

Raziskave in inovacije

Regulatorno obdobje 2019 - 2021

Prijava projekta

Naslov projekta:	Defender - Defending the European Energy Infrastructures
------------------	--

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. S prijavo prijavitelj in vsi v prijavi navedeni akterji soglašajo z objavo prijavnne 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 posodablјati med izvajanjem projekta.

Defender - Defending the European Energy Infrastructures

Prijavitelj elektrooperater

Polno ime elektrooperaterja, ki prijavlja projekt za koriščenje RI.

Podatka ni dovoljeno posodablјati med izvajanjem projekta.

ELES, d.o.o., sistemski operater prenosnega elektroenergetskega omrežja

Kontaktни 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).

ASM Terni SpA (DSO)

Sodelujoči partnerji

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

- VENAKA MEDIA LIMITED
- POWER OPERATIONS LIMITED
- ASM TERNI SPA
- INSTITUT JOŽEF ŠTEFAN
- ENGINEERING - INGEGNERIA INFORMATICA SPA
- RHEINISCH-WESTFAELISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE AACHEN
- TECHNOLOGIKO EKPEDEFTIKO IDRIMA STEREAS ELLADAS
- INŠTITUT ZA KORPORATIVNE VARNOSTNE ŠTUDIJE LJUBLJANA
- MINISTERO DELL'INTERNO
- UNINOVA-INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO DE NOVAS TECNOLOGIAS-ASSOCIACAO
- DR FRUCHT SYSTEMS LTD
- E-LEX - STUDIO LEGALE
- SIEMENS SRL
- INEO ENERGY AND SYSTEMS
- SINGULARLOGIC ANONYMI ETAIREIA PLIROFORIAKON SYSTIMATON KAI EFARMOGON PLIROFORIKIS
- STUDIO TECNICO BFP SOCIETA A RESPONSABILITA LIMITATA
- THALES SA

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.

- VENAKA MEDIA LIMITED – član konzorcija
- POWER OPERATIONS LIMITED – član konzorcija
- ASM TERNI SPA – član konzorcija

- INSTITUT JOŽEF ŠTEFAN – član konzorcija
- ENGINEERING - INGEGNERIA INFORMATICA SPA – koordinator, vodja Delovnih sklopov 3, 8 in 9
- RHEINISCH-WESTFAELISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE AACHEN – vodja Delovnega sklopa 2
- TECHNOLOGIKO EKPEDEFTIKO IDRIMA STEREAS ELLADAS – član konzorcija
- INSTITUT ZA KORPORATIVNE VARNOSTNE ŠTUDIJE LJUBLJANA – član konzorcija
- MINISTERO DELL'INTERNO – član konzorcija
- UNINOVA-INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO DE NOVAS TECNOLOGIAS-ASSOCIACAO – član konzorcija
- DR FRUCHT SYSTEMS LTD – član konzorcija
- E-LEX - STUDIO LEGALE – član konzorcija
- SIEMENS SRL – vodja Delovnega sklopa 7
- INEO ENERGY AND SYSTEMS – vodja Delovnega sklopa 5
- SINGULARLOGIC ANONYMI ETAIREIA PLIROFORIAKON SYSTIMATON KAI EFARMOGON PLIROFORIKIS – vodja Delovnega sklopa 6
- STUDIO TECNICO BFP SOCIETA A RESPONSABILITA LIMITATA – član konzorcija
- ELES, D.O.O., SISTEMSKI OPERATER PRENOSNEGA ELEKTROENERGETSKEGA OMREŽJA – vodja Delovnega sklopa 1
- THALES SA – vodja Delovnega sklopa 4

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. 5. 2017

Zaključek projekta

Datum predvidenega zaključka projekta.

30. 4. 2020

Identifikacija drugih virov (so)financiranja projekta

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

Mednarodni vir financiranja projekta – Obzorje 2020

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.

RI je potreben zaradi večjih tveganj, ki so povezana z izvedbo projekta. Stopnja zrelosti uporabljenih tehnologij ob začetku projekta znaša 4-5, kar ne zadošča za obravnavanje potrebnih investicij in angažmaja zaposlenih kot pri običajnem poslovanju.

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 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 postavitve 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 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 posodabljeni med izvajanjem projekta.

Cilj projekta je identifikacija tveganj na kritični energetski infrastrukturi in storitvah, ki jih nudi, priprava informacijskega okolja za zgodnje prepoznavanje tveganj in ozaveščanje zaposlenih o ukrepih za njihovo zmanjševanje. V tem okviru predstavlja tako novo izvedbeno prakso kot nov poslovni model upravljanja z varnostjo evropskega elektroenergetskega sistema.

- a. Vpeljava SIEM sistema (sistem za upravljanje varnostnih informacij in dogodkov), dronov, modernih sistemov za zaznavo fizičnih vdorov, Lidar sistema, video sistemov za prepoznavo ljudi, sistemov za zaznavo in preprečevanje groženj s strani dronov, zaznava groženj s strani sil narave.
- c. Specifična nova praksa pri povezovanju fizičnega in kibernetskega sveta.

Utemeljitev izpolnjevanja pogojev²

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 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 in 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).

Dovoljenih je največ 1000 znakov vključno s presledki.

Podatka ni dovoljeno posodabljeni med izvajanjem projekta.

Projekt bo z razvojem novih raziskovalnih konceptov, ki upoštevajo tudi stroške in koristi, prispeval k varnejši in bolj robustni vseevropski energetski infrastrukturi. Obenem naj bi vplival tudi na druge sisteme zaščite kritične infrastrukture ter gospodarski razvoj Evrope.

- a. V okviru projekta Defender bodo razvite tehnične rešitve in organizacijsko-procesni koncepti ter prakse, ki bi se prenesle na večino deležnikov v kritični infrastrukturi s poudarkom na energetiki.
- b. Projekt DEFENDER je projekt, ki deluje na področju varnosti in s tem zmanjšuje varnostna tveganja pri vseh deležnikih kritične infrastrukture, vključno s končnimi odjemalci, kar potencialno zmanjšuje stroške.
- c. Projekt je inovativen, saj je edini projekt, ki združuje fizično varnost, kibernetsko varnost in procesne sisteme, ter na podlagi obstoječih varnostnih rešitev išče nove, boljše rešitve.
- d. Defender je edini projekt s področja kibernetske in fizične varnosti v energetiki v Republiki Sloveniji.

Utemeljitev načina in pogojev za deljenje podatkov³

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

¹ zahteve podane v 1.1. pododdelku priloge 3 iz [1]

² pogoji podani v 1.2. pododdelku priloge 3 iz [1]

³ skladno s 1.3. pododdelkom priloge 3 iz [1]

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 »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.

Dovoljenih je največ 1000 znakov vključno s presledki.

Podatka ni dovoljeno posodabljati med izvajanjem projekta.

DEFENDER skuša maksimizirati vpliv podatkov na nesodelujoče zainteresirane skupine. Temu so namenjeni posebni dokumenti, ki bodo nastali v sklopu projekta (2.1, 5.1.1) in podali usmeritve za ravnanje s podatki. DEFENDER mora hkrati poskrbeti za anonimnost in ustrezno klasifikacijo pridobljenih podatkov. Pri slednjem je cilj, da podatki omogočijo znanstveno obravnavo, hkrati pa upoštevajo zakonodajo GDPR EU Directive 2016/680 and Regulation 2016/679.

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 podprtih 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 posodabljati med izvajanjem projekta.

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.

Pred projektom je točno definirano predhodno znanje. Partnerji v osnovi sami razpolagajo z individualnim znanjem, ki ni predmet skupnega rezultata.

Orodja, metodologije, merila in študije primerov v projektu bodo na voljo vsem; nekatera orodja in algoritmi pa so lahko na voljo po presoji in pogojih lastnikov le-teh. Na podlagi analize poslovnih načrtov se bo konzorcij odločil, ali bodo rezultate tudi komercialno izkoriščali.

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 posodabljati med izvajanjem projekta.

Prenosna in distribucijska omrežja predstavljajo srž vseh kritičnih elektroenergetskih infrastruktur. Precej obstoječih (naprednih) tehnologij za spremljanje in nadzor učinkovito rešuje fizične grožnje (naravne nesreče ali zlonamerni napadi, vključno s terorističnimi dejanji), tehnične grožnje (na primer zaradi nenormalnih obratovalnih pogojev, nenamernih napak, staranja infrastrukture ali zaradi nestabilnosti, ki jo ustvarja prekinjena decentralizirana proizvodnja energije iz obnovljivih virov energije) ali grožnje na področju kibernetike varnosti na individualni ravni – v podjetjih. Vendar pa tako ne zajamejo oziroma ne obvladujejo vzajemnih povezanih učinkov različnih groženj.

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: 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

⁴ skladno s 1.4. pododdelkom priloge 3 iz [1]

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 posodabljati med izvajanjem projekta.

Ker gre za raziskovalni projekt, ocena stroškov in koristi ni bila podana v naprej temveč bo podana tekom projekta.

- a) Projekt Defender deluje na področju zaščite kritične infrastrukture, kjer večina stroškov nastaja ob prepoznavanju tveganj. Prihranke lahko ocenimo na podlagi škode, ki bi lahko nastala pri uporabnikih oziroma posledice, ki bi jih imela prekinitev ali motnje v delovanju kritične infrastrukture na zdravje in življenje ljudi.
- b) Evropska Unija sofinancira 70% aktivnosti na projektu. Dodatne koristi bodo nastale tudi iz naslova realizacije projekta, to pomeni zmanjšanje stroškov za približno 0,1% oziroma 100.000 letno.
- c) Metoda je v celoti prenosljiva na vse dele elektroenergetskega sistema, neposredno tudi na končnega odjemalca.
- d) Ocena stroškov za implementacijo rešitev na pet distribucijskih podjetjih, tri proizvodnje električne energije in jedrsko elektrarno je 10 milijonov evrov + 3 milijone evrov za nadgradnjo v centralni sistem.

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 posodabljati med izvajanjem projekta.

Projekt obravnava tako proizvodne enote kot celotno elektroenergetsko omrežje skupaj z IT infrastrukturo. Vsak segment kritične elektroenergetske infrastrukture vključuje različna sredstva, sisteme, funkcije in omrežja ter se sooča s številnimi tveganji, ki se razvijajo skozi čas. Zaradi negotovosti jih je težko oceniti oziroma količinsko opredeliti / napovedati.

Nekatera od teh tveganj se nanašajo na kombinacijo kibernetских in fizičnih varnostnih groženj, vremenske dogodke v vesolju, starajočo se infrastrukturo in starajočo se delovno silo ter podnebne spremembe, posledice pa lahko imajo kaskadni učinek na mnoge druge kritične infrastrukture. Projekt obravnava tako kibernetško kot fizično infrastrukturo danes, do leta 2020 in po letu 2030.

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.

Kriteriji so podani za 5 let po zaključku projekta:

- Izboljšanje indeksa prekinitve poslovanja (CAIDI) za +5 %
- Povečanje frekvence in zmanjšanje stroškov nadzora obnovljivih virov in prenosnega omrežja +20 %
- Število deležnikov, ki izraža interes za sodelovanje v pan Evropski CEIS-SG 80
- Število start-upov, ki bodo izšli iz projekta 3
- Število energetskih družb, ki bodo zainteresirane za DEFENDER platformo 50

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 posodabljeni med izvajanjem projekta.

Defender bo ustvaril vrsto kratkoročnih, srednjeročnih in dolgoročnih učinkov, ponujajo potencial za učenje in prenos znanja. DEFENDER bo ponudil analizo najsodobnejših tehnologij za detekcijo groženj v elektroenergetskih sistemih. Slednje bo preizkusil preko specifičnih nalog in preizkusov. Platforma DEFENDER upošteva celotni nabor CEI operativnih elementov vključno z analizo fizičnih in kibernetičnih incidentov, ob tem upošteva tudi kombinacije s človekovo prisotnostjo v procesih. Defender bo uvedel HITL koncept in omogočil inovativne Web 2.0 in mobilne aplikacije, ki uporabljajo zaupne in sledljive dvosmerne pretoke informacij. Slednje izhaja iz oblikovanja na podlagi veriženja blokov in kriptografskih metod. Vse to bo preizkušeno na štirih realnih preizkusih.

- Projekt Defender pokriva celotno elektroenergetsko verigo, kjer se nova znanja nenehno prepletajo. Med partnerji prihaja do izmenjave mnenj, primerov dobrih praks, inovativnih rešitev, itd. na področju fizične in kibernetične varnosti ter tehničnih sistemov.
- Do prenosa znanj prihajana v okviru različnih strokovnih srečanj, neposredno med partnerji, objavami v znanstvenih revijah, itd.
- Nova znanja se prenašajo tudi na druge projekte.
- Največjo novost predstavlja vpeljava umetne inteligence v varnostne sisteme.

Obseg projekta

Opredelitev 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 posodabljeni med izvajanjem projekta.

V projekt je vključenih 18 partnerjev iz devetih držav. Partnerji so izbrani tako, da pokrivajo celotno energetska infrastrukturo od proizvajalcev električne energije, operaterja prenosnega omrežja in sistemskih storitev, operaterja distribucijskega omrežja do končnih uporabnikov. Poleg tega v projektu sodelujejo tudi proizvajalci opreme in raziskovalne ustanove ter različni varnostni organi.

Opredelitev TRL ob pričetku⁵

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.

TRL 4-5

Opredelitev TRL ob zaključku⁵

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.

TRL 7-8

⁵ skladno z II. poglavjem priloge 3 iz [1]

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 posodablјati med izvajanjem projekta.

Slovenija, Italija, Belgija

Grčija, UK, Nemčija, Francija, Portugalska, Romunija.

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 posodablјati med izvajanjem projekta.

6.790.837,50 € (celoten projekt)

ELES:

- 345.500,00 € (upravičeni stroški)

- 241.850,00 € (priznani stroški)

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