunska mjerna mjesta krajnjih kupaca iz kategorije kućanstvo brojilima s daljinskim očitanjem,
- Zahtjev za ugradnjom brojila s daljinskim očitanjem je minimalistički zahtjev koji ne priječi ugradnju naprednih mjernih uređaja, pogotovo zato što je razlika u cijeni takvih brojila s vremenom postala relativno mala.

## Metodološke osnove za procjenu troškova i dobiti

- **Važno** - dobit od uvođenja naprednih mjernih uređaja mogu imati različiti sudionici: operator distribucijskog sustava (ODS), opskrbljivači električnom energijom, krajnji kupci, ali i društvo u cjelini,
- Kod provedbe analize troška i dobiti nužno je detaljno sagledati specifičnosti svake države pojedinačno; teško je uspostaviti jedinstveno rješenje koje bi se implementiralo putem Uredbe EK,
- Europska komisija je izdala službene preporuke za pripremne aktivnosti za **uvođenje sustava naprednih mjerenja**, sa smjernicama za provedbu ekonomske analize troškova i dobiti uslijed uvođenja naprednih mjernih uređaja, na dugoročnoj osnovi.
- Ekonomska analiza treba sadržavati četiri koraka:
  - prilagodbu specifičnostima države u kojoj se provodi
  - analizu troškova i dobiti
  - analizu osjetljivosti na pojedine ulazne parametre
  - procjenu utjecaja na vanjsko okruženje



## Prilagodba specifičnostima države u kojoj se provodi analiza

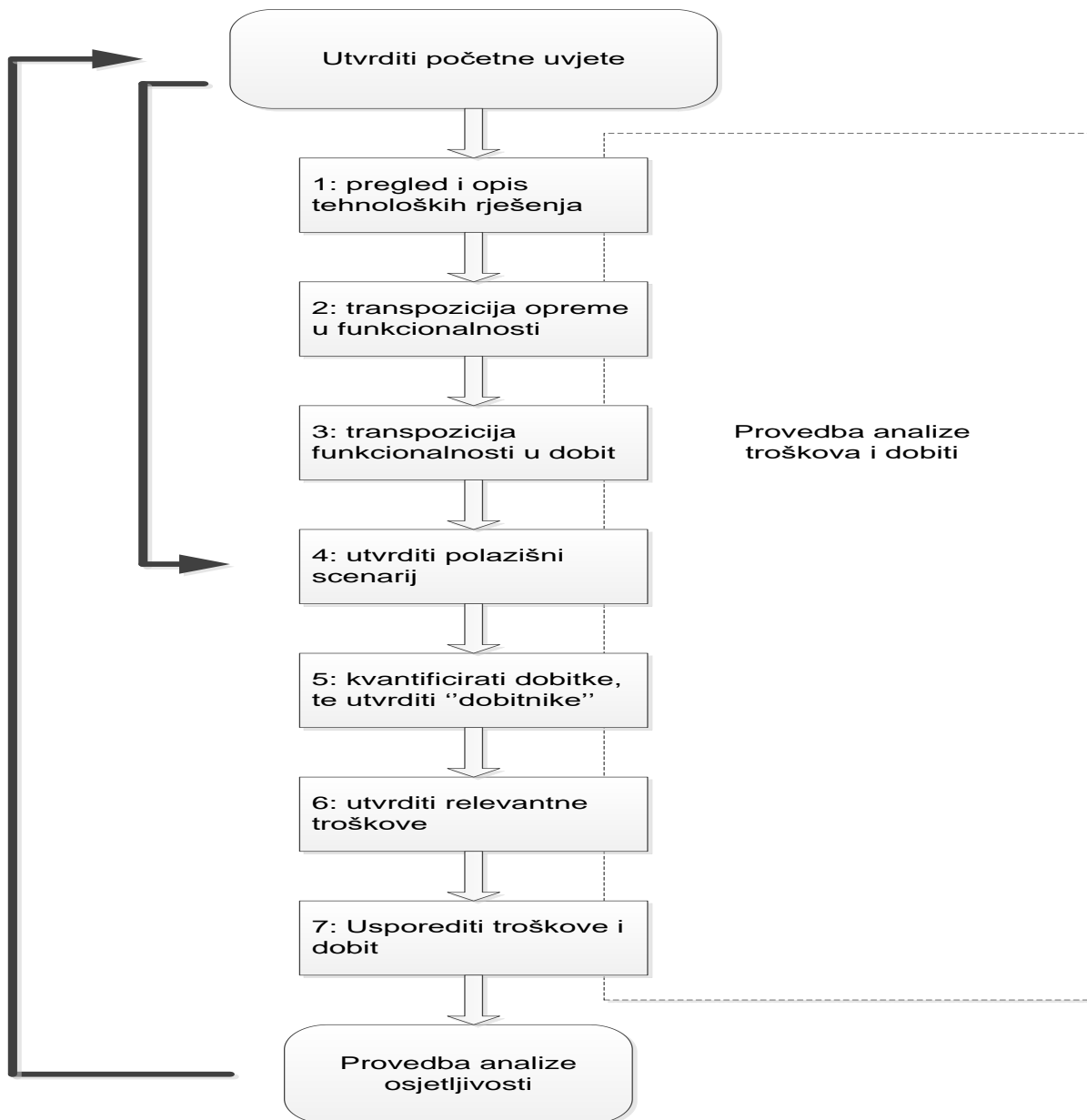
- Nadležna institucija koja provodi analizu treba analizirati rezultate ranije provedenih pilot projekata, te iskustava iz prakse drugih država vezanih za razmatranu problematiku.
- Nužno je analizirati barem dva scenarija u budućnosti.
  - prvi scenarij – nastavak dosadašnje prakse (eng. business as usual, BAU), dakle bez masovnog uvođenja naprednih mjernih uređaja
  - drugi scenarij - temeljem obveza iz Direktive 2009/72/EZ, što znači da se zahtijeva primjena naprednih mjernih uređaja barem kod 80 % kupaca do **2020. godine**,
  - dodatni scenariji – ovisno o lokalnim specifičnostima (npr. dinamiku zamjene prilagoditi obvezama zamjene postojećih brojila zbog umjeravanja, itd.),
  - u svakom slučaju, nužno je uzeti u obzir i lokalne parametre kao što su značajke potrošnja električne energije, vršna opterećenja, zemljopisna rasprostranjenost kupaca, te druge mikro ekonomske i makroekonomske okolnosti.

## Analiza troškova i dobiti – provedba (1)

- Provodi se u sedam koraka (slika u nastavku)
- **U prvom koraku** utvrđuju se glavne odrednice te elementi i ciljevi projekta uvođenja naprednih mjernih uređaja za odabrani scenarij. Nužno je osigurati nužne podatke kao što su opseg projekta, tehnološke značajke projekta, značajke distribucijske mreže, dionici projekta na koje se odnose troškovi i dobiti, očekivani opći socijalno-ekonomski društveni utjecaj,
- **U drugom koraku** analizira se koje se funkcije naprednih mreža mogu aktivirati u razmatranom scenariju. Ovdje se radi o širem sagledavanju mogućnosti koje donosi uvođenje naprednih mjernih uređaja,
- **Treći korak** analize troškova i dobitaka uvođenja naprednih mjernih uređaja svodi se na pojedinačnu analizu dobiti koju donosi primjena određenih funkcionalnih mogućnosti naprednih mjernih uređaja,
- **Četvrti korak** analize troškova i dobiti odnosi se na utvrđivanje polazišta, odnosno bazičnog scenarija. Taj scenarij u stvari predstavlja dosadašnju praksu, bez uvođenja naprednih mjernih uređaja. Svaka analiza troška i dobiti uslijed provedenih aktivnosti (investicija) temelji se na utvrđivanju razlike troškova/dobiti u odnosu na troškove/dobiti bazičnog scenarija.<sup>10</sup>

## Analiza troškova i dobiti – provedba (2)

- **U petom koraku** analize kvantificiraju se dobiti i utvrđuju "dobitnici". Potrebno je utvrditi, prikupiti i pripremiti podatke temeljem kojih se provodi kvantifikacija dobiti. Nužno je iznijeti osnovne pretpostavke te procjenu nesigurnosti podataka. Također, važno je pridijeliti dobitke različitim tržišnim sudionicima.
- **U šestom koraku** se utvrđuju i kvantificiraju troškovi uvođenja naprednih mjernih uređaja. Troškovi koje će imati subjekt odgovoran za uvođenje naprednih mjernih uređaja relativno lako se određuju za razliku,
- **Sedmi korak** obuhvaća usporedbu prethodno utvrđenih troškova i dobiti, kako bi se pojedini scenariji usporedili i vrednovali. Postoji više metoda koje se mogu primijeniti za tu svrhu (primjerice metoda neto sadašnje vrijednosti, metoda odnosa troškova i dobiti itd.).



## Ekonomski dobitci - tipični primjeri

- efikasnije korištenje proizvodnog sustava,
- odgađanje investicija u proizvodne objekte,
- smanjeni troškovi pomoćnih usluga,
- smanjeni troškovi zagušenja vodova,
- odgađanje investicija u prijenosnu mrežu,
- odgađanje investicija u distribucijsku mrežu,
- smanjenje troškova očitavanja mjernih uređaja,
- smanjenje neovlaštene potrošnje,
- smanjenje električnih gubitaka,
- kontrola zakupljene snage.

## Dobitci vezani za pouzdanost i kvalitetu isporuke električne energije - tipični primjeri

- smanjenje broja prekida napajanja;
- smanjenje troškova uspostave napajanja;
- poboljšanje parametara kvalitete napona (posebice onih koji su uvjetovani kvarovima u mreži)

**Dobitci vezani za utjecaj na okoliš** odnose se prvenstveno na smanjenje štetnih emisija iz elektrana.

## Funkcionalne mogućnosti koje će se ostvariti uvođenjem naprednih mreža (1)

Određene su kroz rad radne grupe "EC Task Force for Smart Grids, 2010". Za sada se predviđaju **33 funkcionalne** mogućnosti koje se grupiraju u **6 kategorija**

**A. Stvaranje uvjeta u mreži za integraciju većeg broja korisnika** s novim značajkama. Radi se o integraciji obnovljivih izvora električne energije (velikih ali i malih izvora koje treba integrirati uz uvažavanje stohastike), toplinskih pumpi, električnih vozila te opreme za skladištenje električne energije. Uvjete stvara operator distribucijskog sustava (ODS), a dobit ostvaruju proizvođači električne energije, kupci te vlasnici postrojenja za skladištenje električne energije.

**B. Povećanje efikasnosti u vođenju pogona mreže.** Optimira se pogon distribucijskih mreža uvođenjem većeg stupnja automatizacije, monitoringa, zaštitnih funkcija te funkcija u stvarnom vremenu. Brža identifikacija i lokacija kvarova poboljšava stalnost isporuke električne energije. Stvaraju se uvjeti za boljim nadzorom i smanjivanjem tehničkih i **netehničkih gubitaka** temeljem detaljnijih pogonskih podataka. Naveden aktivnosti provodi prvenstveno ODS a dobit ostvaruju kupci električne energije, proizvođači, opskrbljivači te sam ODS.

## Funkcionalne mogućnosti koje će se ostvariti uvođenjem naprednih mreža (2)

- C. Povećanje sigurnosti opskrbe uvjetovane pogonom mreže,** kontrola sustava te kvaliteta opskrbe električnom energijom. Poboljšava se sigurnost opskrbe poboljšanom kontrolom distribuirane proizvodnje te pomoćnih usluga koje ta proizvodnja može pružiti. Maksimizira se mogućnost mreže da prihvati električnu energiju iz fluktuirajućih izvora (vjetroelektrane, sunčane elektrane) bez narušavanja kvalitete opskrbe električnom energijom. Za ove aktivnosti zadužen je prvenstveno ODS te eventualno opskrbljivači a dobit ostvaruju proizvođači električne energije, kupci, te operatori distribucijskog i/ili prijenosnog sustava.
- D. Poboljšano planiranje budućih investicija u mrežu.** Dolazi se do bitno više podataka koji omogućavaju točnije proračune energetske okoline u elektroenergetskim mrežama (posebno u niskonaponskim mrežama), uključujući i priključenje novih korisnika. Omogućava se uvođenje "aktivnijih" distribucijskih mreža, uključujući kontrolu proizvodnje aktivne i reaktivne energije iz distribuiranih izvora. Provedba planiranja je na ODS-u a dobit ostvaruju kupci električne energije, proizvođači te vlasnici postrojenja za skladištenje električne energije.



## Funkcionalne mogućnosti koje će se ostvariti uvođenjem naprednih mreža (3)

- E. Unapređenje funkcioniranja tržišta električne energije** te usluga kupcima. poboljšavaju se performanse tržišnih procesa zahvaljujući povećanoj količini i bržem protoku informacija između tržišnih sudionika. Ove aktivnosti su u nadležnosti opskrbljivača, burzi električne energije te ODS-a. dobit ostvaruju kupci električne energije, opskrbljivači te pružatelji različitih usluga vezanih za tržište električne energije.
- F. Poticanje većeg uključivanja kupaca** u nadzor i upravljanje potrošnje energije. promjena odnosa kupaca električne energije prema uobičajenim navikama potrošnje, na način da se počnu uvažavati cjenovni signali te ostale vezane informacije, temeljem primjene naprednih mjernih uređaja. Stvaranje uvjeta za aktivnijim sudjelovanjem svih tržišnih sudionika kroz programe kontrolirane potrošnje te efikasnije korištenje fluktuirajućih izvora električne energije. na ovaj način se stvaraju mogućnosti za različite systemske dobitke: redukcija vršnih opterećenja, redukcija investicija u mrežu, mogućnost povećanog uključivanja fluktuirajućih izvora električne energije. Aktivnosti su poglavito vezane za opskrbljivače te donekle na ESCO tvrtke. Dobit ostvaruju kupci električne energije te proizvođači. <sup>17</sup>

## Pregled mogućih dobitaka zbog uvođenja naprednih mjernih uređaja

- Smanjenje troškova očitavanja i održavanja brojila,
- Smanjenje troškova pogona i održavanja postrojenja,
- Odgođene investicije u distribucijsku mrežu,
- Odgođene investicije u prijenosnu mrežu (mali utjecaj),
- Odgođene investicije u proizvodne objekte (vršne elektrane),
- Smanjivanje tehničkih gubitaka,
- Smanjivanje netehničkih gubitaka,
- Smanjivanje troškova el. energije za kupca (racionalizacija potrošnje),
- Skraćivanje trajanja prekida pogona (naročito u nn mrežama),
- Smanjivanje emisija CO<sub>2</sub> (smanjivanjem potrošnje, manjim korištenjem vozila itd.).

Prikazani dobitci trebaju biti značajni po iznosu, proračun dobitaka treba biti transparentan i dokumentiran, treba izbjegavati situacije da se jedna vrsta dobitaka koristi kao dio druge vrste dobitka, potrebno je odrediti subjekte koji ostvaruju dobitke (kupci, operatori sustava, opskrbljivači, društvo u cjelini,..)

## Pregled mogućih troškova zbog uvođenja naprednih mjernih uređaja

- **Investicijski troškovi (CAPEX)**
  - napredni mjerni uređaji,
  - IT sustav,
  - komunikacijski sustavi.
- **Operativni troškovi (OPEX)**
  - troškovi održavanja IT sustava,
  - komunikacije (prijenosa podataka),
  - održavanja naprednih mjernih uređaja,
  - troškovi obuke osoblja.

Troškovi ovise o scenarijima, pa se prema tome mogu razlikovati, naročito za bazični scenarij.

Izbjegnute troškove uslijed primjene naprednih mjernih uređaja treba promatrati kao dobitke.

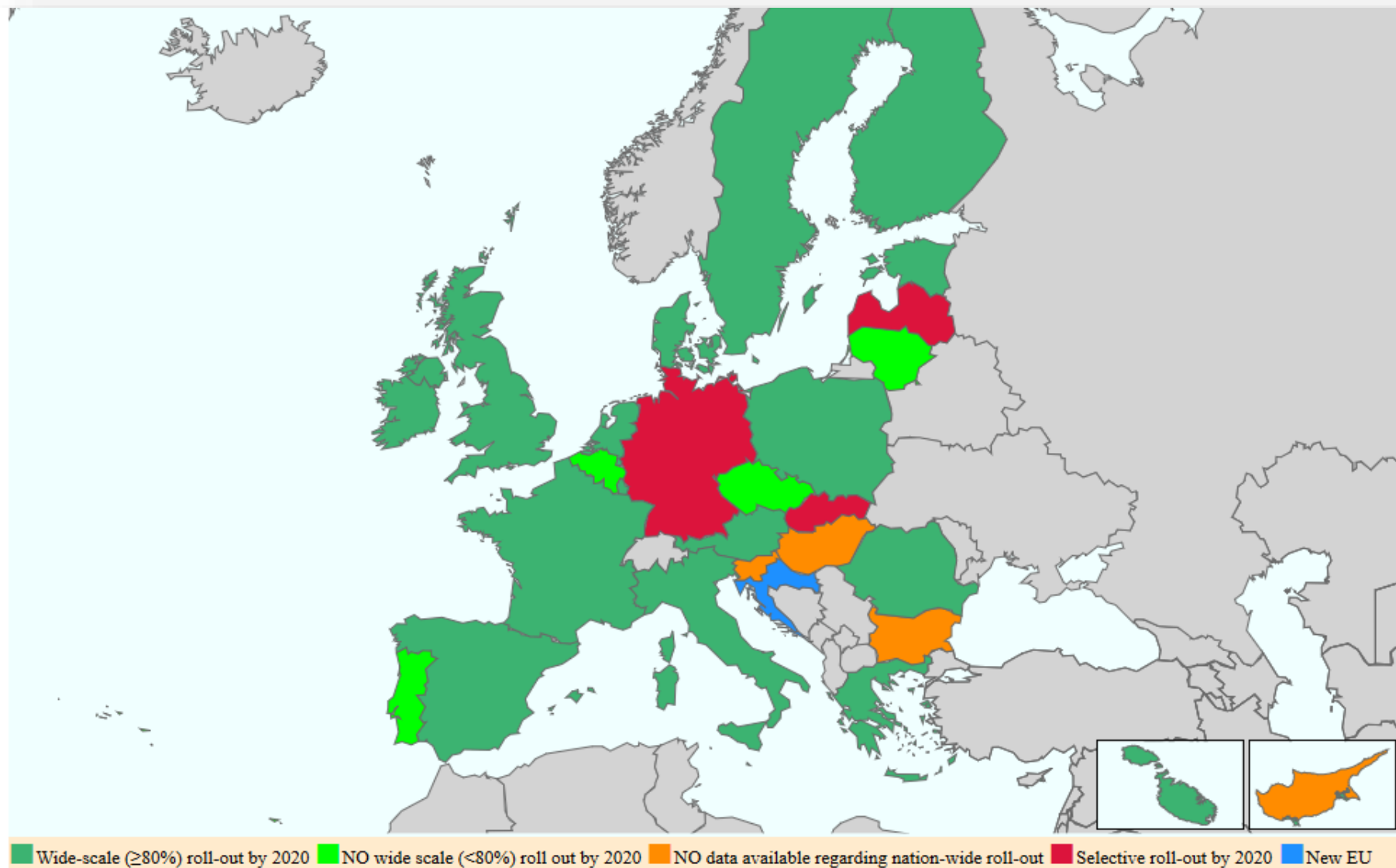
## Analiza osjetljivosti (1)

- Analiza osjetljivosti ukazuje u kolikoj mjeri su zaključci o isplativosti pojedinog scenarija uvjetovani **promjenjivim karakterom ključnih ulaznih parametara**,
- Okolnosti koje utječu na izloženu analizu u pojedinim državama su različite. To se odnosi na ekonomske, demografske, zemljopisne uvjete ali i na specifične okolnosti za pojedine operatore distribucijskog sustava. Kao primjer može se navesti veoma različit utjecaj dobitka **uslijed smanjenja neovlaštene potrošnje**,
- Analiza troška i dobiti značajno **ovisi o veličinama koje se moraju prognozirati u budućnosti ili procjenjivati**. Odnosi se to između ostaloga na potrošnju električne energije, troškove distribucijske djelatnosti (kapitalne troškove - CAPEX, te operative troškove - OPEX), itd. Poseban je problem i to što se radi o dugoročnim prognozama koje su zbog toga nesigurne,
- Analiza osjetljivosti može obuhvatiti veći broj slučajeva u kojima će se varirati glavni dobitci i troškovi, odnosno njihove kombinacije. Izlazni rezultat analize osjetljivosti bit će određivanje opsega ulaznih parametara koji rezultiraju pozitivnim rezultatom analize.

## Analiza osjetljivosti (2)

- Analiza osjetljivosti ukazuje u kolikoj mjeri su zaključci o isplativosti pojedinog scenarija uvjetovani **promjenjivim karakterom ključnih ulaznih parametara**,
- Okolnosti koje utječu na izloženu analizu u pojedinim državama su različite. To se odnosi na ekonomske, demografske, zemljopisne uvjete ali i na specifične okolnosti za pojedine operatore distribucijskog sustava. Kao primjer može se navesti veoma različit utjecaj dobitka **uslijed smanjenja neovlaštene potrošnje**,
- Analiza troška i dobiti značajno ovisi o veličinama koje se moraju prognozirati u budućnosti ili procjenjivati. Odnosi se to između ostaloga na potrošnju električne energije, troškove distribucijske djelatnosti (kapitalne troškove - CAPEX, te operativne troškove - OPEX), itd. Poseban je problem i to što se radi o dugoročnim prognozama koje su zbog toga nesigurne,
- Analiza osjetljivosti može obuhvatiti veći broj slučajeva u kojima će se varirati glavni dobitci i troškovi, odnosno njihove kombinacije. Izlazni rezultat analize osjetljivosti bit će određivanje opsega ulaznih parametara koji rezultiraju pozitivnim rezultatom analize.

## Implementacija u državama članicama EU



**Hvala na pozornosti !**