

Raziskave in inovacije

Regulativno obdobje 2023 in 2024-2028

Vloga za kvalifikacijo projekta (razširjena prijava projekta)

Akronim ali polni naziv projekta:	HEDGE-IoT Holistic Approach towards Empowerment of the DiGitalization of the Energy Ecosystem through adoption of IoT solutions
Povzetek projekta:	Projekt HEDGE-IoT je raziskovalno-demonstracijski projekt, ki se osredotoča na izračun DTR-ja ('Dynamic thermal rating') na samem robu omrežja ('on edge'). V projektu bo razvita posebna IoT naprava namenjena za on edge izračun DTR. Cilj projekta je povečati število transformatorjev, na katerih poteka izračun DTR, hkrati pa izboljšati trenutne izračune DTR-ja, s tem da izboljšamo hitrost in velikost izračunov zaradi implementacije nove naprave. Projekt predstavlja inovativen pristop k dinamičnem vodenju omrežja, ki še ni bil implementiran v Sloveniji in v Evropskih elektrodistribucijah.

Ta dokument služi kot samostojna predloga oz. obrazec za razširjeno prijavo projekta, ki ga želi elektrooperater vključiti v shemo upravičenja stroškov raziskav in inovacij (v nadaljevanju: RI) skladno veljavnemu aktu za določitev regulativnega okvira za elektrooperaterje.

Prijavitelj posreduje agenciji izpolnjeno vlogo obvezno v dokumentu DOCX in opsijsko v dodatnem dokumentu PDF po elektronski pošti na naslov info@agen-rs.si. S prijavo projekta prijavitelj in vsi v vlogi navedeni akterji soglašajo z javno objavo prijave dokumentacije na spletni strani agencije v primeru kvalifikacije projekta.

Agencija si pridržuje pravico zahtevati dodatne dopolnitve prijave oziroma zahtevati dodatna pojasnila v kolikor se za to pokaže potreba. Morebitne dopolnitve vloge morajo biti posredovane prav tako v dokumentu DOCX in z vključenim načinom sledenja sprememb.

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 ali tabela za vpis prijaviteljevih vsebin o projektu.

1 OSNOVNE INFORMACIJE O PROJEKTU

1.1 Akronim projekta

Navedba akronima projekta (če obstaja), ki omogoča jasno razlikovanje od drugih projektov. Podatka ni dovoljeno posodablјati med izvajanjem projekta.

HEDGE-IoT

1.2 Naslov projekta

Navedba polnega naziva projekta, ki se mora razlikovati od obstoječih projektov. Priporočenih je največ 250 znakov vključno s presledki. Podatka ni dovoljeno posodablјati med izvajanjem projekta.

Holistic Approach towards Empowerment of the DiGitalization of the Energy Ecosystem through adoption of IoT solutions

1.3 Začetek projekta

Datum predvidenega začetka projekta, pri čemer je treba upoštevati tudi čas, potreben za kvalifikacijo projekta za koriščenje RI. Projekt mora biti prijavljen pred začetkom izvajanja projekta.

01.01.2024

1.4 Zaključek projekta

Datum predvidenega zaključka projekta.

30.06.2027

1.5 Kontaktni podatki

Ime, priimek, telefonska številka in naslov e-pošte za primarno kontaktno osebo, ki je odgovorna za vso komunikacijo v zvezi s projektom. Kontaktni podatki bodo odstranjeni pred objavo vloge na spletni strani agencije.

1.6 Prijavitelj elektrooperater

Polno ime elektrooperaterja, ki prijavlja projekt za koriščenje RI. Podatka ni dovoljeno posodablјati med izvajanjem projekta.

Elektro Gorenjska, podjetje za distribucijo električne energije, d.d.

1.7 Sodelujoči elektrooperaterji

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

- ELES DOO - ELECTRICITY TRANSMISSION SYSTEM OPERATOR
- REN - REDE ELECTRICA NACIONAL SA
- CEVE - Cooperativa Eléctrica do Vale d«Este CRL
- Public Power Corporation SA
- Independent Power Transmission Operator SA
- Hellenic Energy Exchange SA
- Hellenic Electricity Distribution Network Operator SA
- Jarvi-Suomen Energia Oy

1.8 Sodelujoči partnerji

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

- European Dynamics Luxembourg SA
- Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
- Engineering Ingegneria Informatica Spa
- Institute of Communications and Computer Systems
- Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciencia
- Tampere University
- VTT Technical Research Centre of Finland Ltd.
- TRIALOG
- Cyberethics Lab Srls
- Centro de Investigação em Energia REN-State Grid, S. A.
- International Data Spaces Association EV
- Elia Transmission Belgium SA
- HOPS dd
- Technical University of Cluj-Napoca
- Bioeconomy & Environmental Cluster Western Macedonia
- Social Open and Inclusive Innovation
- Abb Oy
- ENERVA Oy
- Hardware and Software Engineering EPE
- QUE Technologies K.E.
- areti SpA a socio unico
- Apio srl
- Acea Energia Spa
- VOLKERWESSELS ICITY B.V.
- Arnhems Buiten B.V.
- Stichting VU
- OPERATO DOO
- University of Zagreb
- Inštitut Jožef Štefan
- KONČAR-DIGITAL DOO
- Sonae - MC Shared Services SA
- (SONAE - affiliated) ELERGONE ENERGIA, LDA
- (SONAE - affiliated) MODELO CONTINENTE HIPERMERCADOS S.A.
- Nederlandse Organisatie Voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
- F6S Network Ireland Ltd.

1.9 Vloge posameznih partnerjev

Vsebinska opredelitev vlog posameznih partnerjev (prijavitelja, sodelujočih elektrooperaterjev in drugih partnerjev) pri izvajanju projekta. Vloge posameznih partnerjev naj bodo podrobneje opisane glede na vsebinski kontekst celotnega projekta (ni dovolj zgolj navedba, npr. član konzorcija, vodja delovnega sklopa, ipd., potrebna je opisna opredelitev). V primeru večjih partnerskih projektov (npr. konzorciji z 10 in več partnerji) je smiselno

opredeliti vloge zgolj za najpomembnejše partnerje v navezavi s projektnimi aktivnostmi prijavitelja oziroma elektrooperaterjev iz Slovenije. Za opredelitev vloge posameznega partnerja je priporočenih največ 500 znakov vključno s presledki.

Elektro Gorenjska :

V okviru projekta HEDGE-IoT bo Elektro Gorenjska odigrala ključno vlogo pri pilotnem preizkušanju inovativne rešitve na svojem omrežju in energetskih sredstvih. Ta rešitev predstavlja napreden koncept upravljanja s sredstvi, ki presega trenutne najnovejše standarde. Vključuje uporabo novih algoritmov 'on edge' za napovedovanje DTR in izboljšan nadzor nad nizkonapetostnim omrežjem. Na strateško pomembne lokacije v omrežju Elektro Gorenjska bomo namestili in testirali razvito IoT napravo, namenjeno 'on edge' izračunu DTR na transformatorjih.

ELES:

Vloga ELES-a v projektu HEDGE-IoT je nadgradnja sistema za izračun DTR na energetskih transformatorjih imenovanega SUMO. SUMO je napredni dinamični sistem ocenjevanja, ki kalkulira DLR za nadzemne vode in DTR za energetske transformatorje. Ključna novost bo razvoj in inovacija novega modula za izračun DTR neposredno na robu omrežja ('on edge'). Inovacija bo predstavljala pomemben korak k naprednemu upravljanju s sredstvi. Saj bo omogočila obsežnejše in hitrejše kalkulacije DTR.

OPERATO:

OPERATO bo v projektu HEDGE-IoT odigral vlogo razvijalca inovativne IoT naprave, katera bo nato implementirana na omrežja EG in ELES. Razvoj naprave se bo oprl na dosežke projekta TrafoFlex, kjer je bil razvit osnovni model za izračun DTR-ja (Dynamic Thermal Rating). Kot del projekta HEDGE-IoT bo OPERATO razvil IoT napravo, na kateri se bo odvijal DTR izračun neposredno na robu omrežja ('on edge'). Implementacija naprave, predstavlja pomemben korak k učinkovitejšem in natančnejšem upravljanju s sredstvi.

KONČAR:

Vloga podjetja KONČAR v projektu bo nadgradnja sistema PowerCIM. PowerCIM je orodje, za usklajevanje in semantično integracijo podatkov. V projektu bo obseg orodja razširjen izven sistemskih operaterjev. Orodje bo pridobilo dodatno fleksibilnost za obdelavo podatkov iz zunanjih entitet (IoT naprave na robu omrežja).

IJS:

Vloga Inštituta Jožef Štefan na projektu Hedge-IoT je razvoj algoritmov strojnega učenja (machine learning - ML) in umetne inteligence (artificial

intelligence) za izračun DTR-ja. Predvsem se bodo osredotočili na razvoj algoritmov za napredno napovedovanje vremena na lokacijah, kjer se bo računalo DTR.

1.10 Identifikacija drugih virov (so)financiranja projekta

Opis drugih morebitnih virov financiranja projekta – ne glede na vrste virov (zasebna, javna, nacionalna, mednarodna ...). Priporočenih je največ 1000 znakov vključno s presledki.

Okvirni program EU za raziskave in inovacije – Horizon Europe

1.11 Vsebinska umestitev projekta v področja

Označite za vsebino projekta relevantna področja in podpodročja. Umestitev projekta v področja ni predmet agencijskega pregleda v postopku kvalifikacije projekta.

Področje	Podpodročje
<input type="checkbox"/> Prožnost aktivnega odjema	<input type="checkbox"/> Veliki (industrijski) odjemalci <input type="checkbox"/> Majhni poslovni odjemalci <input type="checkbox"/> Gospodinjstva <input type="checkbox"/> Elektromobilnost <input type="checkbox"/> Kliknite tukaj, če želite vnesti besedilo.
<input checked="" type="checkbox"/> Masovni podatki	<input checked="" type="checkbox"/> Podatki iz naprednega merilnega sistema <input checked="" type="checkbox"/> Podpora načrtovanju in razvoju omrežja <input checked="" type="checkbox"/> Povezovanje in interpretacija podatkov v oblaku
<input checked="" type="checkbox"/> Kibernetska varnost	<input checked="" type="checkbox"/> Procesna informatika (vodenje in zaščita / avtomatizacija / IKT) <input checked="" type="checkbox"/> Poslovna informatika (IKT) <input checked="" type="checkbox"/> Meritve <input type="checkbox"/> Kliknite tukaj, če želite vnesti besedilo.
<input checked="" type="checkbox"/> Pametna omrežja	<input type="checkbox"/> Omejevanje okvarnega toka <input type="checkbox"/> Monitoring, vizualizacija in vodenje širokega območja <input checked="" type="checkbox"/> Dinamično določanje zmogljivosti <input type="checkbox"/> Vodenje pretokov moči <input type="checkbox"/> Adaptivna zaščita <input type="checkbox"/> Avtomatsko preklapljanje izvodov in vodov <input type="checkbox"/> Avtomatsko otočno obratovanje in ponovno povezovanje <input type="checkbox"/> Avtomatska regulacija napetosti in jalove moči <input checked="" type="checkbox"/> Diagnostika in obveščanje o stanju opreme <input type="checkbox"/> Izboljšana zaščita ob okvarah <input type="checkbox"/> Meritve in upravljanje odjema v realnem času <input type="checkbox"/> Prenos odjema v realnem času <input type="checkbox"/> Optimizacija uporaba električne energije za odjemalca <input checked="" type="checkbox"/> Monitoring in vizualizacija distribucijske mreže
<input type="checkbox"/> Drugo – Kliknite tukaj za vnos	<input type="checkbox"/> Kliknite tukaj, če želite vnesti besedilo.

naziva novega področja.	
-------------------------	--

2 PODROBEN OPIS PROJEKTA

2.1 Upravičenost projekta

Utemeljitev elektrooperaterjev, zakaj ne bodo izvajali predvidenega projekta v okviru svojega običajnega poslovanja in zakaj se projekt ne more izpeljati brez koriščenja RI. Priporočenih je največ 2000 znakov vključno s presledki. Podatka ni dovoljeno posodabljati med izvajanjem projekta.

Projekt je prejel podporo iz Okvirnega programa EU za raziskave in inovacije Horizon Europe, kjer se pri tem specifičnem razpisu in projektu raziskujejo in razvijajo digitalne energetske rešitve, ki se bodo ob začetku projekta nahajale na TRL nivoju 5-6 in dosegle TRL nivoje 7-8 ob koncu projekta. Pri projektu se bo posledično naslavljal razvoj digitalnih energetske rešitev, ki trenutno niso del rednih delovnih procesov (business-as-usual), niti se do sedaj z njimi nismo srečali med rednimi raziskovalno-razvojnimi aktivnostmi v okviru službe za raziskave in razvoj v Elektro Gorenjska. Glede na zmogljivost in obremenjenost obstoječih resursov predstavlja projekt dodatne zadolžitve, ki jih ni možno izpeljati brez koriščenja RI, zaradi česar tudi prejmemo sofinanciranje iz programa Horizon Europe.

Sami cilji projekta, presegajo trenutne tehnične zmogljivosti podjetja Elektro Gorenjska, zaradi česar bodo nastali dodatni stroški. Konkretno bo podjetje Elektro Gorenjska vpleteno v izboljševanje delovanja t.i. »edge« platform in povezanih IoT naprav z namenom izboljšanja odpornosti in varnosti omrežja, izboljšanje digitalnega ekosistema na terenu s pomočjo mikro storitev (ang. microservices) in raziskovanje podobnih konceptov na samem robu energetskega omrežja.

2.2 Utemeljitev izpolnjevanja zahtev¹

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 štirih spodaj navedenih tematik a) do d). Prijavitelj označi relevantne tematike na katere se projekt nanaša in za označene poda ustrezne utemeljitve. Podatka ni dovoljeno posodabljati med izvajanjem projekta.

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;

V sklopu projekta Hedge-IoT, bo razvita nova IoT naprava za izračun DTR-ja za transformatorje, na robu omrežja ('on edge'). S tem bomo pridobili natančnejši vpogled v delovanje omrežja, hitrejše in obsežnejše račune DTR-ja. Taka naprava še ni bila implementirana niti razvita pri nobenem slovenskem niti tujem elektrooperateju. Poleg razvoja nove IoT naprave, bo nadgrajen sistem SUMO in PowerCIM. Oprema bo razvita, pilotno testirana in demonstrirana v sklopu projekta.

¹ Zahteve, podane v 1.1. pododdelku priloge 3 akta za določitev regulativnega okvira za elektrooperaterje.

b) specifično novo postavitvev ali aplikacijo obstoječe opreme za prenos ali distribucijo električne energije (vključno z opremo za vodenje in/ali komunikacijskimi sistemi in/ali programsko opremo);

Za izračun DTR-ja razviti IoT napravi na robu omrežja, bo postavljena nova aplikacija, ki bo računala DTR na strateških lokacijah v energetske omrežju. S tem bomo pridobili dodaten vpogled v distribucijsko omrežje.

c) specifično novo izvedbeno prakso, neposredno povezano z delovanjem prenosnega ali distribucijskega sistema;

V okviru projekta bo raziskana in dokumentirana nova specifična praksa, kjer bodo definirani produkti izračuna DTR 'on edge' in povečanja fleksibilnosti med energetske operaterji. Nova praksa bo omogočila boljše in natančnejše upravljanje s sredstvi in hkrati omogočila fleksibilnost in povezljivost med distribucijskimi in sistemskimi elektrooperaterji.

d) specifično nov poslovni model v korist uporabnikov

Kliknite tukaj, če želite vnesti besedilo.

2.3 Utemeljitev izpolnjevanja pogojev²

Kratka utemeljitev, da projekt izpolnjuje vse štiri pogoje a) do d), ki so navedeni v spodnji tabeli. Za vsak pogoj je potrebno podati svojo ločeno utemeljitev. Podatka ni dovoljeno posodabljati med izvajanjem projekta.

Pogoj	Utemeljitev
<p>a) izkazuje potencial, da razvija znanje, ki ga lahko uporabi vsak elektrooperater, čeprav se projekt ukvarja zgolj s problematiko enega od delov omrežja</p>	<p>Z razvito IoT napravo in modelom izračuna DTR na robu omrežja, bo elektrooperaterjem omogočeno dinamično upravljanje s sredstvi. Zaradi izračunanega DTR-ja, bodo transformatorji optimalno obremenjeni, kar bo v primeru nižje termične obremenitve izboljšalo njihova življenjska doba. Ker je projekt sofinanciran s strani programa Horizon Europe bodo vsi rezultati projekta javno dostopni vsem zainteresiranim deležnikom in tudi drugim elektrooperaterjem. Hkrati bodo na podlagi rezultatov projekta nastale tudi nove komercialne rešitve (npr. s strani podjetja Operato), ki jih bo lahko koristil kateri koli elektrooperater.</p>
<p>b) izkazuje potencial, da omogoča neto finančne koristi za aktivne odjemalce, pri čemer 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</p>	<p>Projekt izkazuje neto finančne koristi tako za aktivne, kot običajne odjemalce predvsem pri pametnem upravljanju s sredstvi in omogočanje višjih obremenitev transformatorja. S tem se izognemo nepotrebnim izpadom zaradi preobremenitve transformatorjev. Hkrati bolj učinkovita izraba obstoječe elektroenergetske opreme zmanjšuje potrebo po zamenjavi in nakupu nove opreme, kar se posredno lahko odraža v strošku omrežnine na položnicah pri končnih odjemalcih. Z aktivnim upravljanjem</p>

² Pogoji, podani v 1.2. pododdelku priloge 3 akta za določitev regulativnega okvira za elektrooperaterje.

	elementov omrežja pri aktivnih odjemalcih bi v prihodnosti lahko takšnim odjemalcem omogočili še dodatne, neposredne finančne koristi, vendar to v okviru tega projekta ni predvideno.
c) je inovativen (tj. ni posel 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	Pri razvoju IoT naprave za izračun DTR na samem robu omrežja, gre za inovativen pristop, ki v Sloveniji in v svetu še ni bil demonstriran. Projekt prispeva h kakovostnem obratovanju in vzdrževanju električnega omrežja.
d) ne vodi v nepotrebno podvajanje že izvedenih projektov in aktivnosti ali projektov in aktivnosti v izvajanju (bodisi kvalificiranih za koriščenje RI ali kakršnih koli drugih projektov)	Nam ni znan noben projekt v svetu, na temo izračuna DTR-ja na samem robu omrežja, ki bi omogočal dinamično delovanje omrežja.

2.4 Utemeljitev načina in pogojev za deljenje podatkov³

Kratka utemeljitev, kako 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 njih prek portala Odprti 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. Podatka ni dovoljeno posodabljati med izvajanjem projekta.

Vsi podatki, ki so v lasti podjetja Elektro Gorenjska (vključno s podatki o omrežju in/ali podatki o proizvodnji/porabi) in bodo zbrani med trajanjem projekta so kateremukoli zainteresiranemu akterju dostopni na način, da se jih zahteva preko dopisa. Zainteresiranim akterjem se lahko posredujejo tudi časovne serije profilov porabe, kjer bodo seveda podatki predhodno ustrezno anonimizirani, tako da iz podatkov ne bo možno razbrati kateremu merilnemu mestu pripadajo, niti ne bo možno razbrati katerih koli drugih osebnih informacij, hkrati pa bo med strankami sklenjen ustrezen dogovor o ne razkrivanju podatkov (NDA). Glede na obseg in velikost podatkov bo za vsak tak primer definiran najbolj ustrezen način posredovanja teh podatkov zainteresiranim akterjem.

2.5 Utemeljitev ureditve pravic intelektualne lastnine⁴

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. Podatka ni dovoljeno posodabljati med izvajanjem projekta.

³ Skladno s 1.3. pododdelkom priloge 3 akta za določitev regulativnega okvira za elektrooperaterje.

⁴ Skladno s 1.4. pododdelkom priloge 3 akta za določitev regulativnega okvira za elektrooperaterje.

Splošna strategija intelektualnih pravic na projektu je zasnovana tako, da partnerji v čim večji meri prispevajo svoje znanje k izvedbi projekta in hkrati ohranijo svoje intelektualne pravice.

Partnerji v osnovi sami razpolagajo z individualnim znanjem, ki ni predmet skupnega rezultata. Ko gre za skupne rezultate, imajo partnerji dolžnost, da v primeru kasnejše eksploatacije o tem obvestijo druge partnerje, ki so udeleženi na tem skupnem rezultatu in se z njimi dogovorijo o trženju.

Projekt sledi vzpostavljenim smernicam, ki jih podaja Agencija za energijo, kot tudi smernicam in praksam, ki jih podajajo drugi programi za raziskave in inovacije, kot je na primer Obzorje 2020, oziroma Obzorje Evropa. S tem je v projektu sprejeto načelo odprtega dostopa do rezultatov.

2.6 Opis problema

Opis problema ali problemov, s katerimi se bodo spoprijeli elektrooperaterji in partnerji v predlaganem projektu. Podatka ni dovoljeno posodabljati med izvajanjem projekta.

Krovni problem projekta HEDGE-IoT, s katerim se bomo ukvarjali vsi partnerji je pomankanje integriranega digitalnega okvirja, ki bi omogočal učinkovito uporabo IoT sredstev na različnih ravneh energetskega sistema, od 'behind-the-meter' do ravni prenosnega sistema. Trenutno primanjkuje inteligence na samem robu omrežja ('on edge') in v oblaku ('cloud') energetskega sistema (primanjkovanje naprednih algoritmov, ki napovedujejo stanje omrežja), kar projekt namerava rešiti z uporabo naprednih AI/ML (artificial intelligence / machine learning) algoritmov in orodij. Dodatno se projekt spopada s potrebo po konstantni povezavi cloud/edge aplikacij, ki jih bodo upravljale napredne računske rešitve. Okvir HEDGE-IoT bo nadgradilo zmogljivost energetskih sistemov za gostovanje obnovljivih virov energije, sprostil prej neizkoriščen potencial prožnosti z uporabo IoT rešitev in povečal odpornost omrežja na digitalizacijo energetskega sektorja ter napredek v standardizaciji IoT. Zaradi implementacije novih AI/ML algoritmov se bo projekt soočal tudi s problemom tveganja za zasebnost in varnost v energetskem sektorju, ki so posledica AI, IoT, cloud in on edge storitev.

Slovenski del konzorcija bo osredotočen na reševanje izziva izračuna DTR-ja na robu omrežja. Pri rešitvi razviti v projektu TrafoFlex se namreč lahko pojavi težava s prenosom podatkov v zaledne informacijske sisteme, z latencami ali nedelovanjem komunikacijskega omrežja. Za učinkovito izrabo koncepta DTR v praksi je namreč potrebno prilagoditi tudi zaščito transformatorja (povečati velikost varovalk) in dinamično upravljati z zaščito preko namenskega krmilnika v transformatorski postaji. V primeru, da je rešitev vzpostavljena kot zaledni sistem, ki je odvisna od komunikacijskega omrežja to lahko predstavlja problem za samo delovanje transformatorja (nevarnost neželene in nenadzorovane preobremenitve). Prav tako sistem ni bil testiran na večji množici nadzorovanih sredstev (transformatorjev), niti na lokacijah, kjer je zanesljiva komunikacija lahko problematična. Projekt je zato usmerjen v razvoj naprave, ki bo lahko DTR

transformatorjev spremljala in upravljala na lokalni ravni (znotraj TP), neodvisno od potencialno problematičnih dejavnikov povezanih s komunikacijami.

2.7 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 zahtev² morajo elektrooperaterji predstaviti vse štiri vidike a) do d), ki so navedeni v spodnji tabeli. Za vsak vidik je potrebno podati svojo ločeno utemeljitev. Podatka ni dovoljeno posodabljanje med izvajanjem projekta.

Vidik	Opis
Metoda ali metode, ki so predvidene za razrešitev ali raziskavo problema	<p>Metoda bo v osnovi temeljila na izračunu DTR-ja transformatorjev na samem robu omrežja. V okviru projekta se bo pristopilo k razvoju in demonstraciji namenske naprave za lokalni izračun DTR transformatorja, ki se nahaja v tej postaji. V nadaljevanju projekta se bo izvedla tudi primerjava izračunov DTR-ja, tako po hitrosti kot po natančnosti. Razvilo se bo aplikacijo/model, ki bo na napravi lokalno računal DTR za transformatorjih, kjer se bo napravo implementiralo.</p>
a) Oceno prihrankov ob rešitvi problema, ki se obravnava v projektu	<p>Krovna vsebina projekta govori o potencialnih prihrankih na sistemskem nivoju in sicer naj bi projekt v perspektivi prinesel 10% zmanjšanje stroškov, 30-35% znižanje stroškov pri položnicah končnih uporabnikov, ki bodo opremljeni z IoT napravami, ter 15-25% povečanje potenciala fleksibilnosti iz naslova razpršenih virov energije, ki bi bile opremljene z IoT/edge napravami.</p> <p>Slovenski del projekta bo usmerjen v izboljšanje delovanja DTR algoritmov, tako za operaterja prenosnega sistema, kot za elektrodistribucijska podjetja. Prihranki izhajajo iz naslova zamika ali odprave potrebe po investicijah v ojačitve omrežja (npr. vgradnja transformatorjev z večjimi nazivnimi močmi). V tem trenutku je sicer v omrežju Elektro Gorenjska zelo malo transformatorjev, ki bi že bili kratkotrajno preobremenjeni, tako da je natančno oceno prihrankov težko izračunati. Predvidevamo pa, da se bo z nadaljnjim povečevanjem elektrifikacije ogrevanja, prometa in penetracije razpršenih virov energije, problem pojavljati vedno bolj pogosto in v vedno večjem obsegu.</p>
b) Izračun finančnih koristi projekta	<p>Tako kot opisano že v prejšnjem poglavju je finančne koristi projekta težko izračunati. Trenutno je v omrežju EG zelo malo transformatorjev, ki bi bili kratkotrajno preobremenjeni in bi bila DTR rešitev lahko koristna za njihovo dinamično obratovanje. Predvidevamo pa, da se bo z nadaljnjim povečevanjem elektrifikacije ogrevanja, prometa in penetracije razpršenih virov energije,</p>

	<p>problem pojavljati vedno bolj pogosto in v vedno večjem obsegu. Glede na naraščajoče cene primarne elektroenergetske opreme, bi že odprava potrebe za zgolj 10 distribucijskih transformatorjev lahko pokrila stroške izvajanja projekta Hedge-IoT s strani podjetja Elektro Gorenjska.</p>
<p>c) Oceno prenosljivosti metode npr.: po celotnem elektroenergetskem sistemu, po njegovem odstotku ali po določenih delih, kjer bi se metoda lahko uporabila in implementirala</p>	<p>Metoda se bo predvsem navezovala na sredstva v elektrodistribucijskem omrežju. Prve implementacije se bodo odvijale na distribucijskih transformatorjih.</p> <p>Metoda bo nato prenosljiva na energetske transformatorje, kjer bo za novo implementacijo potrebno definirati dodaten matematični model za izračun DTR.</p>
<p>d) Oceno stroškov za implementacijo metode v celotni elektroenergetski sistem</p>	<p>Stroški implementacije v celotni elektroenergetski sistem bi obsegali tako implementacijo nove IoT naprave, kot pilotno testiranje in demonstracija le-te.</p>

2.8 Namen in cilji

Jasna definicija namena in ciljev projekta, vključno s koristmi (npr. finančne, okoljske ...), ki so neposredno povezane s prenosnim ali distribucijskim sistemom. V primeru večjih partnerskih projektov (npr. konzorciji z 10 in več partnerji) je opredelitev smiselno postaviti v kontekst projektnih aktivnosti prijavitelja in najpomembnejših partnerjev. Za vse opise skupaj je priporočenih največ 4000 znakov vključno s presledki. Podatka ni dovoljeno posodabljanje med izvajanjem projekta.

Vidik	Opis
Namen projekta	<p>V zadnjih letih je bil cilj strateških pobud EU, kot sta European Green Deal in REPowerEU, spoprijemanje s podnebno krizo za zagotovitev energetske neodvisnosti in zagotavljanje dostopne energije za vse Evropejce. Doseganje takšnih ciljev zahteva trajnostno preoblikovanje in digitalizacijo infrastrukture energetskega sistema, z namenom omogočanja večje uporabe in integracije obnovljivih virov energije (OVE), ter razkrivanje in izkoriščanje potencialne fleksibilnosti v energetskih sistemih, ki so prevladujoče podprti z obnovljivimi viri energije. Vizijo EU o zmanjševanju toplogrednih plinov za 55% do leta 2050 in doseganje 45% obnovljivih virov do leta 2030, bomo najbolje dosegli s pospeševanjem digitalne transformacije energetike in deljenjem podatkov. Za leto 2050 je predvidenih vključitev dodatnih 580 GW prilagodljivih energetskih virov na ravni EU, ki bodo v celoti izkoriščali digitalne rešitve. V ta namen je Evropska komisija spodbudila Akcijski načrt za digitalizacijo energetike (DoEAP), ki spodbuja koncept t.i. Energy Data Spaces. Ta uvaja najboljše prakse za deljenje</p>

	<p>energetskih podatkov in spodbuja medsebojno povezljivost, ter podporo razvoju in inovacijam.</p> <p>V okviru projekta HEDGE-IoT se predlaga nov digitalni okvir, ki si prizadeva razporediti naprave za internet stvari (IoT) na različne ravni energetskega sistema (od operaterja omrežja do merilnih mest), da bi vplivali na inteligenco tako »on edge« kot v oblaku z uporabo naprednih orodij umetne inteligence in strojnega učenja.</p>
<p>Cilji projekta</p>	<p>Cilji projekta so raziskati in razviti naslednje vidike:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raznolik nabor rešitev za internet stvari (IoT) v celotnem energetskega sistema, ki omogočajo inteligenco na samem robu omrežja (»on edge«), kar prispeva k boljši prepoznavnosti, zmanjšanju zakasnitev (»latency«) zaradi pošiljanja podatkov v oblak ter omogoča računanje dinamičnega termičnega modela transformatorja (DTR) na robu omrežja. • Razvoj in testiranje naprave IoT, ki bo v transformatorskih postajah izvajala DTR izračun za transformatorje na samem robu omrežja (»on edge calculation«). • Validacija razvite IoT naprave z neodvisno metodo. (Na vseh lokacijah, kjer bo implementirana IoT naprava, bodo nameščeni fizični senzorji za validacijo DTR izračunov na robu omrežja). • Razvoj programske opreme za vmesnik med koncentradorjem v transformatorski postaji (TP) in razvito IoT napravo za izračun DTR »on-edge« kar bo omogočilo povezovanje naprav na robu omrežja. • Razvoj in testiranje dveh arhitektur povezav med nivojem »oblaka« in »roba« (»edge«). Prva predstavlja povezovanje števec na transformatorskih postajah z oblakom in povezavo med oblakom in razvito IoT napravo. Druga arhitektura predstavlja povezavo med števci v transformatorski postaji z IoT napravo na robu omrežja in prenos rešitev/rezultatov IoT naprave v oblak. • Priporočila za razširitev odpornosti in prilagodljivosti omrežja z uporabo IoT.

	<ul style="list-style-type: none"> • Kampanjo za privabljanje malih in srednje velikih podjetij (MSP) ter investorjev k sodelovanju pri HEDGE-IoT. • Raznolik nabor skalabilnih storitev, ki temeljijo na podatkih, namenjenih energetske in ne energetske storitvam za končne uporabnike. • Razviti najboljše prakse za demonstracijo inovativnih rešitev za digitalizacijo energetskega sistema. • Izmenjava podatkov na robu med operaterji prenosnega omrežja (TSO) in operaterji distribucijskega omrežja (DSO), konkretno med Elektro Gorenjska in ELES s pomočjo namenskega orodja, ki bo temeljil na CIM standardih in se bo razvil tekom projekta.
<p>Koristi, ki so neposredno povezane s prenosnim ali distribucijskim sistemom</p>	<p>HEDGE-IoT bo operaterjem omogočil razširjen dostop do podatkov o omrežju, zagotavljal merljive vrednosti za upravljanje sredstev ter optimalne investicijske možnosti. Prav tako bo, zaradi optimalnih obremenitev transformatorjev izračunanih preko DTR -ja, prispeval k podaljšanju življenjske dobe sredstev v energetske omrežju (v primeru nizke termične obremenitve). S povečanim obsegom podatkov bo omogočil izboljšano napovedovanje stanja omrežja.</p> <p>Na ravni slovenske pilotne demonstracije so pričakovane sledeče koristi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Opolnomočenje operaterjev energetskega sistema kot koherentnih in zanesljivih uporabnikov in virov podatkov (Povečanje vloge in zanesljivosti operaterjev energetskega sistema v elektroenergetiki). 2. Razvoj in testiranje nove, fizične IoT naprave, ki bo vgrajena v izbrane transformatorske postaje v omrežju Elektro Gorenjska. "Edge" naprava bo omogočala izračun dinamične termične zmogljivosti transformatorjev (na robu omrežja). 3. S pomočjo algoritmov umetne inteligence, na podlagi izračunanega DTR-ja izboljšati kratkoročno napovedovanje preobremenitev na robu omrežja («on-edge»). S tem se bo izboljšala učinkovitost in prilagodljivost energetskega sistema zaradi koriščenja večje količine podatkov o omrežju in možnosti

	<p>dinamičnega krmiljenja transformatorjev na podlagi DTR.</p> <p>4. Razvoj programske opreme (vmesnika) med merilnimi napravami (merilni centri, koncentratorji, industrijski števcji) v transformatorskih postajah in razvito IoT napravo za izračun DTR na lokaciji sami (na robu omrežja, v TP).</p> <p>5. Integracija sistema s PowerCIM programskim orodjem (razvoj vmesnika med »on edge« tehnologijo in »cloud-om«, za prikaz rezultatov in trenutnega stanja DTR na transformatorjih), ter izmenjavo podatkov s prenosnim operaterjem.</p>
--	---

2.9 Kriterij uspešnosti

Opis načina, kako bo prijavitelj ocenjeval uspešnost projekta. Priporočenih je največ 2000 znakov vključno s presledki. Podatka ni dovoljeno posodabljeni med izvajanjem projekta.

Okvir HEDGE-IoT bo implementiran, predstavljen in potrjen v sklopu šestih različnih demonstracijskih projektov v šestih evropskih državah. Rezultati bodo ovrednoteni med sektorji in geografskimi območji, s čimer se bo dokazala učinkovitost rešitve omogočene z IoT

Kriterij uspešnosti se bo meril po naslednjih KPI-jih ob zaključku projekta (ključni kazalniki uspešnosti definirani na ravni celega projekta):

KPI ₁	Število orodij z umetno inteligenco in strojnimi učenjem »on edge« in v »cloud-u« za različne deležnike	8
KPI ₂	Število orodij povezanih z operaterji sistema	5
KPI ₃	Delež načrtovane uporabe orodij/podatkovnih storitev HEDGE IoT-ja (npr. transakcije, periodičnost) na terenskih demonstracijah	100%
KPI ₄	Delež deljenih podatkov, v realnem času, med deležniki	100%
KPI ₅	»Open source« rešitve, povezane s prenosom podatkov	5
KPI ₆	Zmanjševanje stroškov končnim uporabnikom, kot posledica storitev fleksibilnosti	40%

KPI ₇	Povečana uporaba OVE in IoT naprav za namen storitev fleksibilnosti	30%
KPI ₈	Razpoložljivost in čas delovanja IoT/Edge/Fog storitev	99,9%
KPI ₉	Količina povečanih transakcij na trgu fleksibilnosti	30% povečanje
KPI ₁₀	Število končnih uporabnikov udeleženih pri storitvah fleksibilnosti	>1000 končnih uporabnikov
KPI ₁₁	Povečana učinkovitost električnega omrežja	>20% v CAIDI-ju
KPI ₁₂	Hitrejša odzivnost aplikacij	20% izboljšanje
KPI ₁₃	Prihranki in nižja latenca pri pasovni širini omrežja	20%
KPI ₁₄	Število sodelujočih v novih projektih standardizacije	4
KPI ₁₅	Število sodelujočih v projektih revizijskih standardov	2
KPI ₁₆	Število sodelujočih v standardizacijskih skupinah(WG, AG)	10
KPI ₁₇	Povečana možnost vključevanja storitev fleksibilnosti zaradi IoT/«Edge» tehnologij	30%
KPI ₁₈	Povečane naložbe v obnovljive vire energije s strani gospodinjskih uporabnikov, podprtih z IoT	20%
KPI ₁₉	Med energetska fleksibilnost omogočena z HEDGE-IoT rešitvami (povezava in delitev informacij najboljših praks med sistemskimi operaterji in operaterji distribucijskih omrežji, kar bo narejeno s pomočjo tehničnih rešitev projekta HEDGE-IoT) -pomembno gonilo za odpravo <i>interoperabilnostnih</i> ovir	15%

KPI ₂₀	Povečana vključenost razpršenih virov energije pri zagotavljanju prilagodljivosti.	20%
Kazalniki kriterija uspešnosti v podjetju Elektro Gorenjska ob koncu projekta:		
KPI ₁	Število integriranih naprav »on-edge«	19
KPI ₂	Število TP-postaj na katerih je integrirana HEDGE-IoT rešitev	19
KPI ₃	Implementacija novih podatkov v PowerCIM orodje	100%
KPI ₄	Vzpostavljeno število novih povezav s sistemskim operaterjem za izmenjavo podatkov.	1
KPI ₅	Prihranki in nižja latenca za izračun DTR transformatorjev	20%
KPI ₆	Število transformatorjev pripravljenih za dinamično vodenje	20

2.10 Potencial za učenje in prenos znanja

Opis pričakovanega novega znanja za elektrooperaterje in druge partnerje ter opis načina razširjanja tega znanja. Podatka ni dovoljeno posodabljeni med izvajanjem projekta.

Pri razvoju novega modela izračuna DTR-ja na samem robu omrežja, si želimo pridobiti natančnejše in hitrejše izračune DTR-ja na transformatorjih v elektrodistribucijskem omrežju. Pričakujemo, da bo nova implementirana naprava omogočila večjo fleksibilnost elektro omrežja, hkrati pa izničila latenco, do katere prihaja pri izračunu DTR-ja v oblaku.

Inovativni pristop tega projekta omogoča, da bi vsi elektrooperaterji lahko izračunali DTR na samem robu omrežja, s tem bi omogočili dinamično vodenje distribucijskega omrežja, kar bi omogočilo večjo fleksibilnost obremenitve, glede na realno termično obremenitev transformatorjev.

Širjenje tega znanja bomo širili tudi s članki na znanstvenih konferencah, predstavami projekta na energetskih konferencah in skupnim sodelovanjem z drugimi distribucijami ob zanimanju za projekt.

2.11 Obseg projekta

Opredelitev obsega projekta – vključno z naložbami 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. Podatka ni dovoljeno posodabljeni med izvajanjem projekta.

Slovenski del projekta bo obsegal 19 strateško določenih transformatorskih postaj, oziroma 20 transformatorjev, na katerih se bo izvajal on edge DTR izračun.

Izvedba v takem obsegu, bo podala dobre rezultate prednosti izračuna DTR na samem robu omrežja.

2.12 Opredelitev TRL ob začetku⁵

Okvirna vsebinska opredelitev in utemeljitev stopnje zrelosti tehnologije (TRL) ob začetku projekta⁵. Predmet upravičenja RI so aktivnosti TRL 3 do 8. Priporočenih je največ 1000 znakov vključno s presledki. Podatka ni dovoljeno posodabljeni med izvajanjem projekta.

Začetna stopnja tematike obravnavane na projektu HEDGE-IoT je TRL 5-7 in sicer:

Horizontalne vsebine:

- Referenčna IoT/Edge arhitektura in sistem za integracijo in interkonekcijo IoT/Edge naprav z fog/cloud platformami v energetske ekosistemu (TRL 7),
- Hedge-IoT konektor/vmesniška oprema za orkestracijo interoperabilnosti (TRL 7),
- Decentralizirana koordinacija in samoupravljanje energetske sredstev (TRL 6).

Slovenski pilot:

- Platforma SUMO za sistem ugotavljanja dinamične zmogljivosti (TRL 5) Sumo je dinamični sistem ocenjevanja, ki kalkulira DLR (Dynamic line rating) za nadzemne vode in DTR za energetske transformatorje. V sklopu projekta bo platforma nadgrajena z novim modulom za izračun DTR na robu omrežja ('on edge'). Nadgradnja je pomembna za podporo obsežnih kalkulacij DTR za transformatorje in primere uporabe, ki zahtevajo hitre izračune DLR, katere so s trenutno platformo nemogoče.
- Orodje PowerCIM(TRL 6) za usklajevanje in semantično integracijo podatkov, skladno s standardom IEC CIM(IEC 61968/61970).V projektu bo obseg orodja razširjen izven sistemskih operaterjev. Orodje bo pridobilo dodatno fleksibilnost za obdelavo podatkov iz zunanjih entitet (IoT naprave na robu omrežja), njegovo delovanje pa bo preizkušeno na podatkih realnih velikost.

⁵ Skladno z II. poglavjem priloge 3 akta za določitev regulativnega okvira za elektrooperaterje.

2.13 Opredelitev TRL ob zaključku⁵

Okvirna vsebinska opredelitev in utemeljitev stopnje zrelosti tehnologije (TRL) ob zaključku projekta⁵. Predmet upravičenja RI so aktivnosti TRL 3 do 8. Priporočenih je največ 1000 znakov vključno s presledki. Podatka ni dovoljeno posodabljati med izvajanjem projekta.

Končna stopnja tematike obravnavane na projektu HEDGE-IoT je TRL 7-8 in sicer:

Horizontalne vsebine:

- Referenčna IoT/Edge arhitektura in sistem za integracijo in interkonekcije IoT/Edge naprav z fog/cloud platformami v energetske ekosistemu (TRL 8),
- Hedge-IoT konektor/vmesniška oprema za orkestracijo interoperabilnosti (TRL 8),
- Decentralizirana koordinacija in samoupravljanje energetske sredstev (TRL 7).

Slovenski pilot:

- Platforma SUMO za sistem ugotavljanja dinamične zmogljivosti (TRL 7),
- Orodje PowerCIM (TRL 8).

2.14 Geografsko območje

Podrobnosti o lokaciji izvedbe projekta. Če gre za partnerski projekt, je treba opredeliti izvedbena območja elektrooperaterjev iz Slovenije. Priporočenih je največ 2000 znakov vključno s presledki. Podatka ni dovoljeno posodabljati med izvajanjem projekta.

HEDGE-IoT bo implementiran v šestih Evropskih državah, z različnimi geografskimi, klimatskimi, regulacijskimi in socialnimi pogoji. Te države so:

- Finska,
- Grčija,
- Italija,
- Nizozemska,
- Portugalska,
- Slovenija.

Na območju Elektro Gorenjska bomo razvoj tehnologij in demonstracijo konceptov izvajali v transformatorskih postajah, ki so opremljene z napredno senzorsko opremo iz projekta TrafoFlex (nadgradnja projekta TrafoFlex).

V projektu TrafoFlex, se je razvilo, testiralo in validiralo dinamični termični model transformatorja. Razvilo se je več različnih modelov, ki upoštevajo tip transformatorske postaje. Projekt se je izvedel na 19 transformatorskih postajah v distribucijskem omrežju Elektro Gorenjske. Transformatorske postaje so bile strateško izbrane in predstavljajo vse tipe izvedbe (jamborska, stolpna, v betonski stavbi, v drugi stavbi).

V projektu HEDGE-IoT, se bo nadgradilo izračun DTR-ja, tako da bo potekal na samem robu omrežja »on-edge«, račun se bo izvajal na za to posebej razvitih

napravah. Z novim načinom računa DTR bomo zmanjšali latenco in lokalno računali DTR, kar bo omogočilo obsežnejše in hitrejše izračune.

2.15 Ocenjena vrednost projekta

Ocena vseh stroškov, ki bodo nastali z izvedbo projekta in so predmet upravičenja RI. Priporočenih je največ 1000 znakov vključno s presledki. Podatka ni dovoljeno posodablјati med izvajanjem projekta.

Aktivnosti v podjetju Elektro Gorenjska:

- Določitev kriterijev za izbiro TP-jev primernih za demonstracijo znotraj projekta Hedge-IoT,
- Izbor TP-jev in montaža IoT naprav za izračun DTR-ja »on edge«,
- Določitev KPI-jev za slovenski del pilotnega projekta,
- Določitev podatkov, ki bodo implementirani v PowerCIM (modeli distribucijskega omrežja, repozitoriji, metapodatki, itd.),
- Omogočiti izmenjavo podatkov s sistemskim operaterjem preko PowerCIM platforme,
- Simulacija omrežja brez in z IoT napravo »on edge«,
- Primerjava izračuna DTR-ja na podlagi TrafoFlex projekta in nove implementirane IoT naprave »on edge«.

Elektro Gorenjska :

- 148.750,00€(ocenjeni upravičeni stroški)
- 104.125,00€(prispevki EU)