www.gen-energija.si

Identifikacija lokacij za implementacijo SMR v Sloveniji

TEHNIČNE SPECIFIKACIJE

Oznaka: SP-2025-015
Revizija: 0

Pripravil:

Podpisnik: Gregor Srpčič
Izdajatelj: GEN-E Enterprise CA01
Številka certifikata: 7100001846436F6B36D52077E0C000100001846
Potek veljavnosti: 01. 10. 2025
Čas podpisa: 05. 06. 2025 09:08

Podpisnik: Urška Klenovšek
Izdajatelj: GEN-E Enterprise CA01
Številka certifikata: 7100001CA559C650337CA64E64000100001CA5
Potek veljavnosti: 01. 08. 2025
Čas podpisa: 05. 06. 2025 17:39

Pregledal:

Podpisnik: Vinko Planinc
Izdajatelj: GEN-E Enterprise CA01
Številka certifikata: 7100001C45B9BF70B674BA659C000100001C45
Potek veljavnosti: 03. 06. 2026
Čas podpisa: 06. 06. 2025 07:27

Podpisnik: ROBERT BERGANT
Izdajatelj: SIGEN-CA G2
Številka certifikata: 0D51CAE000000000572C0EAA
Potek veljavnosti: 08. 10. 2029
Čas podpisa: 05. 06. 2025 09:18

Odobril:

Podpisnik: DEJAN PARAVAN
Izdajatelj: SIGEN-CA G2
Številka certifikata: 0098C6009B000000000572975DF
Potek veljavnosti: 04. 11. 2027
Čas podpisa: 06. 06. 2025 06:32

Podpisnik: BRUNO GLASER
Izdajatelj: SIGEN-CA G2
Številka certifikata: 00EAC8BC100000000057257600
Potek veljavnosti: 10. 12. 2025
Čas podpisa: 06. 06. 2025 10:10

Kazalo vsebine

1 UVOD 3
2 NAMEN 3
3 OBSEG NALOGE 3
4 VHODNI PODATKI in PREDPOSTAVKE 6
5 UPORABA STANDARDOV IN PREDPISOV 6
6 ZAGOTOVITEV KVALITETE 6
7 PREGLED IN KONTROLA DELA 6
8 AKTIVNOSTI in ČASOVNI PLAN IZVEDBE 7
9 POROČANJE O NAPREDKU NALOGE IN ZAPISI 7
10 SPREMEMBE OBSEGA DELA 8
11 PREDAJA DOKUMENTACIJE IN NJENA OBLIKA 8
12 ORGANIZACIJSKI KONTAKT 8
13 DOSTOP DO INFORMACIJ 9
14 POGODBENO DELO 9
15 POSLOVNA SKRIVNOST 9
16 PRENOS AVTORSKIH PRAVIC 9
17 INTELEKTUALNA LASTNINA 9
18 REFERENCE 10

1 UVOD

Jedrska energija je pomemben vir oskrbe z električno energijo v Sloveniji in predstavlja glavni način proizvodnje elektrike v skupini GEN. Kot nizkoogljični vir ima jedrska energija velik potencial za pomemben prispevek k trajnostni energetski prihodnosti. GEN energija že načrtuje in pripravlja velik jedrski projekt – drugo jedrsko elektrarno v Krškem (JEK2), v skladu z Uredbo o strategiji upravljanja kapitalskih naložb države [1].

Ključni strateški cilji družbe GEN energija vključujejo zagotavljanje stabilne in zanesljive oskrbe z elektriko, zmanjševanje uvozne odvisnosti ter razvoj novih jedrskih zmogljivosti, pri čemer vodimo tudi projekt JEK2. Resolucija o dolgoročni miroljubni rabi jedrske energije [2] poudarja pomen raziskav in razvoja na področju jedrske energije, vključno z naprednimi tehnologijami, kot so mali modularni reaktorji (SMR).

Resolucija izpostavlja potrebo po vlaganjih v jedrsko varnost, ravnanje z odpadki in krepitev domačih raziskovalnih zmogljivosti. Podpira širitev jedrske energije kot del prizadevanj za razogljičenje, z jasnim poudarkom na podpori projektu JEK2 ter vključevanju tehnologij SMR – pod pogojem, da so te ekonomsko smiselne, tehnično izvedljive in okoljsko sprejemljive.

Tudi posodobljeni Nacionalni energetski in podnebni načrt v svojem jedrskem scenariju predvideva izgradnjo nove jedrske elektrarne do leta 2040 in postavitev SMR do leta 2050 [3]. SMR projekt je torej skladen z načrti Slovenije za prihodnost energetike.

Za namen ocene možnosti implementacije SMR v Sloveniji, je potrebno na nivoju celotnega ozemlja Republike Slovenije poiskati izvedljive lokacije na podlagi določenih kriterijev in utemeljiti nabor lokacij. Lokacije znotraj nabora je potrebno rangirati in za najbolje ocenjene lokacije pripraviti osnoven koncept lokacije.

2 NAMEN

Namen naloge je identificirati potencialno primerne lokacije za postavitev malih modularnih reaktorjev (SMR) na celotnem ozemlju Republike Slovenije.

Naloga bo temeljila na metodologiji, ki bo zajemala analizo primernosti, ranljivosti in ustreznosti z vidika tehnoloških, okoljskih in prostorskih dejavnikov ter dejavnikov tveganja. Naloga bo upoštevala tudi priporočila mednarodnih standardov IAEA (SSG-35) [4] o postopkih za izbiro lokacij jedrskih objektov.

Z uporabo GIS orodij in prekrivanjem prostorskih podatkov bodo izdelani modeli, ki bodo omogočili prostorsko določitev območij, ki so primerna za nadaljnjo obravnavo v aktivnostih projekta SMR.

Identificirane lokacije morajo biti skladne s postavljenimi kriteriji, ki temeljijo predvsem na zakonodaji in praksi prostorske, okoljske in jedrske stroke.

3 OBSEG NALOGE

Projektna naloga mora vsebovati vsaj naslednja poglavja oz. področja:

1. ***Uvod***

V uvodu naj bo predstavljen namen in cilj naloge, ki je identifikacija potencialno primernih lokacij za postavitev malih modularnih reaktorjev (SMR) na ozemlju Republike Slovenije. Podano naj bo ozadje projekta

SMR (vizija GEN energije do leta 2030 na področju SMR), vključno z navezavo na strateške dokumente, kot na primer NEPN [3].

2. Koncept implementacije SMR

V tem poglavju naj bo predstavljen splošen koncept in metodologija študije kot celote – identifikacija lokacij, nabor lokacij, preliminarno rangiranje lokacij in pričakovani rezultati ter zaključki študije. Upoštevani naj bodo tudi izzivi, povezani s specifiko posameznih SMR tehnologij, kot so različni prostorski odtisi, moči, tehnologije, velikosti vplivnih območij, tehnološke zahteve (npr. hlajenje) in možnost postopnega uvajanja več enot.

3. Identifikacija lokacij

V poglavju je potrebno natančno opredeliti in opisati metodologijo za identifikacijo lokacij, ki vključuje analizo primernosti in analizo ranljivosti. Študija naj smiselno upošteva priporočila in metodologijo iz IAEA, Specific Safety Guide (SSG-35), Site Survey and Site Selection for Nuclear Installations [4]. Rezultati naj bodo prikazani v tabelarični in kartografski oz. grafični obliki.
Na podlagi predhodno določenih meril naj bo izvedena prostorska analiza z uporabo GIS orodij. Vključijo se merila za primernost, kot so velikost in oblika območja, oblikovanost terena, bližina vodnega vira, reke s konstantnim in zadovoljivim minimalnim pretokom za zajem tehnološke vode, bližina razpletov daljnovodnih omrežij (400 kV, 220 kV, 110 kV) kot možnost priklopa na slovensko elektro energetsko omrežje, dostopnost lokacije (ceste, železnica) …
Merila za ranljivost naj vključujejo prostorski vidik (npr. skladnost z razvojnimi koncepti na ravni države, oddaljenost od poselitvenih območij, ohranjanje izjemnih krajin in območij nacionalne prepoznavnosti…) in okoljski/varstveni vidik (npr. poseganje v varovana območja kulturne dediščine, poseganje v varovana območja narave (naravne vrednote, območja Nature 2000, ekološko pomembna območja (EPO), poseganje v vodovarstvena ter poplavna območja…).
Dodatno se upoštevajo tudi dejavniki tveganja, kot npr. bližina obratov manjšega in večjega tveganja za okolje (SEVESO), bližina naprav, ki lahko povzročijo onesnaževanje okolja večjega obsega (IED), bližina obstoječih jedrskih objektov in bližina pomembnih strateških objektov (letališča, objekti za obrambo, energetski objekti, pristanišče…), potresna varnost. Na podlagi omenjenih kriterijev se določijo ranljiva območja.
Poglavje zajema tudi evidenco lokacij glede na večje porabnike in možnosti urbane prenove ter gospodarskega ali energetskega prestrukturiranja (večji porabniki električne in toplotne energije, možne lokalne energetske skupnosti, DUO območja, bivše premogovne regije, industrijska območja…).
Rezultati so prikazani v opisni, tabelarični in grafični obliki.

Predlagana je sledeča struktura podpoglavij poglavja 3:

3.1. Metodologija identifikacije lokacij in določitve meril
3.2. Analiza primernosti in ranljivosti
3.2.1. Opredelitev meril
3.2.2. Rezultati analize primernosti in ranljivosti (grafični prikazi in opisi)

3.3. Evidenca lokacij glede na večje porabnike in možnost urbane prenove ter gospodarskega oziroma energetskega prestrukturiranja

3.4. Analiza ustreznosti

3.4.1. Opredelitev pristopa k analizi

3.4.2. Rezultati analize ustreznosti (grafični prikazi in opis)

4. Nabor potencialnih lokacij

V poglavju 4 naj bo izvedeno dodatno zoževanje nabora lokacij s podrobnejšo analizo ustreznosti, z upoštevanjem dodanih meril in na podlagi določenih tehnično prostorskih kriterijev. Poseben poudarek naj bo na združevanju lokacij v skupine glede na prostorske in tehnološke značilnosti SMR.
Na osnovi analiz se pripravi seznam potencialnih lokacij, združenih v skupine glede na parametre, kot so moč elektrarne, prostorski odtis, vrsta proizvedene energije in tehnologija (s poudarkom na PWR reaktorjih). Lokacije bodo znotraj skupin preliminarno rangirane na osnovi vnaprej določenih meril. V nadaljevanju se pripravi osnovni koncept lokacije (dostopnost (avtocesta, železnica), razpoložljivost hlajenja, bližina stikališč, omejitve v prostoru…), ter navede opozorila glede morebitnih prostorskih, okoljskih, zakonskih ali družbenih tveganj. Na koncu bodo z opisi in grafičnimi prikazi povzeti rezultati rangiranja.

Predlagana je sledeča struktura podpoglavij poglavja 4:

4.1. Metodologija podrobnejše analize ustreznosti in preliminarnega rangiranja nabora lokacij

4.2. Rezultati podrobnejše analize ustreznosti in preliminarnega rangiranja lokacij

4.3. Opis identificiranih potencialnih lokacij z opredelitvijo možnosti razvoja SMR ter opozorili

4.4. Zaključek nabora in rezultatov preliminarnega rangiranja potencialnih lokacij

5. Priporočila za nadaljnje korake načrtovanja

Pripravi se nabor usmeritev za nadaljnje delo, vključno s priporočili za izvedbo dodatnih študij za najbolj perspektivne lokacije (npr. geološke, hidrološke, okoljske, družbene…) in za izvedbo formalnih postopkov umeščanja SMR v prostor, vključno z možnimi prostorsko načrtovalskimi orodji/postopki (DPN, OPN) za umestitev.

5.1. Potrebne podrobnejše študije za predlagane lokacije

5.2. Potek nadaljnjih postopkov umeščanja v prostor

6. Analiza zakonskega okvirja povezanega z umeščanjem SMR s predlogi sprememb in dopolnitev

Poglavje vsebuje analizo veljavne zakonodaje, ki vpliva na umeščanje jedrskih objektov v prostor in sicer zakonodajo s področja urejanja prostora, varstva okolja, energetike in varstva pred ionizirajočimi sevanji ter jedrske varnosti. Ugotovljeno naj bo, ali trenutna zakonodaja omogoča umeščanje SMR, in podani naj bodo

predlogi dopolnitev obstoječe zakonodaje in/ali predlog sprejema posebnega zakona – npr. pravilnika za umeščanje mikroreaktorjev, po vzoru obstoječih pravilnikov za sončne in vetrne elektrarne.

7. ***Zaključek***
8. ***Viri***
9. ***Priloge***

4 VHODNI PODATKI in PREDPOSTAVKE

Naročnik se zavezuje, da bo po potrebi za posamezne dele naloge izvajalcu zagotovil vse razpoložljive vhodne podatke, ki jih ima na razpolago in so potrebni za nemoteno opravljanje analiz oz. drugih aktivnosti povezanih z nalogo.

Podatkov, ki so prosto javno dostopni, naročniku ni potrebno zagotoviti.

Če izvajalec smatra, da ni pridobil vseh potrebnih podatkov s strani naročnika, je dolžan to pravočasno pisno zahtevati od naročnika, v nasprotnem primeru naročnik ne more biti odgovoren za morebitne zamude iz tega naslova.

Pri izdelavi naloge so še posebej pomembne naslednje projektne naloge in tehnična poročila, ki jih je smiselno ustrezno vključiti in jih bo zagotovil naročnik:

1. Savaprojekt, Utemeljitev lokacije JEK2 na območju Slovenije, Krško, maj 2025. [5]
2. Identifikacija možnih porabnikov energije in analiza poslovnih modelov za projekt SMR, interna študija, v izdelavi.
3. Izbrani podatki iz pridobljenih paketov informacij ponudnikov (VIP), v izdelavi.

5 UPORABA STANDARDOV IN PREDPISOV

Izvajalec naj pri izdelavi naloge uporablja sodobne standarde in predpise, po možnosti domače, lahko pa tudi tuje, ki niso v nasprotju z dobro prakso in domačo zakonodajo.

6 ZAGOTOVITEV KVALITETE

Vse storitve se bodo izvajale v skladu z določili programa zagotavljanja kakovosti izvajalca. Zaželeno je, da je le ta usklajen z določili EN ISO 9001, v nasprotnem primeru pa mora dobavitelj dokazovati naročniku, da njegov program zadošča minimalnim potrebam za nemoteno izvedbo naloge, če le to naročnik zahteva.

7 PREGLED IN KONTROLA DELA

Izvajalec mora, v skladu s planom zagotavljanja kakovosti izvajati kontrolo produktov in nadzor del. Dodaten pregled rezultatov naloge lahko izvaja GEN ali njegov pogodbeni partner v skladu z dogovorjenim časovnim načrtom. Izvajalec je dolžan zagotoviti naročniku vse predpostavke, vhodne podatke, literaturo in druge reference, ki so bili uporabljeni pri izdelavi naloge.

8 AKTIVNOSTI in ČASOVNI PLAN IZVEDBE

Izvajalec bo pripravil podroben časovni načrt s posameznimi projektnimi aktivnostmi. Časovni načrt naj bo v enotah tedni.

Trajanje projekta se ocenjuje na 30 tednov po podpisu pogodbe.

	Aktivnost	**Trajanje aktivnosti**	**Zaključek aktivnosti po podpisu pogodbe**
		(trajanje v tednih)	**(zaporedni teden)**
0	Podpis pogodbe	0	0
1	Informacije zagotovljene od GEN	0	0
2	Predaja predloga podrobne vsebine dokumenta- IZVAJALEC	1	1
3	Komentarji GEN na predlog podrobne vsebine dokumenta	1	2
4	Usklajen predlog podrobne vsebine dokumenta	1	3
5	Uskladitev meril in kriterijev za identifikacijo, nabor ter rangiranje lokacij	2	5
6	Priprava in predaja preliminarne verzije dokumenta – IZVAJALEC	18	23
7	Komentarji GEN na preliminarno verzijo dokumenta	2	25
8	Priprava in predaja preliminarne končne verzije dokumenta – IZVAJALEC	2	27
9	Komentarji GEN na preliminarno končno verzijo dokumenta	1	28
10	**Priprava in predaja končne verzije dokumenta – IZVAJALEC**	**2**	**30**

V kolikor se posamezne faze trajanja aktivnosti zaradi dejavnikov, ki niso odvisni od naročnika ali izvajalca podaljšajo, se posamezna faza v dogovoru z naročnikom ustrezno podaljša.

Tekom aktivnosti se izvajajo redni usklajevalni sestanki najmanj enkrat mesečno**.**

9 POROČANJE O NAPREDKU NALOGE IN ZAPISI

Izvajalec je dolžan nemudoma obvestiti naročnika v primeru nejasnosti ali drugih odprtih vprašanj, ki bi zahtevali naročnikove vhodne podatke ali navodila za uspešen zaključek in samo vsebino naloge.

Izvajalec je dolžan pripraviti in posredovati zapisnik vsakega sestanka najkasneje v 2 delovnih dneh po sestanku.

10 SPREMEMBE OBSEGA DELA

Spremembe obsega dela so možne na osnovi pisnega aneksa k osnovni pogodbi, s katerim se morata strinjati obe pogodbeni stranki.

11 PREDAJA DOKUMENTACIJE IN NJENA OBLIKA

Izvajalec bo predal dokumentacijo na osnovi obsega dela določenega v poglavju 3. Tekstualni del študije mora biti v MS Word formatu in Acrobat Reader formatu. Tabele, grafi in sheme morajo biti v izvorni obliki (ne kot slika). Skenirana besedila, slike in tabele referenčne dokumentacije so lahko v MS Office formatu ali drugem formatu, ki je splošno znan in razpoložljiv ter ne popači podatkov. Izvajalec bo vso elektronsko dokumentacijo predal preko FTP strežnika ali podobnega strežnika, na USB mediju ali preko e-pošte.

Projektna naloga je lahko shranjena v ločenih datotekah, po glavnih poglavjih projektne naloge. Ne glede na to pa mora izvajalec celotno projektno nalogo shraniti tudi v enotno datoteko.

Predani dokumenti	**Vrsta**	**Kopije**
Vmesno poročila z načrti in slikami	elektronsko	.docx
Končno poročilo z načrti in slikami	elektronsko	.pdf, .docx, .dwg, .jpg

Poročila morajo biti predana (napisana) v urejevalniku v okviru naslednjih kriterijev:

Urejevalnik: Microsoft Word, MS Excel, MS Office PowerPoint

Velikost papirja: A4

Jezik: Slovenščina

Izvajalec bo upošteval vse zgoraj navedene zahteve razen, če to ni sporazumno in predhodno dogovorjeno drugače.

Predaja delovne dokumentacije:

Izvajalec je dolžan predati vso izvorno dokumentacijo, ki je osnova za končno poročilo: analize; izračune; slike, grafe, tabele, risbe in ostale referenčne dokumente, ki so ključnega pomena za izdelavo naloge, razen, če ni zaščitena z avtorskimi pravicami in je splošno razpoložljiva na trgu (npr. standardi…). oz. če se pogodbeni stranki sporazumno dogovorita drugače. Posebej pomembno je, da izvajalec ob končni predaji naloge vse risbe preda v izvornih datotekah (npr. dwg).

12 ORGANIZACIJSKI KONTAKT

Izvajalec koordinira nalogo z odgovornim vodjem projekta, vse vsebinsko-tehnične in druge informacije pa lahko pridobi tudi od namestnika.

Odgovorni vodja projekta	Gregor Srpčič
	Vodilni inženir za SMR in razvoj jedrskih tehnologij
	gregor.srpcic@gen-energija.si
	07 4910 218

Namestnik	Urška Klenovšek
	Vodilni inženir za dovoljenja
	urska.klenovsek@gen-energija.si
	07 4910 145

13 DOSTOP DO INFORMACIJ

Izvajalec mora zagotoviti neomejen dostop do informacij, ki jih bo le-ta uporabil pri izdelavi naloge. Naročniku mora zagotoviti vpogled in kontrolo nad vsemi referencami in merodajnimi informacijami.

14 POGODBENO DELO

Izvajalec sme izvajati dela po pogodbah s svojimi pod-pogodbenimi partnerji, vendar le s tistimi, ki jih navede v ponudbi. Za vse pod-pogodbene izvajalce se zahteva enaka usposobljenost kot za pogodbenega izvajalca na specifičnem področju za katerega je pogodba določena.

15 POSLOVNA SKRIVNOST

Za poslovno skrivnost naročnika štejejo vsi podatki, ki jih bo naročnik dostavil izvajalcu (vhodni podatki) oz. podatki, do katerih bo izvajalec prišel v zvezi z izvajanjem del. Naročnik in izvajalec se zavežeta, da bosta vse podatke, označene kot poslovna skrivnost, hranila na način, ki bo določen s pogodbo.

16 PRENOS AVTORSKIH PRAVIC

S prejemom vseh plačil po pogodbi o izdelavi projektne naloge bo izvajalec izključno prenesel na naročnika vse svoje materialne avtorske pravice na izdelanih produktih, izdelanih po tej po pogodbi enkrat za vselej in za vse primere.

17 INTELEKTUALNA LASTNINA

Pogodbeni stranki sta soglasni, da je inovacija, izum in ostali know-how last stranke, ki ga je ustvarila.

V primeru, da v okviru sodelovanja katera od strank pride do inovacije oz. izuma, ki se lahko zavaruje kot patent, vzorec ali model, je le-ta edina upravičena, da poskrbi za njeno pravno zaščito. V kolikor je do inovacije oz. izuma prišlo s sodelovanjem obeh strank, bosta stranki s posebnim dogovorom določili prispevek ene in druge stranke, ter njuno sodelovanje pri zaščiti. V kolikor stranka, ki je prišla do inovacije ni zainteresirana za njeno zaščito, ima druga stranka prednostno pravico do zavarovanja take inovacije. O plačilu za tak prenos se bosta stranki dogovorili s posebno pogodbo.

Stranki se bosta o komercializaciji take inovacije, izuma oz. know-howa dogovorili s posebno (licenčno) pogodbo.

18 REFERENCE

[1] Odlok o strategiji upravljanja naložb države (OdSUND) (UL RS, št. 59). Dostopno na: Vsebina Uradnega lista | Uradni list.

[2] Resolucija o dolgoročni miroljubni rabi jedrske energije v Sloveniji »Jedrska energija za prihodnost Slovenije« (UL RS, št. 43/24). Dostopno na: Resolucija o dolgoročni miroljubni rabi jedrske energije v Sloveniji »Jedrska energija za prihodnost Slovenije« (ReDMRJE) (PISRS).

[3] Republika Slovenija, Ministrstvo za infrastrukturo, Posodobljeni celoviti nacionalni energetski in podnebni načrt republike slovenije (NEPN); december 2024: Posodobljeni Celoviti nacionalni energetski in podnebni načrt Republike Slovenije 2024, december 2024.

[4] IAEA, Site Survey and Site Selection for Nuclear Installations, Specific Safety Guide, No. SSG-35. Dostopno na: Site survey and site selection for nuclear installations.

[5] Savaprojekt, Utemeljitev lokacije JEK2 na območju Slovenije, Krško, maj 2025.