

Vključevanje odjemalcev v programe prilagajanja odjema z uporabo dinamičnega tarifiranja v sklopu Evropskega projekta Flex4Grid

KRISTIJAN KOŽELJ, ANTON KOS & DAMJAN BOBEK

Povzetek Podjetje Elektro Celje, d.d. je kot član mednarodnega konzorcija uspešno kandidiralo na razpisu evropskega programa za razvoj in inovacije Horizon 2020 s projektom Flex4Grid, ki se nanaša na rešitve, ki bodo omogočale upravljanje prožnosti uporabnikov tako pri porabi kakor tudi pri proizvodnji električne energije.

Evropski razvojni projekt Flex4Grid se osredotoča na razvoj odprtega tehnološkega sistema za upravljanje podatkov in zagotavljanje storitev, ki bodo omogočale upravljanje prožnosti uporabnikov - prosumerjev distribucijskega omrežja tako pri porabi kakor tudi pri proizvodnji električne energije. Prožnost uporabnika pomeni, da je le-ta sposoben prilagajati porabo ali proizvodnjo potrebam drugih deležnikov v sistemu in bi lahko bil za svoje prilagajanje nagrajen. Storitve bo potekala v računalniškem oblaku, kjer bodo zbrani anonimizirani podatki. Razvili bomo nove poslovne modele in predstavili spodbude za sodelovanje odjemalcev v takšnih projektih.

Ključne besede: • Horizont 2020 • Flex4Grid • upravljanje podatkov • zagotavljanje storitev • distribucijsko omrežje •

NASLOV AVTOJEV: Kristijan Koželj, Elektro Celje d.d., Vrunčeva 2a, 3000 Celje, Slovenija, e-pošta: Kristijan.Kozelj@elektro-celje.si. Anton Kos, Elektro Celje d.d., Vrunčeva 2a, 3000 Celje, Slovenija, e-pošta: Anton.Kos@elektro-celje.si. Damjan Bobek, Elektro Celje d.d., Vrunčeva 2a, 3000 Celje, Slovenija, e-pošta: Damjan.Bobek@elektro-celje.si.

<https://doi.org/10.18690/978-961-286-071-4.3>

ISBN 978-961-286-071-4

© 2017 Univerzitetna založba Univerze v Mariboru

Dostopno na: <http://press.um.si>.



1 Uvod

Pojav razpršenih virov, kot so fotovoltaika, vetrna energija in ostali viri, je bil povod za nove uporabnike električne energije, t. i. »prosumerje« (proizvajalci in odjemalci v enem), ki proizvajajo in porabljajo električno energijo vzporedno. Poraba in proizvodnja električne energije prosumerja je zelo spremenljiva in kot taka lahko v večjem obsegu vpliva na omrežje ter deležnike na trgu z električno energijo, vendar se lahko prosumerji v določeni meri fleksibilno prilagodijo in s tem preprečijo svoj morebiten negativni vpliv [1].

Evropski razvojni projekt Flex4Grid se osredotoča na razvoj odprtega tehnološkega sistema za upravljanje podatkov in zagotavljanje storitev, ki bodo omogočale upravljanje prožnosti/fleksibilnosti uporabnikov - prosumerjev distribucijskega omrežja, tako pri porabi kakor tudi proizvodnji električne energije. Prožnost/fleksibilnost uporabnika pomeni, da je sposoben prilagajati porabo in/ali proizvodnjo potrebam drugih deležnikov v sistemu. Za svoje prilagajanje bi načeloma moral biti nagradjen. Elektrodistribucijska podjetja bodo lahko to prožnost izrabila za zniževanje koničnih obremenitev omrežja ter zmanjšanjem razkoraka med porabo in razpršeno proizvodnjo električne energije. Drugi oz. novi udeleženci pa bodo lahko na trgu električne energije ponujali storitve na osnovi podatkov in odprtih vmesnikov tehnološkega sistema Flex4Grid. Sistem bo zgrajen iz obstoječih komponent IKT, ki so jih partnerji konzorcija razvijali že več let v prejšnjih raziskovalnih projektih, kar pomeni, da ima projekt veliko možnosti, da se hitro implementira v praksi.

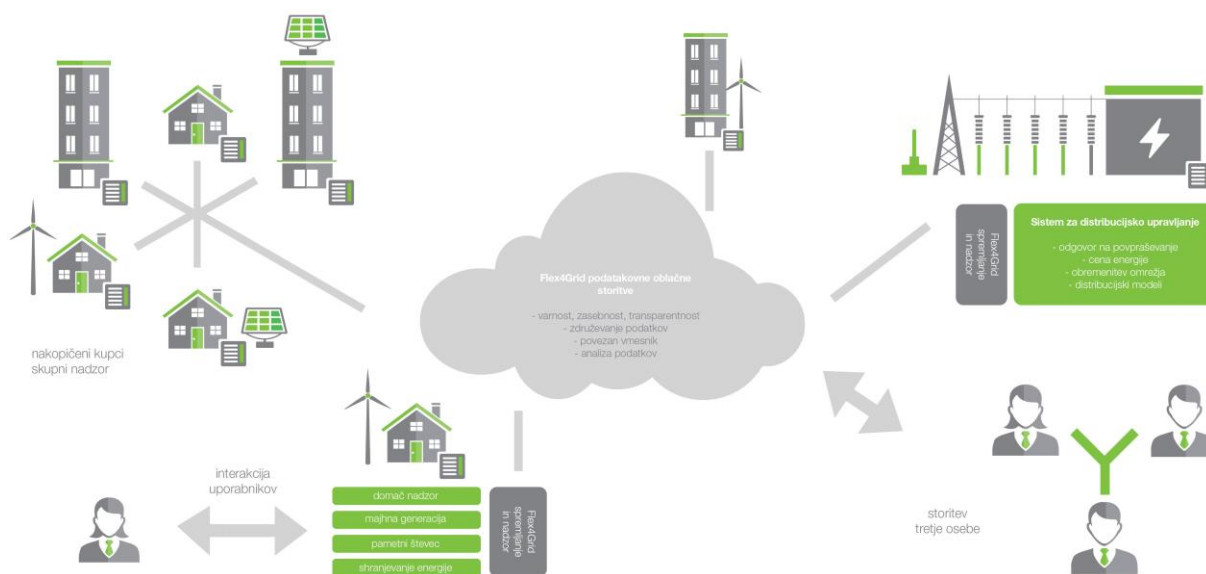
Flex4Grid bo vključeval:

- a) storitev podatkovnega oblaka z anonimiziranim vmesnikom, kjer bodo uvedeni napredni mehanizmi varnosti in zasebnosti za izmenjavo podatkov in upravljanje storitev,
- b) fleksibilnost prosumerja na področju proizvodnje in porabe električne energije in fleksibilnost odjemalca na področju porabe električne energije ter
- c) izvedljiv poslovni model, ki lahko hitro zaživi v praksi.

Validacija sistema bo izvedena v realnem okolju - piloti v treh evropskih distribucijah z različnimi scenariji. Zadnji večji pilot bo v Sloveniji na distribucijskem območju Elektro Celje in bo lahko obsegal participacijo 8.700 uporabnikov oz. odjemalcev omrežja v pilotnem projektu dinamičnega tarifieranja.

Projekt se je začel izvajati 1. januarja 2015, ko je bila podpisana pogodba z Evropsko komisijo. V projektu Flex4Grid sodeluje osem partnerjev, ki prihajajo iz Slovenije, Finske, Slovaške ter Nemčije in so mešanica institucij znanja oziroma raziskovalnih inštitutov, distributerjev električne energije ter industrijskih partnerjev. Med njimi so tudi trije iz Slovenije, kjer poleg Elektra Celje, d.d., sodelujeta še podjetje Smart Com, d.o.o. in Inštitut »Jožef Stefan«. Projekt, katerega vrednost znaša nekaj manj kot 3,2 milijona evrov in ga Evropska komisija financira skoraj v celoti, bo trajal 36 mesecev (končanje projekta bo 31.12.2017), poteka pod koordinacijo finskega raziskovalnega inštituta VTT.

Koncept



Slika 3.1: Namen aktivnosti v Flex4Grid

Namen aktivnosti v Flex4Grid (Slika 3.1) je zagotoviti sistem za nove udeležence na trgu, ki bodo lahko ponujali analize agregiranih podatkov za potrebe napovedi električne energije. Ideja je, da se predvidi vpliv porabe in proizvodnje na distribucijskem omrežju (najbolje čimbolj lokalno v distribucijskem omrežju). S takšnim napovedovanjem bi se v prihodnosti izognili morebitnim izpadom električne energije (kritične storitve najvišje prioritete v kritični infrastrukturi vsake države) zaradi preobremenitev ter energetske neuravnoteženosti porabe in proizvodnje v energetske kritičnih točkah omrežja.

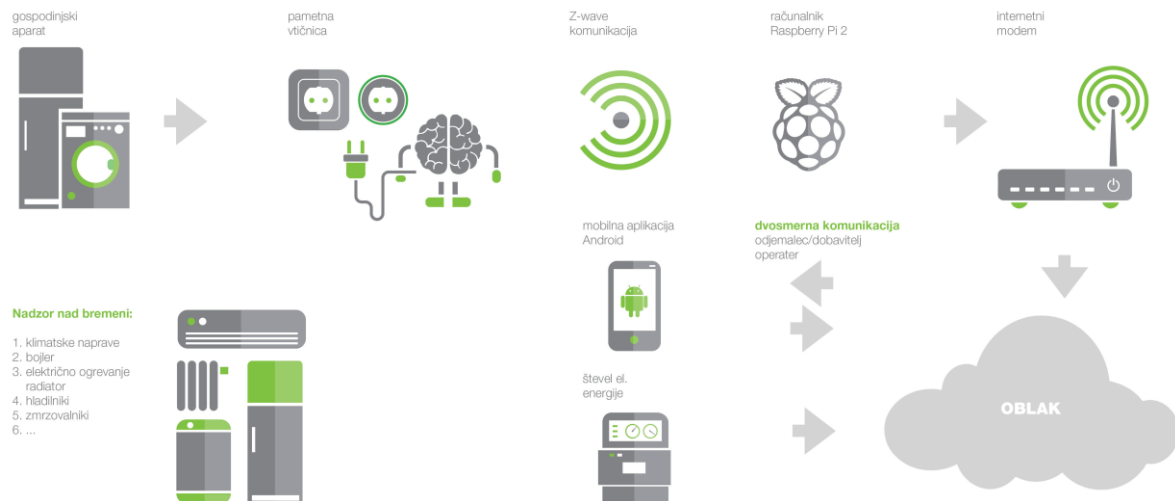
Flex4Grid ponuja celovit sistem za upravljanje s podatki z rešitvami za pametna omrežja, ki združuje izmenjavo podatkov med upravljavcem distribucijskega omrežja in njegovimi uporabniki z vključevanjem različnih dopolnilnih komponent, ki jih prispevajo ostali partnerji v projektu. Skupaj z izgradnjo centralnega oblačnega sistema za energetske upravljanje, pametnim števcem električne energije ter pametnimi merilno–krmilnimi napravami, podprtimi z mobilno aplikacijo, bo imelo za posledico učinkovito upravljanje omrežja v smislu t. i. pametnega omrežja na najnižjem nivoju, torej v samem gospodinjstvu.

2 Vloga podjetja Elektro Celje d.d. v projektu

Znotraj projekta bodo v letu 2017 postavljeni tudi trije glavni piloti in sicer dva v Nemčiji ter eden na distribucijskem področju Elektra Celje, v katerega bo vključenih do 8.700 gospodinjstev odjemalcev električne energije. Za razliko od nemških pilotov, kjer bodo

obravnavani prosumerji v manjšem številu, bodo v Sloveniji zaradi regulativnih ovir glede omejevanja proizvodnje pri proizvajalcih električne energije, v pilotni projekt vključeni samo odjemalci, ki pa bodo izbrani na relativno velikem vzorcu (pilot velikih razsežnosti).

Izvedba



Slika 3.2: Povezava komponent in storitev v Flex4Grid

Udeleženci pilota v Sloveniji bodo prejeli merilno-krmilno napravo, sestavljeno iz centralne enote Raspberry Pi z dodanim Z-wave brezžičnim komunikatorjem ter dve pametni vtičnici, preko katerih bodo priključili gospodinjjske aparate (Slika 3.2). S pomočjo tega kompleta bodo odjemalci preko mobilne aplikacije krmilili ter spremljali stanje porabe električne energije izbranih gospodinjjskih aparatov. Prav tako bodo lahko na mobilni napravi spremljali skupno porabo električne energije v njihovem gospodinjstvu in tako ugotavljali, kateri porabniki porabijo več v odvisnosti od skupne porabe. Vsake toliko bodo na mobilne naprave dobili obvestilo, da za kratek čas zmanjšajo porabo električne energije.

Za upravljanje s porabo niso zanimivi vsi porabniki, ampak predvsem tisti, ki v veliki meri ne zmanjšujejo ugodja bivanja odjemalcev, če jih za kratek čas izključimo, kot npr. hladilniki, električno ogrevanje, novejša klimatske naprave, bojlerji ter zamrzovalne skrinje. Ti aparati v gospodinjstvu predstavljajo večje porabnike, ki bi lahko bili za kratek čas izklopljeni in bi imeli določen vpliv na celotno porabo. Na drugi strani navedeni porabniki akumulirajo toploto ali hlad za dalj časa, zato njihov izklop za kratek čas ni problematičen.

Elektrodistribucijsko podjetje bo v okviru zakonskih omejitev ponujal program upravljanja s porabo in prilagajanja odjema. Program upravljanja s porabo bo ciljno usmerjen k zmanjševanju porabe v kriznih trenutkih oziroma trenutkih konične obremenitve sistema ter izboljšanju energetske učinkovitosti.

Kljub temu odjemalci morda ne želijo sodelovati v programih prilagajanja porabe, ker si nočejo zmanjševati ugodja bivanja, ali pa se s prilagajanjem ne želijo obremenjevati. Omejitvam navkljub verjamemo, da v kolikor želimo, da odjemalci znižajo oz. prilagajajo porabo, lahko to naredijo samo takrat, ko svojo porabo dobro poznajo. Z nameščanjem pametnega kompleta odjemalci spoznajo svojo porabo in se lažje odločajo. Vendar samo poznavanje svoje porabe ni dovolj, pomembno jim je dati tudi finančno spodbudo.

3 Testiranje učinkovitosti aktivnega vključevanja odjemalcev v programe prilagajanja odjema z uporabo dinamičnega tarifiranja

Glede na to, da je eden izmed ciljev pilotnega projekta Flex4Grid znižanje koničnih obremenitev za 3 % na določeni točki omrežja, bo ta cilj zelo težko doseči. Glavna omejitev je, da se projekt fokusira samo na gospodinjstva, ki so zelo razpršena in katera porabijo samo tretjino celotne energije. Omejitve predstavljajo tudi finančne spodbude za odjemalce. Z odprtjem trga z električno energijo in EU zahtevo so se operaterji in dobavitelji električne energije v Sloveniji ločili. Na strani distribucijskih podjetij oz. operaterjev omrežja je možnosti za spodbud zelo malo, ker je dejavnost zelo regulirana, za razliko od dobaviteljev, ki pa so na področju cen z električno energijo zelo fleksibilni in lahko ponudijo več.

Kljub temu je Elektro Celje d.d. izrabila zakonsko priložnost testiranja izvedbene spodbude, ki je bila uvedena 1. 1. 2016 s sprejetjem Akta o metodologiji za določitev regulativnega okvira in metodologiji za obračunavanje omrežnine za elektrooperaterje (Uradni list RS, 66/15, 105/15) [2]. Izvedbene spodbude so v veljavnem regulativnem obdobju osredotočene na testiranje učinkovitosti aktivnega vključevanja odjemalcev v programe prilagajanja odjema z uporabo dinamičnega tarifiranja. Potrditev projekta Flex4Grid s strani regulatorja omrežja Agencije za energijo je podlaga za uporabo pilotne dinamične tarife iz 123. člena Akta, ki je omejena izključno na odjemalce električne energije, ki bodo prostovoljno pristopili v program prilagajanja odjema v okviru projekta.

123. člen Akta govori o pilotni kritični konični tarifi in je namenjena dinamični preusmeritvi končnih odjemalcev iz obremenitve sistema v času konic na obremenitev zunaj konic ob upoštevanju razpoložljivosti energije iz obnovljivih virov energije, energije, pridobljene v soproizvodnji električne energije in toplote z visokim izkoristkom, in porazdeljenega pridobivanja električne energije.

Kritična konična tarifa (KKT) [3] je poskusna omrežninska tarifa za distribucijski sistem s posebno tarifno postavko za preneseno delovno energijo (kWh), ki odstopa od običajne tarifne postavke in velja v času trajanja konične obremenitve omrežja (kritični dogodek). Za izvajanje te tarife je vnaprej omejeno število kritičnih dogodkov v določenem časovnem obdobju, njihovo trajanje ter časovni pogoji obveščanja odjemalcev o nastopu kritičnih dogodkov. Distribucijsko podjetje mora o nastopu ter času trajanja KKT obvestiti končnega odjemalca najmanj 24 ur vnaprej. Isto informacijo mora istočasno objaviti na svojih spletnih straneh. Število ur KKT v koledarskem letu je 50.

Tarifne postavke za omrežnino za distribucijski sistem na prevzeto električno energijo (kWh), ki so vključene v pilotni projekt, so določene na način, da se ob neodzivnosti odjema končnega odjemalca v obdobju KKT, obračuna v obdobju enega leta enaka omrežnina kot v primeru, če bi distribucijsko podjetje končnemu odjemalcu obračunal omrežnino za distribucijski sistem na podlagi običajnih tarifnih postavk. KKT tarifna postavka nastopa v času kritične konične tarife, ki lahko nastopi v času višje tarife (VT) ali manjše tarife (MT) in je za 10 krat višja od običajne tarifne postavke višje tarife (VT). V času izven KKT pa je cena višje tarife (VT) ali manjše tarife (MT) za 13% nižja od običajnih tarifnih postavk.

4 Zaključek

Električna energija je po svoji naravi specifično tržno blago, saj se je ne da ustrezno skladiščiti oziroma je njeno skladiščenje povezano z visokimi stroški. Zaradi tega mora biti proizvodnja električne energije vedno takšna, da pokriva celoten odjem. V časovnih obdobjih, ko je poraba električne energije visoka, je cena njene proizvodnje prav tako visoka, saj podjetja, ki proizvajajo električno energijo postopno, z večanjem obremenitve, zaganjajo proizvodne enote z višjimi proizvodnimi stroški [4].

Prav tako je v teh obdobjih elektroenergetsko omrežje bolj obremenjeno, kar lahko vodi do zamašitev in ogrozi stabilnost sistema. Elektroenergetska omrežja se načrtujejo na osnovi koničnih moči, to so najvišje moči, ki se navadno pojavljajo v omrežju zgolj nekajkrat v letu. Nova omrežja ter ojačitve obstoječega omrežja sodijo med stroškovno zahtevne investicije, ki bremenijo vse odjemalce električne energije ter imajo nezanemarljiv vpliv na okolje.

Prilagajanje odjema električne energije s strani odjemalcev pomeni, da odjemalci svoj odjem prilagajajo različnim cenam električne energije v časovnih intervalih ali se za prilagoditev odjema odločajo zato, ker jih v to spodbujajo programi, katerih cilj je znižati odjem v času višjih veleprodajnih cen (dobavitelji) ali v času, ko je elektroenergetski sistem ogrožen (operaterji omrežja).

S programi prilagajanja odjema električne energije bodo odjemalci svojo porabo premikali le, če bodo dobro poznali svojo porabo in če jih bodo uspele pritegniti nove inovativne ugodnejše tarife. S postopnim uvajanjem teh programov se želi pri odjemalcih vzpostaviti večja prožnost porabe električne energije. Hkrati pa je to priložnost, da raziščemo potencial dinamičnega tarifiranja električne energije pri gospodinjstvih odjemalcih in skušamo odgovoriti na vprašanja ali so odjemalci pripravljeni prilagajati porabo, za kakšno ceno ter v kakšnem obsegu. Je pa to tudi priložnost, da s pomočjo pridobljenih rezultatov izboljšamo sam model dinamičnega tarifiranja v Sloveniji.

Literatura

- [1] Teknologian tutkimuskeskus VTT, SAE Automation, s.r.o., Smart Com d.o.o., Institut "Jožef Stefan", Fraunhofer Institute for applied Information, Stadtwerke Bonn Energie und Wasser GmbH, Elektro Celje d.d., Bocholter Energie und Wasserversorgung GmbH Proposal, Horizon 2020, H2020-LCE-2014-3, LCE-07-2014, SEP-210150353, Flex4Grid.
- [2] Akt o metodologiji za določitev regulativnega okvira in metodologiji za obračunavanje omrežnine za elektrooperaterje (Uradni list RS, 66/15, 105/15).
- [3] Ivan Dovnik, Boštjan Horvat, Kristijan Koželj, Mitja Prešern, Projektna naloga za razvojni projekt Prilagoditev eIS in Merilnih centrov potrebam dinamičnega tarifiranja (interno gradivo).
- [4] <https://www.agen-rs.si/>