

GeoGreen d.o.o.

TEHNIČNE OSNOVE S PRELIMINARNO OCENO OBREMENITVE OKOLJA S HRUPOM, EMISIJAMI V ZRAK, SVETLOBNO ONESNAŽENJE TER RAVNANJE Z ODPADKI

Izvedba raziskovalne geotermalne vrtine
Opis nameravanega posega, okvirna ocena vplivov na okolje in ukrepi za njihovo obvladovanje

Raziskovalni prostor:	**MAGMA-1, območje Lendava–Petišovci** **Obravnavana območja možne umestitve: PP 1, PP 2, PP 3 in PP 4**
Nameravani poseg:.	**izvedba ene raziskovalne geotermalne vrtine do globine približno 3.000–4.500 m in njeno preizkušanje**
Nosilec nameravanega posega	**Verde Energy d.o.o.**

Različica: 3.0
Kraj in datum: Murska Sobota, september 2026

NASLOVNA STRAN

Naslov dokumentacije	**TEHNIČNA PODLAGA ZA PREDHODNI POSTOPEK** Izvedba raziskovalne geotermalne vrtine Opis nameravanega posega, okvirna ocena vplivov na okolje in ukrepi za njihovo obvladovanje
Naročnik:	VERDE ENERGY d.o.o. Letališka cesta 33z 1000 Ljubljana Matična št.: 9546251000 Davčna št.: SI 48484148
Izvajalec:	GeoGreen d.o.o. Černelavci, Ledavska ulica 26 9000 Murska Sobota Matična št.: 8956715000 Davčna št.: SI 55451055
Kraj in datum izdelave dokumentacije:	Murska Sobota, september 2026

Direktorica:

mag. Sanja Jovanović Krenos

Vsebina

1. Uvod, namen in obseg tehnične podlage....7
1.1. Namen strokovne podlage....7
1.2. Prostorski okvir in štiri raziskovalne cone....8
1.3. Zasnova izvedbe in načelo zmanjševanja vplivov....10
1.4. Pravni okvir in način njegove uporabe....11
1.5. Uporaba izkušenj iz odločbe za vrtino Mt-9....11
1.6. Metoda presoje in izrazoslovje sklepov....12
2. Tehnična zasnova in izvedba raziskovalne vrtine....13
2.1. Namen in osnovni parametri vrtine....13
2.2. Prostorski obseg delovišča....14
2.3. Priprava lokacije....14
2.4. Vrtalna garnitura in spremljajoča oprema....14
2.5. Tehnologija vrtanja in konstrukcija vrtine....15
2.6. Vrtalna izplaka in navrtani material....17
2.7. Oskrba s procesno vodo....18
2.8. Dokončanje vrtine in testiranje....18
2.9. Terminski načrt....19
2.10 Zaključitev raziskovalnih del....19
3. Raziskovalne cone in merila za izbiro lokacije....20
3.1 Obseg prostorske obravnave....20
3.2 Širše območje in obstoječe stanje....20
3.3 Značilnosti posameznih con....20
3.6 Merila za določitev položaja delovišča....22
4. OBREMENITEV OKOLJA S HRUPOM....23
4.1. Namen in obseg predhodne ocene....23
4.2. Zakonodajni okvir....23
4.3. Viri hrupa in trajanje posameznih faz....24
4.4 Računske predpostavke in negotovost....26
4.5. Okvirna ocena ravni hrupa med vrtanjem....26
4.6. Hrup med pripravo, montažo in zaključnimi deli....27
4.7. Hrup med 14-dnevnim testiranjem vrtine....27
4.8. Umestitev delovišča v raziskovalne cone....28
4.9. Ukrepi za zmanjšanje hrupa....29
4.9. Meritve in preverjanje med izvedbo....29

4.10. Predhodna ocena vpliva....30
5. EMISIJE SNOVI V ZRAK....31
5.1. Namen in obseg predhodne ocene....31
5.2. Zakonodajni okvir....31
5.3. Predvidene dejavnosti in viri po fazah....32
5.4. Predhodni scenarij elektro agregatov....33
5.5. Okvirni razpon emisij NO_x, CO, HC in delcev....34
5.5.1. Predvideni čas obratovanja....34
5.5.2. Orientacijski podatki CAT 3512B....35
5.5.3. Pretvorba mehanske moči....35
5.5.4. Primerjalna emisijska bilanca....35
5.5.6. PM10 in PM2,5....36
5.6. Emisije pri pripravi platoja in prometu....37
5.7. Emisije med vrtanjem, ki niso povezane z agregati....37
5.8. Testiranje vrtine in morebitna plinska faza....38
5.9. Lokacijska presoja vpliva na kakovost zraka....38
5.10. Sklepne ugotovitve....39
6. SVETLOBNA OBREMENITEV OKOLJA....40
6.1. Namen in obseg predhodne ocene....40
6.2. Zakonodajni okvir....40
6.3. Namen osvetljevanja po delih delovišča....41
6.4. Predhodna konfiguracija razsvetljave....41
6.5. Usmeritev in zaslonitev svetilk....42
6.6. Barvna temperatura in upravljanje razsvetljave....43
6.7. Trajanje obratovanja in okvirna poraba energije....43
6.8. Okvirni doseg svetlobe zunaj delovišča....44
6.9. Opozorilna luč na vrtalnem stolpu....44
6.10. Sklepne tehnične ugotovitve....45
7. RABA VODE IN RAVNANJE Z GEOTERMALNO VODO....46
7.1. Namen in obseg poglavja....46
7.2. Zakonodajni okvir....46
7.3. Poraba procesne vode pri izdelavi vrtine....47
7.4. Predvideni vir procesne vode....47
7.5. Primerjava možnosti oskrbe s procesno vodo....48
7.6. Globoki ciljni vodonosnik in zaščita drugih vodonosnikov....49

7.7. Predvideni pretok in količina vode pri testiranju 49
7.8 Razmerje do obstoječih vodnih pravic 50
7.9 Merjenje med testiranjem 50
7.10 Ravnanje z geotermalno vodo med testiranjem 51
7.11 Kakovost geotermalne vode in vodna bilanca 51
7.12. Upoštevanje razlik med raziskovalnimi conami 52
7.13. Sklepne tehnične ugotovitve 52
8. VRTALNA IZPLAKA, KEMIJSKI DODATKI IN IZLOČENI VRTALNI MATERIAL 54
8.1. Namen in izhodišča 54
8.2. Zakonodajni okvir 54
8.3. Priprava in kroženje vrtalne izplake 55
8.4. Predvideni dodatki in njihove funkcije 56
8.5. Predhodni količinski scenarij za dodatke 56
8.6. Lastnosti dodatka PolyPlus RD 8 57
8.7. Lastnosti dodatka Dual Flo HT 58
8.8. Skladiščenje, priprava in doziranje 58
8.9. Predhodna ocena izvrtanine in odpadne izplake 58
8.10. Ločevanje in ponovna uporaba izplake 59
8.11. Neprepustna izplačna jama in zbirni sistemi 59
8.12. Lastnosti in razvrstitev izločenega materiala 60
8.13. Ukrepanje ob razlitju ali okvari sistema 60
8.14. Predhodna ocena vpliva 60
9. ODPADKI IN RAVNANJE Z NJIMI 62
9.1. Namen in izhodišča 62
9.2. Pravni okvir 62
9.3. Nastajanje odpadkov po fazah 63
9.4. Predhodna bilanca vrtalnih odpadkov 64
9.5. Predvidene vrste odpadkov 64
9.6. Drugi predvideni odpadki in okvirne količine 65
9.7. Vzorčenje, analize in klasifikacija vrtalnih tokov 66
9.8. Začasno zbiranje na vrtalnem delovišču 67
9.9. Ravnanje z geotermalno vodo iz testiranja 67
9.10. Oddaja in nadaljnje ravnanje 68
9.11. Evidenca in sprotno preverjanje bilance 68
9.12. Sklepne tehnične ugotovitve 69

10. TVEGANJE NASTANKA OKOLJSKIH NESREČ 70
10.1 Namen in pristop k oceni 70
10.2. Zakonodajni okvir 70
10.3. Pregled glavnih scenarijev 71
10.4. Razlitje goriva in mazalnih olj 72
10.5. Razlitje vrtalne izplake in kemijskih dodatkov 73
10.6. Poškodba ali prelivanje zbirnega sistema 73
10.7. Nenadzorovan pritok iz vrtine med vrtanjem 74
10.8. Nenadzorovan iztok geotermalne vode med testiranjem 74
10.9. Sproščanje plina in CO_2 75
10.10. Požar ali eksplozija 76
10.11. Visoke vode in poplavne razmere 76
10.12. Organizacija odziva in obveščanje 76
10.13. Predhodna ocena preostalega tveganja 77
11. ZAKLJUČNI POVZETEK TEHNIČNIH PODATKOV IN POGOJEV IZVEDBE 78
11.1. Namen zaključnega poglavja 78
11.2. Obseg in trajanje posega 78
11.3. Ključne značilnosti obravnavanega posega 79
11.4. Povzetek obravnavanih okoljskih dejavnikov 80
11.5. Izbira mikrolokacije in tehnična razdelava 81
11.6. Končna opredelitev in nadaljnji postopki 82
11.6.1. Raziskovalna geotermalna koncesija 83
11.6.2. Dokumentacija in akti pred začetkom del 83
11.6.3. Varovanje vodnih virov 84
11.6.4. Razmerje med tehnično podlago in rudarskim projektom 84

Kazalo Tabel

Tabela 1; Osnovni pokazatelji predvidenega posega v prostor. 13
Tabela 2; Glavna oprema potrebna za izvedbo posega v prostor. 15
Tabela 3; Predhodna tehnična zasnova vrtine. 16
Tabela 4; Opis ključnih faz izvedbe z oceno trajanja in opisom glavnih obremenitev v posamezni fazi izvedbe. 19
Tabela 5; Tabelarični prikaz območij predvidenega poseg. 20
Tabela 6; Prikaz posameznih faz operacij, predvideno trajanje, glavnih virov hrupa in režim delovanja. 24
Tabela 7; Prikaz učinka hrupa na razdalji od vira ozirom povzročitelja glede na izkušnje na podobnih deloviščih. 26
Tabela 8; Prikaz vpliva hrupa na okolico. 28
Tabela 9; Prikaz posameznih faz izvedbe, trajanje, pomembnih virov emisij in značaj emisij. 32
Tabela 10; Prikaz referenčnih vrednosti uporabljenih strojev. 33
Tabela 11; Prikaz onesnaževal in njihovih koncentracij. 35
Tabela 12; Prikaz onesnaževal in referenčnih vrednosti glede na predvidene naprave. 36
Tabela 13; Prikaz parametrov vezanih na pripravo gradbišča in njihove projektne predpostavke. 37
Tabela 14; Opis posameznega dela delovišča, namen razsvetljave in predvidena projektna osvetlitev. 41
Tabela 15, Opis potrebnih svetilk in njihova moč. 42
Tabela 16; Prikaz oddaljenosti od vira in ponazoritev osvetljenosti. 44
Tabela 17: Prikaz možnosti oskrbe z vodo v času izvajanja del. 48
Tabela 18; Prikaz posameznega scenarija pretoka in skupnih količin v času testiranja. 50
Tabela 19; Potrebne evidence porabe vode v času izvajanja del. 52
Tabela 20; Seznam izplačanega materiala, njegova funkcija in okoljsko pomembna lastnost. 56
Tabela 21; Prikaz glavnih sestavin izplačanega materiala in potreben količine v času vrtanja vrtine. 57
Tabela 22; Prikaz količin na vrtanine in tekoče faze izplake v času izvajanja vrtalnih del. 58
Tabela 23; Prikaz posameznih faz izvajanja del in pričakovanih odpadkov ki bodo nastali. 63
Tabela 24; Prikaz materialnega toka in predvidene količine. 64
Tabela 25; Pridevidena klasifikacija pričakovanih odpadkov v času izvajanja del. 64
Tabela 26; Prikaz pričakovanih drugih odpadkov ki bodo nastali v času izvajanja del. 65
Tabela 27; Način vodenja evidence o nastajanju odpadkov. 68
Tabela 28; Prikaz možnih scenarijev nesreč v času izvajanja del. 71
Tabela 29; Prikaz časa trajanja in izlivanja geotermalne vode glede na čas trajanja. 75
Tabela 30; Prikaz trajanja posamezne faze izvajanja aktivnosti. 78
Tabela 31; Prikaz obravnavanih ključnih okoljskih dejavnikov. 80

1. Uvod, namen in obseg tehnične podlage

1.1. Namen strokovne podlage

Tehnična podlaga obravnava načrtovano izdelavo **ene raziskovalne geotermalne vrtine** na območju raziskovalnega prostora MAGMA-1 v občini Lendava. Njen namen je podrobneje opisati tehnologijo, organizacijo in časovni potek načrtovanih del, navesti razpoložljive podatke o predvidenih obremenitvah okolja, prepoznati možne poti širjenja teh obremenitev do ljudi, objektov in posameznih delov okolja ter opredeliti tehnične, organizacijske in varnostne ukrepe, ki bodo upoštevani pri projektiranju in izvajanju posega.

Dokument je samostojna tehnična podlaga za izvedbo predhodnega postopka. Na njegovi podlagi se lahko pripravi ločena opredelitev nosilca posega do poziva ministrstva št. 35431-111/2026-2570 z dne 7. septembra 2026. Dokument ni oblikovan kot neposreden odgovor na posamezne točke poziva, temveč kot celovit tehnični opis načrtovanega posega in podatkov, potrebnih za odločanje pristojnega organa.

Tehnična podlaga ne predstavlja samostojne upravne ali dokončne okoljske presoje. V dokumentu se zato ne ugotavlja, ali so vplivi posega pomembni, nepomembni, sprejemljivi ali nesprejemljivi. Dokument podaja razpoložljive tehnične in količinske podatke, projektne predpostavke ter način preverjanja skladnosti z veljavnimi predpisi. Na njihovi podlagi bo presojo verjetnosti pomembnih vplivov izvedel pristojni organ in svojo odločitev določil v upravnem aktu.

Obravnava zajema:

- pripravo vrtalnega platoja in dostopnih poti;
- mobilizacijo in montažo vrtalne garniture ter pripadajoče opreme;
- vrtanje posameznih intervalov vrtine;
- vgradnjo in cementiranje zaščitnih cevi;
- pripravo, kroženje in čiščenje vrtalne izplake;
- zbiranje izvrtanin in drugih odstranjenih tokov;
- geofizikalne in druge meritve v vrtini;
- dokončanje vrtine;
- aktiviranje in začasno testiranje vrtine;
- ravnanje z geotermalno vodo in morebitno plinsko fazo med testiranjem;
- demobilizacijo opreme;
- zaključna gradbena dela;
- ureditev oziroma sanacijo začasno zasedenih površin.

Za vsako fazo se obravnavajo predvsem:

- predvideno trajanje;
- uporabljena oprema in njen režim delovanja;
- poraba vode, goriva in drugih materialov;
- nastajanje hrupa, emisij v zrak in svetlobnega sevanja;
- nastajanje in ravnanje z vrtalno izplako, izvrtaninami, geotermalno vodo in odpadki;
- varstvo tal, površinskih in podzemnih voda;
- ravnanje ob izrednih dogodkih;
- način spremljanja in preverjanja dejanskih obratovalnih parametrov.

Podatki, ki jih pred izbiro natančne lokacije, izvajalca vrtanja, dokončne konfiguracije opreme ali programa testiranja še ni mogoče potrditi, so v dokumentu označeni kot projektne predpostavke. Pred mobilizacijo opreme se te predpostavke preverijo in po potrebi posodobijo z dejanskimi podatki izbranega izvajalca, projektne dokumentacije, programa vrtanja in programa testiranja.

Načrtovana dela imajo značaj **začasnega in prostorsko omejenega posega s premičnim gradbiščem**. Vrtalna garnitura, agregati, črpalke, kompresorji, rezervoarji, sistemi za pripravo in čiščenje izplake, razsvetljevalni stolpi, zabojniki, testna oprema, začasni cevovodi in druge začasne naprave bodo na lokaciji prisotni samo med izvajanjem posameznih faz. Po zaključku vrtanja in testiranja bodo odstranjeni.

Začasnost posega je pomembna za določitev trajanja posameznih obremenitev, vendar sama po sebi ne pomeni, da posega ni treba presojati ali da bodo njegovi vplivi nepomembni. Pomen začasnosti, značilnosti lokacije in učinkovitost predvidenih ukrepov bo pri odločanju upošteval pristojni organ.

1.2. Prostorski okvir in štiri raziskovalne cone

Za izvedbo ene raziskovalne vrtine so na priloženih kartah opredeljene štiri alternativne raziskovalne cone, označene kot **PP 1, PP 2, PP 3 in PP 4**. Nahajajo se na območju katastrskih občin Petišovci, Lendava in Čentiba.

V okviru obravnavanega posega bo izvedena samo ena raziskovalna vrtina na eni izbrani lokaciji. Posamezna raziskovalna cona predstavlja širše območje možne umestitve in ne površine, ki bi bila v celoti uporabljena kot gradbišče. Končna lokacija ustja vrtine, meja vrtalnega platoja, razpored opreme in potek dostopne poti še niso določeni.

Vrtalno delovišče bo omejeno na površino, potrebno za varno postavitev in delovanje:

- vrtalne garniture;
- sistema za pripravo in čiščenje vrtalne izplake;

- izplačnih rezervoarjev in neprepustne izplačne jame;
- sistema za cementiranje;
- agregatov in druge energetske opreme;
- začasnih skladišč goriva, kemikalij in materialov;
- zabojnikov za začasno zbiranje odpadkov;
- testnega separatorja, cevovodov in druge testne opreme;
- morebitne bakle;
- delovnih, nadzornih in bivalnih zabojnikov;
- intervencijskih površin in dostopov.

Raziskovalne cone se razlikujejo predvsem glede:

- oddaljenosti od območij Natura 2000;
- bližine vodotokov, stoječih voda in drugih vodnih pojavov;
- prisotnosti občutljivih habitatov in vrst;
- oddaljenosti od stanovanjskih in drugih varovanih objektov;
- namenske in dejanske rabe zemljišč;
- prisotnosti kulturne in arheološke dediščine;
- kakovosti kmetijskih zemljišč;
- poplavne nevarnosti;
- hidrogeoloških značilnosti;
- možnosti izvedbe dostopa;
- možnosti sanacije oziroma ponovne vzpostavitve prvotne rabe zemljišča po zaključku del.

Pri coni PP 1 sta posebej pomembni bližina območja Natura 2000 in prisotnost manjšega stoječega vodnega telesa. Pri coni PP 2 je treba upoštevati arheološko območje Petišovci–Kapelej. Pri conah PP 3 in PP 4 je treba posebno pozornost nameniti obsegu najboljših kmetijskih zemljišč, začasni odstranitvi in ločenemu skladiščenju rodovitne plasti tal ter načinu rekultivacije zemljišča po zaključku del.

Prostorska ločenost con pomeni, da se bodo dela izvajala samo na eni izbrani lokaciji. Obremenitve zaradi izvajanja del se zato ne bodo istočasno pojavljale v vseh štirih conah. To pa samo po sebi ne pomeni, da so prostorske značilnosti in možne poti širjenja obremenitev v vseh conah enake.

Za vsako alternativo, ki bo ohranjena v nadaljnji obravnavi, je treba preveriti:

- položaj celotnega vrtalnega delovišča in ne samo koordinato ustja vrtine;
- položaj posameznih pomembnih virov hrupa, emisij in svetlobe;
- najbližje stanovanjske in druge varovane objekte;
- najbližja naravovarstveno pomembna območja in habitate;
- vodotoke, stoječe vode, odvodne jarke in možne poti površinskega odtoka;
- relief in poplavne razmere;
- dostopne in intervencijske poti;
- položaj skladišč goriva, kemikalij, izplačnega sistema in začasno zbranih odpadkov;
- možnost izvedbe potrebnih zaščitnih in omilitvenih ukrepov.

Na podlagi priložene karte je območje PP 1, označeno z oranžno barvo, od najbližjega območja Natura 2000 oddaljeno približno 100 m. Ostala možna območja umestitve, PP 2, PP 3 in PP 4, so od območij Natura 2000 oddaljena več kot 500 m.

Razdalja 500 m zato ni merilo, za katero bi bilo mogoče že na ravni širše določenih con ugotoviti, da je izpolnjeno pri vseh štirih alternativah. Če bo v nadaljnji obravnavi ohranjena cona PP 1, se mora na podrobnem situacijskem načrtu preveriti razdalja med mejo dejanskega vrtalnega delovišča, posameznimi viri obremenitev in mejo območja Natura 2000.

Tudi pri conah PP 2, PP 3 in PP 4 se razdalje preverijo od dejanske razporeditve delovišča in ne samo od zunanje meje širše raziskovalne cone.

V 3. poglavju so prostorske značilnosti posameznih con obravnavane podrobneje. Dokument pri tem ne določa, katera cona je okoljsko sprejemljiva. Končno lokacijo bo izbral nosilec posega ob upoštevanju tehničnih možnosti, prostorskih pogojev in pridobljenih smernic. O dopustnosti posega in potrebnih pogojih bodo odločili pristojni organi v predpisanih postopkih.

1.3. Zasnova izvedbe in načelo zmanjševanja vplivov

Ciljna globina raziskovalne vrtine je približno 3.000–4.500 m. Predvidena je uporaba ustrezne globinske vrtalne garniture, nadzorovanega kroženja in čiščenja vrtalne izplake, postopne vgradnje ter cementiranja zaščitnih cevi, opreme za nadzor tlaka in plinov ter neprepustnih površin oziroma zadrževalnih sistemov za tekočine.

Okvirni terminski načrt predvideva en mesec pripravljalnih gradbenih del, en mesec mobilizacije, tri mesece vrtanja, 14 dni testiranja, en mesec demobilizacije in en mesec zaključnih gradbenih del. Skupno zaporedno trajanje znaša približno 8,5 meseca. Vrtanje bo lahko potekalo neprekinjeno, tudi ponoči.

Za predhodno oceno testiranja se uporablja okvirni pretok 138 l/s. To je projektna predpostavka, ki jo bodo potrdile oziroma spremenile meritve na vrtini. Tehnični program mora

pred začetkom testiranja določiti pretočne stopnje, njihovo trajanje, pričakovano skupno količino termalne vode in način ravnanja z njo.

Cilj zasnove je najmanjši izvedljiv vpliv raziskovalnih del na okolje in ljudi. Pri tem se upoštevajo velikost vira, trajanje in čas obratovanja, razdalja do sprejemnikov, občutljivost posamezne cone in učinkovitost konkretnih ukrepov. Uporaba sodobne opreme in začasnost del sta pomembni značilnosti posega.

1.4. Pravni okvir in način njegove uporabe

Predhodni postopek temelji na 90. členu Zakona o varstvu okolja (ZVO-2). Geotermalno vrtanje je obravnavano v točki D.III.7 Priloge 1 Uredbe o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje. Namen postopka je ugotoviti, ali bi načrtovana vrtina ob upoštevanju svojih značilnosti, lokacije in možnih vplivov lahko pomembno vplivala na okolje.

Za načrtovanje in izvedbo so pomembni tudi področni predpisi o rudarskih delih, vodah, ohranjanju narave, varstvu pred hrupom, emisijah v zrak, svetlobnem onesnaževanju, kemikalijah, odpadkih, kulturni dediščini, kmetijskih zemljiščih, požarni in poplavni varnosti ter veljavni prostorski akti. Njihove konkretne zahteve se bodo v nadaljnjih poglavjih povezale s posameznimi dejavnostmi in z značilnostmi izbrane oziroma vsake obravnavane cone.

Pri oceni hrupa je na primer treba poznati vrsto in položaj vira, režim obratovanja, območje varstva pred hrupom in najbližje varovane objekte. Sklic na uredbo o hrupu brez teh podatkov ne omogoča presoje skladnosti. Enako velja za vodne pravice, varstvo narave in druge prostorske omejitve.

Javno dostopni državni geološki podatki kažejo povečano geotermalno perspektivnost severovzhodne Slovenije, tudi območja Lendave. Na območju Petišovci–Dolina so bile v preteklosti izvedene številne globoke raziskave plitvejšega ogljikovodikovega sistema. Ti podatki so izhodišče za nadaljnjo raziskavo, vendar ne potrjujejo proizvodne zmogljivosti globljega geotermalnega rezervoarja. eprostor.gov.si

Predhodni geološki model kot glavni cilj opredeljuje globlje razpokane karbonatne in dolomitne kamnine, predvidoma na globinah nad približno 3.000 m. Plitveje ležeči znani ogljikovodikovi horizonti in globlji geotermalni cilj so po razpoložljivih podatkih ločeni s slabo prepustnimi do neprepustnimi plastmi. Ta naravna ločitev je geološka predpostavka, ki se bo preverjala z novimi podatki. Pri konstrukciji vrtine bo ločitev prečkanih plasti zagotovljena tudi z ustrezno vgradnjo in cementiranjem zaščitnih cevi.

1.5. Uporaba izkušenj iz odločbe za vrtino Mt-9

Pri zasnovi preventivnih ukrepov so koristne tudi izkušnje iz slovenske upravne obravnave reinjekcijske vrtine Mt-9. V odločbi št. 35431-223/2022-2550-14 z dne 3. februarja 2023 so med drugim obravnavani vodotesna zaščita zbiranja izplake, neprepustne površine pod

opremo, lovilne posode, sredstva za zajezitev razlitij, ustrezno skladiščenje kemikalij in ukrepi za obvladovanje vrtine ob izrednem dogodku.

Ti primeri pomagajo opredeliti vrste ukrepov, ki jih je treba proučiti tudi za raziskovalno vrtino. Njihove dimenzije, zmogljivosti in učinkovitost je treba prilagoditi predvidenemu posegu. Raziskovalna vrtina bo bistveno globlja, vrtanje bo trajalo dlje, predvidena pa je tudi ločena faza preizkušanja. Ugotovitev postopka za vrtino Mt-9, vključno s tam navedenimi količinami in ocenami vplivov, zato ni mogoče neposredno prenesti na raziskovalno vrtino.

1.6. Metoda presoje in izrazoslovje sklepov

Vsako nadaljnje poglavje bo obravnavalo:

1. vir vpliva in čas njegovega delovanja;
2. pot širjenja vpliva ter ljudi, objekte ali dele okolja, ki so mu lahko izpostavljeni;
3. razpoložljive vhodne podatke in uporabljeno metodo ocene;
4. značilnosti in učinkovitost predvidenih ukrepov;
5. preostali vpliv posebej za vsako obravnavano cono;
6. negotovosti in podatke, potrebne za potrditev ocene.

Pri primerjavi PP 1, PP 2, PP 3 in PP 4 se bodo uporabljale enake osnovne predpostavke o eni vrtini, opremi in trajanju. Razlike v rezultatu bodo izhajale iz dejanskega položaja delovišča, oddaljenosti sprejemnikov, značilnosti voda in habitatov, rabe prostora ter drugih lokacijskih okoliščin. Kjer natančen položaj še ni določen, bo poleg verjetne postavitve obravnavan razumno neugoden, vendar še izvedljiv položaj znotraj cone.

Izraz »neznaten vpliv« se uporabi le, kadar ga podpirajo ustrezni podatki, izračun ali dovolj določna strokovna presoja. Če je vpliv glede na razpoložljive podatke pričakovano omejen, vendar manjkajo koordinate delovišča ali lastnosti izbrane opreme, se to navede kot pogojna ocena, skupaj z načinom njene preveritve. Končni sklep mora izhajati iz ločene presoje con in ne sme predpostavljati odločitve pristojnega organa.

2. Tehnična zasnova in izvedba raziskovalne vrtine

2.1. Namen in osnovni parametri vrtine

Predvidena je izdelava ene raziskovalne geotermalne vrtine znotraj ene od štirih alternativnih con raziskovalnega območja Magma-1. Namen vrtine je preveriti temperaturo, prepustnost, tlak, sestavo fluida in proizvodno zmogljivost globljih kamninskih formacij pod območjem Petišovci–Lendava.

Glavni raziskovalni cilj so razpokani karbonati in dolomiti, predvidoma na globinah več kot približno 3.000 m. Ciljna končna globina je 3.000–4.500 m. Dokončni profil vrtine se določi na podlagi podatkov o geologiji, tlakih in temperaturah ter meritev, pridobljenih med vrtanjem.

Razpoložljivi podatki kažejo, da globlji geotermalni cilj od plitkejših horizontov, v katerih so bili ugotovljeni ogljikovodiki, ločujejo slabo prepustne plasti. To je geološka delovna predpostavka. Med izvedbo se preverja z vrtalnimi podatki, meritvami in preskusi, plasti pa se dodatno ločijo z ustrezno vgrajenimi in cementiranimi zaščitnimi cevmi.

Tabela 1; Osnovni pokazatelji predvidenega posega v prostor.

Značilnost	Predpostavka za ta dokument
Število vrtin	Ena
Ciljna končna globina	3.000–4.500 m
Glavni geološki cilj	Globoki razpokani karbonati in dolomiti
Trajanje vrtanja	Približno 3 mesece
Trajanje faze preskušanja	14 dni
Okvirni preskusni pretok	Okoli 138 l/s, oziroma 496,8 m^3/h
Celotno trajanje posega	Približno 8,5 mesecev

Navedene vrednosti določajo okvir obravnavanega posega. Pred začetkom izvedbe so se preverile glede na izbrano lokacijo, projekt vrtine in opremo izvajalca. Če bi se ključni parametri bistveno povečali, bo treba ponovno preveriti tudi z njimi povezane vplive.

Izvajanje vrtine bo potekalo skladno z Zakonom o rudarstvu, s potrjeno rudarsko projektno dokumentacijo, predpisi o varnosti in zdravju pri delu ter pogoji iz dovoljenj, soglasij in odločb pristojnih organov.

Načrtovana dela imajo značaj **začasnega in prostorsko omejenega posega s premičnim gradbiščem**. Vrtalna garnitura, agregati, črpalke, kompresorji, rezervoarji, sistem za pripravo in čiščenje izplake, razsvetljava, zabojniki, testna oprema ter druge začasne naprave bodo po zaključku del odstranjeni.

2.2. Prostorski obseg delovišča

Poseg obsega ureditev dostopa in začasnega delovnega platoja, postavitev vrtalne garniture in pripadajoče opreme, začasno skladiščenje materialov in goriva, postavitev sistema za pripravo in čiščenje vrtalne izplake, zbiranje nastalih tekočin in navrtanega materiala, namestitev začasnih objektov za osebje ter ureditev prostora za opremo za testiranje vrtine.

Vse navedene ureditve bodo sestavni del časovno omejenega premičnega gradbišča. Vrtalna garnitura, agregati, črpalke, rezervoarji, sistem za pripravo in čiščenje izplake, zabojniki, začasni objekti za osebje, testna oprema in drugi začasni elementi bodo po zaključku raziskovalnih del odstranjeni.

V predloženi strokovni podlagi so za primerljive globoke vrtine navedeni razponi do 22.500 m² za vrtalni plato in 34.000–53.500 m² za celotno začasno delovno območje. Razlika med platojem in celotnim območjem vključuje predvsem začasne površine za dostop, material, odrivno rodovitno zemljo in druge spremljajoče dejavnosti.

Ureditev se bo v nadaljevanju prilagodila lokalnim omejitvam ter zasnuje z najmanjšo površino, ki še omogoča varno izvedbo.

2.3. Priprava lokacije

Dovoz oz. dostop vrtalnih vozil po ustrezno urejenih in tehnično preverjenih poteh, izven območij z varstvenim statusom z vidika varstva okolja . Prednostno se bodo uporabile obstoječe ceste in poti, ki omogočajo varen prevoz težke vrtalne opreme. Morebitne potrebne prilagoditve dostopa se izvedejo skladno s pogoji upravljavcev infrastrukture, pristojnih nosilcev urejanja prostora ter pridobljenimi soglasji in dovoljenji.

Rodovitni del tal se odstrani in začasno hrani ločeno, tako da ga je mogoče uporabiti pri zaključni ureditvi. Območja za goriva, kemikalije, izplako ter tehnološke tekočine se uredijo z ustreznim zadrževanjem in nadzorovanim odvodnjavanjem. Zbirni sistemi morajo biti prilagojeni dejanskim količinam in lastnostim tekočin; njihova neprepustnost in potrebna prostornina se določita v izvedbeni dokumentaciji.

Delovišče bo umeščeno na območju, kjer je izvedba posega z vidika poplavne nevarnosti dopustna. Delovišče bo poplavno varno in nebo poslabšalo obstoječe poplavne varnosti območja oziroma povečevalo poplavne ogroženosti sosednjih zemljišč in objektov.

2.4. Vrtalna garnitura in spremljajoča oprema

Za izdelavo vrtine do predvidene končne globine bo uporabljena ustrezna vrtalna garnitura. Njeni glavni sestavni deli vključujejo vrtalni stolp in dvižni sistem, vrtalni pogon, vrtalno drogovje in orodja, črpalke za vrtalno izplako, rezervoarje in opremo za čiščenje izplake, napajanje z energijo, nadzorno opremo ter opremo za preprečevanje nenadzorovanega dotoka fluida v vrtino.

Kot okvirno referenco predložene tehnične podlage opisujejo vrtalno garnituro z nosilnostjo dvižnega sistema približno 450 ton, močjo med 1.100–1.500 kW in višino vrtalnega stolpa do približno 50–55 m. Dejanska vrste opreme, nazivna moč, število enot in režim obratovanja bo določen z upoštevanjem vseh zakonskih omejitev , ko bo določena točna lokacija vrtanja.

V okvirnem seznamu opreme za oceno hrupa so upoštevani štirje elektroagregati, štiri izplačne črpalke, štiri vibracijska sita, dva druga motorja in štirje kompresorji. Ta seznam upošteva tipične vire hrupa pri vrtalni opremi. Izvajalec bo moral predložiti končni seznam naprav z nazivnimi močmi, zvočnimi močmi, predvideno obremenitvijo in režimom obratovanja. Naprave bodo morale biti skladne s Pravilnikom o emisiji hrupa strojev, ki se uporabljajo na prostem (Uradni list RS, št. 106/02, 50/05, 49/06 in 17/11 – ZTZPUS-1).

Vrtina bo opremljena z ustrezno napravo za preprečevanje nenadzorovanega izbruha, merilniki tlaka in pretoka ter opremo za zaznavanje relevantnih plinov. Preizkusi varovalne opreme in ukrepanje ob neobičajnih tlačnih ali plinskih razmerah se določijo v programu vrtanja.

Tabela 2; Glavna oprema potrebna za izvedbo posega v prostor.

Oprema	Naloga med izvedbo
Vrtalni stolp in dvižni sistem	Dvigovanje, spuščanje in vodenje vrtalnega niza ter zaščitnih cevi
Vršni pogon in vrtalni niz	Vrtenje vrtalnega orodja in prenos obremenitev
Vrtalne glave in spodnji sestav orodja	Vrtanje posameznih geoloških odsekov
Izplačne črpalke in tlačni vodi	Kroženje vrtalne izplake skozi vrtino
Rezervoarji, mešalna in čistilna oprema	Priprava izplake ter ločevanje navrtanega materiala
Elektroagregati in pomožni pogoni	Napajanje vrtalne in spremljajoče opreme
Oprema za meritve in nadzor	Spremljanje tlaka, pretoka, temperature in poteka vrtanja
Sistem BOP	Zaprtje in obvladovanje vrtine ob nenadzorovanem dotoku
Cementacijska oprema	Vgradnja cementne mešanice ob zaščitnih ceveh
Preskusna oprema	Regulacija in merjenje pretoka ter varno ravnanje s fluidom med preskušanjem

2.5. Tehnologija vrtanja in konstrukcija vrtine

Vrtina se izdela postopoma z rotacijskim vrtanjem. Po dokončanju posameznih odsekov se vgradijo zaščitne cevi, obročasti prostor med cevmi in steno vrtine pa se cementira. Zaščitne kolone in cementacija zagotavljajo mehansko stabilnost vrtine, ločevanje geoloških formacij ter preprečevanje nenadzorovanega pretakanja fluidov med njimi.

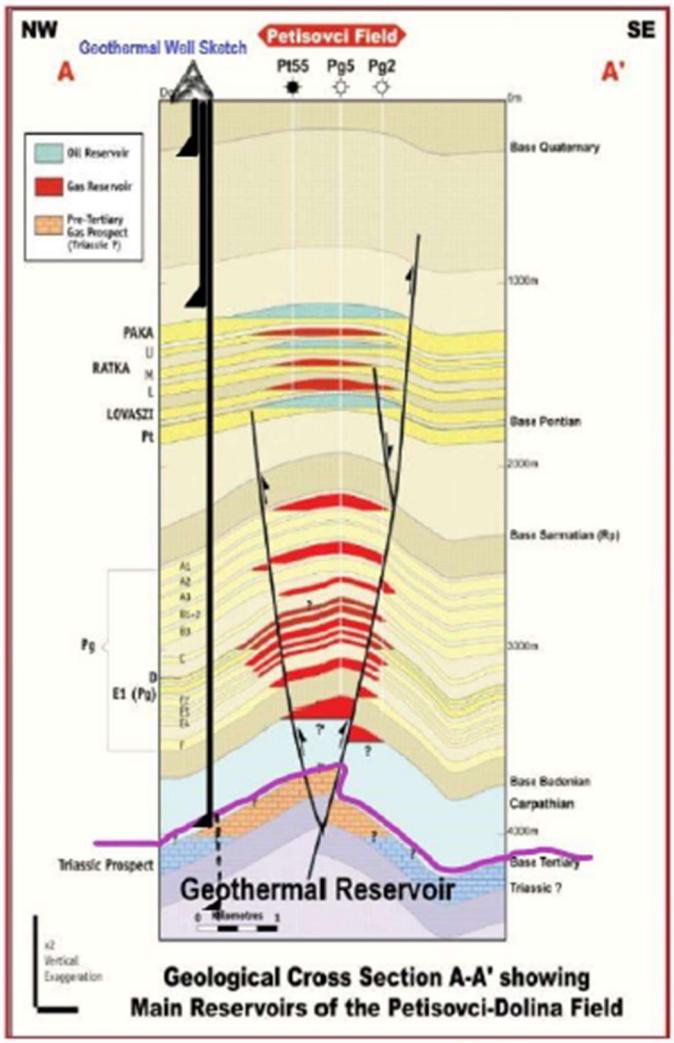
Kot okvirna zasnova se predvidevajo zaščitne cevi premerov približno 20", 13⅜" in 9⅝", v globljem delu pa 7" zaščitna kolona oziroma ustrezno zasnovan zaključni odsek. Dejanske globine in dolžine kolon se določijo na podlagi geoloških in tlačnih razmer.

Tabela 3; Predhodna tehnična zasnova vrtine.

Predvideni premer	**Okvirna naloga**
20″	Zaščita zgornjega odseka vrtine
13⅜″	Zaščita in izolacija nadaljnjih plitvejših formacij
9⅝″	Izolacija formacij do vrha ciljnega karbonatnega horizonta
7″	Konstrukcija globljega raziskovalnega odseka

Predvideno je, da se zaščitne cevi vgradi in cementira do vrha ciljnega horizonta. S tem se zagotovi dodatna ločitev globljega raziskovalnega odseka od plitkejših formacij. Cementne mešanice bodo ustrezale pričakovanim temperaturam, kakovost cementacije pa se preveri s standardiziranimi tehnološkimi postopki in pravili stroke oziroma Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Uradni list RS, št. 89/99, 39/05 in 43/11 – ZVZD-1) in tehničnih ukrepih za dela pri raziskovanju in izkoriščanju mineralnih surovin z globinskim vrtanjem.

Navedena konstrukcija predstavlja konceptno logiko izdelave globoke vrtine. Končno zasnovo določi projektant na podlagi podatkov o formacijskih tlakih, mehanskih lastnostih kamnin, temperaturah in predvidenem testiranju na izbrani lokaciji vrtine.



Slika 1; Geološki prerez območja, ki je zanimiv za raziskovanje.

2.6. Vrtalna izplaka in navrtani material

Vrtalna izplaka prenaša navrtani material na površje, hladi in maže vrtalno orodje, stabilizira steno vrtine ter pomaga obvladovati tlake. Na površju se čisti, nato pa se, kadar njene lastnosti to dopuščajo, vrača v krožni sistem.

Predhodno predvideni dodatki vključujejo bentonit, sredstva za uravnavanje pH, kalijev klorid, kalcijev karbonat, barit in polimerne dodatke. Receptura se prilagaja posameznemu odseku vrtine. Največje predvidene količine dodatkov, njihove okoljske lastnosti ter način skladiščenja in ravnanja z izrabljeno izplako bodo obravnavani v posebnem poglavju.

Navrtani material, izrabljena izplaka in tekočine iz čiščenja opreme se zbirajo nadzorovano in evidentirajo ločeno. Njihova razvrstitev in način nadaljnjega ravnanja sta odvisna od dejanske sestave in rezultatov potrebnih analiz. Neposredno odtekanje tehnoloških tekočin s platoja v tla ali površinske odvodnike ni predvideno.

2.7. Oskrba s procesno vodo

Procesna voda se bo uporabljala predvsem za pripravo vrtalne izplake, čiščenje vrtine, cementiranje, pranje opreme in druge dejavnosti pri vrtanju. Okvirna skupna poraba za eno raziskovalno vrtino je do **1.500 m³**.

Za pripravo vrtalne izplake se bo med vrtanjem porabilo približno 540 m³ vode. V približno treh mesecih vrtanja bo povprečna poraba znašala približno **6–10 m³/dan**. Dejanska poraba ne bo enakomerna. Podrobni program bo določiti največjo dnevno potrebo, potrebno zalogo na lokaciji in časovni razpored odvzema vode.

Obravnavani sta dve možnosti oskrbe:

- **Oskrba iz javnega vodovoda:** izvedljivost je odvisna od zmogljivosti omrežja, pogojev upravljavca in položaja izbranega delovišča.
- **Oskrba iz lastnega vodnjaka:** položaj, dovoljena zmogljivost in režim odvzema se določijo glede na hidrogeološke razmere in pridobljeno vodno pravico. Med odvzemom se spremljajo količine in po potrebi nivoji podzemne vode oziroma odziv bližnjih uporabnikov.

2.8. Dokončanje vrtine in testiranje

Po doseženi ciljni globini in ustreznem dokončanju vrtine se izvedejo meritve ter preizkusi za določitev temperature, tlaka, produktivnosti, prepustnosti in sestave geotermalnega fluida. Program testiranja bo vključeval pripravo vrtine za izvedbo testiranja, različne stopnje črpanja, spremljanje tlačnega odziva, vzorčenje vode ter meritve po zaprtju vrtine. Dokončna vsebina se prilagodi rezultatom vrtanja.

Za izvedbo črpalnega testa je predvideno obdobje nekaj dni. Največji pričakovani pretok znaša 138 l/s oziroma približno 497 m³/h. Dosežen bo le v časovno omejenih testnih intervalih, dejanski pretok pa bo odvisen od zmogljivosti vrtine in odziva geotermalnega rezervoarja.

$$V_{\text{test}} = Q \times t$$

Skupna predvidena količina načrpane geotermalne vode med celotnim črpalnim testom znaša okoli **6.000 m³**. Ta količina ustreza približno 12 uram črpanja pri največjem pretoku. Test bo potekal po posameznih pretočnih stopnjah, katerih pretoki in trajanje bodo določeni v programu črpalnega testa.

Pred začetkom testiranja se pripravi vodna bilanca, v kateri se za vsako pretočno stopnjo določijo pretok, trajanje in pričakovana količina načrpane vode ter način njenega zbiranja, hlajenja in nadaljnjega ravnanja. Zmogljivost zbirnih sistemov in način sprotnega odvajanja oziroma drugega dovoljenega ravnanja s termalno vodo se določita glede na največji urni pretok in skupno pričakovano količino.

Med črpalnim testom se spremljajo tlak, pretok, temperatura in sestava fluida. Program testiranja določi tudi način spremljanja morebitnega odziva obstoječih vrtin ter merila za prilagoditev ali prekinitev testa ob ugotovljenih odstopanjih.

2.9. Terminski načrt

Tabela 4; Opis ključnih faz izvedbe z oceno trajanja in opisom glavnih obremenitev v posamezni fazi izvedbe.

Faza	Okvirno trajanje	Glavne dejavnosti in možne obremenitve
Pripravljalna gradbena dela	**2 mesec**	Ureditev dostopa in platoja, zemeljska dela, promet in prašenje
Mobilizacija opreme	**1 mesec**	Dovoz, montaža in preverjanje opreme
Vrtanje in cementiranje	**3 mesece**	Vrtanje, vgradnja zaščitnih cevi, cementiranje; predvideno tudi nočno obratovanje
Testiranje vrtine	**14 dni**	Pretočni in tlačni preizkusi, meritve in vzorčenje
Demobilizacija	**1 mesec**	Razstavljanje in odvoz opreme
Zaključna gradbena dela	**1 mesec**	Odvoz preostalih materialov in ureditev površin

Skupno zaporedno trajanje znaša približno **8,5 meseca**. Pri oceni posameznega vpliva se uporablja dejanski čas delovanja njegovega vira..

2.10 Zaključitev raziskovalnih del

Po zaključku preizkusov se vrtina zavaruje glede na rezultate raziskave in odločitev o njeni nadaljnji uporabi. Začasna vrtalna in testna oprema se odstrani, tekočine in odpadki se predajo v ustrezno ravnanje, začasno zasedene površine pa se uredijo skladno s predvideno končno rabo zemljišča.

Če rezultati ne upravičujejo nadaljnje uporabe vrtine, se njeno trajno zaprtje projektira in izvede tako, da se ločijo vodonosniki ter prepreči pretakanje fluidov po vrtini ali ob njej. Morebitni poznejši razvoj proizvodnega in reinjekcijskega sistema se obravnava kot naslednja faza projekta v ustreznih prostorskih in okoljskih postopkih.

3. Raziskovalne cone in merila za izbiro lokacije

3.1 Obseg prostorske obravnave

Za izdelavo ene raziskovalne vrtine so opredeljene štiri alternativne cone **PP 1, PP 2, PP 3 in PP 4**. Priloženi karti v merilu 1 : 25.000 prikazujeta njihove meje na območju katastrskih občin Petišovci, Lendava in Čentiba. Znotraj con še niso določeni ustje vrtine, vrtalni plato, položaji posameznih naprav ali dostopna pot.

. Poleg ustja vrtine obsega površine za vrtalno garnituro, elektroagregate, črpalke, rezervoarje, vrtalno izplako, začasno hranjenje materiala, zbiranje tekočin in opremo za testiranje. Upoštevati je treba tudi promet po dostopnih poteh in vplive, ki se lahko širijo prek meje cone.

V eni izmed con se bo v nadaljevanju, po pridobitvi dodatnih informacij, umestilo eno vrtino. Njihovih površin in vplivov zato ni pravilno seštevati, kot da bi se dela izvajala hkrati v vseh conah. Prav tako ni ustrezno podati ene skupne ocene, ki bi prezrla razlike med lokacijami.

3.2 Širše območje in obstoječe stanje

Cone ležijo v ravninskem delu območja Lendave. Prevladujejo kmetijske površine, predvsem njive; posamezne dele sestavljajo tudi grmičevje, drevesa, vodni jarki, vodotoki in obstoječa infrastruktura. Čez širše območje potekajo Ledava in njeni pritoki oziroma povezani vodotoki, med njimi Črnec in Kopica. V PP 1 je evidentirano tudi manjše območje stoječe vode.

Vse cone so na območju vodnega telesa podzemne vode **Murska kotlina (VTPodV 4016)**. V zgornjem delu se pojavlja plitki kvartarni vodonosnik, pod njim so terciarni horizonti različnih prepustnosti, globlje pa termalni vodonosni sistemi. Zato morata zasnova vrtine in cementacija preprečevati pretakanje fluidov med posameznimi horizonti. Na širšem območju so tudi obstoječe vrtine s pravicami za rabo termalne vode, katerih možni odziv je pomemben pri načrtovanju testiranja.

Znotraj štirih con po predloženi strokovni podlagi ni območij Natura 2000. Jugozahodno od njih ležita območji **SAC Mura (SI3000215)** in **SPA Mura (SI5000010)**. Pri presoji je poleg neposrednega prekrivanja pomembna možnost širjenja hrupa, svetlobe ali vplivov po vodnih poteh do občutljivih habitatov.

3.3 Značilnosti posameznih con

Tabela 5; Tabelarični prikaz območij predvidenega poseg.

Merilo	PP 1	PP 2	PP 3	PP 4
Položaj na karti	Zahodna oziroma jugozahodna alternativa pri Petišovcih	Južna in osrednja alternativa	Osrednja in severovzhodna alternativa proti Čentibi	Vzhodna alternativa proti Dolini pri Lendavi

Natura 2000 Mura	Meja cone se območju približa na približno **100 m**	Meja cone se območju približa na približno **650 m**	**Več kot 650 m** od meje območja.	**Več kot 650 m** od meje območja.
Površinske vode in habitati	Posebej pomembni so manjša stoječa voda, jarki ter možna povezava vplivov proti Muri	Preverijo se bližnji jarki, vodotoki in občutljivi habitati	Preverijo se vodotoki, jarki in habitatne zaplate ob možnem delovišču	Preverijo se lokalni vodotoki, jarki in povezave z Ledavo
Prispevno območje	Skrajni jugozahodni del sega v prispevno območje Mure; preostali del v območje Ledave	Ledava	Ledava	Ledava
Prevladujoča namenska raba	Druga kmetijska zemljišča; prisotne so tudi zaplate energetske infrastrukture	Druga kmetijska zemljišča; prisotne so tudi zaplate energetske infrastrukture	Večinoma najboljša kmetijska zemljišča, na jugozahodu druga kmetijska zemljišča	Najboljša kmetijska zemljišča
Kulturna dediščina	Preveri se položaj izbranega delovišča in dostopa	V coni je arheološko območje **Petišovci – Kapelej, EID 1-30152**	Preveri se položaj izbranega delovišča in dostopa	Preveri se položaj izbranega delovišča in dostopa
Integralna karta razredov poplavne nevarnosti	Razred preostale nevarnosti	Razred preostale nevarnosti	Večina cone v razredu preostale nevarnosti	Zunaj prikazanih razredov poplavne nevarnosti

Po **opozorilni karti poplav** so vse štiri cone znotraj območja zelo redkih poplav, zunaj območij pogostih in redkih poplav. Integralna karta razredov poplavne nevarnosti prikazuje PP 1 in PP 2 ter večino PP 3 v razredu preostale nevarnosti, PP 4 pa zunaj prikazanih razredov. Oba podatka se upoštevata skupaj. Tudi pri PP 4 je treba določiti ukrepe za varno ravnanje s tekočinami ob izjemnem hidrološkem dogodku.

Podatki v preglednici opisujejo **celotne cone**. Ne določajo še razdalje od konkretne vrtine, bakle ali agregata do posameznega objekta oziroma habitata. Te razdalje je treba izmeriti za predlagano razporeditev opreme.

3.6 Merila za določitev položaja delovišča

Za vsako cono se bo v nadaljevanju določitve tehničnih specifikacij za točno določeno lokacijo vrtine z namenom najmanjšega možnega vpliva na okolje preveril :

1. prostor za vrtalni plato, spremljajočo opremo, testiranje in varen dostop;
2. odmik od stanovanjskih in drugih varovanih objektov;
3. območja Natura 2000, občutljivi habitati, vodotoki, stoječa voda in jarki;
4. poplavna nevarnost ter smer površinskega odtekanja;
5. namenska in dejanska raba zemljišč ter obseg posega na najboljših kmetijskih zemljiščih;
6. kulturna dediščina, posebej arheološko območje v PP 2;
7. obstoječa infrastruktura in vrtine z vodnimi pravicami;
8. izvedljivost oskrbe s procesno vodo in ravnanja s termalno vodo med testiranjem.

Položaj vira je pomemben za rezultat presoje. Zato se na primer hrupa ne ocenjuje samo glede na razdaljo od ustja vrtine: agregati, kompresorji in separator imajo lahko drugačen položaj. Enako velja za svetilke, gorivo in zbirne sisteme.

4. OBREMENITEV OKOLJA S HRUPOM

4.1. Namen in obseg predhodne ocene

To poglavje obravnava hrup, ki bo nastajal pri izvedbi ene raziskovalne geotermalne vrtine, predvidoma globoke od 3.000 do 4.500 m. Vrtina bo umeščena v eno od obravnavanih raziskovalnih con PP 1, PP 2, PP 3 ali PP 4. Raziskovalne cone predstavljajo območja izbire lokacije; celotna posamezna cona ne bo delovišče. Obremenitev okolice bo odvisna od dejanskega položaja vrtalnega platoja, razporeditve opreme na njem in oddaljenosti najbližjih sprejemnikov.

Poseg bo izveden kot premično gradbišče, ki bo na lokaciji prisotno približno 8,5 meseca. Po končanem vrtanju in testiranju bodo vrtalna garnitura, agregati, črpalke, kompresorji, testna oprema in drugi začasni viri hrupa odstranjeni. Ne gre za trajno industrijsko napravo ali za trajno obratovanje navedenih virov v okolju.

Obremenitev okolice bo odvisna predvsem od:

- dejanskega položaja vrtalnega platoja;
- razporeditve opreme na platoju;
- zvočne moči izbranih naprav;
- dnevnega in nočnega režima izvajanja del;
- oddaljenosti stavb z varovanimi prostori in drugih občutljivih območij;
- obstoječega stanja hrupa;
- reliefa, objektov in drugih ovir za širjenje zvoka;
- uporabljenih ukrepov za omejevanje emisij hrupa.

V tem poglavju so zato predstavljeni viri hrupa, čas njihovega delovanja, okvirne računske vrednosti in ukrepi, ki se bodo upoštevali pri izbiri lokacije, projektiranju in izvedbi del. Navedene vrednosti predstavljajo tehnične podlage za nadaljnje odločanje in ne pomenijo samostojne ugotovitve o sprejemljivosti ali pomembnosti vpliva.

4.2. Zakonodajni okvir

Varstvo okolja pred hrupom se bo zagotavljalo v skladu z veljavno zakonodajo, zlasti:

- Zakonom o varstvu okolja (ZVO-2);
- Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Uradni list RS, št. 107/2025);
- pravilnikom, ki ureja prvo ocenjevanje in obratovalni monitoring za vire hrupa ter pogoje za njegovo izvajanje;
- pravilnikom, ki ureja emisije hrupa strojev, ki se uporabljajo na prostem;

- veljavnimi prostorskimi akti Občine Lendava;
- pogoji, določenimi v odločbi pristojnega organa ter drugih dovoljenjih in soglasjih za izvedbo posega.

Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju se uporablja za stalne in občasne emisije hrupa enega ali več virov ter določa način obravnave območij varstva pred hrupom, kazalcev hrupa in mejnih vrednosti. PISRS

Gradbeni stroji in druga oprema, za katero velja predpis o emisijah hrupa strojev na prostem, bodo morali biti skladni z zahtevanimi tehničnimi pogoji, označeni z zajamčeno ravnjo zvočne moči ter ustrezno vzdrževani. Predpis določa zahteve tudi za posamezne vrste generatorjev, kompresorjev in gradbene mehanizacije. pisrs.si

Za konkretno primerjavo z mejnimi vrednostmi bo treba po določitvi lokacije opredeliti:

- stopnjo varstva pred hrupom na mestu ocenjevanja;
- vrsto in pravni status posameznega vira hrupa;
- dnevno, večerno in nočno obdobje delovanja;
- najbližje stavbe z varovanimi prostori;
- merodajne kazalce in mejne vrednosti;
- način modelnega izračuna oziroma meritev;
- morebitne dodatne zahteve pristojnega organa.

Presojo skladnosti posega s predpisi in odločitev o morebitnih dodatnih pogojih bo v okviru upravnega postopka izvedel pristojni organ.

4.3. Viri hrupa in trajanje posameznih faz

Viri hrupa se bodo med izvedbo spreminjali. Gradbena dela, mobilizacija in demobilizacija bodo praviloma potekali podnevi, medtem ko lahko vrtanje zaradi tehnoloških zahtev poteka neprekinjeno.

Tabela 6; Prikaz posameznih faz operacij, predvideno trajanje, glavnih virov hrupa in režim delovanja.

Faza	Predvideno trajanje	Glavni viri hrupa	Predvideni režim
Pripravljalna gradbena dela	približno 2 mesec	zemeljska mehanizacija, utrjevanje površin, dostavna vozila	praviloma podnevi

Mobilizacija in montaža	približno 1 mesec	prevozi, dvigala, razkladanje in montaža garniture	pretežno podnevi
Vrtanje do ciljne globine	približno 3 mesece	vrtalna garnitura, elektroagregati, izplačne črpalke, vibracijska sita, kompresorji	predvidoma 24 ur na dan
Testiranje vrtine	približno 14 dni	testne črpalke, regulacijski ventili, cevovodi, separator in pomožna oprema	po programu testiranja, lahko tudi ponoči
Demobilizacija	približno 1 mesec	demontaža, dvigala in prevozi	pretežno podnevi
Zaključna gradbena dela	približno 1 mesec	gradbena mehanizacija in prevozi	praviloma podnevi

Med vrtanjem vse naprave ne bodo ves čas delovale z enako močjo ali sočasno. Aktivno vrtanje, cementiranje, menjava dleta, vgradnja zaščitnih cevi, izvajanje meritev in druga opravila imajo različne obratovalne režime. Pri nadaljnjem akustičnem izračunu se bodo zato upoštevali:

- običajni režim vrtanja;
- najglasnejši razumno pričakovani sočasni režim;
- nočno obratovanje;
- kratkotrajne tehnološke konice.

Za okvirno obravnavo je uporabljen konservativen seznam opreme, ki vključuje:

- do štiri elektroagregate;
- do štiri izplačne črpalke;
- do štiri vibracijska sita;
- do dva druga motorna pogona;
- do štiri kompresorje.

Navedeno število predstavlja izhodišče za preverjanje možnih obremenitev. Ne pomeni, da bodo vse naprave nameščene ali da bodo ves čas delovale sočasno. Končni izračun bo temeljil na dejansko izbrani opremi, deklariranih ravneh zvočne moči, položaju naprav in času njihovega delovanja.

4.4 Računske predpostavke in negotovost

Razpoložljiva predhodna študija vsebuje izkustvene vrednosti, ugotovljene pri primerljivih globokih vrtalnih projektih. Uporabljajo se kot orientacijski prikaz reda velikosti hrupa in ne kot napoved obremenitve konkretnega objekta.

Pri uporabi podatkov je treba upoštevati:

- odločilne bodo razdalje med posameznimi napravami in sprejemniki, ne samo razdalja od središča platoja;
- vrednosti ne vključujejo izmerjenega obstoječega hrupa na izbrani lokaciji;
- na širjenje vplivajo relief, stavbe, zabojniki, protihrupne ovire in vremenske razmere;
- pomembni so položaj agregatov, usmeritev izpuhov, prezračevalne odprtine in akustična ohišja;
- dejanska zvočna moč opreme bo znana po izbiri vrtalne garniture in izvajalca;
- računska negotovost približno ±2 dB ne predstavlja učinka protihrupnega ukrepa.

Ker lahko vrtanje poteka neprekinjeno, ni mogoče predpostaviti, da bo oprema ponoči avtomatično delovala tišje. Za orientacijski prikaz se zato uporablja višja od razpoložljivih dnevnih oziroma nočnih vrednosti.

4.5. Okvirna ocena ravni hrupa med vrtanjem

Tabela 7; Prikaz učinka hrupa na razdalji od vira ozirom povzročitelja glede na izkušnje na podobnih deloviščih.

Razdalja od vrtalnega delovišča	Ocenjeni prispevek vrtanja po predhodni študiji \(L_{Aeq}\)	Zgornja orientacijska vrednost ob dodatku 2 dB računske rezerve
50 m	približno **54–59 dB(A)**	približno **61 dB(A)**
100 m	približno **45–51 dB(A)**	približno **53 dB(A)**
200 m	približno **41–45 dB(A)**	približno **47 dB(A)**
400 m	približno **32–38 dB(A)**	približno **40 dB(A)**

Vrednosti so namenjene izbiri lokacije, preverjanju potrebnih odmikov in pripravi nadaljnjega akustičnega modela. Ne predstavljajo napovedi ravni hrupa na fasadi konkretne stavbe in se neposredno ne uporabljajo kot dokaz skladnosti z zakonskimi mejnimi vrednostmi.

Pri bližnjih sprejemnikih bo treba preveriti zlasti nočno obratovanje. Za bolj oddaljene sprejemnike bo treba poleg prispevka vrtanja upoštevati še obstoječe stanje, stopnjo varstva pred hrupom, značilnosti prostora in morebitno sočasno delovanje drugih virov.

Če bodo predvideni zabojniki, akustične obloge ali premične protihrupne ovire, se njihov učinek določi glede na dejansko višino, dolžino in položaj med virom in sprejemnikom. Splošnega zmanjšanja v dB ni mogoče enotno uporabiti za vse smeri širjenja.

4.6. Hrup med pripravo, montažo in zaključnimi deli

Hrup gradbene mehanizacije bo časovno spremenljiv in drugačen od hrupa med vrtanjem. Posamezne dejavnosti, kot so izkopi, nasipavanje, utrjevanje površin, dvigovanje opreme in tovorni promet, so lahko kratkotrajno izrazite, vendar ne bodo potekale neprekinjeno skozi celotno obdobje izvedbe.

Predvidena površina vrtalnega platoja znaša do približno 22.500 m². Dejanski obseg zemeljskih del bo odvisen od izbrane lokacije, nosilnosti tal, obstoječega dostopa in končne zasnove platoja.

Za gradbene faze bodo po izbiri izvajalca opredeljeni:

- vrsta in število strojev;
- deklarirane ravni zvočne moči;
- predvidene ure obratovanja;
- obdobja sočasnega delovanja;
- število in potek prevozov;
- oddaljenost dostopne poti od stanovanjskih in drugih varovanih objektov.

Gradbena dela, mobilizacija, dostave in demobilizacija se bodo, kadar tehnološki in varnostni pogoji to dopuščajo, izvajali podnevi. Uporabljeni bodo tehnično brezhibni stroji, skladni s predpisi o emisijah hrupa strojev na prostem.

4.7. Hrup med 14-dnevnim testiranjem vrtine

Celotno obdobje priprave, izvedbe in zaključka testiranja je predvideno v okviru največ približno 14 dni. Aktivno testiranje pri največjem predvidenem pretoku **138 l/s** bo izvedeno v dveh časovno omejenih intervalih po največ šest ur, torej skupaj največ **12 ur**.

Preostali čas bo namenjen pripravi testne opreme, postopnemu odpiranju in zapiranju vrtine, meritvam pri nižjih pretokih, spremljanju parametrov, stabilizaciji vrtine in demontaži opreme. Največji pretok zato ne bo trajal neprekinjeno vseh 14 dni.

Možni viri hrupa med testiranjem bodo:

1. testne črpalke in njihovi pogoni;
2. regulacijski ventili in mesta tlačnih padcev;
3. začasni cevovodi in separator;

4. agregati za napajanje testne in merilne opreme;
5. oprema za ravnanje s plinsko fazo, če bo ta ugotovljena;
6. morebitna oprema za nadzorovano odzračevanje ali sežig plina.

Pretok 138 l/s sam po sebi ne določa ravni hrupa. Pomembni bodo predvsem tlak, tlačna razlika na ventilih, hitrost fluida v cevovodih, način regulacije, delovanje črpalk in morebitna prisotnost plinske faze.

Po izbiri testne opreme bodo pridobljeni podatki o zvočni moči posameznih naprav oziroma celotnega testnega sklopa. Če bo na podlagi zakonodajnih zahtev, projektnih pogojev ali odločbe pristojnega organa potreben dodaten izračun, bo ta pripravljen za dejansko lokacijo in najbližje sprejemnike.

4.8. Umestitev delovišča v raziskovalne cone

Pri obravnavi hrupa ni odločilna razdalja med robom raziskovalne cone in naseljem, temveč razdalja od dejanskega položaja posameznega vira do stavbe ali drugega občutljivega sprejemnika.

Pred dokončno izbiro lokacije se za vsako ohranjeno možnost preverijo najmanj naslednji podatki:

Tabela 8; Prikaz vpliva hrupa na okolico.

Podatek za posamezno možnost umestitve	Namen pri oceni hrupa
Položaj platoja in predvideni razpored najglasnejše opreme	določitev dejanske razdalje in smeri širjenja
Najbližje stanovanjske in druge stavbe z varovanimi prostori	izračun dnevne, večerne in nočne obremenitve
Obstoječa raven hrupa pri najbolj izpostavljenih stavbah	ocena dodatnega prispevka posega
Bližnji habitatni robovi in druga občutljiva območja	presoja možnih vplivov stalnega nočnega hrupa
Dostopna pot in njen potek skozi naselja	ločena obravnava gradbenih prevozov

Znotraj izbrane cone se bo položaj platoja, kjer bo to prostorsko in tehnično izvedljivo, prilagodil tako, da se zagotovi večji odmik od občutljivih sprejemnikov. Najglasnejša oprema se bo prednostno namestila na stran platoja, ki je od njih bolj oddaljena.

Ločena obravnava con ne pomeni vnaprejšnjega razvrščanja posamezne cone kot sprejemljive ali nesprejemljive. Njen namen je zagotoviti podatke, potrebne za odločanje pristojnega organa.

4.9. Ukrepi za zmanjšanje hrupa

Pri projektiranju in organizaciji začasnega delovišča bodo predvideni naslednji ukrepi:

- razmestitev agregatov, črpalk in kompresorjev čim dlje od bližnjih varovanih objektov;
- uporaba naprav z ustreznimi akustičnimi ohišji oziroma tišjih izvedb, kadar so tehnično razpoložljive;
- usmeritev izpuhov in prezračevalnih odprtin stran od občutljivih sprejemnikov;
- uporaba zabojnikov, opreme ali premičnih protihrupnih ovir kot zaščite, če bo njihova učinkovitost potrjena z izračunom;
- redno vzdrževanje motorjev, agregatov, črpalk in vrtalne opreme;
- preprečevanje nepotrebnega sočasnega delovanja naprav;
- izvajanje dostav, razkladanja in tehnološko nenujnih hrupnih del praviloma podnevi;
- uporaba dušilcev na ventilih, izpuhih in testnih linijah, kjer bo to tehnično potrebno;
- omejitev aktivnega testiranja pri največjem pretoku na dva intervala po največ šest ur;
- sprotno preverjanje obratovalnega režima in odprava tehničnih nepravilnosti, ki bi povzročale povečan hrup.

Ukrepi se bodo prilagodili dejansko izbrani opremi, lokaciji in pogojem iz odločbe pristojnega organa. Njihova učinkovitost se bo, kadar bo zahtevano, preverila z modelnim izračunom ali meritvami.

4.9. Meritve in preverjanje med izvedbo

Pred začetkom posega se izmeri obstoječe stanje hrupa na izbrani lokaciji, najmanj pri najbolj izpostavljenih varovanih objektih. Meritev mora zajeti za presojo pomembne dele dneva, vključno z nočjo, saj bo vrtanje potekalo neprekinjeno.

Po mobilizaciji opreme se preverijo dejanske zvočne moči oziroma obratovalni podatki nameščenih naprav. Kontrolne meritve pri sprejemnikih se opravijo ob največji običajni sočasni obremenitvi med vrtanjem in v ustreznem nočnem obdobju. Dodatna preveritev se izvede pri izrazitejših operacijah, ki jih običajni vrtalni režim ne zajema, ter med testiranjem vrtine.

Če se izmerjene ravni razlikujejo od modela ali se približujejo merodajnim omejitvam, se najprej ugotovi prevladujoči vir, nato pa prilagodijo razporeditev, obremenitev, zaščita oziroma režim dela. Učinkovitost spremembe se preveri s ponovno meritvijo. Tako predhodne vrednosti iz tega poglavja postanejo preverljive projektne predpostavke, ne nespremenljiva napoved.

4.10. Predhodna ocena vpliva

Najdaljša in za okolico najpomembnejša hrupna faza bo približno trimesečno neprekinjeno vrtanje. Predhodna študija za to fazo kaže okvirni prispevek približno 45–51 dB(A) pri 100 m in 41–45 dB(A) pri 200 m, brez dodatne računske rezerve. V bližini delovišča, posebej pri stanovanjih okoli 50–100 m, zato ni strokovne podlage za vnaprejšnjo trditev, da bo vpliv neznaten.

Izbira položaja vrtine znotraj območja, zagotovitev zadostne oddaljenosti, ustrezna razporeditev opreme in uporaba ukrepov za zmanjšanje hrupa lahko zmanjšajo izpostavljenost. Ali bo preostali vpliv na izbrani lokaciji sprejemljiv in nebistven, bo ugotovljeno z oceno, prilagojeno lokaciji, ki bo obravnavala najhrupnejše dnevne in nočne režime obratovanja ter ločeno 14-dnevno preizkušanje vrtine. Ocena bo preverjena z meritvami pred začetkom del in med njihovim izvajanjem.

5. EMISIJE SNOVI V ZRAK

5.1. Namen in obseg predhodne ocene

Poglavje obravnava emisije snovi v zrak, ki bodo nastajale pri pripravi delovišča, izdelavi ene raziskovalne geotermalne vrtine, njenem testiranju, demobilizaciji opreme in zaključni ureditvi lokacije.

Vrtina bo umeščena v eno od raziskovalnih con PP 1, PP 2, PP 3 ali PP 4. Posamezne cone se obravnavajo ločeno, ker mikrolokacije vrtalnega platoja zaradi nadaljnjih geoloških in seizmičnih raziskav še ni mogoče določiti. Celotna posamezna raziskovalna cona ne bo uporabljena kot delovišče.

Poseg bo izveden kot začasno premično gradbišče s skupnim predvidenim trajanjem približno 8,5 meseca. Po končanem vrtanju in testiranju bodo vrtalna garnitura, dizelski agregati, pomožni motorji, testna oprema in drugi začasni viri emisij odstranjeni. Obravnavani viri zato ne bodo trajno obratovali na lokaciji.

V tej fazi projekta še niso dokončno določeni:

- mikrolokacija vrtalnega platoja;
- razporeditev naprav in izpustov na delovišču;
- končna konfiguracija vrtalne garniture;
- proizvajalec, model in moč vseh agregatov;
- dejanske obremenitve in čas obratovanja motorjev;
- končni program vrtanja;
- sestava geotermalnega fluida in morebitne plinske faze;
- podroben program testiranja vrtine.

Zato so v poglavju navedene trenutno razpoložljive in konservativne projektne predpostavke. Namen teh podatkov je opisati možne vire, določiti njihov okvirni red velikosti ter opredeliti podatke in pogoje, ki jih bo treba upoštevati v poznejših fazah projektiranja.

Končne vrednosti bodo določene po izboru mikrolokacije, izvajalca in opreme ter pri pripravi izvedbene dokumentacije, programa vrtanja in programa testiranja. Presojo skladnosti posega z zakonodajo in določitev morebitnih dodatnih pogojev bo izvedel pristojni organ.

5.2. Zakonodajni okvir

Načrtovanje in izvajanje posega bo potekalo skladno z veljavnimi predpisi s področja varstva zraka, zlasti:

- Zakonom o varstvu okolja (ZVO-2);

- Uredbo o kakovosti zunanjega zraka;
- Uredbo o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja;
- predpisom, ki ureja emisije iz srednjih kurilnih naprav, plinskih turbin in nepremičnih motorjev, kadar bo glede na tehnično zasnovo in pravni status naprav uporaben;
- Uredbo o preprečevanju in zmanjševanju emisije delcev iz gradbišč;
- predpisi, ki urejajo emisijske zahteve za motorje delovnih strojev in premične naprave;
- predpisi o tehničnih lastnostih in kakovosti uporabljanega goriva;
- pogoji iz odločbe pristojnega organa in drugih dovoljenj za izvedbo posega.

Zakonodajni okvir za kakovost zunanjega zraka med drugim obravnava dušikov dioksid, dušikove okside, ogljikov monoksid ter delce PM_{10} in $PM_{2,5}$. pisrs.si

Pri gradbenih delih se bodo izvajali ukrepi iz predpisa o preprečevanju in zmanjševanju emisij delcev iz gradbišč. Ta določa tehnične in organizacijske ukrepe za gradbeno mehanizacijo, ravnanje z materiali, prometne površine in organizacijo gradbišča. pisrs.si

Razvrstitev agregatov med premične ali nepremične motorje ter s tem povezane konkretne emisijske zahteve bo mogoče potrditi, ko bodo znani način njihove namestitve, tehnične lastnosti in predvideni način uporabe. Do takrat se uporabljajo konservativni podatki, končna oprema pa bo morala izpolnjevati zahteve predpisov, ki bodo zanjo veljali.

5.3. Predvidene dejavnosti in viri po fazah

Tabela 9; Prikaz posameznih faz izvedbe, trajanje, pomembnih virov emisij in značaj emisij.

Faza	Predvideno trajanje	Pomembni viri emisij	Značaj emisij
Pripravljalna gradbena dela	približno 2 mesec	zemeljska mehanizacija, premikanje materiala, tovornjaki, nezaščitene površine	predvsem občasno prašenje in izpuhi podnevi
Mobilizacija opreme	približno 1 mesec	težki prevozi, dvigala, pomožni motorji	občasni izpuhi in lokalno prašenje
Vrtanje	približno 3 mesece	elektroagregati, pomožni dizelski motorji, oskrbovalna vozila	potencialno neprekinjeni izpuhi agregatov

Testiranje vrtine	približno 14 dni	pogon testne opreme in morebitna plinska faza fluida	odvisno od programa testiranja in sestave fluida
Demobilizacija	približno 1 mesec	vozila, dvigala in pomožni motorji	občasni izpuhi
Zaključna gradbena dela	približno 1 mesec	zemeljska mehanizacija in vozila	predvsem občasno prašenje in izpuhi

Okvirno trajanje celotnega posega je približno **osem mesecev in pol**. To ne pomeni, da bodo vse vrste emisij prisotne celotno obdobje: največja neprekinjena obremenitev z izpuhi agregatov je vezana predvsem na vrtanje, največje tveganje za prašenje pa na zemeljska dela.

5.4. Predhodni scenarij elektro agregatov

Naložene projektne podlage vsebujejo dve ravni opisa opreme. Predhodni seznam za oceno hrupa navaja štiri elektro agregate. Delovni izračun porabe goriva pa predvideva tri glavne agregate in en pomožni agregat: v običajnem režimu naj bi obratovala dva glavna, tretji bi bil praviloma rezerva, pomožni pa bi deloval po potrebi. Končna konfiguracija še ni potrjena.

Za okvirno emisijsko bilanco se zato uporabljata naslednja **računska režima**:

Tabela 10; Prikaz referenčnih vrednosti uporabljenih strojev.

Parameter	Običajni referenčni režim	Kratkotrajni vršni režim
Obratovanje glavnih agregatov	dva glavna agregata	trije glavni agregati
Skupna proizvedena električna moč	**1.400 kW**	**2.250 kW**
Predpostavljena specifična poraba dizla	**0,24 l/kWh**	**0,24 l/kWh**
Izračunana poraba goriva	**336 l/h**	**540 l/h**
Izračunana poraba v 24 urah pri stalni obremenitvi	**8,1 m³/dan**	**13,0 m³/dan**

Vršni režim je namenjen preverjanju kratkotrajne največje obremenitve. Ne predpostavlja se, da bodo trije glavni agregati pri navedeni moči neprekinjeno delovali vse obdobje vrtanja. Izvajalec bo moral podati tudi režim četrte, pomožne enote in morebitnih drugih motorjev, da bodo vsi dejanski viri vključeni v končno bilanco.

Bilanca dizelskega goriva in CO_2

Pri običajni referenčni moči 1.400 kW znaša poraba goriva 336 L/h. Ker generatorji med vrtanjem ne bodo ves čas obratovali pri navedeni moči, je za okvirni izračun porabe v 90 dneh uporabljen 60-odstotni faktor obremenitve:

336 L/h × 24 h/dan × 90 dni × 0,60 = 435.456 L

Ob uporabi približnega faktorja 2,7 kg CO_2 na liter dizelskega goriva to ustreza približno 1.176 tonam neposrednih emisij CO_2 v 90 dneh. Pri navedeni običajni referenčni moči znaša izračunana emisija 0,91 tone CO_2 na uro, pri kratkotrajnem obratovanju pri največji predvideni moči pa 1,46 tone CO_2 na uro. Ti vrednosti opisujeta emisije pri zgorevanju goriva, ne koncentracij CO_2, ki bi jim bili izpostavljeni prebivalci.

60-odstotni faktor obremenitve omogoča poenostavljeno predhodno oceno. Poraba goriva pri delni obremenitvi morda ni neposredno sorazmerna z električno močjo. Po izbiri izvajalca in opreme bo treba 90-dnevno bilanco posodobiti na podlagi podatkov o porabi goriva izbranih generatorjev, pričakovanih obremenitev in urnikov obratovanja, vključno s pomožnim generatorjem in drugimi motorji.

5.5. Okvirni razpon emisij NO_x, CO, HC in delcev

Za oceno emisij dizelskih agregatov sta bili uporabljeni dve razpoložljivi tehnični podlagi:

1. nižji referenčni emisijski faktorji iz delovnega izračuna, izraženi glede na proizvedeno električno energijo;
2. orientacijski emisijski podatki za motor CAT 3512B pri določenih obratovalnih pogojih, izraženi glede na mehansko moč motorja.

Ker končni proizvajalec, model, število in emisijski razred agregatov še niso določeni, podatkov za CAT 3512B ni mogoče obravnavati kot potrjene lastnosti opreme, ki bo uporabljena pri vrtanju. Prav tako v tej fazi ni mogoče zagotoviti, da bodo izbrani agregati dosegali nižje referenčne emisijske faktorje.

Spodnja primerjava zato prikazuje možen razpon emisijske bilance glede na izbrano tehnično podlago. Izračun je pripravljen za skupno proizvedeno električno moč **1.400 kW**, 90-dnevno fazo vrtanja in povprečni **60-odstotni faktor obratovanja agregatov**.

5.5.1. Predvideni čas obratovanja

Uporaba 60-odstotnega faktorja obratovanja pomeni, da agregati med 90-dnevno fazo vrtanja ne bodo ves čas delovali pri obravnavani skupni moči 1.400 kW. Ekvivalentni čas delovanja pri tej moči znaša:

$$t = 90\ \text{dni} \times 24\ \text{h/dan} \times 0{,}60 = 1.296\ \text{h}$$

V emisijski bilanci se zato uporablja **1.296 ekvivalentnih obratovalnih ur**, kar ustreza 54 dnevom neprekinjenega delovanja pri obravnavani skupni moči.

Faktor obratovanja je projektna predpostavka. Dejanske obratovalne ure in obremenitve bodo odvisne od programa vrtanja, izbranih agregatov ter sočasnega delovanja vrtalne in pomožne opreme.

5.5.2. Orientacijski podatki CAT 3512B

V razpoložljivem tehničnem gradivu so za motor CAT 3512B navedeni naslednji orientacijski emisijski podatki:

Tabela 11; Prikaz onesnaževal in njihovih koncentracij.

Onesnaževalo	Koncentracija v izpušnih plinih	Emisijski faktor glede na mehansko moč
NO_x	približno 1.650–1.800 mg/Nm³	približno 3,6–4,0 g/hp·h
CO	približno 200–400 mg/Nm³	približno 0,5–0,9 g/hp·h
HC	približno 70–85 mg/Nm³	približno 0,15 g/hp·h
Skupni delci oziroma PM	približno 30–35 mg/Nm³	približno 0,10 g/hp·h

Koncentracije v mg/Nm³ in emisijski faktorji v g/hp·h predstavljajo različna načina izražanja emisij. Koncentracij ni mogoče neposredno pretvoriti v maso na uro brez podatka o prostorninskem pretoku izpušnih plinov. Za izračun urnih in skupnih emisij so zato uporabljeni emisijski faktorji v g/hp·h.

5.5.3. Pretvorba mehanske moči

Pri pretvorbi mehanske moči motorja v proizvedeno električno moč je uporabljen predpostavljeni 90-odstotni izkoristek generatorja. Za proizvodnjo 1.400 kW električne moči je tako potrebna približna mehanska moč:

$$P_{\text{meh}} = \frac{1.400\ \text{kW}}{0{,}90} = 1.556\ \text{kW}$$

Ob pretvorbi z razmerjem 1 kW = 1,341 hp to pomeni približno:

$$1.556\ \text{kW} \times 1{,}341 \approx 2.086\ \text{hp}$$

Ta moč predstavlja skupno primerjalno mehansko moč motorjev, potrebno za proizvodnjo 1.400 kW električne moči. Ne pomeni, da bo uporabljen en sam motor te moči.

5.5.4. Primerjalna emisijska bilanca

Skupna masa posameznega onesnaževala je izračunana po enačbi:

$$M = E_h \times 1.296\ \text{h}$$

kjer je:

- (M) skupna masa emisije v 90-dnevni fazi vrtanja;
- (E_h) urna emisija posameznega onesnaževala;
- 1.296 ur ekvivalentni čas delovanja ob upoštevanju 60-odstotnega faktorja obratovanja.

Tabela 12; Prikaz onesnaževal in referenčnih vrednosti glede na predvidene naprave.

Onesnaževalo	Nižji referenčni scenarij	Orientacijski scenarij CAT 3512B
NO_x	približno 0,94 kg/h oziroma **1,22 t**	približno 7,5–8,3 kg/h oziroma **9,7–10,8 t**
CO	približno 4,9 kg/h oziroma **6,35 t**	približno 1,0–1,9 kg/h oziroma **1,3–2,5 t**
HC	podatek ni določen	približno 0,31 kg/h oziroma **0,40 t**
Skupni delci oziroma PM	približno 0,021 kg/h oziroma **0,027 t**	približno 0,21 kg/h oziroma **0,27 t**

Vrednosti predstavljajo primerjalna računska scenarija in ne napovedi dejanskih emisij. Izračun predpostavlja, da agregati v 1.296 ekvivalentnih urah zagotavljajo skupno električno moč 1.400 kW.

Dejanske emisije bodo odvisne predvsem od:

- števila sočasno delujočih agregatov;
- moči in emisijskega razreda posameznega motorja;
- dejanske obremenitve;
- porabe goriva;
- števila obratovalnih ur;
- režima vrtanja in uporabe pomožne opreme;
- morebitne opreme za zmanjševanje emisij.

5.5.6. PM10 in PM2,5

PM10 in PM2,5 sta velikostni frakciji skupne mase delcev in ne predstavljata dodatnih emisij poleg skupne emisije PM. Skupnih delcev, PM10 in PM2,5 zato ni dopustno medsebojno seštevati.

Brez dokumentiranih podatkov o velikostni porazdelitvi delcev v izpušnih plinih skupne mase PM ni mogoče zanesljivo razdeliti med PM10 in PM2,5.

Emisije posameznih frakcij bodo lahko določene na podlagi podatkov proizvajalca izbranih motorjev oziroma z uporabo ustreznih emisijskih faktorjev za konkretno vrsto, moč in emisijski razred opreme.

5.6. Emisije pri pripravi platoja in prometu

Naloženi delovni gradbeni scenarij za konservativno preverjanje predvideva:

Tabela 13; Prikaz parametrov vezanih na pripravo gradbišča in njihove projektne predpostavke.

Parameter	Zgornja delovna predpostavka
Površina vrtalnega platoja	do približno **22.500 m²**
Odstranitev rodovitne zemlje	do približno **6.750 m³** pri predpostavljeni debelini 0,30 m
Dovoz kamnitega nasipnega materiala	do približno **9.000 m³**
Skupaj obravnavani zemeljski in nasipni material	do približno **15.750 m³**
Prihodi težkih vozil v starejšem delovnem scenariju	do približno **300**

To so zgornje predpostavke za določeno zasnovo platoja, ne količine, ki bi bile potrjene za vsako raziskovalno cono. Končna površina, debelina nasipa, možnost ponovne uporabe izkopanega materiala in način dostopa bodo znani po določitvi lokacije.

Pri številu vozil je potrebna posebna uskladitev. Starejši delovni scenarij predpostavlja daljše obdobje zemeljskih del, medtem ko je v sedanjem časovnem načrtu za pripravljalna gradbena dela predviden en mesec. Če bi vseh 300 prihodov dejansko nastalo v približno 20–27 delovnih dneh, bi to pomenilo približno 10–15 prihodov težkih vozil na delovni dan, poleg njihovih odhodov. To je preverjanje skrajnega časovnega razporeda, ne napoved običajnega dnevnega prometa. Pred uporabo tega podatka za oceno zraka je treba izdelati stvaren načrt dobav in preveriti, katere vožnje pripadajo pripravi ter katere mobilizaciji.

Prašenje bo največje pri odkrivanju tal, razgrinjanju materiala, nakladanju in vožnji po neutrjenih površinah. Količina prašnih delcev, ki bo dejansko dosegla okolico, je močno odvisna od vlage materiala, hitrosti vozil, dolžine neutrjenih poti, vetra in oddaljenosti sprejemnikov. Samo iz prostornine premeščenega materiala ni mogoče zanesljivo določiti koncentracije PM_{10} pri najbližji hiši.

Pri izvedbi se zato uporabijo utrjene oziroma vzdrževane vozne površine, omejitev hitrosti, prekrivanje sipkih tovorov, čiščenje izvoza na javno cesto ter vlaženje ob suhih razmerah. Ustreznost ukrepov in morebitna potreba po elaboratu oziroma dodatnih obveznostih se preverita po predpisih za preprečevanje in zmanjševanje emisij delcev iz gradbišč. pisrs.si

5.7. Emisije med vrtanjem, ki niso povezane z agregati

Poleg glavnih agregatov lahko izpuhe povzročajo pomožni motorji, cementacijski agregat, kompresorji in vozila za oskrbo vrtine. Njihovo obratovanje je lahko kratkotrajno intenzivno, vendar trenutno niso znani ustrezni podatki o moči in urah delovanja, da bi njihove emisije odgovorno prišteli k 90-dnevni bilanci.

Izpušna bilanca iz razdelka 5.4 zato pokriva referenčni režim glavnih agregatov. Ne predstavlja že celotne bilance vseh strojev na delovišču. Končni seznam virov bo vseboval tudi opremo, ki deluje samo ob cementiranju, čiščenju vrtine in drugih posebnih operacijah.

Med vrtanjem se lahko pojavijo vonjave zaradi ravnanja z izplako ali izvrtaninami. Njihovega obsega ni mogoče kvantificirati brez sestave uporabljene izplake in izvrtanega materiala. Izplačni sistem in začasno skladiščenje se zato načrtujeta tako, da se preprečujeta nepotrebno razlivanje in dolgotrajna izpostavljenost materiala odprtemu zraku.

5.8. Testiranje vrtine in morebitna plinska faza

Po dokončanju vrtine je predvideno 14-dnevno preizkušanje. V predhodni oceni je uporabljen okvirni pretok 138 L/s, kar ustreza 497 m³/h. Če bi se tak pretok brez prekinitve nadaljeval oba dneva, bi izračunana količina fluida znašala:

$$497\ \mathrm{m^3/h} \times 6\ \mathrm{h/dan} \times 2\ \mathrm{dni} = \mathbf{5.962\ m^3}$$

To je zgornja izračunana količina pri predpostavljenem stalnem pretoku, ne potrjena količina fluida med preizkušanjem. Dejanski program lahko predvidi stopnjevane pretoke, prekinitve in obdobja opazovanja odziva tlaka. Skupna količina izteklega geotermalnega fluida ne bo presegla razpoložljive prostornine lagune in drugih zbiralnih bazenov.

Če se v globokem geotermalnem fluidu pojavi plinska faza, je treba pred preizkušanjem določiti njeno količino, sestavo in možne načine sproščanja. Zlasti je treba preveriti prisotnost CO_2, morebitnih vnetljivih plinov in drugih pomembnih sestavin. Ločevanje, zbiranje in varno ravnanje s plinom bodo določeni v programu preizkušanja. Dokler ti podatki niso na voljo, ni tehnične podlage za navedbo mase emisij plinov ali za trditev, da bo njihov vpliv zanemarljiv.

5.9. Lokacijska presoja vpliva na kakovost zraka

Masni pretok izpušnih snovi in koncentracija onesnaževal v zraku pri sprejemniku sta različni veličini. Na koncentracije vplivajo višina in položaj izpuhov, temperatura in hitrost izpušnih plinov, bližnje stavbe, veter, obstoječa kakovost zraka ter razdalja do sprejemnika.

Po izbiri možne lokacije v eni od con PP 1, PP 2, PP 3 in PP 4 se zato določijo:

1. položaji agregatov, drugih motorjev in izpuhov na platoju;
2. stanovanjske stavbe in druga mesta, kjer je potrebna ocena kakovosti zraka;
3. občutljivi habitatni robovi in kmetijska območja;
4. dostopne poti ter prometni režim;
5. izhodiščno stanje kakovosti zraka in ustrezne meteorološke podlage.

Za najpomembnejša onesnaževala se nato po potrebi izdela lokacijski izračun širjenja emisij za običajni in največji razumno pričakovani režim. Rezultati se presodijo skupaj z obstoječo obremenitvijo zunanjega zraka. Slovenski okvir za kakovost zraka obravnava med drugim NO_2 ter delce PM_{10} in $PM_{2,5}$. GOV.SI

5.10. Sklepne ugotovitve

Emisije snovi v zrak bodo povezane z začasnim premičnim gradbiščem in bodo omejene na posamezne faze približno 8,5-mesečnega raziskovalnega posega. Po zaključku del bodo agregati, vrtalna garnitura, motorji in testna oprema odstranjeni.

Za okvirno emisijsko bilanco je upoštevan običajni referenčni režim dveh glavnih agregatov s skupno močjo približno 1.400 kW ter kratkotrajni vršni režim treh agregatov s skupno močjo približno 2.250 kW. Končna konfiguracija in emisijske lastnosti opreme bodo določene po izboru izvajalca in vrtalne garniture.

Največji pričakovani pretok med preizkušanjem znaša 138 l/s. V 14-dnevnem obdobju preizkušanja bo črpanje potekalo le nekaj dni, skupna projektno ocenjena količina načrpane vode pa znaša približno 5.962 m^3. Sestava in količina morebitne plinske faze bosta določeni z meritvami pred testiranjem oziroma med njim.

6. SVETLOBNA OBREMENITEV OKOLJA

6.1. Namen in obseg predhodne ocene

Poglavje obravnava začasno zunanjo razsvetljavo, ki bo potrebna pri izdelavi in preizkušanju ene raziskovalne geotermalne vrtine na izbrani mikrolokaciji znotraj ene od raziskovalnih con PP 1, PP 2, PP 3 ali PP 4.

Celoten poseg bo trajal približno 8,5 meseca in bo izveden kot premično gradbišče. Vrtanje bo predvidoma potekalo neprekinjeno približno tri mesece, zato bodo morali biti ponoči osvetljeni aktivna delovna mesta, dostopi, stopnice, podesti in deli opreme, ki jih mora osebje zaradi varnosti stalno nadzorovati.

Po vrtanju je predvideno 14-dnevno obdobje preizkušanja vrtine. Znotraj tega obdobja bo izvedeno nekajdnevno črpanje, preostali čas pa bo namenjen namestitvi opreme, meritvam, opazovanju odziva vrtine ter demontaži testnega sistema. Nočna razsvetljava med preizkušanjem bo prilagojena dejavnostim, ki se bodo dejansko izvajale.

Po zaključku raziskovalnih del bodo premični razsvetljevalni stolpi in druga začasna svetila odstranjeni. Ne gre za trajno razsvetljavo ali stalno osvetljen industrijski objekt.

Natančna mikrolokacija vrtalnega platoja, končna razporeditev opreme in specifikacije svetilk še niso določene. V poglavju so zato navedene konservativne projektne predpostavke in pogoji, ki bodo upoštevani pri pripravi končnega načrta razsvetljave.

6.2. Zakonodajni okvir

Načrtovanje, postavitev in uporaba zunanje razsvetljave bodo potekali skladno z veljavnimi predpisi, zlasti:

- Zakonom o varstvu okolja (ZVO-2);
- Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja;
- predpisi o varnosti in zdravju pri delu;
- predpisi in standardi za razsvetljavo delovnih mest na prostem;
- predpisi s področja civilnega letalstva in označevanja ovir;
- predpisi o ohranjanju narave, kadar bo mikrolokacija v bližini naravovarstveno pomembnih območij;
- veljavnimi prostorskimi akti;
- pogoji iz odločbe pristojnega organa ter pridobljenih mnenj in soglasij.

Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja določa zahteve za varstvo narave, bivalnih prostorov, ljudi in astronomskega opazovanja pred škodljivimi oziroma motečimi učinki zunanje razsvetljave. pisrs.si

Konkretne zahteve bodo preverjene glede na pravno razvrstitev začasne razsvetljave, oddaljenost varovanih prostorov, lastnosti izbranih svetilk in pogoje pristojnega organa. Končno presojo skladnosti in določitev morebitnih dodatnih pogojev bo izvedel pristojni organ.

6.3. Namen osvetljevanja po delih delovišča

Razsvetljava bo namenjena izključno varnemu izvajanju del, nadzoru opreme, gibanju osebja in intervencijskim potem. Vrtalni stolp in delovišče ne bosta osvetljena zaradi vidnosti, predstavitve ali dekorativnega učinka.

Potreba po osvetlitvi ne bo enaka na celotnem platoju. Višja osvetljenost bo potrebna samo na aktivnih delovnih mestih, medtem ko bo na neaktivnih površinah razsvetljava zmanjšana ali izključena.

Tabela 14; Opis posameznega dela delovišča, namen razsvetljave in predvidena projektna osvetlitev.

Del delovišča	Namen razsvetljave	Predhodna projektna osvetljenost med aktivnim delom
Vrtalni pod in neposredna delovna mesta	izvajanje vrtanja, nadzor in varno rokovanje z opremo	približno **100 lx**, lokalno do **200 lx**
Izplačni sistem, črpalke in delujoči ventili	nadzor naprav in posegi osebja	približno **50–100 lx**, lokalno do **200 lx**
Aktivne manipulativne površine	premiki opreme in vozil	približno **50–100 lx**
Dostopi, stopnice in poti za umik	varno gibanje in intervencija	približno **20–30 lx**
Neaktivne površine in varnostni prehodi	osnovna orientacija in nadzor	približno **5–10 lx**, kjer je osvetlitev potrebna

Navedene vrednosti predstavljajo projektna izhodišča za delovne površine in niso mejne vrednosti svetlobnega onesnaževanja v okolici. Končne zahteve bodo določene na podlagi zasnove vrtalne garniture, organizacije delovišča in ocene tveganja za varnost in zdravje pri delu. Natančna opravila se bodo osvetljevala z lokalnimi svetili, s čimer se bo preprečilo nepotrebno povečevanje osvetljenosti celotnega platoja.

6.4. Predhodna konfiguracija razsvetljave

Kot konservativni zgornji scenarij je predvidenih do osem premičnih razsvetljevalnih stolpov, vsak z največ štirimi LED-reflektorji. Poleg njih bodo uporabljena lokalna svetila na vrtalni garnituri, podestih, stopnicah in dostopnih poteh.

Tabela 15, Opis potrebnih svetilk in njihova moč.

Skupina svetilk	Predhodni zgornji scenarij	Skupna priključna moč
Reflektorji na osmih premičnih stolpih	do **32 reflektorjev po 400 W**	do **12,8 kW**
Lokalna razsvetljava garniture in podestov	do **12 svetilk po 150 W**	do **1,8 kW**
Razsvetljava dostopov in poti	do **12 svetilk po 50 W**	do **0,6 kW**
Skupaj brez morebitne opozorilne luči		**do približno 15,2 kW**

Za reflektor na premičnem stolpu je v podlagi kot zgornji tehnični scenarij navedeno do 60.000 lm svetlobnega toka, višina namestitve približno 8–10 m in možnost usmerjanja ter zatemnjevanja. Te številke še niso specifikacija naročene opreme. Svetlobni tok v lumnih opisuje količino oddane svetlobe, ne pove pa sam po sebi, kolikšna osvetljenost bo na bližnjem oknu. Za to je ključna porazdelitev svetlobe v posameznih smereh.

Vrtalni stolp se ne bo osvetljeval kot celota zaradi vidnosti ali predstavitve objekta. Osvetljeni bodo samo podesti, stopnice, delovna mesta in deli opreme, pri katerih je to potrebno za delo in varnost.

6.5. Usmeritev in zaslonitev svetilk

Vsa delovna svetila bodo usmerjena navzdol oziroma proti notranjosti vrtalnega platoja. Na robovih delovišča bodo svetilke postavljene tako, da bodo svetile proti aktivnim površinam in ne proti okoliškim stanovanjskim objektom, kmetijskim zemljiščem, vodotokom ali naravnim habitatom.

Svetila bodo opremljena z ustrezno optiko in zaslonitvijo, s katerima bo preprečeno neposredno sevanje svetlobe nad vodoravnico. Pri izbiri opreme bodo preverjeni fotometrični podatki proizvajalca in delež svetlobnega toka, ki se seva v zgornjo poloblo.

Upoštevana bodo naslednja načela:

- reflektorji bodo nameščeni vodoravno oziroma z najmanjšim potrebnim naklonom navzdol;
- svetila ne bodo usmerjena navzgor proti vrtalnemu stolpu;
- preprečeno bo neposredno sevanje nad vodoravnico;
- svetilke ob robovih platoja bodo usmerjene proti njegovi notranjosti;
- proti občutljivim smerem se bodo po potrebi namestile dodatne zaslonke;
- aktivna delovna mesta bodo osvetljena lokalno;

- neaktivni deli delovišča bodo zatemnjeni ali izključeni;
- dostopne poti bodo osvetljene samo v obsegu, potrebnem za varno uporabo.

Končni nagib, smer in zaslonitev posameznega svetila bodo določeni v načrtu razsvetljave in preverjeni s fotometričnim izračunom.

6.6. Barvna temperatura in upravljanje razsvetljave

Prednostno bodo uporabljena LED-svetila s toplejšo oziroma jantarno svetlobo in z možnostjo zatemnjevanja, če bo takšna rešitev omogočala varno izvajanje del, pravilno prepoznavanje opozorilnih oznak in zanesljiv nadzor opreme.

Končna barvna temperatura bo določena po izboru svetilk in ob upoštevanju:

- zahtev varnosti in zdravja pri delu;
- potrebe po pravilnem prepoznavanju barv;
- vpliva na ljudi in svetlobno občutljive živalske vrste;
- fotometričnih lastnosti opreme;
- pogojev pristojnih nosilcev urejanja prostora.

Razsvetljava bo razdeljena v ločene svetlobne skupine. To bo omogočalo, da se osvetlitev posameznih delov platoja zmanjša ali izključi, kadar se na njih ne izvajajo dela. Stalno bodo osvetljeni samo deli, ki morajo biti zaradi varnosti ali tehnološkega nadzora vidni tudi ponoči.

6.7. Trajanje obratovanja in okvirna poraba energije

Pri približno 90 dneh vrtanja in 14 dneh testiranja je predvidenih približno 104 noči, v katerih bo potrebna določena stopnja razsvetljave. Dejansko število ur je odvisno od letnega časa, vremena in režima del.

Za orientacijsko energetsko bilanco je mogoče predpostaviti:

- štiri do osem aktivnih stolpov skupaj s potrebno lokalno razsvetljavo;
- skupno aktivno moč približno 8,8–15,2 kW;
- 10–14 ur uporabe v posamezni noči;
- trajanje 104 noči.

Računska poraba pri takih predpostavkah znaša približno 9–22 MWh električne energije. Gre za okvirno porabo razsvetljave med vrtanjem in testiranjem. V spodnjem delu razpona je vključen manjši obseg stolpov, v zgornjem pa obratovanje celotne predhodno navedene konfiguracije. Zatemnjevanje in izklapljanje svetilk na neaktivnih delih lahko porabo zmanjšata.

Poraba elektrike ni neposredno merilo svetlobnega vpliva: dobro usmerjena svetilka večje moči lahko povzroča manj osvetlitve zunaj delovišča kot šibkejši, vendar proti okolici obrnjen reflektor.

6.8. Okvirni doseg svetlobe zunaj delovišča

Za prikaz, kako se lahko obremenitev spreminja z razdaljo, je uporabljen poenostavljen odnos:

$$E = \frac{I}{r^2}$$

kjer je (E) osvetljenost v luksih,(I) skupna svetlobna jakost vseh obravnavanih virov v smeri sprejemnika v kandelah, (r) pa razdalja v metrih. Izračun je primeren samo za ponazoritev občutljivosti na usmerjenost in razdaljo; ne vključuje dejanske fotometrije, višine, zastiranja, naklona fasade ali odbojev.

Če bi skupna jakost v smeri sprejemnika znašala približno 1.000–20.000 cd, bi bile teoretične ravni:

Tabela 16; Prikaz oddaljenosti od vira in ponazoritev osvetljenosti.

Oddaljenost od vira	Ponazoritvena osvetljenost pri neposrednem sevanju v smeri sprejemnika
50 m	približno **0,4–8 lx**
100 m	približno **0,1–2 lx**
200 m	približno **0,025–0,5 lx**
400 m	približno **0,006–0,125 lx**

Preglednica ni napoved dejanske osvetljenosti na oknih. Namenjena je predvsem preverjanju tveganja: pri približno 100 m lahko že razmeroma majhna količina svetlobe, usmerjene proti hiši, povzroči relevantno nočno osvetljenost. Če bodo svetilke zaslonjene in obrnjene proti notranjosti platoja, bo dejanska jakost v smeri hiše lahko bistveno manjša. Če bo vanjo usmerjenih več nezaščitenih reflektorjev, pa je lahko tudi večja od prikazanega ponazoritvenega scenarija.

6.9. Opozorilna luč na vrtalnem stolpu

Vrtalni stolp bo visok do približno 55 m. Opozorilna luč na njegovem vrhu bo obravnavana ločeno od delovne razsvetljave.

Opozorilna luč predstavlja pomemben varnostni element, namenjen označitvi začasne višinske ovire in zagotavljanju letalske varnosti. Ni namenjena osvetljevanju vrtalnega stolpa, delovišča ali okolice.

Potreba po označitvi, tip luči, svetilna jakost, položaj, število in režim delovanja bodo določeni skladno s pogoji organa, pristojnega za civilno letalstvo, ko bosta znani:

- natančna mikrolokacija vrtine;
- nadmorska višina terena;
- dejanska višina vrtalnega stolpa;
- oddaljenost od letališč in drugih letalskih površin;
- druge ovire v okolici.

Predpisi o označevanju letalskih ovir za objekte, višje od 45 m, predvidevajo možnost uporabe luči za ovire srednje jakosti. Tip B predstavlja rdečo utripajočo, tip C pa stalno rdečo luč, vendar bo konkretna rešitev določena na podlagi pogojev pristojnega organa. pisrs.si

Kot možni tehnični možnosti se zato obravnavata:

- rdeča utripajoča opozorilna luč tipa B;
- stalna rdeča opozorilna luč tipa C.

Navedeni možnosti nista vnaprejšnja odločitev o vrsti opozorilne luči. Uporabljena bo rešitev, ki bo izpolnjevala zahteve letalske varnosti in hkrati oddajala najmanjšo svetlobo, potrebno za varno označitev ovire.

Opozorilna luč ne bo usmerjena proti tlom in ne bo vključena v sistem delovne osvetlitve platoja. V fotometričnem načrtu bo prikazana kot ločen varnostni vir.

6.10. Sklepne tehnične ugotovitve

Zunanja razsvetljava bo povezana izključno z začasnim raziskovalnim posegom. Najdaljše obdobje nočne razsvetljave bo vezano na približno trimesečno neprekinjeno vrtanje in 14-dnevno obdobje preizkušanja. Po zaključku del bodo premični razsvetljevalni stolpi in druga začasna svetila odstranjeni.

Kot konservativni zgornji scenarij se obravnava do osem premičnih razsvetljevalnih stolpov ter lokalna razsvetljava vrtalne garniture, podestov in dostopov, s skupno priključno močjo do približno 15,2 kW. Končno število in lastnosti svetilk bodo določeni po izboru mikrolokacije, vrtalne garniture in organizacije delovišča.

Vsa delovna svetila bodo usmerjena navzdol oziroma proti notranjosti platoja in zaslonjena tako, da bo preprečeno neposredno sevanje svetlobe nad vodoravnico. Osvetljevali se bodo samo aktivni deli delovišča in varnostno pomembne poti.

Opozorilna luč na približno 55 m visokem vrtalnem stolpu bo namenjena zagotavljanju letalske varnosti. Njeno uporabo in tehnične lastnosti bo določil pristojni organ. Luč ne bo namenjena osvetljevanju stolpa ali okolice.

7. RABA VODE IN RAVNANJE Z GEOTERMALNO VODO

7.1. Namen in obseg poglavja

Pri izvedbi raziskovalne geotermalne vrtine bosta nastopala dva količinsko in hidrogeološko ločena vodna tokova:

- **procesna voda**, dovedena na delovišče za vrtanje, pripravo izplake, cementiranje in čiščenje opreme;
- **geotermalna voda**, pridobljena iz globokega ciljnega vodonosnika med testiranjem izdelane vrtine.

Procesna voda bo potrebna predvsem med približno trimesečnim vrtanjem. Geotermalna voda bo pridobljena v okviru 14-dnevnega obdobja preizkušanja, pri čemer bo dejansko črpanje potekalo le nekaj dni.

Poseg bo izveden kot začasno premično gradbišče, ki bo na izbrani mikrolokaciji prisotno približno 8,5 meseca. Po zaključku del bodo začasni rezervoarji, cevovodi, črpalke in druga oprema za oskrbo z vodo ter ravnanje z geotermalno vodo odstranjeni.

Natančna mikrolokacija vrtine znotraj raziskovalnih con PP 1, PP 2, PP 3 ali PP 4 še ni določena. Zato so v poglavju navedene okvirne oziroma konservativne projektne vrednosti. Končne količine, zmogljivosti sistemov in način ravnanja z vodo bodo določeni po izboru mikrolokacije, vrtalne garniture ter pripravi programa vrtanja in programa testiranja.

7.2. Zakonodajni okvir

Raba vode in ravnanje z geotermalno vodo bosta urejena skladno z veljavnimi predpisi, zlasti:

- Zakonom o vodah (ZV-1);
- Zakonom o varstvu okolja (ZVO-2);
- Zakonom o rudarstvu (ZRud-1);
- predpisi, ki urejajo razvrščanje in varstvo vodnih teles podzemnih ter površinskih voda;
- Uredbo o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo;
- pravilnikom, ki ureja prve meritve in obratovalni monitoring odpadnih voda, kadar bo glede na izbrani način ravnanja uporaben;
- predpisi o ravnanju z odpadki, če bo geotermalna voda glede na njene lastnosti in način ravnanja opredeljena kot odpadek;
- pogoji nosilcev vodnih pravic, upravljavcev infrastrukture in pristojnih organov;
- pogoji iz odločbe, vodnih aktov ter drugih dovoljenj in soglasij.

Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda določa pogoje in mejne vrednosti za odvajanje odpadnih voda v vode oziroma javno kanalizacijo. Morebitna uporaba teh določb bo odvisna od lastnosti geotermalne vode in izbranega načina nadaljnjega ravnanja. pisrs.si

Neposredno odvajanje geotermalne vode v površinsko vodo, tla, podzemno vodo ali javno kanalizacijo se ne predpostavlja. Takšen način bi bil mogoč samo ob izpolnitvi vseh zakonskih zahtev in po pridobitvi ustreznih dovoljenj oziroma soglasij.

Dokumentacija podaja tehnične podatke in način poznejše določitve rešitev. Presoja skladnosti ter določitev morebitnih dodatnih pogojev ostajata v pristojnosti pristojnih organov.

7.3. Poraba procesne vode pri izdelavi vrtine

Procesna voda bo uporabljena predvsem za začetno pripravo in dopolnjevanje vrtalne izplake, nadomeščanje tehnoloških izgub, pripravo cementne mešanice ter čiščenje vrtalne opreme. Izplaka bo med vrtanjem krožila skozi sistem čiščenja in se ponovno uporabljala. Količine, ki v določenem trenutku kroži v sistemu, zato ni mogoče enačiti z dnevno porabo sveže vode.

Za eno raziskovalno vrtino do globine približno 3.000–4.500 m je v vhodnih podatkih navedena skupna potreba približno 1.500 m^3 procesne vode. Za predhodno preverjanje različne zasnove vrtanja, izgub vode in obsega cementiranja se uporablja okvirni razpon 1.200–2.000 m^3.

Za oceno potrebne zmogljivosti oskrbe z vodo se uporablja naslednji začasni scenarij:

- približno **6–10 m^3/dan** ob običajnih dnevih vrtanja;
- približno **50–100 m^3/dan** v posameznih dneh začetnega polnjenja sistema ali povečane potrebe med obratovanjem.

Te vrednosti so predpostavke za načrtovanje oskrbe z vodo in ne potrjene obratovalne omejitve. Izvajalec vrtanja jih mora uskladiti z dejansko zmogljivostjo izbranega sistema vrtalne izplake in zaporedjem njegovega polnjenja. Po potrebi se med vodni vir in vrtalno opremo namesti vmesni rezervoar, ki omogoča enakomernejši odvzem vode.

7.4. Predvideni vir procesne vode

Procesna voda se bo glede na izbrano mikrolokacijo vrtalnega platoja zagotavljala iz:

- javnega vodovodnega omrežja ali
- lastnega vodnega vira na lokaciji oziroma v njeni neposredni bližini.

Končna možnost bo izbrana glede na razpoložljivost vode, tehnično izvedljivost priključitve, zmogljivost vira, oddaljenost od delovišča, pogoje upravljavca infrastrukture oziroma pristojnega organa ter možnost zagotavljanja potrebnih dnevnih in kratkotrajnih povečanih količin procesne vode.

Pri javnem vodovodu se bodo pred priključitvijo preverili:

- oddaljenost in tehnična izvedljivost priključka;
- razpoložljivi trenutni pretok in tlak;
- dopustna dnevna in skupna količina odvzema;
- vpliv začasnega odjema na oskrbo drugih uporabnikov;
- pogoji upravljavca javnega vodovoda;
- način merjenja in evidentiranja porabe.

Če javni vodovod ne bo razpoložljiv ali ne bo omogočal ustreznega pretoka, se bo preučila uporaba lastnega vodnega vira. V tem primeru se bodo določili:

- lokacija, globina in konstrukcija vodnjaka;
- zajeti vodonosnik;
- pričakovana izdatnost;
- najvišji trenutni pretok;
- dnevna in skupna količina odvzema;
- kakovost vode za tehnološko uporabo;
- položaj drugih uporabnikov istega vodonosnika;
- način merjenja pretoka in gladine podzemne vode.

Uporaba javnega vodovoda bo urejena skladno s pogoji njegovega upravljavca, uporaba lastnega vodnega vira pa skladno z Zakonom o vodah (ZV-1), zahtevanimi vodnimi akti in pogoji pristojnega organa.

Za pokrivanje kratkotrajnih povečanih potreb se lahko ne glede na izbrani vir uporabi ustrezno dimenzioniran vmesni rezervoar. Končni vir in način oskrbe bosta določena po izboru mikrolokacije in izdelavi izvedbene dokumentacije, pri čemer bo izbrana tehnično izvedljiva in z vidika oskrbe najprimernejša rešitev.

7.5. Primerjava možnosti oskrbe s procesno vodo

Tabela 17: Prikaz možnosti oskrbe z vodo v času izvajanja del.

Vprašanje	Javni vodovod	Lastni vodnjak
Vir vode	obstoječe oskrbovalno omrežje	lokalni podzemni vodonosnik
Ključno preverjanje	zmogljivost priključka in pogoji upravljavca	izdatnost, pravna podlaga in vpliv na uporabnike istega vodonosnika

Možnost pokrivanja kratkotrajnih vrhov	odvisna od omrežja; mogoč vmesni zalogovnik	odvisna od dovoljene črpalne zmogljivosti; mogoč vmesni zalogovnik
Spremljanje	merjenje odjema	merjenje pretoka in nivoja podzemne vode
Lokacijska odvisnost	oddaljenost in zmogljivost omrežja	hidrogeološke razmere na mestu vodnjaka

Prednostna možnost se izbere po določitvi vrtalnega delovišča znotraj ene od con PP 1–PP 4. Za vse štiri cone ni mogoče vnaprej predpostaviti enake razpoložljivosti vodovodnega omrežja ali enake izdatnosti lokalnega vodonosnika.

7.6. Globoki ciljni vodonosnik in zaščita drugih vodonosnikov

Raziskovalna vrtina bo usmerjena v globlji geotermalni vodonosnik v razpokanih karbonatnih in dolomitnih kamninah. Ta je hidravlično ločen od vodonosnikov, ki jih zajemajo obstoječi imetniki vodnih pravic na obravnavanem območju. Med globokim ciljnim sistemom in temi vodonosniki ni hidravlične povezave.

Vrtina bo pri izdelavi prešla tudi skozi nadležne geološke plasti. Da z vrtino ne bi nastala umetna povezava med njimi, se predvidita zaporedna vgradnja zaščitnih cevi in cementacija obroča med cevmi ter steno vrtine. Predhodna tehnična zasnova predvideva cementiranje kolone do vrha karbonatnega horizonta, s čimer se dodatno izolirajo plitvejše formacije od globljega geotermalnega cilja.

Ustreznost tehnične izolacije se preveri v skladu s podrobnim programom vrtanja, med drugim s spremljanjem poteka cementacije in ustreznimi preizkusi tesnosti. Geološka ločitev vodonosnikov in celovitost izvedene vrtine sta dva dopolnjujoča se pogoja za varstvo plitvejših voda.

7.7. Predvideni pretok in količina vode pri testiranju

Po izdelavi vrtine je predvideno približno 14 dni testiranja, s katerim se bodo ugotavljali izdatnost, temperatura, tlaki in hidravlični odziv globokega geotermalnega vodonosnika. Za predhodno presojo se uporabi okvirni najvišji pretok 138 l/s.

Pri tem pretoku znaša prostorninski tok:

$$138\ \mathrm{l/s}\ x\ 3{,}6 = 497\ \mathrm{m^3/dan}.$$

Če bi pretok 138 l/s trajal neprekinjeno vseh 14 dni, bi bila skupna količina:

$$497\ \mathrm{m^3/day} \times 6\ h/day\ x\ 2\ \mathrm{day} = \mathbf{5.962\ m^3}.$$

pretoka, ne pa napoved dejansko doseženega pretoka ali količine. Končno preizkušanje bo prilagojeno odzivu vrtine in odobrenemu programu preizkušanja.

Tabela 18; Prikaz posameznega scenarija pretoka in skupnih količin v času testiranja.

Scenarij pretoka	Količina v enem 6-urnem obdobju pretoka	Skupna količina v dveh 6-urnih obdobjih pretoka
50 L/s	1.080 m³	2.160 m³
75 L/s	1.620 m³	3.240 m³
100 L/s	2.160 m³	4.320 m³
138 L/s	2.981 m³	**5.962 m³**

Za primerjavo je v preglednici predpostavljen neprekinjen pretok v vsakem od obeh 6-urnih obdobij. Če bo preizkušanje vključevalo stopnjevane pretoke, zaprtje vrtine in obdobja opazovanja brez pretoka, bo skupna količina manjša od ustrezne vrednosti v preglednici.

7.8 Razmerje do obstoječih vodnih pravic

Testna geotermalna voda bo pridobljena iz drugega, globokega vodonosnika, ki je hidravlično ločen od vodonosnikov obstoječih imetnikov vodnih pravic. Zaradi odsotnosti hidravlične povezave se pri testiranju ne pričakuje sprememb gladine, tlaka ali izdatnosti njihovih zajetij.

Tlačni odziv, ki se bo meril med testiranjem, bo odziv raziskovanega globokega rezervoarja. Namen meritev je določiti njegove hidravlične lastnosti in preveriti, kako se tlak obnavlja po zmanjšanju pretoka oziroma zaprtju vrtine. Testiranje ne pomeni odvzema vode iz vodonosnikov, ki jih uporabljajo obstoječi upravičenci.

Navedena ocena predpostavlja, da bo nova vrtina skozi nadležne plasti ustrezno zacevljena in cementirana. Tehnična integriteta vrtine bo preverjena pred začetkom testiranja. V dokumentaciji se prikažejo geološki intervali ciljnega in obstoječih zajetih vodonosnikov ter ločitev med njimi. S tem bo podlaga za ugotovitev o odsotnosti vpliva pregledna tudi v predhodnem postopku.

7.9 Merjenje med testiranjem

Med testiranjem se bodo spremljali najmanj:

- trenutni in skupni pretok geotermalne vode;
- tlak na ustju oziroma drugi tlaki, predvideni s testnim programom;
- temperatura fluida;
- trajanje posamezne stopnje pretoka;
- odziv tlaka po zmanjšanju pretoka in zaprtju vrtine;

- relevantne fizikalne in kemijske lastnosti vode.

Časovni potek pretoka in tlaka mora biti zabeležen tako, da omogoča poznejšo razlago odziva globokega vodonosnika. Program bo opredelil tudi pogoje za zmanjšanje pretoka ali prekinitev testa, če se delovanje vrtine razlikuje od pričakovanega oziroma če tehnični sistem za ravnanje z vodo ne more varno prevzeti celotnega toka.

7.10 Ravnanje z geotermalno vodo med testiranjem

Pri predlaganem pretoku **138 L/s** nastane približno **497 m³ geotermalne vode na uro**. Zato je potreben neprekinjen sistem z zadostno zmogljivostjo za zajem in nadaljnje ravnanje z vodo. Zbiralni bazen ali laguna je lahko del obratovalne in varnostne ureditve, vendar brez sprotnega odvajanja ne more zadržati celotne količine vode med preizkušanjem.

Za ponazoritev: uporabna prostornina **2.000 m³** bi se pri stalnem dotoku 497 m³/h napolnila v približno **4 urah**. Pretok pa se bo začel pri **0 L/s** in se postopoma povečeval do največje vrednosti, zato bo dejanski čas polnjenja daljši, predvidoma približno **dvakrat toliko**. Pred začetkom preizkušanja je treba zagotoviti tehnično izvedljiv in pravno dovoljen način ravnanja s celotno pričakovano količino vode. Ureditev mora določiti tudi, kako bo mogoče preizkušanje varno ustaviti in kakšna začasna zadrževalna zmogljivost bo na voljo ob motnjah pri nadaljnjem ravnanju z vodo.

Možne rešitve bodo ocenjene, ko bodo znani sestava, temperatura in dejansko dosežena količina geotermalne vode. Vključujejo lahko vračanje v primeren globok interval prek ločene, tehnično ustrezne vrtine, če je ta na voljo in je vračanje dovoljeno, ali ustrezno obdelavo in hlajenje ter nato nadzorovan izpust ob izpolnjevanju predpisanih pogojev. Če za predvideni pretok ni mogoče zagotoviti dovolj zmogljive in dovoljene poti ravnanja z vodo, bo treba prilagoditi pretok ali trajanje preizkušanja.

Ker projekt obsega **eno raziskovalno vrtino**, se ne predpostavlja hkratno pridobivanje in vračanje celotnega pretoka v isti ciljni interval skozi isto vrtino. Prav tako se ne predpostavlja neposreden izpust vroče ali mineralizirane vode v vodotok, tla ali javno kanalizacijo. Pred kakršnim koli izpustom je treba preveriti kemijsko sestavo, temperaturo in količino vode ter veljavne zahteve glede emisij snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda.

7.11 Kakovost geotermalne vode in vodna bilanca

Pred testiranjem se pripravi program vzorčenja vode in morebitne plinske faze. Za izbiro načina ravnanja z vodo so pomembni najmanj temperatura, pH, električna prevodnost, skupna mineralizacija in sestavine, ki bi lahko omejevale njeno odvajanje ali nadaljnjo obdelavo. Dejanski obseg analiz se določi glede na predvideno rešitev in začetne rezultate testiranja.

Na delovišču se vodijo ločene evidence za:

Tabela 19; Potrebne evidence porabe vode v času izvajanja del.

Vodni tok	Podatki, ki se evidentirajo
Dovedena procesna voda	vir, dnevna in skupna količina
Tehnološki izplačni sistem	dodana voda, kroženje, izgube in oddane količine
Pridobljena geotermalna voda	trenutni pretok, skupna količina, tlak in temperatura
Voda po testnem sistemu	količina, kakovost, morebitna obdelava in končna pot

Bilanca mora omogočiti preveritev, da je za celotno količino pridobljene vode določena in evidentirana ustrezna pot. Ločeno se dokumentirajo morebitni izredni dogodki in prekinitve testa.

7.12. Upoštevanje razlik med raziskovalnimi conami

Okvirni količini procesne in testne vode sta vezani na eno vrtino in predvideni program del, ne na celotno površino posamezne raziskovalne cone. Razlike med conami pa so pomembne pri izbiri vira procesne vode in načina ravnanja s testno vodo.

Za vsako možnost umestitve, ki bo ostala v obravnavi, se preverijo:

1. zmogljivost in oddaljenost javnega vodovoda;
2. pogoji za morebitni lastni vodnjak in lega drugih uporabnikov istega plitvega vodonosnika;
3. položaj površinskih voda, stoječe vode in občutljivih območij;
4. tehnična izvedljivost trase oziroma sistema za ravnanje s testno vodo;
5. poplavni pogoji za postavitev začasnih rezervoarjev, cevovodov in zbirnih naprav.

Če ima posamezna cona manj ugodne pogoje za varno ravnanje s testno vodo, je to dejanska razlika med alternativami, ki jo je treba upoštevati pri izbiri položaja delovišča. Hidravlična ločitev globokega ciljnega vodonosnika od obstoječih zajetij velja za obravnavani geološki cilj; ne nadomešča lokacijskega preverjanja površinske ureditve.

7.13. Sklepne tehnične ugotovitve

Za izdelavo ene raziskovalne vrtine se kot osrednja projektna ocena uporablja približno 1.500 m³ procesne vode, z okvirnim razponom od 1.200 do 2.000 m³. Procesna voda bo predvidoma zagotovljena iz lastnega začasnega vodnjaka, katerega lokacija, globina, izdatnost in dovoljeni odvzem bodo določeni po izboru mikrolokacije in pridobitvi potrebnih vodnih aktov.

Po dokončanju vrtine je predvideno 14-dnevno obdobje preizkušanja, znotraj katerega bo izvedeno nekajdnevno črpanje. Največji pričakovani pretok znaša 138 l/s oziroma približno 497 m³/h. Za dva šesturna intervala pri največjem pretoku znaša skupna projektno ocenjena količina približno 5.962 m³.

Razpoložljivi geološki model predvideva ločenost globokega geotermalnega cilja od plitvejših vodonosnikov. Ta predpostavka bo preverjena z geološkimi podatki, meritvami in rezultati testiranja. Tehnična ločitev prečkanih plasti bo zagotovljena z zaščitnimi cevmi, cementiranjem in preizkusi tesnosti.

Pred začetkom preizkušanja morajo biti določeni:

- program posameznih pretočnih stopenj;
- pričakovana skupna količina vode;
- zmogljivost zbirnega sistema;
- rezervna zadrževalna prostornina;
- način hlajenja;
- obseg analiz;
- pravno dovoljena pot nadaljnjega ravnanja;
- način varnega zmanjšanja ali zaprtja pretoka.

8. VRTALNA IZPLAKA, KEMIJSKI DODATKI IN IZLOČENI VRTALNI MATERIAL

8.1. Namen in izhodišča

Za izdelavo raziskovalne geotermalne vrtine do predvidene globine 3.000–4.500 m bo uporabljena vrtalna izplaka na vodni osnovi. Njene glavne naloge bodo odnašanje izvrtanine na površje, stabilizacija sten vrtine, hlajenje in mazanje vrtalnega orodja ter zagotavljanje ustreznih tlačnih razmer med vrtanjem.

Sestava izplake ne bo nujno enaka po celotni globini. Prilagajala se bo premeru posameznega odseka, lastnostim prevrtanih kamnin, temperaturi, opaženim izgubam in zahtevam za zaščito ciljnega geotermalnega vodonosnika. Vhodni podatki predvidevajo uporabo bentonita, kavstične sode, sode pepela, kalijevega klorida, kalcijevega karbonata, barita ter dodatkov PolyPlus RD 8 in Dual Flo HT. Uporaba posamezne snovi bo odvisna od potrjene recepture za zadevni odsek.

Za okoljsko oceno je pomembno ločiti štiri količine:

1. izplako, ki v določenem trenutku kroži v aktivnem sistemu;
2. svežo vodo in dodatke, ki se porabijo med celotnim vrtanjem;
3. izvrtanino, ki se iznese iz vrtine;
4. izplako, ki je ni več mogoče uporabiti in postane odpadna izplaka.

Te količine niso medsebojno zamenljive. Aktivna izplaka se večkrat očisti in ponovno uporabi, mokra izvrtanina pa ob iznosu vsebuje tudi del tekočine.

8.2. Zakonodajni okvir

Uporaba in skladiščenje kemikalij ter ravnanje z izplako in izločenim materialom bodo potekali skladno z veljavnimi predpisi, zlasti:

- Zakonom o varstvu okolja (ZVO-2);
- Zakonom o kemikalijah (ZKem);
- Uredbo REACH;
- Uredbo CLP o razvrščanju, označevanju in pakiranju snovi ter zmesi;
- Uredbo o odpadkih;
- predpisi o varnosti in zdravju pri delu;
- Zakonom o vodah (ZV-1);
- Zakonom o rudarstvu (ZRud-1);

- pogoji iz odločbe pristojnega organa, rudarskega projekta in programa vrtanja.

Uredba REACH določa odgovornost dobaviteljev in uporabnikov za prepoznavanje ter obvladovanje tveganj kemikalij, varnostni listi pa so temeljni način posredovanja informacij o varni uporabi v dobavni verigi. EUR-Lex

Snovi in zmesi bodo dobavljene v ustrezno označeni embalaži ter opremljene z veljavnimi varnostnimi listi. Razvrstitev, označevanje in pakiranje bodo morali biti skladni z Uredbo CLP. EUR-Lex

Končna klasifikacija nastalih odpadkov se ne bo določila samo na podlagi njihovega izvora, temveč tudi glede na dejansko sestavo, uporabljeno recepturo, lastnosti izvrtanih kamnin in rezultate analiz. Podrobno ravnanje z odpadki je obravnavano v naslednjem poglavju.

8.3. Priprava in kroženje vrtalne izplake

Izplaka se bo pripravljala v namenskem mešalnem in rezervoarskem sistemu. Črpalke jo bodo potiskale skozi vrtalno drogovje do dleta. Skupaj z izvrtanino se bo po prostoru med vrtalnim drogovjem in steno vrtine vračala na površje, kjer se bodo trdni delci ločevali, uporabna tekoča faza pa vračala v obtok.

Sistem čiščenja bo glede na izbrano vrtalno garnituro in posamezno fazo zajemal predvsem vibracijska sita, ločevanje peska in finejših delcev, po potrebi centrifugo ter rezervoarje za pripravo in ponovno uporabo izplake. Če bodo razmere zahtevale obravnavo plina v izplaki, se vključi ustrezna oprema za odplinjevanje in nadzor.

V dosedanjih tehničnih podlagah je za veliko vrtalno garnituro kot orientacija navedena aktivna prostornina izplačnega sistema približno 800–1.500 m^3. Gre za predhodni opis možne velikosti tehnološkega sistema, ki ga mora potrditi izvajalec vrtanja. Ta prostornina ni ocena odpadne izplake. Končna odpadna količina je lahko manjša od količine, ki je med delom krožila skozi sistem, ker se del tekočine ponovno uporablja; lahko pa se poveča ob večjih izgubah, menjavah recepture ali težavah pri čiščenju.

Med vrtanjem se bodo redno spremljali najmanj gostota, viskoznost, pH, vsebnost peska in drobnih trdnih delcev, filtracijske lastnosti ter električna prevodnost izplake. Ustrezna pogostost meritev in dovoljeni razponi bodo določeni v programu izplake za posamezen odsek vrtine.

8.4. Predvideni dodatki in njihove funkcije

Tabela 20; Seznam izplačanega materiala, njegova funkcija in okoljsko pomembna lastnost.

Snov oziroma dodatek	Tehnološka funkcija	Okoljsko pomembna lastnost
Bentonit	povečuje viskoznost in sposobnost prenosa izvrtanine; prispeva k stabilnosti vrtine	ob razlitju lahko povzroči motnost in usedanje mineralnih delcev
Kavstična soda (NaOH)	uravnava pH	koncentrirano sredstvo je jedko; razlitje lahko lokalno močno poviša pH
Soda pepel (Na_2CO_3)	pripravlja vodo in uravnava kemijske lastnosti sistema	lahko poveča pH in mineralizacijo vode
Kalijev klorid (KCl)	omejuje nabrekanje določenih glin	zvišuje vsebnost kloridov in električno prevodnost
Kalcijev karbonat ($CaCO_3$)	sodeluje pri nadzoru filtracije in premoščanju por	mineralna trdna faza; ob izpustu poveča motnost
Barit	zvišuje gostoto izplake, če je to potrebno za nadzor tlaka	pomembna mineralna masa; sestavo odpadka je treba preveriti z analizami
PolyPlus RD 8	vpliva na stabilnost vrtine in reološke lastnosti izplake	po priloženem povzetku ni lahko biorazgradljiv
Dual Flo HT	uravnava filtracijske oziroma druge zahtevane lastnosti izplake	vsebuje predvsem škrob; večji izpust lahko povzroči lokalno organsko obremenitev

Navedba KCl in barita v tem seznamu ne pomeni, da bosta uporabljena v vseh odsekih ali ves čas vrtanja. Končna receptura bo sledila dejanskim geološkim in tlačnim razmeram.

8.5. Predhodni količinski scenarij za dodatke

Vhodni dokumenti opredeljujejo predvidene vrste dodatkov, ne vsebujejo pa potrjene recepture in skupne porabe za vsak odsek vrtine. Za predhodno okoljsko preverjanje se zato uporablja spodnji računski scenarij koncentracij. Masa v zadnjem stolpcu je izračunana za primer, da je posamezni dodatek pri zgornji navedeni koncentraciji prisoten v 1.500 m^3 aktivne izplake.

Tabela 21; Prikaz glavnih sestavin izplačanega materiala in potreben količine v času vrtanja vrtine.

Dodatek	Orientacijska koncentracija za preverjanje	Računska masa pri zgornji koncentraciji v 1.500 m³
Bentonit	**10–30 kg/m³**	do približno **13 t**
Kavstična soda	**0,1–0,5 kg/m³**	do približno **1,18 t**
Soda pepel	**0,2–1 kg/m³**	do približno **0,8 t**
Kalijev klorid	**0–50 kg/m³**	do približno **75 t**
Kalcijev karbonat	**0–30 kg/m³**	do približno **91 t**
Barit	**0–200 kg/m³**	do približno **150 t**
PolyPlus RD 8	**0,7–3 kg/m³**	do približno **1 t**
Dual Flo HT	**1–5 kg/m³**	do približno **3,4 t**

To so konservativne računske predpostavke, ne naročilne količine ali potrjeni maksimumi projekta. Vsi dodatki ne bodo nujno hkrati prisotni v zgornjih koncentracijah. Njihova skupna poraba v celotnem obdobju vrtanja je lahko drugačna od mase, ki je naenkrat prisotna v aktivnem sistemu, saj se izplaka dopolnjuje in po potrebi deloma zamenja.

Za primerljiv izdelek POLY-PLUS RD proizvajalec navaja običajno koncentracijo približno 0,71–2,85 kg/m³, kar podpira izbrani red velikosti za predhodno preverjanje polimernega dodatka. To še ne potrjuje odmerka za dejansko dobavljeni PolyPlus RD 8 v vseh fazah vrtanja. www.slb.com

Pred izvedbo bo izvajalec pripravil preglednico po vrtalnih odsekih, v kateri bodo za vsak dodatek navedeni predvidena koncentracija, začetna količina, pričakovana dopolnjevanja, največja skupna poraba in največja sočasna zaloga na delovišču. Če bodo potrjene vrednosti višje od predhodnega scenarija, se ustrezno dopolni tudi okoljska ocena.

8.6. Lastnosti dodatka PolyPlus RD 8

Priloženi povzetek varnostnega lista navaja, da PolyPlus RD 8 ni razvrščen kot nevaren za vodno okolje po pravilih razvrščanja kemikalij. Pri navedenih akutnih preskusih so rezultati za alge, ribe in vodne nevretenčarje nad 100 mg/l. Povzetek navaja tudi, da se ne pričakuje bioakumuliranje.

Za presojo razlitja je pomemben podatek, da proizvod ni lahko biorazgradljiv in je topen v vodi. Odsotnost razvrstitve med nevarne snovi zato ne pomeni, da je nenadzorovan izpust večje količine sprejemljiv. Izdelek se bo pripravljal in doziral v nadzorovanem tehnološkem sistemu, razlitje pa se bo prestreglo, preden lahko doseže tla ali odvodnjavanje delovišča.

Priloženi dokument je povzetek varnostnega lista. Pred nabavo in uporabo bo treba preveriti celoten veljavni varnostni list za dejansko dobavljeni proizvod ter uskladiti njegovo ime in sestavo s programom vrtalne izplake.

8.7. Lastnosti dodatka Dual Flo HT

Po priloženem povzetku varnostnega lista je glavna sestavina Dual Flo HT škrob, naveden v deležu približno 60–100 %. Izdelek ni razvrščen kot nevaren za vodno okolje, je biorazgradljiv in se ne pričakuje njegovo bioakumuliranje. Povzetek ne vsebuje popolnega nabora številčnih ekotoksikoloških rezultatov za vse vodne organizme.

Čeprav ima dodatek ugodne navedene lastnosti, lahko večje razlitje zaradi vnosa organske snovi in suspendiranega materiala povzroči lokalno obremenitev sprejemne vode. Zato se z njim ravna v zaprtem oziroma nadzorovanem mešalnem sistemu. Pred uporabo se preveri celoten aktualni varnostni list za dobavljeno formulacijo.

Okoljske lastnosti celotne uporabljene izplake niso enake lastnostim posameznih dodatkov. Izplaka bo vsebovala še druge snovi, izvrtane mineralne delce ter lahko tudi sestavine iz prevrtanih plasti.

8.8. Skladiščenje, priprava in doziranje

Dodatki bodo dobavljeni v označeni embalaži oziroma namenskih zabojnikih ter shranjeni na nadzorovanem delu delovišča. Skladiščne in mešalne površine bodo urejene tako, da se morebitno razlitje zadrži na neprepustni površini in ne odteče v tla, padavinsko odvodnjavanje ali površinske vode.

Koncentrirana kavstična soda bo shranjena in dozirana ločeno, z ustrezno zaščito osebja ter sredstvi za prestrezanje razlitja. Pri ravnanju s praškastimi snovmi se omeji prašenje. Dodatki se ne bodo skladiščili na mestih, kjer bi jih lahko zalila neonesnažena padavinska voda ali bi bil mogoč nenadzorovan odtok izven platoja.

Za vsako snov se vodijo podatki o dobavi, porabi in trenutni zalogi. Evidenca mora omogočati povezavo med spremembo recepture, vrtanim odsekom in sestavo izplake oziroma pozneje nastalega odpadka.

8.9. Predhodna ocena izvrtanine in odpadne izplake

Na podlagi predhodnega izračuna za predvideno konstrukcijo vrtine se za potrebe tega tehničnega dokumenta uporabljata naslednji količini:

Tabela 22; Prikaz količin na vrtanine in tekoče faze izplake v času izvajanja vrtalnih del.

Tok materiala	Predhodna prostornina	Opomba
Izvrtanina po iznosu	**400m³**	material po prihodu na površje; vsebnost vezane tekočine je odvisna od ločevanja
Odpadna vrtalna izplaka	približno **540 m³**	izplaka, ki po čiščenju oziroma prilagoditvi ne bo več uporabna

Podatek **400 m³** izvrtanine je predhodna ocena količine materiala, prinesenega na površje. Izvrtanina se bo ločevala od krožeče izplake, vendar lahko tudi po prehodu skozi vibracijska sita vsebuje vodo in vrtalno izplako. Končna prostornina vlažne izvrtanine bo odvisna od učinkovitosti ločevanja in morebitnega dodatnega odvodnjavanja.

Ocena **približno 540 m³ odpadne vrtalne izplake** predpostavlja, da se uporabna izplaka vrača v obtok, izplaka, ki ni več primerna za uporabo, pa se zbira ločeno. Dejanska količina bo odvisna od razmer med vrtanjem, ravnanja z izplako in končnega praznjenja sistema.

Za predhodno načrtovanje logistike znaša vsota obeh navedenih količin **približno 940 m³ ločeno zbranih tokov materiala**. Ta vsota velja le, če količina 540 m³ ne vključuje tekočine, ki je že zadržana v 400 m³ vlažne izvrtanine. Izvajalec bo potrdil podlago za določitev količine obeh tokov, da se prepreči dvojno štetje. V končnih evidencah odpadkov bodo količine izražene kot masa, pri čemer se bosta po potrebi uporabili izmerjena gostota in vsebnost vode v posameznem toku.

8.10. Ločevanje in ponovna uporaba izplake

Osrednji ukrep za zmanjšanje količine odpadne izplake je učinkovito ločevanje izvrtanine in vračanje primerne tekoče faze v tehnološki obtok. Izplaka se bo med vrtanjem spremljala in po potrebi prilagajala. Iz aktivnega sistema se ne bo izločala zgolj zato, ker vsebuje trdne delce, če jih je mogoče odstraniti in izplaki povrniti zahtevane lastnosti.

Izločitev dela ali celotne serije je lahko potrebna, kadar:

- z mehanskim čiščenjem in prilagoditvijo ni več mogoče doseči zahtevanih lastnosti;
- prehod v naslednji vrtalni odsek zahteva drugačno vrsto izplake;
- je izplaka nezdružljivo onesnažena s cementom ali formacijskim fluidom;
- nadaljnja uporaba ni primerna za varnost in stabilnost vrtine.

Tekoča faza, ločena od izvrtanine, se vrne v aktivni sistem samo, če je po sestavi in lastnostih primerna. Neprimerna tekočina se vodi v tok odpadne izplake. Količini povratka in izločitve se evidentirata ločeno, da je mogoče preveriti dejansko vodno in odpadkovno bilanco.

8.11. Neprepustna izplačna jama in zbirni sistemi

Izvrtanina se bo prestrezala za opremo za ločevanje trdne faze in zbirala v vodotesnih zabojnikih ali drugem neprepustnem zbirnem sistemu. Prosta tekočina se bo zajemala. Glede na njene lastnosti se bo vrnila v aktivni sistem ali zbirala kot odpadna tekoča faza.

Odpadna izplaka se bo zbirala v namenskih neprepustnih rezervoarjih oziroma ustrezno izvedeni izplačni jami. Sistem mora biti zaščiten pred dotokom neonesnažene padavinske vode in opremljen z nadzorom nivoja. Prostornina se določi iz največje količine, ki lahko nastane med dvema oddajama ali obdelavama, ter varnostne rezerve. Planskih 540 m³ odpadne izplake

zato ni mogoče brez terminskega načrta samodejno enačiti s potrebno uporabno prostornino ene zbirne jame.

Tokovi se ne bodo mešali zgolj zaradi poenostavitve skladiščenja, če bi mešanje otežilo ponovno uporabo, analize ali pravilno razvrstitev odpadka. Posebej se evidentirajo morebitne spremembe zaradi dotoka slanega formacijskega fluida, povečane vsebnosti barita ali onesnaženja z olji.

8.12. Lastnosti in razvrstitev izločenega materiala

Predhodno je predvidena izplaka na vodni osnovi. Kljub temu končne razvrstitve izrabljene izplake in mokre izvrtanine ni mogoče določiti samo po tej oznaki ali po lastnostih PolyPlus RD 8 in Dual Flo HT. Pomembne bodo tudi sestava prevrtanih kamnin, slanost, vsebnost barita, morebitni ogljikovodiki in druge snovi, ki se lahko pojavijo med vrtanjem.

Pred prvo oddajo in ob pomembni spremembi sestave se izvede reprezentativno vzorčenje ter potrebne analize. Med pomembnimi parametri so pH, električna prevodnost, kloridi, vsebnost vode in trdnih delcev, mineralna olja oziroma ogljikovodiki ter relevantne kovine. Obseg se prilagodi uporabljeni recepturi in zahtevam prevzemnika.

Na podlagi izvora, sestave in analiz se določi ustrezna številka odpadka po veljavnih pravilih. Oznaka za nenevarne vrtalne odpadke se lahko uporabi le, če jo dejanske lastnosti toka podpirajo. Če se pojavijo nevarne lastnosti ali drugačen tip izplake, se odpadek razvrsti ustrezno dejanskemu stanju. Podrobna odpadkovna bilanca in postopki oddaje so predmet naslednjega poglavja. pisrs.si

8.13. Ukrepanje ob razlitju ali okvari sistema

Najpomembnejši izredni scenariji so razlitje pri mešanju dodatkov, poškodba povezave med rezervoarji, prelivanje aktivnega sistema ter netesnost zbirnega sistema za odpadno izplako. V takem primeru se dovajanje in pretakanje ustavita, iztek se prestreže, onesnaženi material pa se ločeno zbere in ovrednoti.

Na delovišču bodo na voljo lovilne posode, črpalna oprema, absorberji in primerni zabojniki. Po razlitju se preveri, ali je tekočina ostala znotraj neprepustne površine oziroma ali je dosegla tla ali odvodnjavanje. Nadaljnje ukrepanje se prilagodi dejanski sestavi izplake, zlasti njenemu pH, slanosti in morebitni vsebnosti drugih snovi.

Ravnanje pri poškodbi izplačne jame, prelivanju ob padavinah in večjem nenadzorovanem izteku bo podrobneje povezano s poglavjem o tveganju za okoljske nesreče.

8.14. Predhodna ocena vpliva

Predvidena izplaka na vodni osnovi bo krožila v nadzorovanem sistemu, njena primerna tekoča faza pa se bo po čiščenju ponovno uporabljala. Priložena povzetka varnostnih listov navajata,

da PolyPlus RD 8 in Dual Flo HT nista razvrščena kot nevarna za vodno okolje. To ne odpravlja potrebe po preprečevanju razlitij in po presoji lastnosti celotne izplake.

Za eno vrtino je predhodno ocenjenih **400 m³ izvrtanine po odstranitvi iz vrtine** in približno **540 m³ odpadne vrtalne izplake**. Okvirna skupna količina **940 m³** je uporabna za začetno prostorsko in logistično načrtovanje, vendar je treba pri končni bilanci preprečiti dvojno štetje izplake, zadržane v vlažni izvrtanini.

Pred začetkom vrtanja bo treba potrditi recepture po odsekih, največje količine dodatkov, prostornino aktivnega sistema, zmogljivost ločevanja in načrt oddaje izločenih tokov. Ob neprepustnem površinskem sistemu, nadzorovanem doziranju in sprotnem ravnanju z izločenim materialom bodo vplivi običajnega obratovanja omejeni na delovišče. Razlitje ali poškodba zbirnega sistema se obravnavata kot ločena izredna scenarija.

9. ODPADKI IN RAVNANJE Z NJIMI

9.1. Namen in izhodišča

Odpadki bodo nastajali med pripravo vrtalnega platoja, mobilizacijo opreme, izdelavo in testiranjem raziskovalne vrtine ter zaključnimi deli. Količinsko najpomembnejša toka, ki neposredno izhajata iz vrtanja, bosta izvrtanina po iznosu in izrabljena vrtalna izplaka.

Za eno vrtino do predvidene globine približno 3.000–4.500 m se uporabljata usklajeni predhodni oceni iz poglavja 8:

- 400 m³ izvrtanine po iznosu;
- približno 540 m³ odpadne vrtalne izplake.

Ti prostornini nista avtomatično seštevni, ker mokra izvrtanina vsebuje tudi del izplake. Skupna planska velikost približno 940 m³ vrtalnih odpadkov je zato le groba orientacija, ki jo bo treba po določitvi postopka ločevanja in odvodnjavanja preveriti z bilanco brez dvojnega štetja.

Poleg vrtalnih odpadkov se pričakujejo odpadna olja, embalaža, manjše količine drugih nevarnih odpadkov, gradbeni odpadki in mešani komunalni odpadki. Geotermalna voda iz testiranja se obravnava posebej: njena celotna pridobljena količina ne postane samodejno odpadek.

Ravnanje z odpadki bo temeljilo na njihovi ločeni identifikaciji, varnem začasnem zbiranju, preveritvi sestave in oddaji subjektom z ustreznimi pooblastili oziroma dovoljenji. Pravila razvrščanja, evidentiranja in ravnanja določa veljavna Uredba o odpadkih. pisrs.si

9.2. Pravni okvir

Ravnanje z odpadki bo organizirano v skladu z veljavnimi predpisi, zlasti:

- Zakonom o varstvu okolja (ZVO-2);
- Uredbo o odpadkih;
- predpisom, ki določa seznam odpadkov in razvrščanje odpadkov;
- Uredbo o ravnanju z odpadnimi olji;
- predpisi o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo;
- predpisi o prevozu nevarnega blaga, kadar bodo odpadki glede na svoje lastnosti spadali na področje njihove uporabe;
- predpisi s področja varstva voda, kadar bo način ravnanja s testno geotermalno vodo posegal na vodno področje.

Uredba o odpadkih določa splošna pravila ravnanja z odpadki, vključno z zahtevami glede njihovega razvrščanja, začasnega skladiščenja, oddaje, evidenc in sledljivosti. pisrs.si Za ravnanje z odpadnimi olji se uporabljajo tudi posebne zahteve Uredbe o odpadnih oljih. pisrs.si

Odpadki se bodo razvrstili glede na njihov izvor, sestavo in morebitne nevarne lastnosti. Kadar razvrstitev ne bo mogoča neposredno na podlagi podatkov o uporabljeni snovi in procesu njenega nastanka, se bodo izvedli vzorčenje, laboratorijske analize in ocena nevarnih lastnosti.

9.3. Nastajanje odpadkov po fazah

Odpadki bodo nastajali samo med začasnim izvajanjem raziskovalnih del. Po posameznih fazah se predvidevajo naslednji tokovi:

Tabela 23; Prikaz posameznih faz izvajanja del in pričakovanih odpadkov ki bodo nastali.

Faza	Predvideni odpadki	Glavna značilnost
Priprava platoja in dostopov	morebitni odvečni zemeljski material, ostanki nasipnih in gradbenih materialov, embalaža	količina je odvisna od izbrane lokacije in ureditve platoja
Mobilizacija in montaža	embalaža, les, plastika, kovina, manjši servisni odpadki	pretežno ločljivo zbiranje
Vrtanje in cementiranje	izvrtanina, izrabljena izplaka, izplačni mulj, ostanki cementa, embalaža dodatkov, odpadna olja	količinsko najpomembnejša faza
Testiranje vrtine	usedline, filtrski ostanki, morebitna odpadna vodna raztopina, servisni odpadki	odvisno od sestave fluida in končne poti testne vode
Demobilizacija in zaključna dela	preostanek izplačnega sistema, gradbeni material, kovina, embalaža, komunalni odpadki	končno čiščenje in odstranitev začasne opreme

Rodovitna zemlja, začasno odstranjena in ponovno uporabljena na lokaciji v skladu z ureditvijo platoja, se ne sme avtomatično prišteti med odpadke. Njena končna bilanca bo odvisna od dejanskega načina ravnanja in ponovne uporabe.

9.4. Predhodna bilanca vrtalnih odpadkov

Tabela 24; Prikaz materialnega toka in predvidene količine.

Materialni tok	Predhodna prostornina	Kako se določi končna količina
Izvrtanina po iznosu	**400m³**	izmerjena oziroma evidentirana količina po ločevanju, z navedbo vsebnosti tekočine
Odpadna izplaka in izplačni mulj	**540 m³**	prostornina, izločena iz aktivnega sistema in oddana v nadaljnje ravnanje
Vsa vrtalna odpadna materiala skupaj	**940 m³**	samo orientacijska planska velikost; obvezna preveritev morebitnega prekrivanja tekoče faze

Preglednica je izražena v prostorninskih enotah, ker so na tej stopnji to razpoložljivi vhodni podatki. Za naročanje prevozov in dokumentiranje oddaje bo potrebna tudi masa v tonah. Gostota in vsebnost vode se pri izvrtanini in tekoči izplaki razlikujeta, zato pretvorba obeh tokov z enim skupnim faktorjem ne bi bila ustrezna.

V končnem programu se določijo mesta merjenja: izvrtanina po mehanskem ločevanju, tekočina, vrnjena v izplačni sistem, in izplaka, dokončno izločena kot odpadek. Tako bo mogoče ugotoviti, kolikšen del tekočine ostaja v mokri izvrtanini, in preprečiti dvojno štetje.

Predhodna prostornina odpadne izplake ni enaka prostornini aktivnega izplačnega sistema. Ista izplaka lahko med vrtanjem večkrat zakroži skozi vrtino in naprave za čiščenje, preden se njen del dokončno izloči.

9.5. Predvidene vrste odpadkov

Spodnje številke odpadkov so predhodne možnosti uvrstitve, ne dokončna razvrstitev vseh materialov. Izbrana številka bo odvisna od izvora, uporabljene recepture, dotoka formacijskih fluidov in rezultatov analiz. Evropski seznam odpadkov posebej razlikuje med vrtalnimi odpadki na osnovi sladke vode ter tokovi, ki vsebujejo olje, nevarne snovi, barit ali kloride. European Union

Tabela 25; Pridevidena klasifikacija pričakovanih odpadkov v času izvajanja del.

Predvidena številka	Možni odpadek	Uporaba pri projektu
01 05 04	izplačni mulji in drugi odpadki pri vrtanju z izplako na osnovi sladke vode	osnovna možnost za ustrezen nenevaren tok

01 05 05*	vrtalni odpadki, ki vsebujejo olje	le če nastane tak ločen tok oziroma pride do onesnaženja
01 05 06*	vrtalni odpadki, ki vsebujejo nevarne snovi	ob ugotovljenih nevarnih lastnostih
01 05 07	vrtalni odpadki, ki vsebujejo barit, razen nevarnih	kadar je sestava toka skladna s tem opisom
01 05 08	vrtalni odpadki, ki vsebujejo kloride, razen nevarnih	kadar slanost in sestava zahtevata to uvrstitev
13 02 05* oziroma ustrezna številka	odpadna mineralna strojna in mazalna olja	servisiranje naprav
15 01 01–15 01 04	papirna, plastična, lesena in kovinska embalaža	dobava opreme, materialov in dodatkov
15 01 10*	embalaža z ostanki nevarnih snovi	če je embalaža tako onesnažena
15 02 02*	onesnaženi absorbenti, filtri in zaščitna sredstva	servisiranje ali sanacija razlitja
Ustrezne številke iz skupine **17**	posamezni gradbeni odpadki	priprava in zaključna dela
20 03 01	mešani komunalni odpadki	dejavnost osebja na delovišču

Zvezdica označuje nevarni odpadek. Samo dejstvo, da je vrtalna izplaka pripravljena na vodni osnovi, še ne pomeni, da bodo vsi njeni odpadni tokovi ustrezali številki 01 05 04. Posebej je treba preveriti morebitno povečano slanost, uporabo barita in dotok snovi iz prevrtanih plasti.

Materialov s številkami 01 05 04, 01 05 07 in 01 05 08 se v količinski tabeli ne sme prištevati drug k drugemu, če gre za alternativno razvrstitev delov istih 400 m³ izvrtanine oziroma 540 m³ odpadne izplake.

9.6. Drugi predvideni odpadki in okvirne količine

Za odpadke zunaj glavnega vrtalnega toka je natančnost ocene nižja, saj niso izbrani dobavitelji, način gradbene priprave in režim vzdrževanja opreme. Za začetno načrtovanje se uporabijo naslednji scenarijski razponi iz delovnih projektnih podlag:

Tabela 26; Prikaz pričakovanih drugih odpadkov ki bodo nastali v času izvajanja del.

Skupina	Predhodni razpon za celoten poseg	Opomba
Odpadna motorna in mazalna olja	približno **1–3 t**; za preverjanje do **5 t**	odvisno od servisnega režima in tega, ali se servisiranje izvaja na lokaciji
Papirna, plastična, lesena in kovinska embalaža	skupaj približno **10–15 t**	zbiranje po materialih; večja negotovost med mobilizacijo

Embalaža z ostanki nevarnih snovi	okvirno **1–3 t**, če nastane v tem obsegu	evidenca ločeno od običajne embalaže
Gradbeni odpadki in odpadne kovine	okvirno **50–150 t**; širši zgornji scenarij do **200 t**	močno odvisno od ureditve platoja in tega, kaj se po posegu odstrani
Mešani komunalni odpadki	približno **5–10 t**	odvisno od števila osebja in organizacije bivanja

Razponi niso količine, ki bodo nujno nastale. Zlasti gradbeni odpadki bodo odvisni od tega, ali se utrjeni plato ohrani, odstrani ali sanira na drugačen način. Material, ki bo uporabljen na lokaciji, se v bilanco oddanih odpadkov ne všteva avtomatično.

Nevarni vrtalni odpadki niso predvideni kot reden ločen tok v vnaprej določeni količini. Če bodo ugotovljeni pri analizah ali nastali zaradi izrednega onesnaženja, se količina evidentira in se z njimi ravna ločeno. Predhodnega scenarija izrednega dogodka ni primerno prištevati k običajni bilanci odpadkov.

9.7. Vzorčenje, analize in klasifikacija vrtalnih tokov

Razvrstitev se pripravi pred prvo oddajo relevantnega toka ter ponovno, če se bistveno spremenijo vrsta izplake, slanost, uporabljeni dodatki ali prevrtana geološka formacija. Posebna preveritev je potrebna ob zaznavi ogljikovodikov ali drugih nepričakovanih sestavin.

Program analiz se določi glede na izvor materiala in zahteve predvidenega postopka obdelave. Predvidoma bo vključeval:

- delež suhe snovi oziroma vode;
- pH in električno prevodnost;
- kloride in druge kazalce mineralizacije;
- mineralna olja ter relevantne ogljikovodike;
- izbrane kovine oziroma elemente, povezane z geološko sestavo in uporabljenimi dodatki;
- dodatne parametre, ki jih pokažejo varnostni listi ali pogoji prevzemnika.

Vzorci morajo predstavljati dejanski odpadni tok, ne samo sveže pripravljene izplake. Mokra izvrtanina in tekoča odpadna izplaka se vzorčita ločeno, če se bosta ločeno zbirali in oddajali. Pri nehomogenem materialu se uporabi ustrezen načrt reprezentativnega vzorčenja.

Rezultati analiz bodo podlaga za dokončno številko odpadka, presojo nevarnih lastnosti in izbor sprejemljivega postopka nadaljnjega ravnanja.

9.8. Začasno zbiranje na vrtalnem delovišču

Zbirna mesta bodo na neprepustnem in nadzorovanem delu platoja. Odpadki se bodo zbirali po vrstah in agregatnem stanju, označeno ter tako, da padavinska voda ne bo pritekala v zabojnike oziroma v odprte sisteme. Zagotovljena bosta zajem izcednih tekočin in dostop za varen prevzem.

Izvrtanina se bo zbirala za opremo za ločevanje trdnih delcev v vodotesnih zabojnikih ali ustrezno izvedenem zbirnem prostoru. Prosta tekočina se bo prestrezala in, če njene lastnosti to dopuščajo, vračala v aktivni izplačni sistem. Mokre izvrtanine ne bodo odložene na nezaščitena tla.

Odpadna izplaka se bo zbirala v namenskem neprepustnem rezervoarju ali zbirni jami. Sistem bo imel nadzor nivoja, zaščito pred nenadzorovanim dotokom padavin in ustrezno rezervno prostornino. Njegovo velikost je treba določiti glede na največje nastajanje med posameznima odvozoma, ne zgolj po skupni predvideni količini do 750 m³.

Odpadna olja, onesnažena embalaža in absorbenti se bodo hranili v ločenih označenih posodah na površini z zadrževanjem morebitnega razlitja. Nezdružljivi odpadki se ne bodo mešali.

Če bo uporabljena izplačna jama, se pred izvedbo določi njena uporabna prostornina, način tesnjenja, pregledovanje, največja dovoljena raven zapolnitve in ukrepanje ob močnem dežju oziroma poškodbi tesnilnega sistema. Jama za vrtalne odpadke ni predvidena kot zbiralnik celotne količine geotermalne vode pri testiranju.

9.9. Ravnanje z geotermalno vodo iz testiranja

Predvideni največji pretok med črpalnim preizkusom znaša približno 138 l/s oziroma 497 m³/h. Testiranje vrtine bo potekalo v časovnem okviru približno 14 dni, pri čemer črpanje ne bo potekalo neprekinjeno ves čas testiranja. Skupna pričakovana količina pridobljene geotermalne vode bo znašala največ približno 5.962 m³. Navedena vrednost predstavlja največjo količino fluida, pridobljenega med testiranjem, in ne predvidene količine odpadka.

Način ravnanja s pridobljeno geotermalno vodo bo določen glede na dejanski pretok, skupno količino, temperaturo, mineralizacijo in kemijsko sestavo fluida ter ob upoštevanju pogojev pristojnih organov. Če bo na podlagi pridobljenih dovoljenj in izpolnjenih pogojev omogočen drug dovoljen način ravnanja, se pridobljena voda ne bo evidentirala kot odpadek.

Če bo treba del pridobljene geotermalne vode oddati kot odpadek, se bo z ustreznimi analizami preverila njena sestava in določila pravilna razvrstitev. V evidenco odpadkov se bo vključila samo količina, ki bo dejansko oddana pooblaščenemu prevzemniku. Celotne količine 5.962 m³ zato ni dopustno vnaprej obravnavati kot odpadek ali je pri izračunu skupnih količin odpadkov prišteti vrtalni izplaki.

Pri največjem pretoku 138 l/s lahko nastaja približno 497 m³ geotermalne vode na uro. Odvoz celotnega sprotnega pretoka s cestnimi cisternami zato ni predviden kot osnovni način

ravnanja, razen če bi bile predhodno izkazane ustrezne transportne in prevzemne zmogljivosti. Pred začetkom testiranja bo določen tehnično izvedljiv, dovolj zmogljiv in pravno dopusten način ravnanja s celotno pričakovano količino pridobljene vode. Začasni zbiralnik bo namenjen predvsem uravnavanju pretoka, nadzoru vode ter zagotavljanju varne zaustavitve testiranja ob motnji in ne skladiščenju celotne količine pridobljenega fluida.

9.10. Oddaja in nadaljnje ravnanje

Posamezni odpadni tokovi bodo oddani ustreznim zbiralcem oziroma izvajalcem obdelave, ki smejo prevzeti konkretno številko odpadka in njegovo ugotovljeno sestavo. Možnost predelave se preveri pred odstranjevanjem, kadar je za material tehnično izvedljiva in okoljsko ustrezna.

Pred naročilom odvoza se za vsak pomembnejši tok uskladijo:

1. njegova dokončna številka in morebitne nevarne lastnosti;
2. dovoljena količina in zahtevana oblika materiala za sprejem;
3. omejitve glede proste tekočine, soli, barita oziroma drugih sestavin;
4. način nakladanja in transporta;
5. zahtevane analize ter dokumenti ob predaji.

Če se mokra izvrtanina zaradi odvodnjavanja spremeni v ločeno trdno in tekočo frakcijo, se vsaka nadaljnja frakcija evidentira skladno s svojim nastankom in sestavo. Evidenca mora ohraniti sledljivost prvotnega materiala, da pri poročanju ni dvojnega štetja.

9.11. Evidenca in sprotno preverjanje bilance

Na delovišču, bo skladno s predpisi treba voditi evidenca nastajanja, začasnega zbiranja in oddaje odpadkov. Za vrtalne odpadke se dnevno oziroma po posameznih fazah primerjajo:

Tabela 27; Način vodenja evidence o nastajanju odpadkov.

Podatek	Namen preverjanja
Izkopani odsek in predvidena prostornina kanala	primerjava z iznosom izvrtanine
Prostornina izvrtanine po ločevanju	preverjanje ocene **400m³**
Količina tekočine, vrnjene v izplačni sistem	dokazovanje ponovne uporabe
Količina dokončno izločene izplake	preverjanje ocene **540 m³**
Količina in masa oddanih tokov	končna odpadkovna bilanca
Analize in dokumenti o prevzemu	pravilna klasifikacija in sledljivost

Če dejanske količine bistveno odstopajo od predhodnih, se prilagodijo zmogljivost zbiranja, pogostost odvoza in ocena vplivov. Evidenčni dokumenti ob oddaji morajo biti skladni z veljavnimi pravili ravnanja z odpadki. pisrs.si

9.12. Sklepne tehnične ugotovitve

Ravnanje z odpadki je načrtovano za časovno omejen raziskovalni poseg, ki bo trajal približno 8,5 meseca. Na območju posega ni predvideno trajno skladiščenje, obdelava ali odstranjevanje odpadkov.

Za načrtovanje ravnanja se ohranijo naslednje projektne vrednosti:

- približno 400 m³ mokrih izvrtanin;
- približno 540 m³ odpadne vrtalne izplake;
- približno 940 m³ obeh glavnih vrtalnih tokov skupaj;
- približno 1–3 t odpadnih olj, pri preverjanju zmogljivosti do 8 t;
- približno 10–15 t običajne odpadne embalaže;
- približno 1–3 t embalaže, onesnažene z nevarnimi snovmi;
- približno 50–150 t gradbenih odpadkov in kovin, v širšem zgornjem scenariju do 350 t;
- približno 5–10 t mešanih komunalnih odpadkov;
- približno 5.962 m³ geotermalne vode pri dveh šesturnih črpalnih intervalih z največjim pretokom 138 l/s.

Navedene količine so projektne ocene oziroma zgornji scenariji za načrtovanje potrebnih zmogljivosti. Ne predstavljajo ugotovitve, da bodo vse količine dejansko nastale ali da bo vsa pridobljena geotermalna voda razvrščena kot odpadek.

Po določitvi mikrolokacije, končnega programa vrtanja in testiranja, recepture izplake ter izbranih izvajalcev bodo v izvedbeni dokumentaciji podrobneje določeni zbirne zmogljivosti, mesta začasnega skladiščenja, pogostost odvoza, končne številke odpadkov in njihovi prevzemniki.

Skladnost predvidenega ravnanja z zakonodajo ter morebitne dodatne pogoje izvedbe bo presojal pristojni organ v postopku izdaje ustrezne odločbe oziroma dovoljenj.

10. TVEGANJE NASTANKA OKOLJSKIH NESREČ

10.1 Namen in pristop k oceni

V poglavju so opisani glavni izredni dogodki, ki bi lahko nastali med pripravo delovišča, mobilizacijo opreme, približno trimesečnim vrtanjem, 14-dnevnim testiranjem vrtine, demobilizacijo ter zaključno ureditvijo območja.

Celotni poseg bo trajal približno **8,5 meseca** in se bo izvajal kot začasno premično gradbišče. Po končanih raziskovalnih delih vrtalna, testna in spremljajoča oprema ne bo trajno delovala na lokaciji.

Obravnavani so predvsem dogodki, pri katerih bi lahko prišlo do nenadzorovanega izpusta goriva, vrtalne izplake, kemijskih dodatkov, geotermalne vode ali plina, požara oziroma eksplozije ter povezave teh dogodkov z visokimi vodami in poplavnimi razmerami.

Ker mikrolokacija vrtine, razporeditev opreme, izvedbeni projekt, končni program vrtanja in sestava geotermalnega fluida še niso dokončno določeni, poglavje ne podaja končne presoje sprejemljivosti tveganja. Opredeljuje možne scenarije, njihove sprožilce, mogoče posledice ter tehnične in organizacijske ukrepe, ki jih bo treba vključiti v poznejšo projektno in izvedbeno dokumentacijo.

Končno presojo sprejemljivosti tveganj in določitev morebitnih dodatnih pogojev bo izvedel pristojni organ v okviru predpisanih postopkov.

10.2. Zakonodajni okvir

Preprečevanje in obvladovanje izrednih dogodkov bo vključeno v načrtovanje in izvajanje del skladno zlasti z:

- Zakonom o varstvu okolja (ZVO-2);
- Zakonom o rudarstvu (ZRud-1);
- Zakonom o vodah (ZV-1);
- Zakonom o varstvu pred požarom;
- Zakonom o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami;
- predpisi o varnosti in zdravju pri delu pri raziskovanju in izkoriščanju mineralnih surovin;
- predpisi o ravnanju z odpadki, kemikalijami in nevarnim blagom;
- predpisi, ki določajo pogoje in omejitve za poseganje v prostor ter izvajanje dejavnosti na poplavno in erozijsko ogroženih območjih;
- pogoji iz rudarske, vodne, okoljske, gradbene in druge dokumentacije, ki bo potrebna za izvedbo del.

ZVO-2 določa ukrepanje ob okoljski nesreči oziroma čezmerni obremenitvi okolja zaradi odstopa od predpisanih pravil ravnanja. PISRS Zahteve za varno izvajanje rudarskih del vključujejo tudi ureditev delovišča, uporabo ustrezne opreme, nadzor tehnoloških postopkov in pripravljenost na izredne dogodke. pisrs.si

Pri izbiri mikrolokacije in ureditvi delovišča se bodo upoštevali tudi veljavni pogoji za poseganje na območjih, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije. Namen teh pogojev je preprečevanje povečanja poplavne in erozijske ogroženosti ljudi, dejavnosti, kulturne dediščine in okolja.

10.3. Pregled glavnih scenarijev

Preglednica predstavlja predhodno prepoznavanje nevarnosti. Ne pomeni končne ocene verjetnosti ali sprejemljivosti posameznega tveganja.

Tabela 28; Prikaz možnih scenarijev nesreč v času izvajanja del.

Scenarij	Možni sprožilec	Možne posledice	Predvideni osnovni ukrepi
Razlitje goriva ali olja	poškodba rezervoarja ali cevi, napaka pri pretakanju, okvara stroja	onesnaženje tal, padavinske vode ali bližnjega vodnega sistema	neprepustna površina, sekundarno zadrževanje, nadzor pretakanja in sredstva za prestrezanje
Razlitje vrtalne izplake ali dodatkov	poškodba povezave, napačen položaj ventila, prelivanje ali napaka pri mešanju	povečana motnost, spremenjen pH ali slanost ter vpliv na tla in vode	zaprte povezave, neprepustne površine, nadzor nivojev in možnost vračanja izplake v sistem
Poškodba ali prelivanje izplačne jame oziroma rezervoarja	poškodba tesnilnega sloja, dotok padavinske vode, mehanska poškodba ali prekinitev odvoza	iztok izplake, mulja ali mokrih izvrtanin zunaj zbirnega sistema	preverjena vodotesnost, varnostna prostornina, nadzor nivoja in rezervno prečrpavanje
Nenadzorovan pritok iz vrtine	nepričakovan tlak ali dotok iz prevrtene formacije	iztok vode, izplake ali plina ter nevarnost za ljudi in okolje	nadzor parametrov vrtanja ter oprema in postopki za zapiranje vrtine
Nenadzorovan iztok geotermalne vode	poškodba cevovoda, separatorja, ventila ali zbirnega sistema	hitro nastajanje večje količine vode, toplotna nevarnost in možnost vpliva na tla ali vode	tlačni preizkus, zaporni sistem, stalni nadzor in vnaprej potrjena pot za vodo
Sproščanje CO_2 ali gorljivega plina	pritok plina iz formacije ali izločanje plina med testiranjem	zmanjšanje koncentracije kisika, požar, eksplozija ali emisija v zrak	detekcija plinov, prezračevanje, nadzor virov vžiga in namenski sistem ravnanja s plinom
Požar ali eksplozija	gorivo, vroče površine, električna oprema, varjenje ali gorljivi plin	poškodbe ljudi in opreme, emisije ter onesnažena gasilna voda	požarni red, oprema za gašenje, nadzor vročih del in intervencijske poti

Izredni dogodek ob visokih vodah	poplavitev delovišča ali omejen dostop med visokimi vodami	raznos goriva, kemikalij, izplake ali odpadkov zunaj delovišča	dopustna mikrolokacija, poplavno odporna ureditev in pravočasno zavarovanje oziroma ustavitev del

Po izboru mikrolokacije znotraj ene od con PP 1, PP 2, PP 3 in PP 4 se bodo preverili dejanska razporeditev opreme, poti širjenja morebitnih izpustov, najbližji vodotoki, jarki, objekti in druga občutljiva območja.

10.4. Razlitje goriva in mazalnih olj

Dizelsko gorivo bo na začasnem vrtalnem delovišču potrebno predvsem za delovanje agregatov, vrtalne garniture, gradbene mehanizacije in drugih delovnih strojev. Mazalna in hidravlična olja se bodo uporabljala pri vrtalni opremi, črpalkah, vozilih ter spremljajočih napravah. Gorivo in olja bodo na lokaciji prisotni samo med izvajanjem del, ki bodo skupaj trajala približno 8,5 meseca. Po demobilizaciji se bodo rezervoarji, premične posode in druga oprema odstranili.

Do razlitja lahko pride med dobavo ali pretakanjem goriva, zaradi poškodbe rezervoarja, pretrganja gibke cevi, okvare priključka, nepravilnega položaja ventila, tehnične okvare stroja ali trčenja vozila. Možne posledice so odvisne od količine iztekle tekočine, časa zaznave, vrste podlage in oddaljenosti od odvodnih jarkov, površinskih voda oziroma drugih občutljivih delov okolja.

Rezervoarji in pretakalna mesta bodo zato postavljeni na utrjenih in neprepustnih površinah. Način sekundarnega zadrževanja in njegova prostornina bosta določena v izvedbeni dokumentaciji glede na dejansko velikost, število in razporeditev rezervoarjev. Pretakanje bo potekalo pod nadzorom usposobljene osebe, pred začetkom pa se bodo preverili cevi, priključki, ventili in razpoložljivost opreme za prestrezanje razlitja.

Na delovišču bodo na dostopnih mestih zagotovljeni absorberji, lovilne posode, zaporne pregrade, posode za onesnažen material in po potrebi oprema za prečrpavanje. Delovni stroji in vozila se bodo pregledovali glede morebitnega puščanja. Servisna opravila, pri katerih bi lahko prišlo do iztekanja olja, se bodo izvajala na zaščiteni površini.

Ob razlitju se bo najprej ustavil vir iztekanja, nato se bo preprečilo širjenje tekočine in zavarovalo bližnje odvodne poti. Razlita tekočina se bo prestregla, prečrpala ali odstranila z absorberji. Onesnaženi absorberji, zemljina in druga uporabljena sredstva se bodo zbrali ločeno, ustrezno razvrstili ter predali pooblaščenemu prevzemniku odpadkov.

Če bi gorivo ali olje doseglo nezaščitena tla, odvodni jarek, površinsko ali podzemno vodo, se bo dogodek obravnaval skladno z načrtom ukrepanja in veljavnimi obveznostmi obveščanja.

Potreben obseg sanacije bo določen glede na dejansko količino, doseženo območje in navodila pristojnih služb.

10.5. Razlitje vrtalne izplake in kemijskih dodatkov

Vrtalna izplaka bo med vrtanjem krožila v zaprtem oziroma nadzorovanem sistemu med vrtino, površinskimi rezervoarji in opremo za čiščenje. Sistem bo vključeval črpalke, cevovode, gibke povezave, sita, centrifugo, mešalne naprave in rezervoarje. Njegov namen bo zagotavljati ustrezne lastnosti izplake, odstranjevati navrtani material in omogočati ponovno uporabo čim večjega deleža očiščene izplake.

Do izrednega izpusta lahko pride zaradi poškodbe cevovoda, pretrganja gibke povezave, okvare črpalke, napačnega položaja ventila, prelivanja rezervoarja ali napake pri pripravi in dodajanju posameznih sestavin. Manjše količine se lahko razlijejo tudi pri odpiranju embalaže, doziranju dodatkov ali čiščenju opreme.

Možne posledice razlitja so odvisne od dejanske sestave izplake. Bentonit in navrtani material lahko povzročita povečano motnost in odlaganje usedlin. Kavstična soda lahko spremeni pH, kalijev klorid pa poveča slanost. Uporabljena izplaka lahko vsebuje tudi mineralne in druge sestavine prevrtenih geoloških plasti. Dejstvo, da posamezen dodatek ni razvrščen kot nevaren za vodno okolje, samo po sebi ne pomeni, da je mogoče večjo količino pripravljene ali uporabljene izplake nenadzorovano izpustiti v okolje.

Končna receptura izplake se bo prilagajala dejanskim geološkim, tlačnim in vrtalnim razmeram. Pred uporabo posameznih dodatkov bodo na delovišču dostopni varnostni listi, navodila za uporabo ter podatki o ukrepanju ob razlitju. Celotna varnostna lista za PolyPlus RD 8 in Dual Flo HT bosta vključena v dokumentacijo pred njuno uporabo.

Mešalni sistem, rezervoarji in kritične povezave bodo nameščeni na neprepustnem delu delovišča. Med obratovanjem se bodo spremljali nivoji v rezervoarjih, pretoki ter stanje cevovodov, črpalk in ventilov. Tehnološki del platoja bo urejen tako, da razlita izplaka ne bo mogla nenadzorovano doseči zunanjega padavinskega odvodnjavanja.

Ob zaznanem iztekanju se bo črpanje oziroma pretakanje ustavilo. Razlita izplaka se bo prestregla in, kadar bodo njene lastnosti to omogočale, vrnila v tehnološki sistem. Če ponovna uporaba ne bo mogoča, se bo zbrala v ustrezni posodi ali zbirnem sistemu ter obravnavala kot odpadek glede na svojo dejansko sestavo.

10.6. Poškodba ali prelivanje zbirnega sistema

Začasno zbiranje izrabljene izplake, izplačnega mulja in mokrih izvrtanin bo potekalo v neprepustnih rezervoarjih, zabojnikih oziroma ustrezno izvedeni izplačni jami. V poglavju 8 je ocenjenih približno 400 m³ odpadne izplake, za načrtovanje do 540 m³, vendar bo nastajala postopoma. Zbirni sistem se mora dimenzionirati po največji količini med dvema odvozoma in potrebni varnostni prostornini.

Do izrednega dogodka lahko pride zaradi poškodbe tesnilnega sloja, mehanske poškodbe z vozilom, napačnega pretakanja ali dotoka padavinske vode. Prelivanje je posebej pomembno ob močnem dežju in zmanjšani možnosti odvoza.

Projekt zbirnega sistema mora zato določiti:

- konstrukcijo in preverjanje vodotesnosti;
- največji dovoljeni nivo tekočine;
- prosto varnostno prostornino;
- preprečevanje dotoka neonesnaženih padavin;
- način pregleda tesnilnih površin;
- rezervno možnost prečrpavanja v drug rezervoar;
- postopek ob zaznani netesnosti oziroma prelivanju.

Ob poškodbi se dovod v prizadeti del ustavi, tekočina prečrpa v varen razpoložljiv sistem, iztek pa prestreže. Pred nadaljnjo uporabo se vzrok odpravi in preveri tesnost. Izplačna jama ni rezervna rešitev za celoten pretok geotermalne vode med testiranjem.

10.7. Nenadzorovan pritok iz vrtine med vrtanjem

Med vrtanjem je treba upoštevati možnost nepredvidenega dotoka vode ali plina iz prevrtane formacije. Verjetnost in značilnosti takega dogodka bodo odvisne od dejanskih tlakov, geološke sestave in režima vrtalne izplake.

Nadzor vrtine bo temeljil na ustrezni gostoti izplake, spremljanju dotoka in odtoka, nivojev v rezervoarjih ter tlakov. Vrtina bo opremljena z opremo za zapiranje in obvladovanje pritoka, katere tehnični razred in preizkusi se določijo v podrobnem rudarskem oziroma vrtalnem programu. Zadevne dejavnosti se izvajajo v okviru predpisov za rudarska dela. pisrs.si

Ob znakih nepredvidenega pritoka se vrtanje prekine, vrtina zavaruje in izvedejo postopki za ugotavljanje ter obvladovanje stanja. Nadaljevanje vrtanja je mogoče šele po preveritvi vzroka, tlačnih razmer in primernosti uporabljene izplake ter opreme.

Ker bi lahko bile posledice neobvladanega iztoka velike, ta scenarij ostaja ključni tehnični scenarij, četudi se ob pravilni izvedbi ocenjuje kot malo verjeten.

10.8. Nenadzorovan iztok geotermalne vode med testiranjem

Med predvidenim 14-dnevnim testiranjem se za najvišji okvirni scenarij uporablja pretok 138 l/s. To pomeni 8 m³/min oziroma 497 m³/h. Če pride do poškodbe testnega cevovoda, separatorja, ventila ali sistema za nadaljnje ravnanje z vodo, lahko v kratkem času nastane velika količina vode zunaj predvidene poti:

Tabela 29; Prikaz časa trajanja in izlivanja geotermalne vode glede na čas trajanja.

Trajanje nenadzorovanega iztekanja pri 138 l/s	Računska količina
5 minut	**41 m³**
15 minut	**124 m³**
30 minut	**248 m³**
1 ura	**497 m³**

Izračun kaže pomen hitrega zaznavanja in zapiranja pretoka. Zbirni sistem s prostornino 2.000 m³ bi se pri stalnem dotoku 138 l/s, če iz njega ne bi bilo odtoka, teoretično napolnil v približno 4 ure. Zbiralnik je zato namenjen začasnemu prestrezanju in omogočanju varne ustavitve, ne večdnevnemu zadrževanju celotnega testa.

Pred začetkom testiranja bodo izvedeni tlačni preizkusi testne opreme, preverjene zaporne naprave in določena oseba, ki lahko test nemudoma zmanjša ali ustavi. Merjeni bodo pretok, tlaki in nivoji v zbirnih sistemih. Ob prekinitvi potrjene poti za vodo se testni pretok ustavi; iztok v tla, jarek ali površinsko vodo ne sme postati nadomestna pot.

Če bo fluid vroč in mineraliziran, lahko izredni iztok poleg okoljske posledice pomeni tudi neposredno nevarnost opeklin. Zato je območje testnih cevovodov in ventilov omejeno na pooblaščeno osebje.

10.9. Sproščanje plina in CO_2

Predhodni podatki o globokem ciljnem vodonosniku ne omogočajo zanesljive napovedi količine in sestave plinske faze. Med vrtanjem in testiranjem je treba predvideti možnost pojava CO_2, gorljivih plinov oziroma drugih relevantnih plinov ter sestavo čim prej preveriti z meritvami.

CO_2 lahko pri večjem lokalnem sproščanju zmanjša delež kisika v nizko ležečih ali slabše prezračevanih prostorih. Gorljiv plin ob ustrezni koncentraciji in viru vžiga predstavlja požarno oziroma eksplozijsko nevarnost. Morebitne druge nevarne sestavine se vključijo v načrt ukrepanja, če jih pokažejo meritve.

Predvidijo se detektorji plinov na mestih, določenih po oceni tveganja, nadzor dostopa, prezračevanje oziroma usmerjanje plinske faze skozi namenski testni sistem ter postopki ob alarmu. Osebje mora poznati razlike med odzivom na CO_2, gorljiv plin in druge zaznane pline. Končna rešitev za ločevanje, zajem oziroma drugo nadzorovano ravnanje s plinom bo določena pred testiranjem na podlagi doseženih podatkov.

Brez meritev in programa testiranja ni mogoče verodostojno določiti največjega emisijskega pretoka plina ali dokončno ovrednotiti posledic njegovega izrednega sproščanja. Ta podatek je treba pridobiti pred izvedbo stopnje testa, pri kateri bi se plin lahko izločal v večjem obsegu.

10.10. Požar ali eksplozija

Potencialni viri vžiga na delovišču so motorji, električna oprema, vroče površine, varjenje in statična elektrika. Gorljive snovi vključujejo dizelsko gorivo, maziva ter morebitni gorljivi plin iz vrtine.

Požarna zasnova bo določila razporeditev goriva, agregatov, vrtalne garniture in testne opreme ter intervencijske poti. Oprema za gašenje bo izbrana glede na vrsto možnega požara in postavljena na dostopnih mestih. Dela z odprtim plamenom ali iskrenjem bodo potekala po nadzorovanem postopku. Pred testiranjem se dodatno preverijo razdalje med morebitno opremo za ravnanje s plinom in drugimi napravami.

Ob požaru se ustavijo postopki, ki jih je mogoče varno ustaviti, zavaruje vrtina, izvede alarmiranje in umik osebja ter aktivira načrt sodelovanja z gasilci. Gašenje in poseganje v območje morebitnega plina se izvajata glede na dejansko izmerjeno stanje. Po dogodku se preveri tudi zadrževanje onesnažene gasilne vode.

10.11. Visoke vode in poplavne razmere

Naložene prostorske podlage kažejo, da poplavne razmere niso enake v vseh štirih raziskovalnih conah. Pri posameznih delih območja je prikazana tudi preostala poplavna nevarnost. Ta razred vključuje dogodke zaradi izjemnih okoliščin, med drugim izrednih meteoroloških pojavov ali odpovedi vodnih objektov. OPSI - Odprti podatki Slovenije

Pred izbiro položaja vrtalnega platoja je treba zato preveriti aktualne karte in lokacijske pogoje, vključno z dostopom ob visokih vodah. Pri umeščanju se prednostno izogne območju, kjer bi lahko poplavna voda dosegla gorivo, kemikalije, aktivni izplačni sistem ali odpadke. Pogoji za posege na poplavno ogroženih območjih se preverijo po veljavni uredbi. pisrs.si

Načrt ukrepanja mora določiti vremenske in hidrološke opozorilne stopnje, pri katerih se ustavijo pretakanje, testiranje oziroma druga opravila, zavarujejo vrtina in zbirni sistemi ter odstranijo ali dodatno zaščitijo premične posode. Ob nevarnosti zalitja delovišča se mora ukrepati pred prihodom vode, ker so dostop in varno pretakanje med poplavo lahko že omejeni.

Poplava je posebej pomembna kot sočasni dogodek: poškodba zbirnega sistema, ki bi bila v običajnih razmerah omejena na plato, bi ob poplavnem toku lahko povzročila širjenje materiala na večje območje.

10.12. Organizacija odziva in obveščanje

Pred mobilizacijo se izdela načrt ukrepanja ob izrednih dogodkih, ki je usklajen z dejansko razporeditvijo opreme in izbrano cono. Načrt določi odgovorne osebe v posamezni izmeni, način ustavitve črpalk in zapiranja vrtine, mesta zasilnih zapor, razpoložljivo opremo za prestrezanje, zbirna mesta osebja ter postopke obveščanja pristojnih služb.

Ker bo vrtanje potekalo 24 ur na dan, mora biti enaka sposobnost začetnega odziva zagotovljena tudi ponoči. Osebje se pred začetkom posameznih faz seznani z relevantnimi scenariji. Posebej se preverita odziv na nenadzorovan pritok med vrtanjem in odziv na prekinitev poti za geotermalno vodo med testiranjem.

Po vsakem dogodku ali pomembnem odstopanju se zabeležijo vzrok, količina izteklega materiala, doseženo območje, izvedeni ukrepi in rezultat preverjanja. Pred nadaljevanjem prizadetega dela se odpravi vzrok ter preveri učinkovitost popravljene opreme oziroma postopka.

10.13. Predhodna ocena preostalega tveganja

Največjo možno količinsko posledico med običajno načrtovanimi operacijami ima izguba nadzora nad testnim pretokom: pri 138 l/s lahko v 15 minutah izteče 124 m^3, v eni uri pa 497 m^3 geotermalne vode. Zato sta pred testom nujna preverjena zaporna funkcija in potrjena pot za celoten pretok.

Razlitja goriva, dodatkov in izplake so ob neprepustnih površinah, nadzorovanem pretakanju ter razpoložljivi opremi za prestrezanje praviloma lokalno obvladljiva. Poškodba večjega zbirnega sistema, nenadzorovan pritok iz vrtine, sproščanje plina in požar imajo lahko kljub majhni pričakovani verjetnosti pomembne ali velike posledice, zato zahtevajo namensko tehnično zaščito in pripravljen odziv.

Končna ocena za izbrano lokacijo mora povezati dejansko razporeditev naprav, najbližje vode in objekte, poplavne pogoje ter končni vrtalni in testni program. Ob izvedbi navedenih ukrepov se verjetnost nenadzorovanega vpliva zmanjša, vendar se ocena, da je tveganje sprejemljivo, potrdi šele po preveritvi konkretne zasnove delovišča in opreme.

11. ZAKLJUČNI POVZETEK TEHNIČNIH PODATKOV IN POGOJEV IZVEDBE

11.1. Namen zaključnega poglavja

To poglavje povzema bistvene značilnosti načrtovane raziskovalne geotermalne vrtine in opredeljuje okvir, znotraj katerega bo poseg izveden. Ne vsebuje samostojne ugotovitve o sprejemljivosti posega ali o pomembnosti njegovih vplivov, saj o tem v predhodnem postopku odloči pristojni organ.

Poseg obsega izdelavo ene raziskovalne geotermalne vrtine na eni izbrani mikrolokaciji znotraj raziskovalnih con PP 1, PP 2, PP 3 ali PP 4. Končna mikrolokacija bo izbrana na podlagi rezultatov nadaljnjih geoloških in seizmičnih raziskav ter ob upoštevanju prostorskih, okoljskih, tehničnih in lastniških omejitev.

Podatki, navedeni v tej tehnični podlagi, določajo okoljski in tehnični okvir načrtovanega posega. Poznejša rudarska in izvedbena dokumentacija bo namenjena njegovi podrobnejši tehnični razdelavi in ne bo podlaga za samovoljno povečevanje obsega posega ali njegovih okoljskih obremenitev.

11.2. Obseg in trajanje posega

Predvidena je izvedba ene raziskovalne vrtine do globine približno **3.000–4.500 m**. Geološki cilj so globlje razpokane karbonatne in dolomitne kamnine.

Po predhodnem geološkem modelu je globoki geotermalni cilj ločen od plitvejših vodonosnikov in drugih znanih sistemov s slabše prepustnimi plastmi. To predstavlja projektno geološko predpostavko in ne dokončno potrjenega dejstva. Preverjala se bo z vrtalnimi, geološkimi, geofizikalnimi in tlačnimi podatki, pridobljenimi med izvedbo raziskovalne vrtine.

Konstrukcija vrtine bo vključevala zaščitne cevi in cementacijo, namenjeno mehanski stabilnosti vrtine ter ločevanju prečkanih geoloških plasti. Končna konstrukcija, globine posameznih kolon, cementacijski program in načini preverjanja tesnosti bodo določeni v rudarskem projektu oziroma programu vrtanja.

Predvidene faze in trajanje so:

Tabela 30; Prikaz trajanja posamezne faze izvajanja aktivnosti.

Faza	Predvideno trajanje
Pripravljalna gradbena dela	približno 2 meseca
Mobilizacija opreme	približno 1 mesec
Vrtanje	približno 3 mesece
Testiranje vrtine	do 14 dni
Demobilizacija	približno 1 mesec
Zaključna gradbena dela in ureditev	približno 1 mesec

Skupno trajanje posega znaša približno **8,5 meseca**. Posamezne spremljajoče aktivnosti se lahko na prehodih med fazami delno prekrivajo.

Vrtanje bo zaradi tehnoloških zahtev lahko potekalo neprekinjeno, tudi v večernem in nočnem času. Testiranje bo potekalo v skupnem 14-dnevnem obdobju, vendar to ne pomeni 14 dni neprekinjenega črpanja. Predvidena sta dva šesturna črpalna intervala z največjim pretokom 138 l/s.

Poseg se bo izvajal kot začasno premično gradbišče. Po zaključku raziskovalnih del se bodo vrtalna garnitura, agregati, testna oprema, začasni objekti in druge spremljajoče naprave odstranili. Morebitna nadaljnja uporaba vrtine ni predmet te tehnične podlage in bi se obravnavala v ločenih postopkih.

11.3. Ključne značilnosti obravnavanega posega

Tehnična podlaga temelji na naslednjih projektnih značilnostih:

1. izvedena bo ena raziskovalna geotermalna vrtina na eni mikrolokaciji;
2. mikrolokacija bo izbrana znotraj ene od con PP 1, PP 2, PP 3 ali PP 4;
3. končna globina vrtine bo okvirno med 3.000 in 4.500 m;
4. skupno izvajanje del bo trajalo približno 8,5 meseca;
5. vrtalna faza bo trajala največ 90 dni;
6. za obratovanje dizelskih agregatov se upošteva povprečni faktor delovanja 60 %, kar pomeni 1.296 ekvivalentnih ur obratovanja pri polni obremenitvi;
7. skupna referenčna električna moč agregatov znaša približno 1.400 kW;
8. preizkušanje bo potekalo v največ 14-dnevnem časovnem okviru;
9. največji pričakovani pretok med črpalnim preizkusom znaša 138 l/s;
10. skupna pričakovana količina načrpane vode znaša največ približno 5.962 m^3;
11. ocenjena količina mokrih izvrtanin znaša približno 400 m^3;
12. ocenjena količina odpadne vrtalne izplake znaša približno 540 m^3;
13. vrtalna izplaka se bo med vrtanjem čistila in vračala v proces;
14. za zbiranje izplake bo izvedena neprepustna izplačna jama oziroma drug tehnično enakovreden neprepusten zbirni sistem;
15. začasno skladiščenje goriv, kemikalij, izplake in odpadkov bo urejeno na neprepustnih ter ustrezno zavarovanih površinah;
16. razsvetljava bo usmerjena proti delovnim površinam in zasenčena nad vodoravnico;

17. opozorilna luč na vrtalnem stolpu bo nameščena zaradi zagotavljanja varnosti in označevanja višinske ovire;
18. po zaključku del bodo začasni objekti in oprema odstranjeni, lokacija pa ustrezno urejena.

Podrobnejša tehnična dokumentacija lahko znotraj tega okvira določi konkretne modele opreme, njihovo razporeditev, posamezne materiale in izvedbene postopke. Ne sme pa brez predhodnega preverjanja spreminjati bistvenih značilnosti posega tako, da bi nastale večje ali drugačne okoljske obremenitve od obravnavanih v tej tehnični podlagi.

11.4. Povzetek obravnavanih okoljskih dejavnikov

Tabela 31; Prikaz obravnavanih ključnih okoljskih dejavnikov.

Področje	Vsebina tehnične podlage in okvir izvedbe
Hrup	Obravnavani so vrtalna garnitura, agregati, črpalke, promet in oprema za testiranje. Ker natančna razporeditev virov in razdalje do varovanih objektov še niso določene, so uporabljeni konservativni računski scenariji. Končna postavitev opreme mora omogočati izvajanje del znotraj zahtev predpisov o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju.
Emisije v zrak	Obravnavane so emisije dizelskih agregatov, druge motorne opreme, prometa, zemeljskih del in morebitnega ravnanja s plinsko fazo. Uporabljeni so podatki referenčne opreme in konservativni obratovalni scenarij. Končna oprema mora izpolnjevati veljavne emisijske in tehnične zahteve.
Prašenje in promet	Prašenje bo povezano predvsem s pripravo delovišča, manipulacijo materiala in prometom po neutrjenih površinah. Dostopne poti bodo izbrane glede na njihov preverjeni pravni status, urejenost, nosilnost in možnost uporabe obstoječe prometne infrastrukture.
Svetloba	Nočna razsvetljava bo omejena na površine, potrebne za varno izvajanje del. Svetila bodo usmerjena proti tlom in delovnim površinam ter zasenčena nad vodoravnico. Opozorilna luč na vrhu vrtalnega stolpa je potrebna zaradi zagotavljanja varnosti.
Procesna voda	Procesna voda se bo glede na lokalno razpoložljivost in možnost optimalnega dostopa zagotavljala iz javnega vodovoda ali iz lastnega dovoljenega vodnega vira na lokaciji. Pred uporabo posameznega vira bo treba pridobiti zahtevane pravice, soglasja oziroma dovoljenja.
Testna geotermalna voda	V 14-dnevnem obdobju testiranja bosta izvedeni predvidoma dve črpalni obdobji po šest ur. Največji pričakovani pretok znaša 138 l/s, skupna količina vode pa

	največ približno 5.962 m³. Pred začetkom testiranja mora biti določen tehnično izvedljiv in pravno dopusten način ravnanja z načrpano vodo.
Vrtalna izplaka	Končna receptura se bo prilagajala dejanskim geološkim in vrtalnim razmeram znotraj nabora obravnavanih materialov. Uporabljena bo centrifuga za čiščenje izplake, ki bo omogočala njeno vračanje v proces in zmanjševanje količine odpadne izplake.
Odpadki	Predvidene količine odpadkov so projektne ocene. Odpadki bodo razvrščeni na podlagi njihove sestave in potrebnih analiz ter oddani pooblaščenim prevzemnikom. Evidentiranje, skladiščenje in oddaja se bodo izvajali skladno s predpisi o odpadkih.
Tla in kmetijska zemljišča	Rodovitni del tal bo odstranjen in začasno hranjen ločeno ter uporabljen pri zaključni ureditvi. Obseg začasno zasedenih površin se bo omejil na površino, potrebno za varno izvedbo del.
Narava in kulturna dediščina	Pri izbiri mikrolokacije bodo upoštevani položaj območij Natura 2000, habitatov, vodnih površin in registriranih enot kulturne dediščine, vključno z arheološkim območjem Petišovci–Kapelej. Upoštevani bodo pogoji pristojnih nosilcev urejanja prostora.
Poplavna varnost	Delovišče bo umeščeno in urejeno tako, da ne bo poslabševalo poplavne varnosti. Goriva, kemikalije, odpadki in zbrane tekočine bodo nameščeni ter zavarovani ob upoštevanju poplavnih značilnosti izbrane mikrolokacije.
Okoljske nesreče	Obravnavani so razlitje goriva ali izplake, poškodba zbirnih sistemov, nenadzorovan iztok geotermalne vode, sproščanje plinov, požar, eksplozija in dogodek ob neugodnih hidroloških razmerah. Podrobni odzivni postopki bodo vključeni v dokumentacijo za izvedbo del.

Navedena tabela je povzetek obravnavanih virov in ukrepov. Ne pomeni presoje sprejemljivosti posamezne raziskovalne cone ali končne ocene vplivov.

11.5. Izbira mikrolokacije in tehnična razdelava

Končna mikrolokacija bo izbrana na podlagi rezultatov geoloških in seizmičnih raziskav ter ob upoštevanju prostorskih, okoljskih, tehničnih in lastniških omejitev.

Na situaciji izbrane mikrolokacije bodo prikazani:

- meja delovišča in vrtalnega platoja;
- ustje vrtine in vrtalna garnitura;
- dostopne poti in manipulativne površine;

- položaj agregatov, črpalk in rezervoarjev;
- sistem za pripravo in čiščenje vrtalne izplake;
- neprepustna izplačna jama oziroma zbirni sistem;
- površine za skladiščenje goriv, kemikalij in materialov;
- površine za začasno skladiščenje odpadkov;
- oprema za testiranje in ravnanje z geotermalno vodo;
- začasni objekti za osebje;
- položaj svetilk in opozorilne luči;
- odmiki od vodotokov, stanovanjskih objektov, varovanih območij in druge občutljive rabe prostora.

Podrobnejša tehnična dokumentacija bo določila konstrukcijo vrtine, zaščitne cevi, cementacijo, tehnologijo vrtanja, sistem nadzora vrtine, dejansko razporeditev opreme ter varnostne in organizacijske ukrepe.

Ta dokumentacija bo pomenila tehnično konkretizacijo posega znotraj okvira, določenega s koncesijsko odločbo, to tehnično podlago, odločitvijo ministrstva v predhodnem postopku in pridobljenimi področnimi akti.

Če bi bila pozneje predvidena sprememba, ki bi lahko povzročila večje ali drugačne vplive na okolje od obravnavanih, je treba pred njeno izvedbo preveriti potrebo po novem ali spremenjenem upravnem postopku.

11.6. Končna opredelitev in nadaljnji postopki

Tehnična podlaga opisuje eno časovno omejeno raziskovalno geotermalno vrtino na eni izbrani mikrolokaciji znotraj ene od raziskovalnih con PP 1, PP 2, PP 3 ali PP 4. Poseg bo izveden kot začasno premično gradbišče v skupnem trajanju približno 8,5 meseca.

Dokument opredeljuje predvideno tehnologijo, projektne količine, vire obremenitev okolja, prostorske značilnosti raziskovalnih con in ukrepe, predvidene pri izvedbi. Pri podatkih, ki so odvisni od izbire mikrolokacije ali konkretnega modela opreme, so uporabljene konservativne projektne predpostavke in razponi.

Tehnična podlaga ne ugotavlja, da so vplivi posega sprejemljivi, nepomembni ali obvladljivi, ter ne določa, da je posamezna raziskovalna cona primerna oziroma neprimerna za izvedbo vrtine. Takšna presoja je v pristojnosti ministrstva in drugih organov, ki odločajo v postopkih po veljavnih predpisih.

Ministrstvo bo na podlagi predložene dokumentacije v predhodnem postopku odločilo:

- ali bi poseg lahko pomembno vplival na okolje;

- ali je treba izvesti presojo vplivov na okolje in pridobiti okoljevarstveno soglasje;
- ali je treba predložiti dodatne podatke oziroma strokovne podlage;
- katere pogoje in ukrepe je treba upoštevati pri nadaljnjem načrtovanju in izvedbi.

11.6.1. Raziskovalna geotermalna koncesija

Družbi Verde Energy, d. o. o., je bila z odločbo Vlade Republike Slovenije št. **35501-8/2025/6 z dne 23. julija 2025** podeljena raziskovalna geotermalna koncesija na območju občine Lendava. Koncesija je bila podeljena na podlagi osmega odstavka 33. člena Zakona o uvajanju naprav za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije.

V okviru raziskovalne geotermalne koncesije je predvideno celovito raziskovanje geotermalnega potenciala ter razvoj tehnologije za raziskovalno proizvodnjo električne energije. Koncesija vključuje geofizikalne raziskave ter fazo vrtanja in testiranja geotermalnih vrtin. energetika-portal.si

Podeljena koncesija sama po sebi ne nadomešča odločitev, projektne dokumentacije, dovoljenj in soglasij, ki so potrebni za izvedbo posamezne vrtine.

11.6.2. Dokumentacija in akti pred začetkom del

Pred začetkom vrtanja in testiranja bo treba zlasti:

1. zaključiti predhodni postopek po predpisih o varstvu okolja in upoštevati odločitev pristojnega ministrstva;
2. izbrati mikrolokacijo vrtine znotraj ene od obravnavanih raziskovalnih con;
3. izdelati **rudarski projekt za izvedbo posamezne raziskovalne vrtine**, ki bo predstavljal izvedbeno razdelavo revidiranega rudarskega projekta za raziskovanje geotermalnega potenciala, pripravljenega v okviru pridobivanja raziskovalne geotermalne koncesije;
4. zagotoviti, da bo rudarski projekt izdelan in revidiran skladno s predpisi o rudarstvu ter usklajen s pogoji koncesijske odločbe, odločitvijo iz predhodnega postopka in drugimi pridobljenimi akti;
5. za vsako vrtino pridobiti **dovoljenje za raziskavo podzemnih voda**;
6. za vsako vrtino pridobiti **vodno soglasje oziroma drug ustrezen vodni akt**, zahtevan za načrtovano ureditev in posege, ki lahko vplivajo na vodni režim ali stanje voda;
7. urediti pravico do uporabe procesne vode, če bo uporabljena voda iz lastnega vodnega vira;
8. pred začetkom testiranja določiti pravno dopusten in tehnično izvedljiv način zbiranja, hlajenja, odvajanja, vračanja ali drugega ravnanja z načrpano geotermalno vodo;
9. pridobiti druga mnenja, soglasja ali dovoljenja, ki bodo izhajala iz položaja izbrane mikrolokacije in veljavnih predpisov;

10. prijaviti začetek rudarskih del pristojnemu organu oziroma rudarski inšpekciji skladno s predpisi o rudarstvu.

11.6.3. Varovanje vodnih virov

Pri izbiri mikrolokacije, pripravi projektne dokumentacije ter izvajanju vrtanja in testiranja bo treba poleg že določenih vodovarstvenih območij upoštevati tudi **vodovarstveno območje vodnega vira Gaberje**.

Spoštovati bo treba vse predpisane prepovedi, omejitve, zaščitne ukrepe in pogoje, namenjene preprečevanju onesnaženja podzemne vode ter varovanju obstoječih vodnih virov. Konstrukcija vrtine, vgradnja zaščitnih cevi in cementacija morajo zagotavljati ločitev prevrta vodonosnih plasti in preprečevati nenadzorovano povezovanje različnih vodonosnikov.

Pogoji varstva voda bodo vključeni v rudarski projekt za izvedbo in drugo potrebno dokumentacijo. Njihovo izpolnjevanje bo preverjeno v postopku izdaje dovoljenja za raziskavo podzemnih voda, vodnega soglasja oziroma drugih zahtevanih vodnih aktov.

11.6.4. Razmerje med tehnično podlago in rudarskim projektom

Rudarski projekt za izvedbo bo podrobneje določil konstrukcijo vrtine, tehnologijo vrtanja in cementiranja, nadzor tlaka in plinov, sistem vrtalne izplake, razporeditev opreme ter varnostne in intervencijske postopke.

Rudarski projekt ne bo podlaga za povečevanje obsega posega ali okoljskih obremenitev zunaj okvira, obravnavanega v tej tehnični podlagi in odločitvi ministrstva v predhodnem postopku. Njegova naloga bo izvedbena razdelava že opredeljenega posega.

Če bi bila pozneje predvidena sprememba, ki bi lahko povzročila večje ali drugačne vplive na okolje, se pred njeno izvedbo preveri obveznost pridobitve nove ali spremenjene odločitve, dovoljenja oziroma soglasja.

Dokončna tehnična rešitev bo tako izvedena v okviru:

- odločbe o podelitvi raziskovalne geotermalne koncesije;
- te tehnične podlage;
- odločitve ministrstva v predhodnem postopku;
- rudarskega projekta za izvedbo;
- dovoljenja za raziskavo podzemnih voda;
- vodnega soglasja oziroma drugih potrebnih vodnih aktov;
- pogojev varovanja vodnega vira Gaberje;
- drugih dovoljenj, soglasij in pogojev, zahtevanih glede na izbrano mikrolokacijo.

Izvajanje raziskovalne geotermalne koncesije nadzoruje ministrstvo, pristojno za energijo. Izvajanje rudarskih del nadzoruje rudarska inšpekcija, ravnanje z načrpano termalno vodo in vplive na vode pa pristojni organi oziroma inšpekcija s področja voda.