

# Raziskave in inovacije

Regulatorno obdobje 2019 - 2021

## Prijava projekta

Naslov projekta:	<b>Napredni sistem avtomatizacije DEES v realnem času na osnovi prepoznavanja dinamičnih pojavov</b>
------------------	--

Ta dokument služi kot samostojna predloga oz. obrazec za pripravo prijave projekta, katerega želi elektrooperater vključiti v shemo upravičenja stroškov raziskav in inovacij (v nadaljevanju: RI) v skladu z [1].

Prijavitelj posreduje izpolnjeno prijavo agenciji po elektronski pošti na naslov [info@agen-rs.si](mailto:info@agen-rs.si). S prijavo prijavitelj in vsi v prijavi navedeni akterji soglašajo z objavo prijavne dokumentacije na spletni strani agencije v primeru kvalifikacije projekta.

V nadaljevanju so najprej na kratko navedene zahtevane informacije v okrepljenem tekstu, ki jim sledi podrobnejša opredelitev kot navodilo za izpolnjevanje obrazca v poševnem zmanjšanem tekstu skupaj z morebitnimi posebnimi omejitvami, ki veljajo za posamezno informacijo. Temu sledi okence za vpis podatkov o projektu s strani prijavitelja.

## Naslov projekta

Navedba naslova projekta, ki se mora razlikovati od obstoječih projektov.

Dovoljenih je največ 200 znakov vključno s presledki.

Podatka ni dovoljeno posodabljati med izvajanjem projekta.

Napredni sistem avtomatizacije DEES v realnem času na osnovi prepoznavanja dinamičnih pojavov

## Prijavitelj elektrooperater

Polno ime elektrooperaterja, ki prijavlja projekt za koriščenje RI.

Podatka ni dovoljeno posodabljati med izvajanjem projekta.

Elektro Ljubljana d.d.

## Kontaktne podatki

Ime, priimek in obvezno naslov e-pošte za primarno kontaktno osebo, ki bo odgovorna za vso komunikacijo v zvezi s projektom.

## Sodelujoči elektrooperaterji

Polna imena elektrooperaterjev, ki sodelujejo v projektu (brez prijavitelja).

/

## Sodelujoči partnerji

Polna imena drugih partnerjev, ki sodelujejo v projektu (brez elektrooperaterjev).

Elpros d.o.o., Verovškova 64a, 1000 Ljubljana  
Metronik d.o.o., Stegne 9a, 1000 Ljubljana  
Sipronika d.o.o., Verovškova 64a, 1000 Ljubljana

## Vloge sodelujočih elektrooperaterjev in partnerjev

*Opredelitev vlog posameznih partnerjev (prijavitelja, sodelujočih elektrooperaterjev in drugih partnerjev) pri izvajanju projekta.*

*Za opredelitev vloge posameznega partnerja je dovoljenih največ 500 znakov vključno s presledki.*

Elektro Ljubljana poskrbi za testni poligon in usmerjanje aplikacij v smislu najboljših učinkov za DEES.

Metronik bo v sodelovanju z EDP pripravil PZI, dobavil zaščitne releje, dal navodila in nudil pomoč pri montaži relejev na objektih, pomagal pri nastavitvah in testiranju delovanja zaščit ter sodeloval pri komunikacijskem vključevanju relejev v sistem.

Sipronika je odgovorna za del projekta, ki se nanaša na rešitev detekcije prehoda okvarnega toka. Dobavila bo indikatorje okvar, sodelovala pri njihovi montaži izvedla komunikacijsko integracijo indikatorjev v komunikacijski koncentrador, zagotovila strežnik za zbiranje diagnostičnih podatkov z naprav, sodelovala pri konfiguriranju in testiranju dobavljene opreme ter spremljala njeno delovanje v času trajanja projekta.

ELPROS je odgovoren za del projekta, ki se nanaša na merjenje, analizo in vodenje sistemov v realnem času s pomočjo PMU naprav (Phasor Measurement Device-s), ki so namenjene časovno sinhroniziranemu merjenju podatkov ter strežnika za zbiranje in obdelavo podatkov v realnem času vključno z instalacijo.

## Pričetek projekta

*Datum predvidenega pričetka projekta, pri čemer je treba upoštevati, da ima agencija na voljo največ 60 dni, da pošlje prijavitelju informacijo o kvalifikaciji projekta za koriščenje RI.*

1. 10. 2018

## Zaključek projekta

*Datum predvidenega zaključka projekta.*

15. 12. 2019

## Identifikacija drugih virov (so)financiranja projekta

*Opis drugih morebitnih virov financiranja projekta – ne glede na vrste virov (zasebna, javna, nacionalna, mednarodna ...).*

Sodelujoči partnerji na tem projektu sodelujejo tudi v projektu PAKT, ki ga sofinancira agencija Spirit iz javnih sredstev. Preostali del stroškov partnerjev na tem projektu financirajo partnerji in sicer: Elpros d.o.o., Metronik d.o.o. in Sipronika d.o.o., sami iz lastnih privatnih sredstev skladno s pravili projekta PAKT.

Torej so stroški partnerjev na tem projektu v celoti pokriti iz drugih virov financiranja.

## Upravičenost projekta

*Utemeljitev elektrooperaterjev, zakaj ne bodo izvajali predvidenega projekta v okviru svojega običajnega poslovanja in zakaj se projekta ne more izvesti brez koriščenja RI.*

*Dovoljenih je največ 2000 znakov vključno s presledki.*

*Podatka ni dovoljeno posodabljati med izvajanjem projekta.*

V okviru projekta nameravamo preizkusiti nove tehnologije v funkcijah, ki za zadaj niso redna praksa EDP. Posamezne tehnologije so tehnološko že preizkušene na drugih področjih, vendar pa aplikativno v DEES še ne. Zato je lahko rezultat projekta tudi, da se ugotovi, da nekatere rešitve še niso primerne za aplikacijo v DEES. Ker pa je priložnost zaradi izvajanja vzporednega projekta PAKT tak preizkus izvesti z majhnim vložkom, je poskus po našem prepričanju smiseln. Seveda pa takšne rešitve v DEES še niso 'business as usual' in kot taki niso v upravičenih stroških. EDP pa mora svoja upravičena sredstva uporabljati namensko in smotrno, zato v tem primeru za projekt potrebuje RI.

## Utemeljitev izpolnjevanja zahtev<sup>1</sup>

*Kratka utemeljitev, da projekt izpolnjuje zahteve v nadaljevanju. Projekt mora izkazovati potencial za neposredni vpliv na omrežje ali sistemske storitve in mora vključevati raziskave in/ali demonstracijo najmanj ene od naslednjih štirih tematik: a) specifično novo opremo, ki še ni uveljavljena v Republiki Sloveniji (vključno z opremo za vodenje, komunikacijske sisteme in programsko opremo), ali kjer je določena metoda že bila preskušena zunaj Republike Slovenije, mora elektrooperater upravičiti ponovitev izvedbe v Republiki Sloveniji kot del projekta; b) specifično novo postavitev ali aplikacijo obstoječe opreme za prenos ali distribucijo električne energije (vključno z opremo za vodenje in/ali komunikacijskimi sistemi in/ali programsko opremo); c) specifično novo izvedbeno*

<sup>1</sup> zahteve podane v 1.1. pododdelku priloge 3 iz [1]

prakso, neposredno povezano z delovanjem prenosnega ali distribucijskega sistema ali d) specifično nov poslovni model v korist uporabnikov.

Dovoljenih je največ 1000 znakov vključno s presledki.

Podatka ni dovoljeno posodabljati med izvajanjem projekta.

Predlagana rešitev predstavlja nov pristop, ki se v svetu že uporablja v prenosnih omrežjih, nima pa še aplikacije na distribucijskih omrežjih. Zaradi specifik DEES je potrebno aplicirati določeno novo opremo in nadgradnje algoritmov in programske opreme optimizirane za DEES.

Z vidika strojne opreme se bo preizkusilo uporabo novih PMU naprav in indikatorjev prehoda okvarnega toka.

Z vidika komunikacijske infrastrukture se bo poleg obstoječih komunikacijskih poti, ki bodo uporabljene za nov namen, preizkusilo tudi nove komunikacijske možnosti brezžičnih tehnologij G4/G5 za potrebe napredne avtomatizacije DEES. Projekt bo služil tudi preizkusu novih algoritmov avtomatizacije DEES, ki temeljijo na determinističnih parametrih izredno kratkih prenosnih časov (pod 50 ms) komunikacijskega sistema, kar do slej ni bilo v uporabi v DEES in tudi le redko v prenosu.

## **Utemeljitev izpolnjevanja pogojev<sup>2</sup>**

*Kratka utemeljitev, da projekt izpolnjuje tudi vse naslednje štiri pogoje: a) izkazuje potencial, da razvija znanje, ki ga lahko uporabi vsak elektrooperater, čeprav se projekt ukvarja zgolj s problematiko enega od delov omrežja; b) izkazuje potencial, da omogoča neto finančne koristi za aktivne odjemalce, kjer mora predlagana metoda dati rešitev z bistveno manj stroškov v primerjavi s trenutno najbolj učinkovito metodo, ki je v uporabi v prenosnem ali distribucijskem sistemu; c) je inovativen (tj. ni posej kot običajno) in izkazuje še nedokazan poslovni primer v Republiki Sloveniji, pri čemer tveganja upravičujejo izvedbo omejenega raziskovalnega ali demonstracijskega projekta za dokazovanje uporabnosti tega primera in d) ne vodi v nepotrebno podvajanje že izvedenih projektov*

---

<sup>2</sup> pogoji podani v 1.2. pododdelku priloge 3 iz [1]

in aktivnosti ali projektov in aktivnosti v izvajanju (bodisi kvalificiranih za koriščenje RI ali kakršnih koli drugih projektov).

Dovoljenih je največ 1000 znakov vključno s presledki.

Podatka ni dovoljeno posodablјati med izvajanjem projekta.

- a.) V projektu se demonstrira in preizkusi napreden sistem avtomatizacije DEES kot celota in kot vsaka posamezna komponenta sistema. Glede na enako ali vsaj podobno strukturo DEES vseh EDP bodo zaključki projekta neposredno uporabni za vse EDP v Sloveniji in širše.
- b.) Napredni sistem avtomatizacije omogoča mnogo boljšo observabilnost DEES v realnem času (na primer prepustnost omrežja) in tako lahko predlaga/izvaja ukrepe optimizacije strukture omrežja vključno z vplivom na odjem. Sistem omogoča nove napredne konfiguracije omrežja (na primer zazankano strukturo SN omrežja), ki znižajo izgube, čase prekinitev in padce napetosti, kar zniža stroške obratovanja in izgradnje DEES.
- c.) Projekt predstavlja prvo uporabo takšnega tehnološkega pristopa v Sloveniji in v širši regiji.
- d.) Partnerjem na projektu ni poznan primer uporabe takšnega koncepta rešitve kjerkoli v svetu, zanesljivo pa je to edini takšen projekt v Sloveniji.

### Utemeljitev načina in pogojev za deljenje podatkov<sup>3</sup>

Kratka utemeljitev, na kakšen način in pod kakšnimi pogoji lahko zainteresirani akterji zahtevajo ustrezno obdelane podatke o omrežju in/ali podatke o proizvodnji/porabi (če gre za osebne podatke, je treba podatke anonimizirati), ki so bili zbrani med trajanjem projekta. Elektrooperaterji zagotavljajo razpoložljive podatke drugim deležnikom izključno pod pogojem, da posamezni deležnik dokaže, da imajo končni odjemalci lahko od tega koristi. Podatki so sicer lahko predhodno anonimizirani in/ali podvrženi redakciji zaradi občutljivosti samih podatkov ali iz poslovnih razlogov. Elektrooperater mora agregirane podatke, ki so lahko koristni za širšo skupino deležnikov, opredeliti kot odprte podatke in zainteresiranim omogočiti dostop do le-teh prek portala »Odpri podatki Slovenije« - OPSI. Projekt ne bo kvalificiran ali bo izločen iz upravičenja koriščenja RI, če elektrooperater ne želi deliti podatkov, ki so bili zbrani med trajanjem projekta, z drugimi deležniki.

Dovoljenih je največ 1000 znakov vključno s presledki.

Podatka ni dovoljeno posodablјati med izvajanjem projekta.

Aktivnosti v okviru projekta ne obsegajo zajema podatkov o posameznih odjemalcih in s tem ne posegajo na področje osebnih podatkov. V okviru projekta se operira zgolj s podatki o obremenitvah SN omrežja. Kot zainteresirane akterje in deležnike glede na naravo projekta smatramo druge EDP, katerim bodo ob zaključku projekta na voljo analize in zaključki v obliki projektnih poročil.

<sup>3</sup> skladno s 1.3. pododdelkom priloge 3 iz [1]

## **Utemeljitev ureditve pravic intelektualne lastnine<sup>4</sup>**

*Kratka utemeljitev ureditve pravic intelektualne lastnine (IL). Ker bodo v okviru kvalificiranih projektov za koriščenje RI lahko ustvarjene določene pravice IL za elektrooperaterja oziroma projektne partnerje, je elektrooperater odgovoren za to, da vstopi v pogodbeno razmerja s projektnimi partnerji s ciljem urediti pravice IL. Pogodbeno razmerja morajo zagotavljati: a) prenos in razširjanje znanja (temeljno načelo koriščenja RI), ki je generirano z RI podprtim projektom in b) zaščito končnih odjemalcev, da ne plačujejo preveč za izdelke ali pristope, katerih raziskave so že predhodno podprli s sredstvi za RI.*

*Če elektrooperater tega ne zagotavlja, potem mora: i) demonstrirati, kako se bo znanje iz projekta, ki je kvalificiran za koriščenje RI, uspešno prenašalo na druge elektrooperaterje in druge zainteresirane akterje; ii) upoštevati morebitne omejitve ali stroške, ki so nastali ali so posledica uvedenih ureditev pravic IL; iii) upravičiti, da je predvidena ureditev pravic IL z vidika aktivnega odjemalca stroškovno učinkovita.*

*Dovoljenih je največ 1000 znakov vključno s presledki.*

*Podatka ni dovoljeno posodabljeni med izvajanjem projekta.*

Vse pridobljene pravice IL, ki jih bo skozi realizacijo projekta neposredno pridobil prijavitelj, bodo v obliki projektnih poročil v okviru GIZ na voljo ostalim EDP. Prijavitelj od ostalih partnerjev v projektu in morebitnih tretjih oseb ne bo pridobival dodatnih pravic iz področja IL in tako iz tega naslova ne bo nobenih dodatnih stroškov. Zato dodatnih stroškov ne bo niti za končne odjemalce in s tem je rešitev z vidika IL stroškovno učinkovita.

---

<sup>4</sup> skladno s 1.4. pododdelkom priloge 3 iz [1]

## Opis problema

*Opis problema ali problemov, s katerimi se bodo spoprijeli elektrooperaterji in partnerji v predlaganem projektu. Dovoljenih je največ 2000 znakov vključno s presledki.*

*Podatka ni dovoljeno posodablјati med izvajanjem projekta.*

V strategiji razvoja države je predvideno bistveno povečanje deleža električne energije v preskrbi z energijo. Porast naj bi v naslednjih 35 letih dosegel 50%. Praktično vso to energijo bo treba prenesti skozi SN distribucijsko omrežje in denarja za standard dimenzioniranja izgradnje omrežja, kot ga poznamo danes, v prihodnosti zanesljivo ne bo na voljo.

Ekonomika izgradnje RTP in RP ter SN omrežja predvideva določene minimalne obremenitve izvodov, da je izgradnja ekonomsko upravičena. Glede na nižjo prostorsko gostoto odjema moči v Sloveniji (razen v mestni mreži) od primerljivih področij v Z. Evropi (imamo v povprečju na primer cca 8x nižji odjem na km<sup>2</sup> kot Nizozemska) se relativno dolgih SN vodov v srednjeročni perspektivi ob bolj prioriteten upoštevanju ekonomskih kriterijev, kar od nas zahtevata lastnik in regulator, ne bomo mogli izogniti oziroma bo gostejše omrežje neekonomično. Zato se tudi problemov s padci napetosti, posebej pri velikih nihanjih obremenitve zaradi povečanja OVE, ne bomo mogli izogniti.

Posledično bo treba bistveno izboljšati izkoristek obstoječe infrastrukture (omrežja). To pomeni da bo treba v bodoče obratovati na samih mejah teoretičnih zmogljivosti in stabilnosti sistema.

To se da, poleg ostalih ukrepov, doseči le z odločnim korakom uvajanja sodobnih sistemov avtomatizacije in optimizacije obratovanja omrežij v realnem času. Vse te funkcije avtomatizacije se v praksi zdaj zagotavljajo pretežno ročno v časovnih okvirih od minute do ure, kar je za obvladovanje sistema v na limitah mnogo prepočasi. Sama optimizacija pa se dela še redkeje na sezonskem, letnem ali celo večletnem intervalu.

Pomemben del projekta pa je tudi vzpostavitev rezervnih shem delovanja, ki sistem varno vodijo tudi v primeru izpadov posameznih komponent zaščitnega sistema in komunikacij, saj posamezni izpadi ne glede na izboljšano zanesljivosti niso povsem izključeni.

## Opis metode

*Opis metode ali metod, ki so predvidene za razrešitev ali raziskavo problema. Vrsta metode naj bo identificirana kot npr. tehnična ali komercialna. Zaradi zahtev<sup>2</sup> morajo elektrooperaterji predstaviti: a) Oceno prihrankov ob rešitvi problema, ki se obravnava v projektu; b) Izračun finančnih koristi projekta; c) Oceno prenosljivosti metode*



npr.: po celotnem elektroenergetskem sistemu, po njegovem odstotku ali po določenih delih, kjer bi se metodo lahko uporabilo in implementiralo; d) Oceno stroškov za implementacijo metode v celotni elektroenergetski sistem.

Dovoljenih je največ 2000 znakov vključno s presledki.

Podatka ni dovoljeno posodablјati med izvajanjem projekta.

Predlagani projekt se reševanja problema loteva s tehničnimi metodami implementiranja naprednih novih tehnologij.

a) Osnova je uporaba nove opreme v t.i. paralelnem obratovanju. Torej opremo priključimo v realni sistem in spremljamo njeno obratovanje, vendar pa še ne dopuščamo tudi vplivanja na DEES. Na ta način lahko v mnogih vidikih dovolj dobro ocenimo ustreznost uporabljene opreme, ne pa vedno. V določenih primerih namreč se preide v obratovanje, ki ga z obstoječimi rešitvami ne moremo zadovoljivo obvladati, kar lahko v času testiranja pomeni vpliv na slabše parametre dobav. Zato se bodo koraki posameznih preizkusov določali sproti glede na rezultate prejšnje faze. Za oceno koristi pa se moramo za zdaj nasloniti na ocene iz literature, saj ne moremo z gotovostjo trditi, kako bo potekal razvoj konzuma v slovenskem omrežju. Iz literature pa sledi, da se da na tak način privarčevati vsaj 10% izgub SN omrežja, precej (tudi do 30%) znižati padce napetosti in povečati zmogljivost sistema, kar je zelo pomembno pri ambicijah vključitve OVE. Hkrati pa nove zaščitne sheme tudi pokrivajo dvosmerni režim pretokov moči, kar do zdaj ni praksa v DEES, je pa nujno za obvladovanje priključevanja večje količine OVE.

V praksi to pomeni instalacijo nekaj IED namesto izgradnje novega DV.

b) Če izvajamo projekt na območju obremenitve 20 MW in so izgube v MV omrežju cca 2%, privarčujemo glede na oceno iz točke a. cca 40 kW. V 15 letih je to cca 5 GWh, kar pomeni cca 250.000 EUR. Hkrati lahko na območju zaradi nižjih padcev napetosti priključimo po grobi oceni dodatna 2-4 MW OVE.

c) Metoda je prenosljiva na vse dele SN omrežja, je pa seveda predmet ekonomske ocene, kje se to splača. Smisel je treba iskati v delih omrežja, kjer je možno obratovanje v sklenjenih zankah in je breme relativno slabo balansirano, kar je aktualno stanje v vsaj 50% SN omrežja. Potem pa mora obstajati potreba po povečanju zmogljivosti, kar lahko ob predvideni intenzivni elektrifikaciji pričakujemo v velikem delu mreže. Zato lahko pričakujemo v 20 letih smiselnost implementacije rešitve v vsaj 25% SN omrežja v Sloveniji.

d) Verjetno ne bo nikoli smiselno na tak način opremiti in obratovati s 100% SN omrežja. Tudi omrežja napetostnih nivojev 400, 220 in 110 kV niso v celoti zazankana, ne pri nas, ne v tujini. Mnoge funkcije bodo bližnji prihodnosti ali so že integrirane v druge sklope opreme (na primer PMU v zaščitnih relejih), zato bo treba ponekod le zamenjavati obstoječo opremo, ponekod pa dodati novo (dodatni detektorji prehoda okvarnega toka). Oprema se tudi vsako leto ceni. Pa tudi število naprav (optimalno gostoto) bomo lahko ugotovili šele po tem in morda še katerem podobnem projektu. In aplikacija teh metod in rešitev v omrežje bo verjetno trajala postopno naslednjih 20 ali več let. Zato je ocena stroška zelo nevhvaležna. Vseeno predvidevamo, da bi bili dodatni stroški za implementacijo na celotno slovensko SN omrežje v redu velikosti 7-11 Mio EUR.

Če bi na tem mestu vedeli vse odgovore na točke a. do d. nam tega projekta ne bi bilo treba izvajati s pomočjo RI kot razvojni projekt, ampak bi lahko enostavno šli v implementacijo. Namen projekta je vendarle pridobiti te odgovore za nadaljnje odločitve. Razvoj v svetu pa nedvomno kaže v tej smeri.

## **Namen in cilji**

*Jasna definicija namena in ciljev projekta, vključno s koristmi (npr. finančne, okoljske ...), ki so neposredno povezane s prenosnim ali distribucijskim sistemom.*

*Dovoljenih je največ 2000 znakov vključno s presledki.*

*Podatka ni dovoljeno posodablјati med izvajanjem projekta.*

DEES je danes praktično v celoti daljinsko voden, a hkrati popolnoma nič avtomatiziran z izjemo APV funkcije. Za izboljšanje kazalnikov obratovanja je večja stopnja avtomatizacije nujna. Cilj projekta je pokazati, kako se s sodobnimi napravami avtomatizacijo lahko izvaja popolnoma avtonomno in v časovnih okvirjih od nekaj milisekund do nekaj sekund.

Namen projekta je testiranje predlaganih rešitev in tehnologij. Pričakovane koristi za EDP so potrditev/zavrnitev predlaganih rešitev in tehnologij ter s tem zmanjšanje stroškov zaradi napačnih odločitev v prihodnosti.

Okoljske koristi so v zmanjšanju transporta vzdrževalnih ekip zaradi možnosti daljinskega poseganja in zmanjšanje potrebnih posegov v prostor zaradi jačanja omrežja. Tudi znižanje izgub pri distribuciji električne energije na osnovi optimiranja topologije omrežja prispeva k okoljskim ciljem.

S preizkušanjem komunikacij ponudnika tovrstnih storitev se oziramo tudi k možnostim za zmanjšanje potrebe investicij v lastno komunikacijsko infrastrukturo.

Rezultat projekta pa bi bil skozi test tehnologij tudi ocena možnosti za predstavitev investicij v distribucijsko omrežje zaradi optimalnejšega izkoriščanja obstoječega sistema.

## Kriterij uspešnosti

*Opis načina, kako bo prijavitelj ocenjeval uspešnost projekta.*

*Dovoljenih je največ 2000 znakov vključno s presledki.*

*Podatka ni dovoljeno posodabljati med izvajanjem projekta.*

Generalni kriterij uspešnosti s stališča WAMS tehnologije je potrditev ustreznosti tehnologije, ki se že uporablja na prenosnih omrežjih in bo z dodatnimi algoritmi pripomogla k večji zanesljivosti delovanja distribucijskega sistema. S stališča posameznih sklopov se uspešnost lahko ocenjuje na osnovi zanesljivosti delovanja v realnem času:

-Za algoritme WAMPAC (Wide Area Monitoring, Protection and Control) pravilna prepoznavna dinamičnih pojavov v sistemu in sprejemanje ustreznih odločitev v različnih obratovalnih stanjih.

-Za izvajanje ukrepov na osnovi avtomatskih odločitev se uspešnost ocenjuje na osnovi reakcijskih časov, ki bodo doseženi.

Za detektorje prehoda okvarnega toka pravilno prepoznavanje okvar v različnih obratovalnih stanjih. Prepoznavanje okvar mora biti zanesljivejše in mora pokrivati več različnih obratovalnih stanj, kot jih trenutno pokriva obstoječa rešitev.

Za zaščite pravilno reagiranje na okvare in izdajanje ustreznih komand v različnih obratovalnih stanjih.

Za brezžične komunikacije deterministične kasnitve znotraj specificiranih toleranc pri zelo hitrem prenosu podatkov.

Za sistem kot celoto ustrezno predlaganje optimizacije dela omrežja glede na trenutno obratovalno stanje in prisotne okvare. Pri tem se upošteva, da celoten sistem ali njegovi deli dajo operaterju omrežja bistveno kakovostnejše informacije in da sistem izvede avtomatiko višje stopnje, kot je to izvedljivo z obstoječo opremo za avtomatizacijo, ki jo operater omrežja že uporablja.

## **Potencial za učenje in prenos znanja**

*Opis pričakovanega novega znanja za elektrooperaterje in druge partnerje ter opis načina razširjanja tega znanja. Dovoljenih je največ 2000 znakov vključno s presledki.*

*Podatka ni dovoljeno posodabljati med izvajanjem projekta.*

Za industrijske partnerje in EDP ta projekt predstavlja zelo pomembno priložnost za pridobivanje in prenos znanja v več smereh in ravneh. Med EDP in industrijskimi partnerji se prenaša znanje v smislu identificiranja dejanskih obstoječih in prihajajočih problemov v distribucijskih omrežjih, ko se bodo povečevali odjem, razpršena proizvodnja, hramba energije, uvajanje fleksibilnosti odjemalcev in druge vplivne spremembe, s katerimi se do sedaj še nismo soočali. Za industrijske partnerje so pomembne informacije o konkretnih problemih omrežja, ki jih pozna operater, za operaterja pa je pomembno znanje glede obstoječih in potencialnih tehnoloških rešitev, ki ga industrijski partnerji prenesejo na operaterja. Pridobljeno bo novo znanje glede dinamičnih obratovalnih parametrov omrežja, ki do sedaj EDP ni na voljo, ker do sedaj ni bilo potrebe, niti možnosti po izvajanju meritev z visoko resolucijo v realnem času in tudi za to ni bilo na voljo ustrezne merilne opreme. Pridobljeno znanje bo operaterju pomembno koristilo pri identificiranju težav s stabilnostjo omrežja in omogočilo načrtovanje ukrepov za zagotavljanje stabilnosti v bistveno spremenjenih obratovalnih stanjih in nepredvidenih okoliščinah.

Spremljanje dinamike omrežja in izkušnje v pravem sistemu bodo kvalitetna informacija, ki bo zanimiva tako za operaterje v EDP kot tudi za načrtovalce in vzdrževalce sistemov.

V času trajanja projekta se bodo sprotno analizirale informacije in rezultati, ki jih bo sistem beležil, in se primerjali z informacijami, ki jih že sedaj beleži operater. Pri tem bodo sodelovali vsi partnerji, saj so za analizo in primerjavo potrebne informacije vseh sistemov in podsistemov avtomatizacije.

Nova dognanja in rezultati testiranja sistema bodo dokumentirani v končnem poročilu, ki bo na voljo tudi ostalim zainteresiranim EDP, predvideva se tudi objava vsaj enega strokovnega članka.

## **Obseg projekta**

*Opredelevitev obsega projekta – vključno z investicijami v primerjavi s potencialnimi koristmi. Treba je opredeliti razloge, zakaj bi bilo manj potenciala za učenje in prenos znanja, če bi bil projekt izveden v manjšem obsegu. Dovoljenih je največ 2000 znakov vključno s presledki.*

*Podatka ni dovoljeno posodabljati med izvajanjem projekta.*

V okviru projekta bi v SN omrežje namestili:

- 6 sodobnih numeričnih relejev, s katerimi bi opremili zanko, ki napaja težišče porabe z možnostjo prenapajanja (rezervnega napajanja) iz drugega vira.
- 10 PMU (Phasor measurement unit) naprav
- Centralni WAMPAC (Wide Area Monitoring, Protection and Control) sistem za zbiranje, obdelavo podatkov v realnem času in vizualizacijo podatkov
- V globino mreže bi namestili 6 – 8 indikatorjev okvar za nadzemne vode, s katerimi bi zaznavali dogodke na začetkih odcepov ali vzdolž daljših vodov z namenom, da se v primeru okvare natančneje locira mesto okvare.

Ker so sodelujoči partnerji in oprema, ki jo dobavijo, že pokriti, je treba s strani EDP zagotoviti le pokritje stroškov lastnega osebja in drobnega instalacijskega materiala, kar je glede na potencialne koristi rezultatov projekta minimalno. Upoštevati je namreč treba, da obravnavamo tehnologije, s katerimi se bodo EDP slej kot prej srečala in jih bodo morala preveriti. Vprašanje pa je, ali nam bodo tedaj na voljo v tako finančno ugodnih aranžmajih. Zato je projekt zagotovo ekonomsko upravičen, tudi če bi se izkazalo, da katere od tehnologij niso primerne.

Projekt obsega minimalno možno konfiguracijo SN omrežja, saj zajema le 3 vode, dva za zanko in optimalni razklop ter tretji za rezervno napajanje. Pri tem se predvidevajo naslednja dela:

Podpora pri izdelavi projektne naloge. Predstavniki EDP bodo morali pregledati predlagano vsebino projekta in algoritmov cca 100 UR.

- Pregled projektnih specifikacij. To upošteva pregled predvidenih posegov v objektih EDP. cca 200 UR.
- Podpora pri izdelavi projektne dokumentacije za vgradnjo opreme (dajanje na voljo PID, dwg...) cca 30 UR.
- Za vgradnjo dodatnih relejev in PMU (do 16 kosov) je treba zagotoviti njihov paralelni priklop. Vzankati je treba sekundarne tokovne in napetostne tokokroge ter priključiti trip kontakt v izklopne tokokroge. cca 128 UR
- Vgradnja dodatnih senzorjev – 40 UR
- Konfiguracija komunikacijske opreme (VLAN-i, Teleprotection linki, Line differential linki). 50 UR
- Omogočanje daljinskega dostopa do opreme za čas poskusnega obratovanja. Do omenjenega VLAN je treba zagotoviti možnost dostopa od zunaj, kar je varnostni izziv. 80 UR
- Spremljanje delovanja. Ocenjujemo, da to ne zahteva posebnih opredelitev virov.
- Sodelovanje pri ovrednotenju rezultatov 80 UR.
- Svetovanje in sugestije za izboljšave sodelujočih partnerjev, prenos znanja v obe smeri. 100 UR
- Omogočanje ogleda sistema za potencialne kupce teh sistemov. V zadnjem delu projekta 10 dodatnih obiskov ene od lokacij in 10 krat sprejem v DCV, kjer bi bil nameščen WAMS. 40 UR

Dodati je treba še pripadajoče prevoze na teren.

### **Opredelitev TRL ob pričetku<sup>5</sup>**

*Okvirna vsebinska opredelitev in utemeljitev stopnje zrelosti tehnologije (TRL) ob pričetku projekta v skladu s tabelo v prilogi.*

*Dovoljenih je največ 1000 znakov vključno s presledki.*

6 – tehnologije aplicirane v napravah se postavljajo v realno okolje omrežja in delujejo usklajeno kot prototip celote.

### **Opredelitev TRL ob zaključku<sup>5</sup>**

*Okvirna vsebinska opredelitev in utemeljitev stopnje zrelosti tehnologije (TRL) ob zaključku projekta v skladu s tabelo v prilogi.*

*Dovoljenih je največ 1000 znakov vključno s presledki.*

7 – v fazi projekta se bo izvedla demonstracija sistem sestavljenega iz skupka testiranih tehnologij za doseganje naslednje stopnje TRL.

### **Geografsko področje**

*Podrobnosti o lokaciji izvedbe projekta. Če gre za partnerski projekt, je treba opredeliti izvedbena področja elektrooperaterja.*

*Dovoljenih je največ 2000 znakov vključno s presledki.*

*Podatka ni dovoljeno posodabljanje med izvajanjem projekta.*

Področje SN omrežja EDP Elektro Ljubljana. V projekt bo vključen del ruralnega (pretežno nadzemni vodi) in mešanega omrežja (nadzemno omrežje z deli kabliranega omrežja), predvidoma na področjih DE Novo Mesto in/ali Kočevje. Podrobnosti bodo določene v fazi izdelave PZI.

### **Ocenjena vrednost projekta**

*Ocena vseh stroškov, ki bodo nastali z izvedbo projekta in so predmet upravičenja RI.*

*Dovoljenih je največ 500 znakov vključno s presledki.*

*Podatka ni dovoljeno posodabljanje med izvajanjem projekta.*

V pri realizaciji projekta se bo predvidoma na strani prijavitelja porabilo SKUPAJ 848 UR, kar pomeni predvideni strošek 42.400 EUR.

<sup>5</sup> skladno z II. poglavjem priloge 3 iz [1]

Reference:

- [1] Akt o metodologiji za določitev regulativnega okvira in metodologiji za obračunavanje omrežnine za elektrooperaterje, Uradni list RS, 46/18, 47/18 - popr.



## PRILOGA:

Tabela: Stopnje zrelosti tehnologije skladno z RI

TRL	Status tehnologije	Opis
1*	Opazovanje osnovnih principov	Pričetek znanstvenega raziskovanja kot osnova za prehod na aplikativne raziskave.
2*	Formuliran tehnološki koncept oziroma aplikacija	Praktične aplikacije temeljnih principov se lahko identificirajo. Konkretna aplikacija še ni jasna, saj ni eksperimentalne potrditve ali podrobne analize, ki bi to podprla.
3	Analitična in eksperimentalna potrditev koncepta za kritične funkcije in/ali karakteristike	Raziskovanje z izvajanjem analitičnih študij, ki postavljajo tehnologijo v primeren kontekst in izvajanjem laboratorijskega dela za fizično potrditev, da so analitične napovedi pravilne. Navedeno predstavlja potrditev koncepta (angl. Proof of concept).
4	Validacija tehnologije oz. njenega dela v laboratorijskem okolju	Po zaključku dela na potrditvi koncepta na stopnji TRL 3 se osnovni elementi tehnologije integrirajo zato, da se ugotovi, ali posamezni deli delujejo skupaj z namenom doseganja ustreznih rezultatov/dosežkov, ki omogočajo predviden koncept. Validacija tehnologije se izvaja v precej manjšem obsegu/velikosti v primerjavi s predvidenim in se sestoji iz priložnostno dosegljivih ločenih komponent v laboratoriju.
5	Validacija tehnologije oz. njenega dela v delovnem okolju	Na tej stopnji se mora zanesljivost in obseg/velikost testiranih komponent bistveno povečati. Osnovni tehnološki elementi se morajo integrirati z dokaj realističnimi podpornimi elementi, zato da se lahko skupaj testirajo v »simuliranem« ali dokaj realnem okolju (kar je praviloma delovno okolje za energetske tehnologije).
6	Demonstracija tehnološkega modela ali prototipa v delovnem okolju	Večji preskok v zanesljivosti in obsegu/velikosti demonstracije tehnologije sledi ob zaključku TRL 5. Na nivoju TRL 6 se testira prototip v delovnem okolju, ki je sestavljen iz komponent, ki gredo bistveno preko priložnostno dosegljivih ločenih komponent.
7	Demonstracija tehnologije v polnem obsegu/velikosti v delovnem oziroma operativnem okolju	TRL 7 predstavlja bistven preskok preko TRL 6, saj zahteva demonstracijo dejanskega prototipa sistema v delovnem oziroma operativnem okolju. Prototip mora biti blizu ali v obsegu/velikosti predvidenega ciljnega sistema in demonstracija se mora izvajati v delovnem oziroma operativnem okolju.
8	Tehnologija je zaključena in pripravljena za uvajanje skozi testiranje in demonstracijo	V večini primerov predstavlja TRL 8 končno stopnjo eksperimentalnega razvoja sistema za tehnološke elemente. To lahko vključuje integracijo nove tehnologije v obstoječi sistem. Predstavlja stopnjo, na kateri se primer tehnologije testira.
9*	Tehnologija je uvedena	V večini primerov predstavlja TRL 9 zaključek zadnjih vidikov »razhroščevanja« in predstavlja točko, na kateri se tehnologija dokaže, vendar morebiti še ni komercialno vzdržna na prostem ali podprtem trgu. To lahko vključuje integracijo nove tehnologije v obstoječi sistem. Ta TRL ne vključuje načrtovanih izboljšav izdelkov v stalnih ali ponovno uporabljivih sistemih.

Legenda: \* - stroški niso upravičeni v okviru RI