

Raziskave in inovacije

Regulatorno obdobje 2019 - 2021

Končno poročilo projekta

Naslov projekta:	TDX –ASSIST - Coordination of Transmission and Distribution data eXchanges for renewables integration in the European marketplace through Advanced, Scalable and Secure ICT Systems and Tools
Obdobje poročanja:	1. 10. 2017 – 30. 9. 2020

Ta dokument služi kot samostojna predloga oz. obrazec za pripravo končnega poročila projekta, ki ga je elektrooperater izvajal v okviru v sheme upravičenja stroškov raziskav in inovacij (RI) v skladu z Aktom o metodologiji za določitev regulativnega okvira in metodologiji za obračunavanje omrežnine za elektrooperaterje (Uradni list RS, 46/18, 47/18 - popr., 86/18, 76/19, 78/19 - popr., 85/20).

Elektrooperater - prijavitelj projekta posreduje agenciji končno poročilo najkasneje 28. dan meseca, ki sledi mesecu zaključka ali ustavitve projekta. Prijavitelj posreduje agenciji izpolnjeno poročilo obvezno v DOCX dokumentu v sistem za poročanje agencije skladno z Aktom o načinu posredovanja podatkov in dokumentov izvajalcev energetske dejavnosti (Uradni list RS, št. 98/14). S posredovanjem poročila prijavitelj in vsi v poročilu navedeni akterji soglašajo z objavo poročila na spletni strani agencije.

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.

Namen in cilji

Navedba namena in ciljev projekta, ki se identično ujemajo s prijavo projekta.

Glavni namen in cilji projekta so oblikovanje in razvoj naprednih IKT orodij in tehnik, ki bodo omogočale skalabilne in varne informacijske sisteme ter izmenjavo podatkov med SOPO in EDP/SODO. Trije ključni sodobni principi, ki bodo razviti v projektu, so skalabilnost, varnost in interoperabilnost.

O1: Oceniti vpliv razvitih rešitev na konkretnih primerih izmenjave podatkov temelječih na dejanskih modelih uporabe.

O2: Ovrednotiti zmožnosti različnih IKT infrastruktur z uporabo omrežnih simulacij.

O3: Demonstrirati izvedbo informacijskega in podatkovnega portala na različnih primerih uporabe v realnem omrežju.

O4: Izboljšane interoperabilnosti z uporabo naprednih in varnih rešitev.

O5: Analiza SOPO in EDP o izboljšani izmenjavi in komunikaciji, ki jo omogoča višji nivo interoperabilnosti.

Kriterij uspešnosti

Navedba kriterija uspešnosti, ki se identično ujema s prijavo projekta.

Rešitve, razvite v okviru tega projekta, se bodo ocenjevale glede na metodologijo Smart Grid Maturity Model (SGMM) ter KPI, ki bodo podrobno definirani v prvi fazi projekta. Pri komunikacijah gre za splošno uveljavljeno metriko (izguba paketov, latenca, pasovna širina, varnost ...), medtem ko gre pri višjih interoperabilnostnih slojih predvsem za metriko, povezano z modeliranjem posameznih primerov uporabe. Ključen pokazatelj uspešnosti bo število definicij primerov uporabe skladno s standardom IEC 62559 ter število razvitih profilov in shem, ki bodo posredovane standardizacijskim organizacijam, predvsem IEC TC57, od koder se koordinira vsa nadaljnja standardizacija (CEN, CENELEC...), povezana z izmenjavo podatkov med akterji na energetske trgu.

Izvajanje v primerjavi s prijavo

Podroben opis, kako se aktivnosti projekta izvajajo v primerjavi s predlagano problematiko v prijavi projekta ter prvotno predvidenimi namenom, cilji in kriteriji uspešnosti v prijavi projekta. Če ni sprememb glede na prijavo, je na tem mestu dovolj zapisati »Ni sprememb.«. Dovoljenih je največ 2000 znakov vključno s presledki.

Ni sprememb

Potrebne spremembe glede na prijavo

Navedba sprememb v izvajanju projekta glede na načrtovan pristop v prijavi. Navedejo se vse spremembe v metodologiji in opišejo se razlogi, zakaj se je metodologija izkazala za neprimerno. Če ni sprememb glede na prijavo, je na tem mestu dovolj zapisati »Ni sprememb.«. Dovoljenih je največ 2000 znakov vključno s presledki.

Ni sprememb.

Izkušnje za prihodnje projekte

Navedba priporočil, kako se lahko znanje iz projekta izkorišča v prihodnje. To lahko vključuje priporočila za prihodnje poskuse za prehod na višje stopnje tehnološke zrelosti (TRL) v skladu s priloženo tabelo. Razkrijejo naj se morebitne zaznane težave pri uporabi predvidenih metod. Komentira naj se verjetnost, da se obravnavana metoda razširi v večjem obsegu (npr. na cel elektroenergetski sistem). Komentira naj se učinkovitost izvedenih raziskav in demonstracij. Dovoljenih je največ 2000 znakov vključno s presledki.

Priporočila za prihodnje projekte so bila znotraj projekta TDX-ASSIST obravnavana v posebnem delovnem sklopu in obširneje opisana v namenskem poročilu D4.7 in D4.8 [1][2].

Nekaj priporočil iz projekta TDX-ASSIST za sorodne evropske projekte navajamo tukaj:

P1: Priporočljiva je uporaba metodologije primerov uporabe (Use Case) z namenski orodji po standardih IEC 62559 in IEC 62913. Tovrstna metodologija s svojim pristopom 'od vrha navzdol', omogoča sistematični razvoj novih primerov uporabe od definicije samega poslovnega procesa, do razvoja novih profilov, poslovnih objektov in končne demonstracije ter evaluacije izbranega primera. Vse to za namen preučevanja novih potreb in zahtev na nivoju podatkovnih interakcij in modelov,

P2: Za izboljšanje interoperabilnosti se predlagajo različna orodja za izdelavo CIM profilov (CIMTool, CIMContextor, Modsarus). Uporaba teh orodij ni trivialna in hkrati interoperabilnost med temi orodji v sklopu projekta TDX-ASSIST ni bila dokazana. Predlagani sta dve izboljšavi, prva predvideva izboljšanje na področju izobraževanja uporabe teh orodij, druga vključuje preučevanje interoperabilnosti med samimi orodji.

P3: Področje standardov kibernetne varnosti v navezavi s poslovnimi primeri uporabe tekom projekta TDX-ASSIST ni bila raziskano v tolikšni meri. Priporoča se nadaljnje raziskave in dodatna izobraževanja glede standardov kibernetne varnosti na področju OT sistemov.

P4: Področje izmenjave podatkov z uporabo CIM in pripadajočih orodij in tehnologij je med sistemskimi operaterji prenosnih sistemov (SOP) trenutno dobro uveljavljeno, kar pa je težko trditi za domeno distribucijskih operaterjev (SODO). V prihodnje se predlaga trenutnim in novo nastajajočim entitetam SODO, da promovirajo, izkoristijo in sprejmejo v uporabo rešitve, ki temeljijo na družini CIM standardov za širšo implementacijo v distribucijskih sistemih.

[1] TDX-ASSIST Project, D4.7 'Projected Needs Report,' 2020.

[2] T.-A. Project, "D4.8 'Standardisation Feedback,' 2020.

Rezultati projekta

Če so na voljo, naj se podrobno poroča o rezultatih projekta, ki vključujejo oceno prihrankov po deležnikih. Poroča naj se v smislu kvantitativnih podatkov, če so na voljo. Opiše naj se vsako izboljšanje ali napredek v navezavi s projektom. Poroča naj se o vsaki spremembi stopnje tehnološke zrelosti (TRL) kot rezultata projekta v skladu s priloženo tabelo. Izpostavi naj se vsaka priložnost za prihodnje projekte, s katerimi bi bilo mogoče nadgraditi znanje. Izpostavijo naj se tudi širše koristi za vse zaznane in teoretično mogoče deležnike oziroma širše družbene koristi. Dovoljenih je največ 2000 znakov vključno s presledki.

Ključni rezultati tega projekta so definicije primerov uporabe, informacijski model, profili in sheme ter definicije vmesnikov ter IT platform. Rezultati celotnega projekta in glavni izsledki so bili predstavljeni v poročilu D4.7[1] po posameznih delovnih sklopih in demonstracijskih okoljih posamezne države partnerjev. Zaradi obilice le-teh, v nadaljevanju predstavljamo izsledke slovenskega demonstracijskega poligona v smislu zaključkov in bodočih potreb na IKT področju:

Z1: Uporaba CIM standarda se je izkazala kot učinkovit pristop za modeliranje podatkov in izmenjavo med SOPO, EDP/SODO ter ostalim akterji na izravnalnih trgih z električno energijo. Tak pristop v prihodnosti omogoča še večji potencial razvoja novih poslovnih procesov pri operaterjih omrežij.

Z2: ECCo SP se je izkazala kot zanesljiva IKT komunikacijska platforma, ki omogoča zanesljivo in varno izmenjavo med operaterji omrežij, blizu realnega časa, kot tudi za izmenjavo statičnih podatkov. Tovrstna platforma bo tudi v prihodnje postala nepogrešljiva komponenta pri sodelovanju in izmenjavi med sistemskimi operaterji SOPO in EDP/SODO,

Z3: Komunikacija med napravami (M2M) se lahko učinkovito uporabi na nivoju izmenjave SOPO-SODO z uporabo CIM in IoT protokolov (npr. AMQP). Tak pristop je popolnoma kompatibilen z vmesnikom AMQP na ECCo SP platformi.

Z4: Demonstrirana je bila uporaba CVR mehanizma na distribucijskem omrežju, kot ukrepa, ki omogoča zmanjšanje odjema v času koničnih obremenitev in hkrati omogoča ukrep za izravnavo sistema SOPO. Prikazana je bila tudi izmenjava informacij med SOPO in EDP preko CIM formata za ta namen, kot tudi za monitoring distribucijskega omrežja.

Z5: Pokazana je bila možnost uporabe protokola ICCP preko **javnega omrežja** in možnostjo aktivacije virov fleksibilnosti v omrežju iz SCADA/EMS sistemov. Noviteta je v aktivaciji signalov tudi preko javnega (internet) omrežja, saj se ICCP protokoli prvenstveno uporabljajo za med-centrsko izmenjavo obratovalnih informacij v realnem času, največkrat po privatnih omrežjih. Predstavljeni rezultati so pomembni za nadaljnji razvoj IKT infrastrukture in dejstva, da bodo deležniki/ponudniki fleksibilnih virov s prenosnimi operaterji komunicirali tudi preko javnega omrežja. Implementacijo tovrstnih rešitev se v prihodnosti pričakuje izvesti na višji ravni upoštevajoč standarde kibernetске varnosti in zanesljivosti dostave podatkov.

Z6: CIM CGMES standard je primeren za uporabo in izmenjavo planskih modelov za dolgoročno planiranje obratovanja med SOPO in EDP. Ugotovljeno je bilo, da CGMES standard potrebuje izboljšave za lažje in bolj učinkovito rokovanje z modeli, predvsem pri spajanje modelov na razmejitvenih točkah SOPO-EDP.

Z7: Interoperabilnost med različnimi formati modelov ni idealna, kot na primer med CIM CGMES in PSSE/RAW, in potrebuje nadaljnje izboljšave za potrebe konverzije modelov med različnimi proizvajalci sistemov ter njihovimi orodji.

[1] TDX-ASSIST Project, D4.7 'Projected Needs Report,' 2020.

Število vključenih uporabnikov

Opređeli se: a) načrtovano število vseh sodelujočih uporabnikov sistema (enako kot v prijavi projekta); b) trenutno število vseh sodelujočih uporabnikov sistema; c) število izgubljenih in pridobljenih uporabnikov v opazovanem obdobju. Navedene podatke je potrebno opredeliti po vrstah uporabnikov (odjemalci, aktivni odjemalci, proizvajalci, hranilniki energije, pametna polnilna infrastruktura za polnjenje EV itd.). Dovoljenih je največ 2000 znakov vključno s presledki.

- a) V projektu TDX-ASSIST je sodelovalo 12 mednarodnih partnerjev, ki so hkrati tudi uporabniki sistema:
1. BRUNEL UNIVERSITY LONDON – univerza,
 2. ELECTRICITE DE FRANCE – elektroenergetsko podjetje,
 3. FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR FOERDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V. – raziskovalni inštitut
 4. CENTRO DE INVESTIGACAO EM ENERGIA REN - STATE GRID SA – raziskovalni inštitut
 5. OFFIS EV – raziskovalni inštitut
 6. EUROPEAN NETWORK OF TRANSMISSION SYSTEM OPERATORS FOR ELECTRICITY AISBL – združenje sistemskih operaterjev prenosnega omrežja,
 7. REN - REDE ELECTRICA NACIONAL SA - sistemski operater prenosnega omrežja
 8. EDP DISTRIBUICAO ENERGIA SA – elektro distribucijsko podjetje
 9. Elektroinštitut Milan Vidmar - raziskovalni inštitut
 10. ELES, D.O.O., SISTEMSKI OPERATER PRENOSNEGA ELEKTROENERGETSKEGA OMREŽJA – sistemski operater prenosnega omrežja
 11. ELEKTRO GORENJSKA PODJETJE ZA DISTRIBUCIJO ELEKTRIČNE ENERGIJE D.D. – elektro distribucijsko podjetje
 12. INESC TEC - INSTITUTO DE ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTADORES, TECNOLOGIA E CIENCIA – univerza,
- b) Število uporabnikov se tekom projekta ni spremenilo,
c) Izgubljenih in pridobljenih uporabnikov ni bilo

Stroški projekta

Navedejo se skupni stroški nastali na projektu. Dovoljenih je največ 500 znakov vključno s presledki.

Družba ELES je na projektu prijavila skupno 185.793,83 € stroškov.

Podrobnosti o deljenju podatkov

Opis načina in pod kakšnimi pogoji lahko zainteresirani akterji zahtevajo podatke o omrežju in/ali podatke o porabi (anonimizirane po potrebi), ki so bili zbrani med trajanjem projekta. Dovoljenih je največ 2000 znakov vključno s presledki.

V projektu TDX-ASSIST ni poudarek na podatkih samih, temveč na načinu izmenjave le-teh med deležniki/akterji. Ključni rezultati tega projekta so definicije primerov uporabe, informacijski model, profili in sheme ter definicije vmesnikov ter IT platform. Ti rezultati bodo na voljo javnosti preko izročkov in

diseminacijskih aktivnosti tega projekta v sklopu objav v publikacijah in strokovnih znanstvenih revijah, kot tudi na konferencah CIGRE, CIRED in IEEE.

Priporočila za standardizacijske organizacije in inštitucije, ki so bila opisana v namenskih poročilih D4.7 in D4.8, bodo dosegljiva tudi preko javnega portala Evropske komisije CORDIS, na katerem so javno dostopni rezultati in diseminacije večine raziskovalnih Evropskih projektov.

Rezultati projekta in poročila D4.7 in D4.8 bosta na voljo tudi na spletni strani projekta (<http://www.tdx-assist.eu/>)

Definicije primerov uporabe, tako poslovni (BUC) kot sistemski (SUC) primeri, so na voljo v podatkovnem skladišču koordinatorja projekta 'Brunel Figshare' (<https://brunel.figshare.com/>) pod sklopom TDX-ASSIST.

Načrtovano uvajanje v uporabo

Podrobnosti o tem, kako nameravajo elektrooperaterji spremeniti svoj način dela na podlagi pridobljenega znanja iz projekta. Če se obravnavana metoda ne more neposredno uvesti v uporabo, potem naj se opiše, kaj vse se mora še izvesti pred dejansko uporabo metode. Obravnavane zahteve se lahko razčlenijo na potrebne aktivnosti elektrooperaterjev in potrebne aktivnosti drugih akterjev. Tudi morebitne zahteve ali priprave za pridobitev sofinanciranja aktivnosti se lahko navedejo na tem mestu. Dovoljenih je največ 4000 znakov vključno s presledki.

Glavni rezultati iz projekta TDX-ASSIST bodo v prihodnje na voljo širšemu krogu deležnikov, tako elektrooperaterjem (SOPO/SODO), kot tudi različnim interesnim skupinam v energetskega sektorju, tržnim akterjem, raziskovalnim inštitutom, inštitucijam za standardizacijo, tehničnim komitejem, industrijskim proizvajalcem za namen razvoja novih IKT rešitev in raziskovalnim projektom za namen razvoja novih vmesnikov, ki temeljijo na IEC standardizaciji (CIM, 61850).

Za načrtno uvajanje rezultatov v uporabo na regulatornem, tržnem področju in interakcijah med SOPO in SODO, projekt TDX-ASSIST naslavlja korake, ki so potrebni:

Standardizacija

Tekom projekta razviti primeri uporabe, razširitve informacijskega modela, profili in sheme bodo posredovani standardizacijskim organizacijam (IEC, CEN/CENELEC/ETSI) in delovnim skupinam SOPO/SODO, z namenom, da postanejo del mednarodnih standardov.

Aktivno članstvo nekaterih partnerjev konzorcija projekta v organizacijah za standardizacijo in delovnih skupinah kot na primer IEC TC57, UCA International Users Group (UCAIUg), UCA CIM User Group (CIMUg) in UCA 61850 User Group 14, ima veliko vlogo za razvoj in razširitve obstoječih standardov in diseminacije projektnih rezultatov v širšem kontekstu.

Uvajanje v uporabo v industrijsko okolje

Projekt je prispeval k razvoju novih ENTSO-E profilov na podlagi IEC standardov, kot na primer CGMES (CIM profili za obratovanja) in ESMP (CIM za tržno področje). Pri tem je ključnega pomena sodelovanje projektnega partnerja ENTSO-E, združenja sistemskih operaterjev prenosnih omrežij, preko katerega

se bodo rezultati in koristne rešitve razvite tekom izvajanja projekta TDX-ASSIST, uveljavile tudi v industrijskem okolju.

Uvajanje v uporabo v slovenskem okolju

Slovenski partnerji projekta smo preko demonstracij aktualnih primerov uporabe pokazali tudi praktično uporabnost v realnem okolju obratovanja EES. Rezultati simulacij na realnih modelih omrežja kažejo, da obstaja potencial delovne in jalove moči v distribucijskem omrežju, ki se ob aktivaciji mehanizma za prilagajanje odjema DR (angl. Demand Response) preko aktivacije CVR algoritma, lahko nudi prenosnemu operaterju.

Na področju dolgoročnega planiranja obratovanja in izmenjave planskih modelov med SOPO in EDP, smo ustvarili in uspešno združili prvovrsten razširjen Slovenski model omrežja SOPO in EDP po standardu CIM CGMES. Tovrstna izkušnja uporabe standarda, spajanja modelov in izmenjave med deležnikoma bo tudi v bodoče koristila obema partnerjema, predvsem v luči izvajanja omrežnih kodeksov (SOGL in TYNDP) za izmenjavo omrežnih modelov za potrebe dolgoročnega načrtovanja omrežja, ki jih je EDP/SODO dolžan posredovati SOPO.

Glede na dejstvo, da ELES uporablja komunikacijsko platformo ECCo SP v dnevnem obratovanju za potrebe izmenjave podatkov s ponudniki sistemskih storitev (PSI) na področju izvajanja izravnave sistema, je demonstracija uporabe platforme znotraj projekta TDX-ASSIST dragocena. Platforma se je izkazala za interoperabilno in učinkovito platformo za izmenjavo podatkov med udeleženci, hkrati ponuja dodatne razvojne možnosti, avtomatizacijo poslovnih procesov, implementacije protokolov IoT (npr. AMQP) in razširitve vmesnikov, ki bodo v prihodnje omogočali sodelovanje novih ponudnikov sistemskih storitev.

Pravice iz intelektualne lastnine

Opredelevitev znanja oziroma pravic iz intelektualne lastnine, ki rezultira iz aktivnosti v okviru skupnega projekta vključno z lastništvom. Dovoljenih je največ 4000 znakov vključno s presledki.

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 so v projektu TDX-ASSIST sami razpolagali z individualnim znanjem, ki ni predmet skupnega rezultata.

Projekt sledi vzpostavljenim smernicam odprtega dostopa do rezultatov v okviru Horizon 2020. Publikacije, ki bodo izdelane v okviru projekta, bodo javno objavljene, saj je bilo v projektu sprejeto načelo odprtega dostopa do rezultatov. Definicije primerov uporabe in razvita semantika bo posredovana standardizacijskim organizacijam (IEC, CENELEC).



Drugi komentarji

Opcijski komentarji po potrebi. Dovoljenih je največ 2000 znakov vključno s presledki.

Ni komentarjev.

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