

1. NASLOVNA STRAN ELABORATA

Naročnik	Enery SLO d.o.o., Trg Komandanta Staneta 8, 1000 Ljubljana
Objekt	SE Enery Divača 1 in SE Enery Divača 2 v območju SE Jezerce-Divača
Elaborat	Ocena vpliva posega na podzemno vodo
Projektantsko podjetje	 Geologija d.o.o. Idrija, geološke raziskave in projektiranje, Prešernova ulica 2, 5280 Idrija Tel. 05 37 41 310 info@geologija.si www.geologija.si
Direktor	Jože Janež, univ. dipl. inž. geol. 
Pooblašчени inženir	Jože Janež, univ. dipl. inž. geol.  JOŽE JANEŽ univ. dipl. inž. geol. IZS RG0026
Št. poročila:	5629-072/2024-01
Izvod	1/3
Kraj in datum	Idrija, april 2024

2. VSEBINA ELABORATA 5629-072/2024-01

- 1 Naslovna stran
- 2 Kazalo vsebine elaborata
- 3 Tehnično poročilo



3. TEHNIČNO POROČILO

SE Energy Divača 1 in SE Eenergy Divača 2 v območju SE Jezerce-Divača

Ocena vpliva gradnje na podzemno vodo

KAZALO VSEBINE

1.	UVOD	5
2.	OPIS IN GRAFIČNI PRIKAZ PREDVIDENEGA POSEGA.....	5
2.1	Opis projektnih rešitev	5
2.2	Komunalna in energetska ureditev	8
2.3	Izvajanje gradnje.....	8
2.4	Požarna zaščita	9
3.	OCENA OBSTOJEČEGA STANJA.....	9
3.1	Geografski opis.....	9
3.2	Geološke razmere.....	10
3.2.1	<i>Stratigrafija in litologija</i>	10
3.2.2	<i>Tektonika</i>	10
3.2.3	<i>Seizmika</i>	12
3.3	Hidrogeološke razmere	13
3.3.1	<i>Površinske vode</i>	13
3.3.2	<i>Podzemne vode</i>	13
3.3.2.1.	<i>Vodno telo podzemne vode</i>	13
3.3.2.2.	<i>Vodonosniki</i>	13
3.3.2.3.	<i>Globina podzemne vode</i>	13
3.3.2.4.	<i>Smer podzemne vode</i>	14
3.3.2.5.	<i>Hitrost podzemne vode</i>	14
3.3.2.6.	<i>Kras</i>	14
3.3.2.7.	<i>Vodovarstveno območje</i>	15
3.4	Kakovost podzemne vode	15
4.	OPREDELITEV VPLIVNEGA OBMOČJA	17
5.	UTEMELJITVE USTREZNOSTI IZBRANE MOŽNOSTI ZA IZVEDBO POSEGA	18
6.	OPREDELITEV OKOLJSKIH CILJEV	18
7.	OPREDELITEV UKREPOV ZA DOSEGANJE OKOLJSKIH CILJEV	19
8.	OCENA VPLIVOV NA STANJE PODZEMNIH VODA.....	19
8.1	Izhodišča za oceno vpliva.....	19
8.2	Ocena vpliva na podzemno vodo	20
9.	OPREDELITEV OMILITVENIH UKREPOV	21
10.	OPREDELITVE NAČINA SPREMLJANJA IN NADZORA NAD VPLIVI NA STANJE VODA (MONITORING) TER DRUGIH SEGMENTOV, KI SO SPECIFIČNI ZA PODZEMNE VODE.....	22
11.	SEZNAM POTENCIALNIH VPLIVOV.....	23
12.	LITERATURA IN VIRI.....	24

1. UVOD

Predmet poročila so hidrogeološke razmere z oceno vpliva na podzemno vodo za gradnjo sončne elektrarne SE Eney Divača 1 in SE Eney Divača 2 v območju SE Jezerce-Divača.

Poročilo je izdelano skladno z navodilom Ministrstva za okolje in prostor, DRSV: Priloga 5 splošnih smernic s področja upravljanja z vodami: Navodilo za pripravo ocene vpliva posega na podzemno vodo.

2. OPIS IN GRAFIČNI PRIKAZ PREDVIDENEGA POSEGA

2.1 Opis projektnih rešitev

Poglavje je povzeto po projektni dokumentaciji za fazo DPP (Spina d.o.o., št. pr. 181/2023).

Investitor Eney SLO energija obnovljivi viri d.o.o. namerava na zemljišču znotraj avtocestnega razcepa Gabrk postaviti sončni elektrarni. Klasifikacija objekta po CC-SI za gradbeno inženirski objekt je 23021 – elektrarne in drugi energetski objekti, le sončne elektrarne. Območje je ločeno na dve energetsko ločeni enoti SE ENERY Divača 1 in SE ENERY Divača 2. Talni fotonapetostni elektrarni (SE) imata predvideno skupno moč na AC strani 5390 kW in 8.205 kW na DC strani.

Celotno območje postavitve SE bo potrebno očistiti vegetacije (grmičevja, drevesa). Za postavitve in vzdrževanje opreme SE je predvidena izvedba servisnih cest, ograj in temeljev za objekte in opremo. Reliefno preoblikovanje praviloma ni predvideno. V posameznih delih ob potrebna manjša prilagoditev terena za potrebe postavitve opreme in gradnje servisnih cest.

Dostop do SE je iz javne poti na južni strani, ki območje elektrarne deli na vzhodni in zahodni del.

SE bodo sestavljali sledeči objekti in oprema:

- Transformatorske postaje s transformatorji, srednje in nizko napetostno opremo in obračunskimi meritvami proizvedene električne energije
- Oprema SE – razsmerniki za DC/AC pretvorbo električne energije in fotonapetostni paneli
- Hranilniki električne energije.

Priklop Se na distribucijsko omrežje z 20 kV kablovodom je predmet ločene dokumentacije.

Območje postavitve SE zajema celotno enoto urejanja prostora z oznaki DI-119.

Predvideni sta dve transformatorski postaji napetostnega nivoja 20/0,8 kV. Tip transformatorske postaje bo izbran v naslednjih fazah projekta in sicer bo lahko izvedena na način kot:

- samostojen objekt, zgrajen na mestu postavitve
- predfabriciran objekt (betonski ali kovinski), ki se vgradi na mesto postavitve
- kot kontejnerska transformatorska postaja.

Naveden variante se razlikujejo po količini potrebnih gradbenih del na mestu vgradnje, hitrosti izvedbe in po ceni. Način izvedbe konkretnih TP ter število in moč TP bodo definirani v kasnejših fazah projekta. Glede na trenutno razpoložljive podatke sta predvideni TP s sledečimi instaliranimi močmi:

TP	Priključna moč (kW)	Št. transformatorjev 20/0,8 kV
TP SE Eney Divača 1	3960	3 x 1600 kVA
TP SE Eney Divača 2	1430	1 x 1600 kVA



Slika 1: Izsek grafične dela OPN občine Divača - Prikaz enot urejanja prostora, podrobnejše namenske rabe in prostorskih izvedbenih pogojev

Vsaka TP bo opremljena še z manjšim transformatorjem lastne rabe, napetostnega nivoja 20/0,4 kV in nazivne moči do 50 kVA.

Transformatorski postaji sta razporejeni v območju gradnje SE. Med sabo sta povezani s kablovodom. Praviloma so TP temeljene na tamponski blazini z ustrezno dimenzionirano talno ploščo.

Sončna elektrarna je sestavljena iz razsmernikov, foto-napetostnih panelov, montažne podkonstrukcije in kabelskih tras. Območje je ograjeno in varovano. Dostopne ceste so predvidene za potrebe vzdrževanja in intervencij ter zajemajo obod SE ter smiselne prehode med vmesnimi polji.

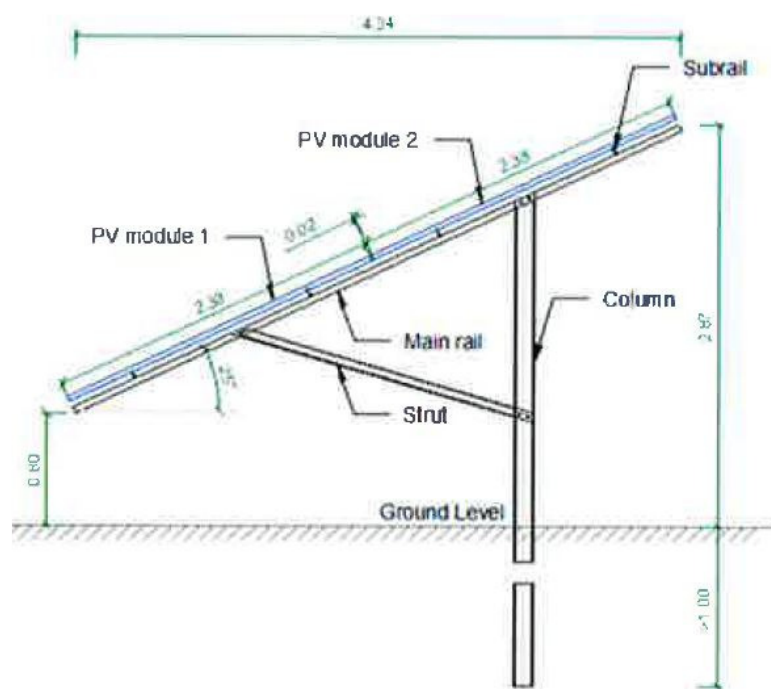
Vmesna polja niso omejena po velikosti. Dostopi za gasilce so širine 5 m v križišču, z zunanjim zavijalnim radijem 10,50 m. Preostali deli poti so lahko širine 3,50 m. Zožanje ceste je lahko izvedeno v dolžini 11 m in več. Nosilnost utrjenih makadamskih poti je za najmanj 10 ton osnega pritiska oziroma 18 ton teže vozila. Postavitvene površine velikosti 6 m x 11 m bodo določene v naslednjih fazah.

Paneli SE bodo vgrajeni na jekleno konstrukcijo ustrezne nosilnosti, ki je temeljena na montažne ali grajene betonske pasovne temelje. Dimenzije in razporeditev konstrukcije določi dobavitelj panelov. Ob izboru dobavitelja bo določena tudi shema temeljenja.

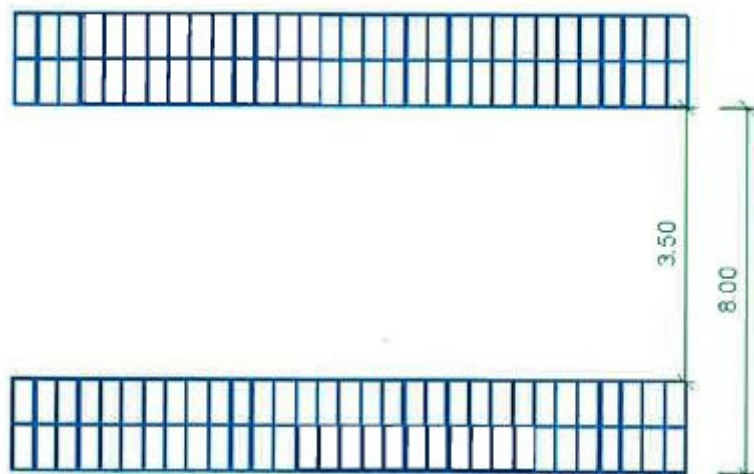
V območju posega so obstoječi zračni energetski in telekomunikacijski vodi (vezani na DV trase).

Praviloma bodo paneli orientirani proti jugu (azimut 0°). Montirani bodo na kovinsko podkonstrukcijo z naklonom vgradnje 25°. Nosilna podkonstrukcija bo ustrezno mehansko dimenzionirana in temeljena, da bo ustrezala pogojem vgradnje na lokaciji, kjer večkrat piha močna burja (veter iz SV smeri).

Druga možnost je namestitev fotonapetostnih modulov na podkonstrukcijo s funkcijo sledenja (rotacijo). Glavna os je nameščena vodoravno, v liniji sever-jug in sledi soncu z rotiranjem od vzhoda proti zahodu.



PV TABLE SETUP



Slika 2: Konstrukcija panela

Odmiki med vrstami panelov so 3,50 m in več. Višina panelov od tal je ca 80 cm.

Glede na zahtevnejše razmere za vgradnjo nosilne konstrukcije in panelov zaradi vpliva vetra bo izbran ustrezen konstrukcijski sistem. Število podpornih stebrov bo določeno v fazi izbora dobavitelja z uskladitvijo glede na zahteve SE.

Pričakovana konična moč SE Energy Divača 1 bo večja od priključne moči, definirane v SzP, kar zahteva omejevanje oddane moči v omrežje. Viški proizvedene električne energije bodo shranjeni v baterijske hranilnike električne energije (HEE). Ti bodo shranjeno energijo oddajali v omrežje, ko je bo v distribucijskem omrežju primanjkovalo.

Predvideni HEE bodo kontejnerske izvedbe, opremljene z Li-ion baterijskimi sklopi. Priklopljeni bodo na 800 V NN razvod SE Energy Divača 1. Predvidena skupna konična moč HEE znaša 3,94 MW, predvidena skupna kapaciteta pa 8 MWh.

Obod SE bo ograjen z industrijsko mrežno ograjo z vrati na mestu dostopov v območje SE. Vhodne pozicije so praviloma v osi daljnovoda in služijo tudi za vzdrževanje primarnega energetskega omrežja. Prav tako je v osi daljnovoda formirana glavna cesta za vzdrževanje SE.

Ureditev naravnega okolja bo spremenjena pretežno v SV delu območja SE, kjer je več dreves in visokega grmičevja. Prav tako bo odstranjeno vse rastje v preostalem delu postavitve SE.

V zaključku gradnje je predvidena ozelenitev vseh prostih površin, poškodovanih ob izkopu. Na severnem delu je potrebno zgostiti zasaditev dreves ob vzdrževalni poti.

2.2 Komunalna in energetska ureditev

Objekt SE bo priključil na električno omrežje. Za potrebe postavitve sončne elektrarne bo potrebno postaviti še 2 TP.

SE ne bo osvetljena. Med paneli razsvetljave ne bo. Urejena bo zgolj servisna razsvetljava pri TP in HEE, ki se bo uporabljala izključno v primeru servisnega posega v temnem delu dneva.

Priključkov na vodovod in javno kanalizacijo odpadnih komunalnih vod ne bo.

Neonesnažene padavinske vode s panelov TP, SEE in makadamskih servisnih cest se bodo prioritetno odvajale razpršeno na način, da se prepreči erozija terena.

V območju je dopustna dograditev telekomunikacijskega omrežja in priključkov nanj ter vzpostavitev maloobmočne dostopne točke v lokalnem (dostopnem) komunikacijskem omrežju v skladu z veljavnimi predpisi.

Pri obratovanju SE odpadki ne bodo nastajali.

2.3 Izvajanje gradnje

Gradbišče bo obsegalo 11,85 ha.

Izvajanje gradbenih del bo po oceni projektanta/investitorja trajalo 10 mesecev.

Obsežnejših zemeljskih del ne bo, izkop se bo izvedel za potrebe temeljenja transformatorskih postaj in podkonstrukcije ter izkop jarkov za potrebe nizkonapetostnih in srednjenapetostnih kablovodov. Izkop za potrebe temeljenja transformatorskih postaj bo do globine ca. -1,5 m, za postavitev ograj in podkonstrukcije panelov pa bodo izkopi zgolj točkovni – uvtavanje zemeljskih vijakov. Količine zemeljskega izkopa bodo majhne in se jih bo uporabilo na gradbišču, za zasip temeljev, jarka za kablovod in zunanjo ureditev.

Investitor oz. izvajalec bo v času gradnje poskrbel za pravilno zbiranje in odvoz gradbenih odpadkov ter oddajo le-teh pooblaščenim zbiralcem oz. obdelovalcem.

Vsa dela na gradbišču se bodo izvajala z mobilno gradbeno mehanizacijo in ročnim orodjem (montaža panelov). Gradbena dela se bodo izvajala od ponedeljka do sobote, v dnevnem času; od ponedeljka do petka od 7. do 18. ure, ob sobotah od 7. do 16. ure. Ob nedeljah in praznikih gradbišče ne bo obratovalo. Posledično se bo v enakih terminih odvijal tudi promet povezan z gradbiščem.

Uvoz in dostop do sončne elektrarne je v času gradnje predviden preko obstoječe javne poti čez območje, ki poteka v smeri jug – sever.

V času najintenzivnejšega dovoza materiala se na gradbišču pričakuje 15 tovornih vozil na dan.

Gradbišče bo obdano z gradbiščno ograjo le ob javni cesti, saj je samo področje že ograjeno z ograjo zaradi avtoceste.

2.4 Požarna zaščita

Na osnovi Energetskega zakona (Uradni list RS, št. 60/19 – uradno prečiščeno besedilo, 65/20, 158/20 – ZURE, 121/21 – ZSROVE, 172/21 – ZOEE, 204/21 – ZOP in 44/22 – ZOTDS) in Uredbe o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s sproizvodnjo z visokim izkoristkom (UL RS, št. 14/20 in 121/21 – ZSROVE) se mora za sončno elektrarno z nazivno močjo nad 1 MW izdelati načrt požarne varnosti, ki bo sestavni del PZI dokumentacije. Moduli sončne elektrarne (paneli) bodo iz negorljivih materialov. Dostop za gasilce bo zagotovljen preko obstoječih dostopnih poti.

Skladno s smernico IZS MST-13-2020 bo potrebno zadrževanje potencialnih odpadnih požarnih vod in sicer z območja HEE zadržale v t.i. lovilni skledi. Kontejnerji z HEE se postavijo na skupni betonski plato z vsaj 10 cm visokim robnikom, s čimer se združi okoli 20 m³ odpadne požarne vode (preliminarna ocena izdelovalca požarne študije). Izvesti je potrebno loputo v sistemu odvajanja padavinskih vod s platoja, katero gasilci v primeru gašenja zaprejo in zagotovijo zadrževanje požarne vode.

Lastniki objektov opremljenih s sončnimi elektrarnami, ki so povezane v javno električno omrežje, so dolžni poskrbeti za izdelavo ustreznih požarnih načrtov in z njimi seznaniti gasilce ter omogočiti ogled objekta in izvedenih inštalacij.

Pri izvedbi požarnega načrta in požarnega reda je potrebno upoštevati Smernico o požarni varnosti sončnih elektrarn SZPV 512; smernica o požarni varnosti sončnih elektrarn. Pripravljen mora biti požarni red, ki obravnava postopke v primeru požara.

3. OCENA OBSTOJEČEGA STANJA

3.1 Geografski opis

SE ENERY Divača 1 zajema območje zemljišč s parc. št. 129/61, 129/30, 236/1, 238, vse k.o. 2452 – Divača.

SE ENERY Divača 2 zajema območje zemljišč s parc. št. 230/1, 226/1, 227, 231, 223, 222/1, 216/1, 213, 212 in 201/4, vse k.o. 2452 – Divača.

Lokacija se nahaja v občini Divača, znotraj otoka avtocestnega razcepa Gabrk, približno 1 km severovzhodno od Divače in 3 km severozahodno od Škocjanskih jam.

Teren je oblikovan kot položno pobočje, ki pada proti jugozahodu. Nadmorska višina v severovzhodnem vogalu je okrog 470 m, v južnem vogalu 442 m in na zahodni strani 422 m.

Teren je deloma travnat, delom porasel z grmičevjem.

3.2 Geološke razmere

3.2.1 Stratigrafija in litologija

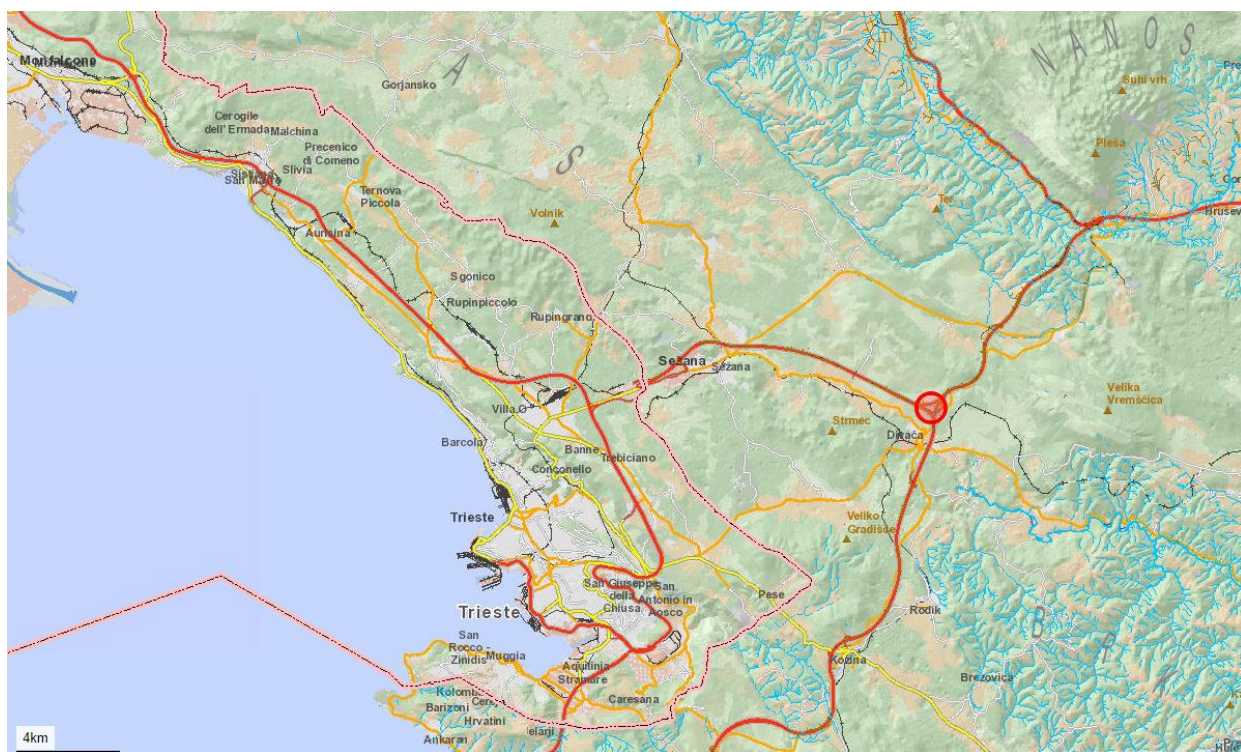
Na obravnavanem območju nastopajo karbonatni skladi zgornje kredne in paleocenske starosti – temno siv gost apnenec, ki spada v spodnji del liburnijskih skladov. Na spodnjih liburnijskih plasteh ležijo srednje liburnijski skladi. Razviti so kot temno siv gost apnenec.

3.2.2 Tektonika

V širšem geotektonskem smislu obravnavano območje pripada Zunanjim Dinaridom, delu obsežnega območja Dinaridov, ki so nastali ob koliziji jadranske tektonske plošče z evrazijsko tektonsko ploščo. V narivni strukturi jugozahodne Slovenije spada lokacija v Komensko narivno grudo.

Od prelomov, ki v smeri severozahod – jugovzhod sekajo ozemlje antiklinorija, sta najpomembnejša Raški prelom, ki poteka 3 km severovzhodno in Divaški prelom. Slednji poteka v dveh krakih na obeh straneh obravnavanega območja. Prelom ima dinarsko smer in vpada pod kotom 30° - 60° proti severovzhodu. Na obeh straneh preloma poteka široka zdrobljena cona v apnencih in dolomitih.

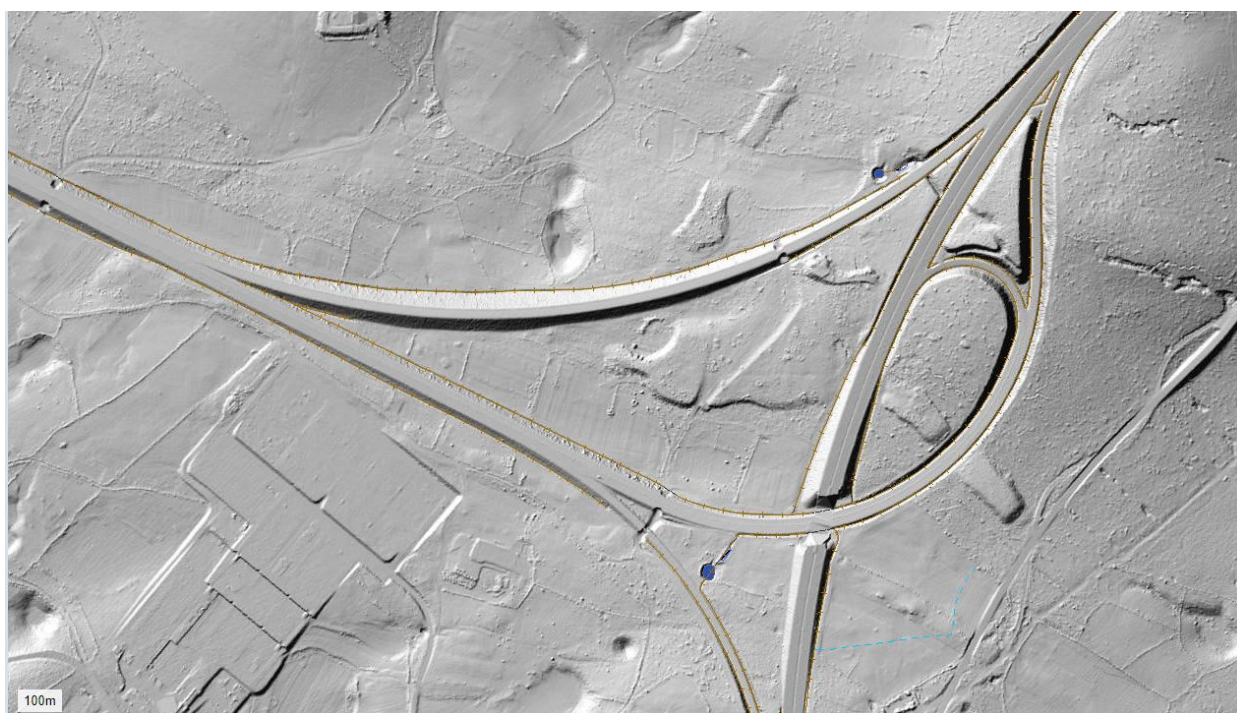
Generalni vpad apnencev je od 15° do 40° proti jugozahodu.



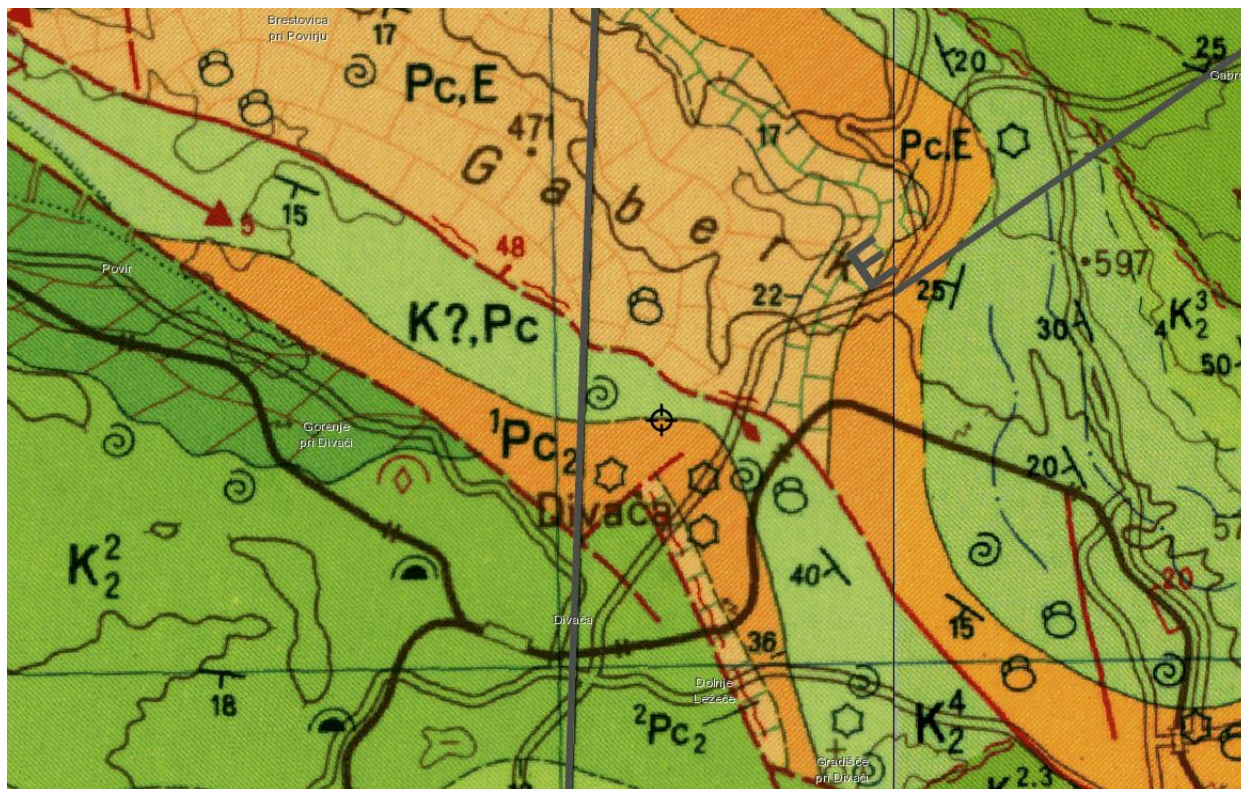
Slika 3: Pregledna karta z obravnavano lokacijo (Atlas okolja)



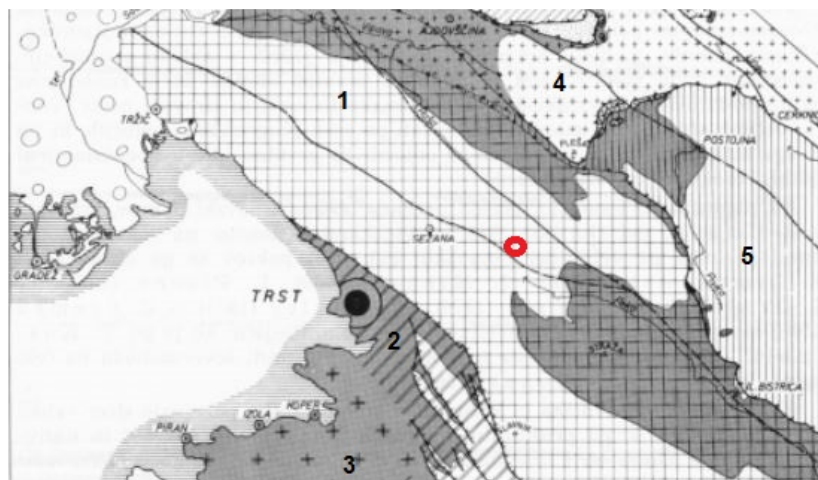
Slika 4: DOF (Atlas okolja)



Slika 5: Relief terena, lidar (Atlas okolja)



Slika 6: Izsek iz Osnovne geološke karte, listi Gorica (Buser, 1968) in Postojna (Buser, Grad, Pleničar, 1967), Trst (Pleničar, Polšak, Šikić, 1969) in Ilirska Bistrica (Šikić, Pleničar, Šparica, 1972) z oznako obravnavane lokacije



Slika 7: Tektonska zgradba (Placer, 1981). 1 – Komenska narivna gruda; 2 – Čičarijska naluskana zgradba; 3 – Koprski narivni prelom ; 4 – Hruški pokrov; 5 – Snežniška narivna gruda

3.2.3 Seizmika

Projektni pospešek tal je po SIST EN 1998-1:2005/A101:2009 enak največjemu pospešku tal. To je največja absolutna vrednost zapisa pospeška na prostem površju. Projektni pospešek tal na obravnavani lokaciji znaša po Karti projektnih pospeškov tal (MOP ARSO, 2021) $a_g = 0,200$ g.

Tip tal na obravnavani lokaciji uvrščamo v tip A: skala ali druga skali podobna geološka formacija, na kateri je največ 5 m slabšega površinskega materiala; $v_{s,30} > 800$.

3.3 Hidrogeološke razmere

3.3.1 Površinske vode

Na lokaciji in v bližnji okolici ni površinskih voda. Škocjanske jame, kjer ponika Notranjska Reka, so oddaljene 3,1 km proti jugovzhodu. Manjši občasni vodotok se po padavinah formira med avtocesto in staro cesto. Na južni strani pod avtocesto je manjši kal.

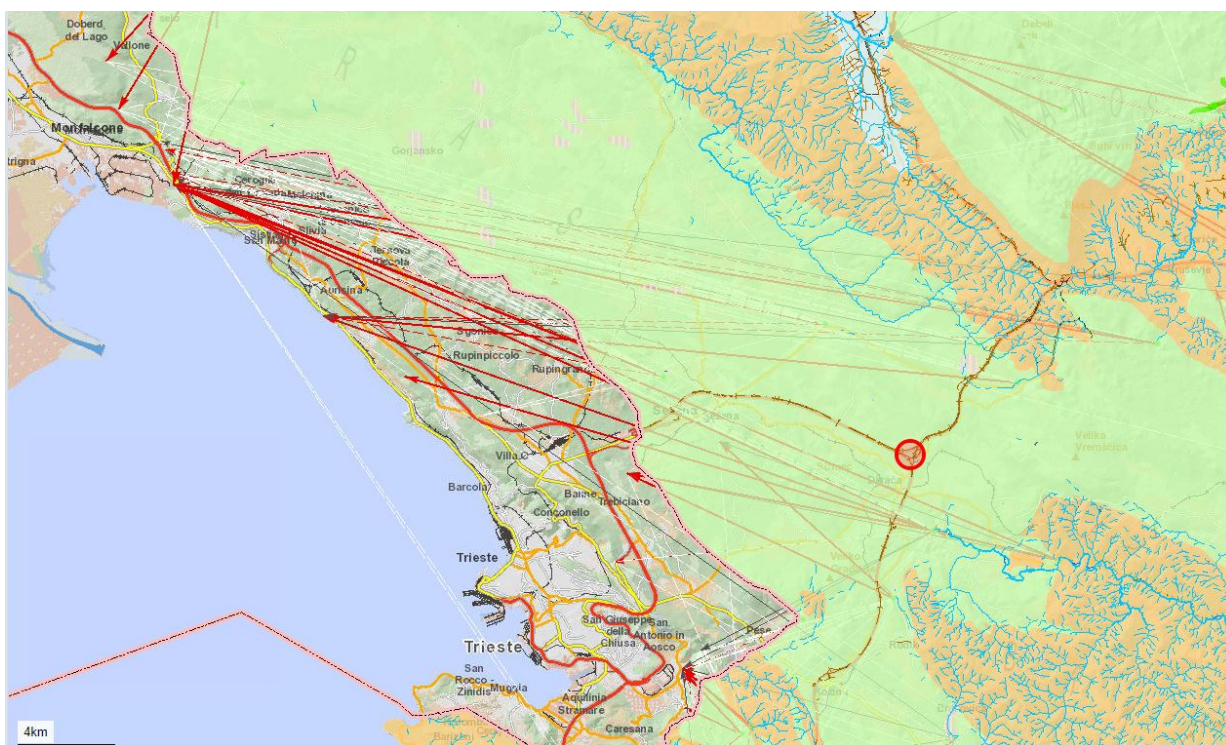
3.3.2 Podzemne vode

3.3.2.1. Vodno telo podzemne vode

Obravnavana lokacija pripada vodnemu telesu podzemne vode Obala in Kras z Brkini (SIVTPODV5019). Povodje: vodno območje Jadranskega morja.

3.3.2.2. Vodonosniki

Lokacija je del obsežnega kraškega vodonosnika, ki se razteza v smeri jugovzhod – severozahod od Vremske doline do reke Soče v dolžini 45 km. Širina vodonosnika je okrog 12 km.



Slika 8: Hidrogeološka karta s podzemnimi vodnimi povezavami (Atlas okolja). zeleno: kraški vodonosnik, apnenici; rjava: neprepustne plasti, fliš

3.3.2.3. Globina podzemne vode

Reka Reka ima od ponora do izvira relativno velik hidravlični gradient. Na ponoru v Škocjanskih jamah je ob nizkem vodostaju gladina vode na n.v. 210 m, v Kačni jami na n.v. 156 m, v neposrednem zaledju izvirov Timave pa na 0,4 m n.v. Nivo poplavne vode se v Škocjanskih jamah dvigne za okoli 130 m do n.v. 340 m, v Kačni jami za okoli 100 m do n.v. 260 m (Habič, 1985), za izviri Timave pa za okoli 30 m.

Glede na gladino podtalnice v Škocjanskih jamah in v Kačni jami je globina do podzemne vode na predmetni lokaciji od 150 m (n.v. okoli 300 m) v času visokih vodostajev do 270 m (n.v. okoli 170 m) v času nižjih vodostajev.

3.3.2.4. Smer podzemne vode

Reka Reka, ki ponikne v Škocjanskih jamah, se podzemno pretaka v generalni smeri proti severozahodu (slika 8). Podzemni tok Reke ni enoten, temveč se razprši po razvejanih jamskih kanalih in razpokah, ki so povečini nedostopni. Tok Reke je mogoče opazovati le v Škocjanskih jamah, v Kačni jami, v breznu Kanjaduce, ki leži ob cesti Sežana –Lipica in v breznu Labodnica, ki je tik ob državni meji pri Trebčah.

V okviru raziskav vodnih virov za oskrbo Trsta so s sledilnimi poskusi ugotovili smer toka reke Reke (Šerko, 1946). Dokazana je bila povezava Reke z izviri med Trstom in izviri Timave, ki so od Škocjanskih jam oddaljeni 41 km. Ugotovljeno je bilo tudi, da so podzemeljski tokovi, ki so jih odkrili v Kačni jami in v breznu Labodnica pri Trebčah prav tako del podzemeljskega toka Notranjske Reke (Novak, 1992). Leta 2003 so divaški jamarji podzemni tok Reke odkrili tudi na dnu jame v Kanjaducah.

Nadmorska višina izvirov Timave je nekaj metrov nad morjem, v času nizkih vodostajev pa so kraški izviri že pod vplivom plimovanja. Podzemni tok reke Reke predstavlja okoli 30 % celotne količine vode, ki izvira v izvirih Timave. Ostala voda prihaja do izvirov iz reke Vipave, Soče ter s padavinami na območju Krasa.

Pretok izvirov Timave je od $9,1 \text{ m}^3/\text{s}$ do $127 \text{ m}^3/\text{s}$. Srednji pretok znaša $30,2 \text{ m}^3/\text{s}$ (statistični izračuni iz podatkov od leta 1972–1983; Civita et al. 1995, Kogovšek, Petrič, 2007).

Generalna smer podzemne vode na obravnavani lokaciji je od jugovzhoda proti severozahodu.

Do sedaj izvedeni sledilni poskusi ne kažejo na to, da bi podzemna voda z območja Divače odtekala v vodnjake črpališča Klariči (Brestovica), ampak samo v izvire Timava ter druge izvire severozahodno od Trsta (Brojnica pri Nabrežini).

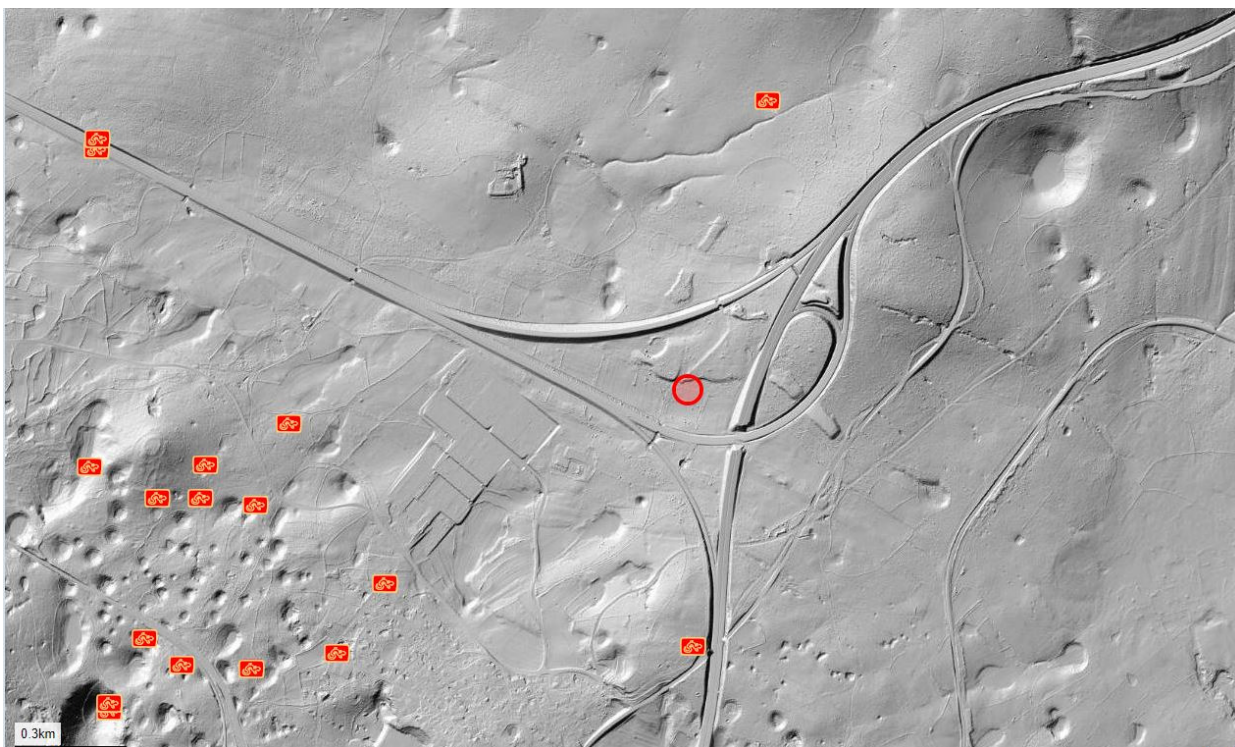
3.3.2.5. Hitrost podzemne vode

S sledilnimi poskusi ob različnih hidroloških pogojih so bile za povezavo med ponorom Reke in izviri Timave ugotovljene navidezne hitrosti toka med 80 in 90 m/h ob nizkih vodah, 109 do 164 m/h ob srednjih vodah in več kot 300 m/h ob visokih vodah (Petrič, 2005).

Glede na ugotovljene hitrosti podzemne vode je predviden čas potovanja podzemne vode iz območja SE Divača do okoli 35 km oddaljenih izvirov v Tržaškem zalivu ob različnih vodnih stanjih od 5 dni (visoki vodostaji) do okoli 16 dni (nizki vodostaji).

3.3.2.6. Kras

Na obravnavanem območju ni evidentiranih kraških jam in brezen, kar je posledica specifičnega litološkega razvoja liburnijskih apnencev, ki so plastnati in gosti.



Slika 9: Kraške jame v okolici (Atlas okolja)

3.3.2.7. Vodovarstveno območje

Obravnavana lokacija zaenkrat ni v vodovarstvenem območju (slika 10). V pripravi je nova uredba o zaščiti podzemne vode, po kateri bi bilo obravnavano območje uvrščeno v 2B vodovarstveno območje (slika 11).

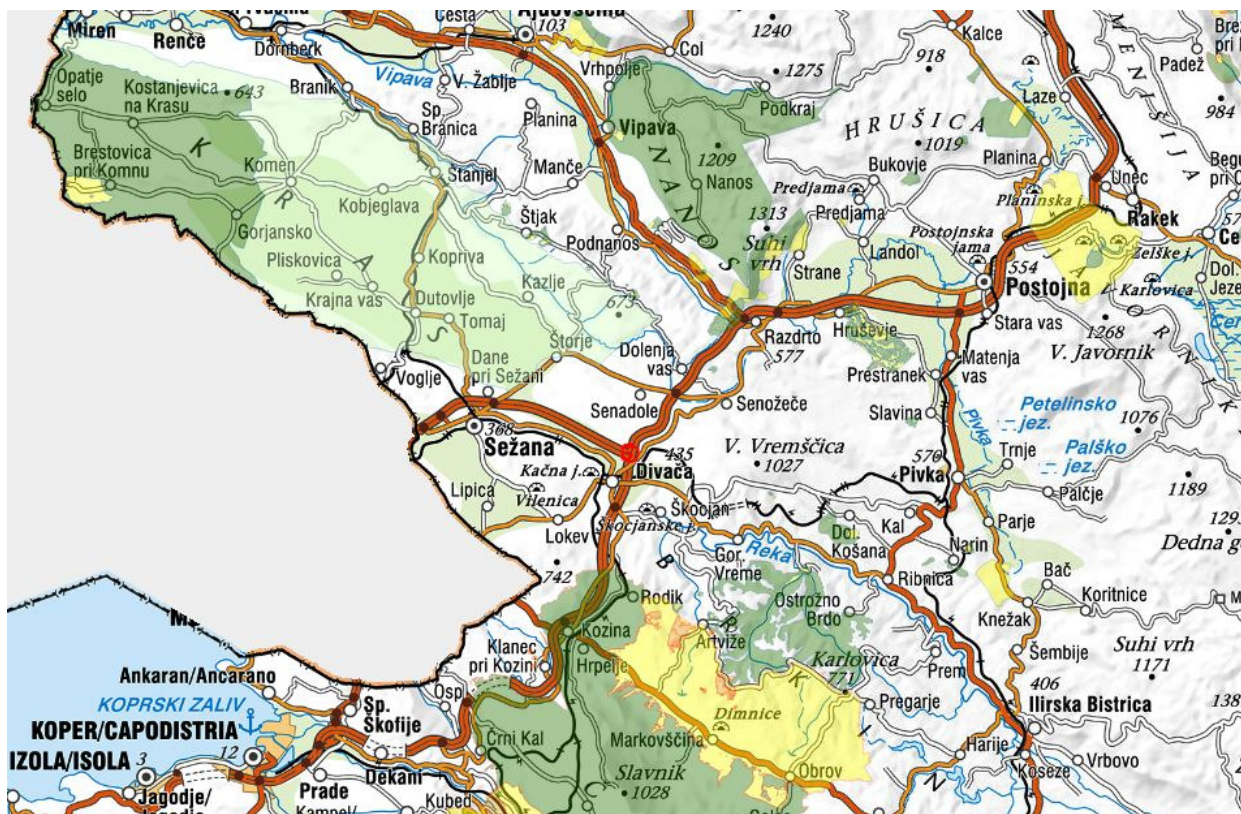
Izviri Timave, kamor odteka podzemna voda iz tega območja, so bili nekoč zajeti za oskrbo s pitno vodo za tržaški vodovod, zaradi slabe kakovosti vode pa niso več vključeni v vodooskrbni sistem in predstavljajo rezervni vodni vir (Petrič s sod., 2002).

3.4 Kakovost podzemne vode

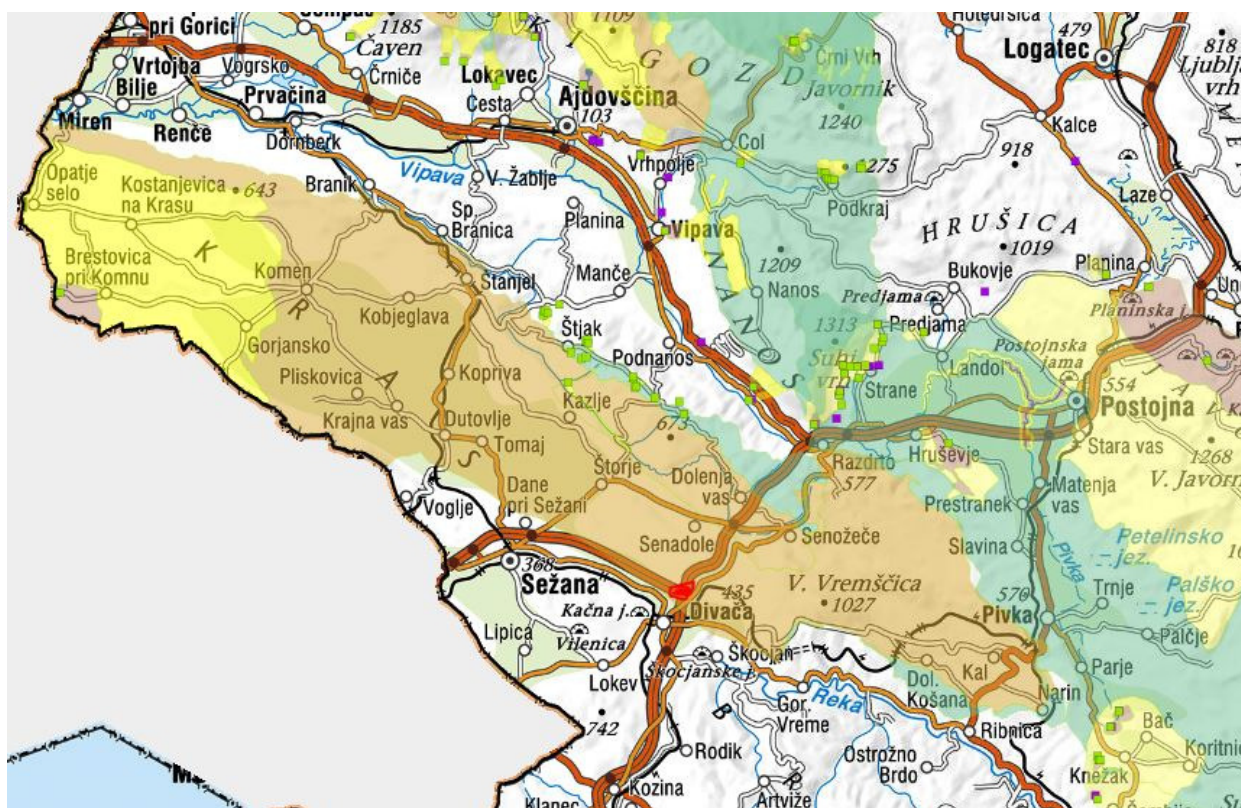
Kemijsko stanje vodnega telesa Obala in Kras z Brkini je dobro.

V sklopu izotopskih raziskav vode iz črpališča Klariči je bilo ugotovljeno, da se v vodonosniku poleg padavinske vode z območja Krasa še posebej v sušnih obdobjih pojavlja tudi podzemna voda reke Soče, ki doteka z italijanske strani.

Voda v črpališču je dobre kakovosti. Noben kemijski parameter ne presega dovoljenih vrednosti, ki so predpisane v Pravilniku o pitni vodi. Kraški vodonosnik trenutno še relativno neobremenjen s potencialnimi onesnaževali zaradi kmetijstva in urbanizacije in so zato koncentracije nitratov in pesticidov v podzemni kraški vodi nižje kot v večini ostalih vodnih virov na območju Slovenije.



Slika 10: Vodovarstvena območja v jugozahodni Sloveniji (Atlas voda). Lokacija posega je označena z rdečim krogom



Slika 11: Vodovarstveno območje - načrtovano 2B vodovarstveno območje (Atlas voda)

Električna prevodnost vode je okrog $770 \mu\text{S}/\text{cm}$, pH je 7,3. Anorganski parametri (nitrit, Al, At, As, Cu, Ni, Cd, Cr, Se, Pb, celotni cianid) imajo zelo nizke vrednosti in so skladni z zahtevami Pravilnika o pitni vodi. Kovine (Hg, Mn, B) imajo zelo nizke vrednosti, natrij (Na) pa z vrednostjo okrog $25 \text{ mg}/\text{l}$ (pri kraških vodah v drugih delih Slovenije so vrednosti pod $5 \text{ mg}/\text{l}$) kaže rahel vpliv morja (normativ za pitno vodo je $200 \text{ mg}/\text{l}$). Lahkohlapni halogenirani ogljikovodiki niso prisotni. Organski parametri (benzen, policiklični aromatski ogljikovodiki) niso prisotni. Pesticidi in metaboliti niso prisotni oz. so pod mejo detekcije. Med splošnimi fiz.-kemijskimi parametri je amonij pod mejo detekcije, nitrat ($5 \text{ mg}/\text{l}$) je nizek, prav tako sulfat ($7,3 \text{ mg}/\text{l}$). Koncentracija klorida $35 \text{ mg}/\text{l}$, podobno kot koncentracija natrija, kaže na rahel vpliv slane vode, v kraških vodah drugod po Sloveniji so koncentracije klorida manjše od $10 \text{ mg}/\text{l}$.

Kraška voda je onesnažena mikrobiološko, po deževju pa se pojavlja povečana motnost. Po kloriranju je voda v vodovodnem sistemu ustrezna (<https://www.kraski-vodovod.si/analize>).

4. OPREDELITEV VPLIVNEGA OBMOČJA

Območje vpliva obravnavanega posega na podzemno vodo se določi z naslednjimi kriteriji:

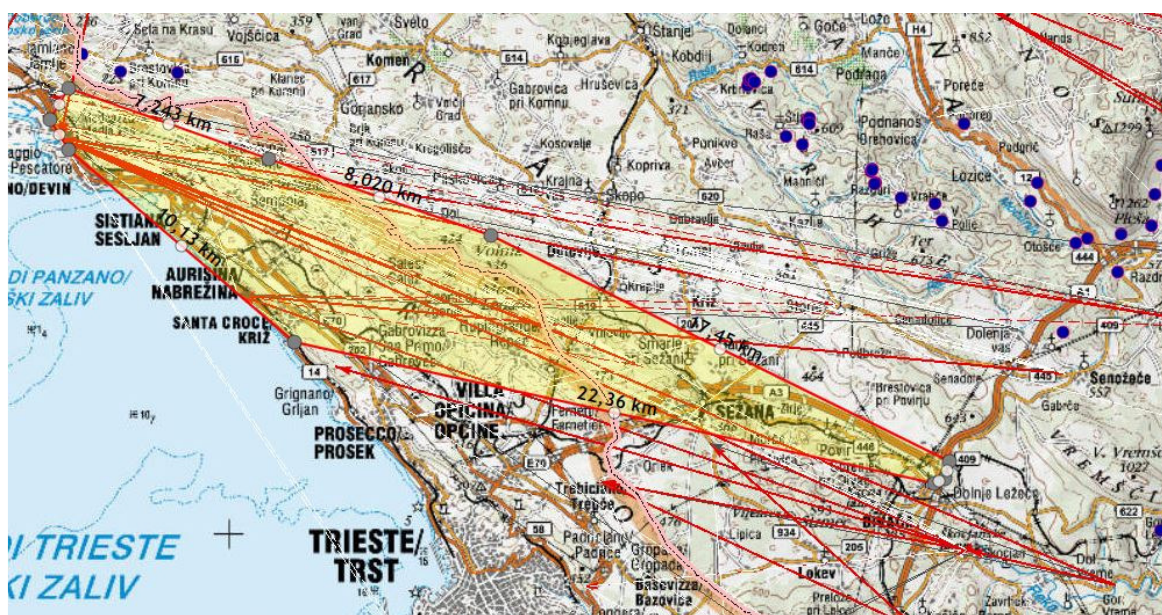
- hidrogeološko zgradbo vodonosnika (neprepustne meje)
- rezultati sledilnih poskusov
- modeliranjem prenosa potencialnih onesnaževal in določitvijo meje, za katero se koncentracije snovi v vodi zmanjšajo pod mejo zaznavnosti.

Obravnavana lokacija se nahaja v skrajnem vzhodnem oz. jugovzhodnem koncu obsežnega vodonosnika Krasa. Glavni vodni viri, ki črpajo podzemno vodo kraškega vodonosnika so vodnjaki črpališča Klariči (Brestovica) in zajetje na izviru reke Timav (Štivan).

Do sedaj izvedeni sledilni poskusi ne kažejo na to, da bi podzemna voda z območja Divače odtekala v vodnjake črpališča Klariči (Brestovica), ampak odteka samo v izvire Timava ter druge izvire severozahodno od Trsta (Brojnica pri Nabrežini).

Hitrosti kraške podzemne vode so velike, zato dobe razpadanja niso dosežene (niti za mikrobiološko onesnaženje).

Površina vplivnega območja je okrog 115 km^2 (površina celega vodonosnika Krasa znaša okoli 500 km^2).



Slika 12: Vplivno območje

5. UTEMELJITVE USTREZNOSTI IZBRANE MOŽNOSTI ZA IZVEDBO POSEGA

Poglavje je povzeto po projektni dokumentaciji DPP, Spina d.o.o., št. pr. 181/2023, januar 2024.

Predvidena lokacija gradnje se nahaja v vplivnem območju avtocest v upravljanju DARS in prenosnih 400 kV in 220 kV daljnovodov ELES-a. Za navedeno območje je bil izdelan Elaborat obnovljivih virov energije za SE Jezerce Divača (št. 2022-004/eOVE, november 2023, V Prostoru KA d.o.o.). Za območje je sprejet Odlok o občinskem prostorskem načrtu Divača (Ur. glasilo slovenskih občin, št. 14/2018, 59/2018, 25/2019, 51/2019, 66/2022).

Investitor Enery SLO energija obnovljivi viri d.o.o. je v začetku leta 2023 podal pobudo za izdelavo OPPN na občino Divača za spremembo namenske rabe prostora. Na območju ZS-površine za oddih, rekreacijo in šport postavitve SE ni dopustna. Z izdelavo OPPN in s tem spremembo v namensko rabo E – območje energetske infrastrukture, bi bilo to mogoče in v skladu z določil OPN.

Pred sprejetjem sklepa o pripravi OPPN je občina Divača že pridobila predhodna mnenja nosilcev urejanja prostora: Zavoda RS za ohranjanje narave, OE Nova Gorica, z zahtevo za celovito presojo vplivov na okolje, ELES d.o.o., Ministrstvo za infrastrukturo in DARS d.d.

Predlog osnutka OPPN za SE Jezerce (območje EUP DI-119) je že izdelan (V Prostoru KA d.o.o., št. 2022-004/PA, avgust 2023). Izdelano je tudi Okoljsko poročilo za OPPN za SE Jezerce (območje EUP DI-119), izdelovalec Giga-R d.o.o., št. pr. OP-133-23, avgust 2023, in dodatek k okoljskemu poročilu: Presoja sprejemljivosti vplivov plana na varovana območja za OPPN za SE Jezerce (območje EUP DI-119), Lutra, Inštitut za ohranjanje naravne dediščine, št. pr. 11-2023, avgust 2023, I. faza – analiza.

V teku priprav dokumentacije za OPPN je stopil v veljavo Zakon o uvajanju naprav za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije (Ur. l. RS, 78/23) – ZUNPEOVE, zato je s strani Ministrstva za naravne vire in prostor prišel predlog, da se pobuda za izdelavo OPPN na Občini Divača opusti in za predlagano načrtovano ureditev izdelata elaborat OVE v skladu z 20. In 12. členom ZUNPEOVE.

6. OPREDELITEV OKOLJSKIH CILJEV

Za posamezno vodno telo podzemnih voda, na katerem bo izveden poseg, oziroma na katerega bo imel načrtovani poseg vpliv, se opredeli ocena verjetnosti doseganja okoljskih ciljev, ki so določeni z Načrti upravljanja voda na vodnih območjih Donave in Jadranskega morja za obdobje 2021-2026. Okoljski cilji ter ocena stanja podzemne vode so določeni in razloženi v Uredbi o stanju podzemne vode.

Lokacija se nahaja na območju kraškega vodonosnika, ki je izredno visoko ranljiv, vendar v primerjavi z drugimi območji Slovenije z manjšo poselitvijo in manjšim obsegom kmetijske dejavnosti.

Količinsko stanje vodnega telesa podzemne vode VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini je dobro. Delež povprečnih letnih črpanih količin podzemne vode za obdobje 2014-2019 je bil na vodnem območju Jadranskega morja glede na razpoložljive količine podzemne vode največji na VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini (1,5 %), na celotnem vodnem območju Jadranskega morja pa 0,4 %.

Kemijsko stanje podzemne vode VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini je dobro. Podzemna voda ni obremenjena z nitrati in pesticidi. Poglavitne težave pri črpanju kraške podzemne vode so vezane na slabo mikrobiološko kakovost vode ter na motnost, ki naraste ob deževjih.

Okoljski cilji, ki se nanašajo na podzemne vode so:

- doseganje dobrega kemijskega in količinskega stanja podzemnih voda
- obrat trendov naraščanja koncentracije onesnaževal v podzemni vodi, ki so posledica človekove dejavnosti.

7. OPREDELITEV UKREPOV ZA DOSEGANJE OKOLJSKIH CILJEV

Za doseganje okoljskih ciljev, vezanih na podzemne vode, so z do sedaj izdelano projektno dokumentacijo predvideni naslednji ukrepi:

- na površinah sončne elektrarne oz. njenih fotonapetostnih panelov in površin spremljajočih objektov (npr. trafo postaje, hranilniki električne energije) bodo nastajale neonesnažene padavinske vode, ki se jih bo prioritetno odvajalo razpršeno po terenu. Ponikanje čiste padavinske vode ne bo imelo vpliva na obremenjevanje podzemnih voda in s tem na kemijsko in mikrobiološko stanje vodnega telesa podzemne vode
- fotovoltaični paneli se bodo enkrat letno čistili z vodo, ki se jo bo na lokacijo pripeljalo s cisterno. Odpadna voda, ki bo nastala pri čiščenju panelov (odstranjevanje prahu, peska, iztrebkov ipd.) ne bo onesnažena z okolju nevarnimi snovmi, saj se pri čiščenju ne bo uporabljalo kemikalij
- ne glede na tip izvedbe transformatorskih postaj, mora biti pod posameznim transformatorskim prostorom nameščena lovilna posoda za prestrazovanje morebitno razlite hladilne in izolacijske tekočine. Lovilna posoda mora biti izvedena v vodo- in oljetesni izvedbi ter dimenzionirana za zajetje celotne količine hladilne in izolacijske tekočine transformatorja. Alternativa je vgradnja suhega transformatorja
- Transformatorski postaji bosta temeljeni na tamponski blazini z ustrezno dimenzionirano talno ploščo.
- za poseg so bile izvedene geološko geomehanske raziskave in izdelano geološko geomehansko poročilo (Geoinženiring d.o.o., št. pr. 82673, avgust 2023)
- na območju posega ni površinskih voda, podzemne vode so v veliki globini. Poseg bo izveden nad srednjo in tudi nad najvišjo gladino podzemne vode. Transmisivnost vodonosnika s posegom ne bo zmanjšana
- Na celotnem območju postavitve SE se bo očistilo vegetacijo, reliefno preoblikovanje terena, razen manjših prilagoditev za potrebe postavitve opreme in gradnjo servisnih cest, pa ni predvideno
- V zaključku gradnje je predvidena ozelenitev vseh prostih površin, poškodovanih ob izkopu
- uporaba gradbenega materiala, iz katerega se lahko izločajo snovi, škodljive za vodo, ni dovoljena
- rabe podzemne ali druge tekoče vode za potrebe obravnavanega objekta ne bo.

8. OCENA VPLIVOV NA STANJE PODZEMNIH VODA

8.1 Izhodišča za oceno vpliva

Pri oceni vplivov na stanje podzemnih voda moramo upoštevati, da:

- je globina do podzemne vode na predmetni lokaciji od 150 m (n.v. okoli 300 m) v času visokih vodostajev do 270 m (n.v. okoli 170 m) v času nižjih vodostajev.
- je koeficient prepustnosti zakraselih apnencev visok, med 1×10^{-2} in 1×10^{-4} m/s
- je razdalja med lokacijo in vodnjaki vodarne Klariči (vodnjak VB-5) 29 km
- je hitrost podzemne vode med 80 in 90 m/h ob nizkih vodah, 109 do 164 m/h ob srednjih vodah in več kot 300 m/h ob visokih vodah
- med gradnjo lahko pride do onesnaženja podzemne vode samo v primeru razlitja goriv iz delovnih strojev in transportnih vozil. Največjo količino goriva, ki bi se lahko sprostila v okolje, lahko ocenimo na 300 l in predpostavimo, da od tega 50% prispe v podzemno vodo, ostalo pa se zadrži v nezasičeni coni
- med obratovanjem objekt ne bo onesnaževanja podzemne vode.

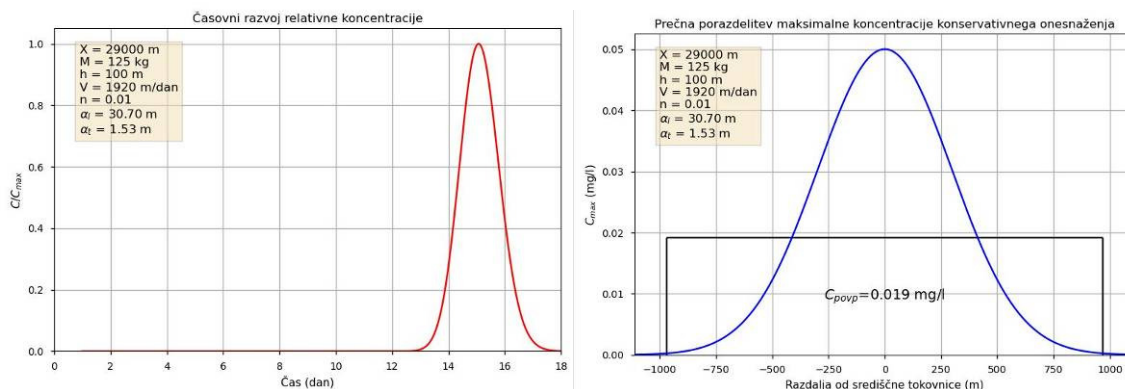
8.2 Ocena vpliva na podzemno vodo

Objekt ne bo posegal v območje nihanja gladine podzemne vode. Gradnja in obratovanje SE Divača 1 in SE Divača 2 ne bo vplivala na količinsko stanje vodonosnika, t.j. na transmisivnost vodonosnika in pretok podzemne vode v vodonosniku.

Med gradnjo in obratovanjem objekta bi lahko nastal vpliv na podzemno vodo samo v primeru razlitja goriv iz delovnih strojev in transportnih vozil. Ob upoštevanju zgoraj navedenih parametrov izvedemo izračun prenosa onesnaženja proti vodnemu viru Klariči.

Razdalja - X	29000	m
Hitrost toka - V	1920	m/dan
Lateralna disperzivnost - al	30.69983	m
Trasverzalna disperzivnost - at	1.53499	m
Masa onesnaževala - m	125	kg
Debelina vodonosnika	100	m
Efektivna poroznost - n	0.01	
Nariši graf		
Širina onesnaženja (območje C/Cmax > 0,005)		
	1938	m
Maksimalna koncentracija	0.05	mg/l
Čas dospetja prvega onesnaževala	13	dni
Čas dospetja maksimalne koncentracije	15	dni
Čas trajanja onesnaženja	4	dni

Slika 13: Rezultati modeliranja prenosa onesnaževala ob *nizkem* vodostaju

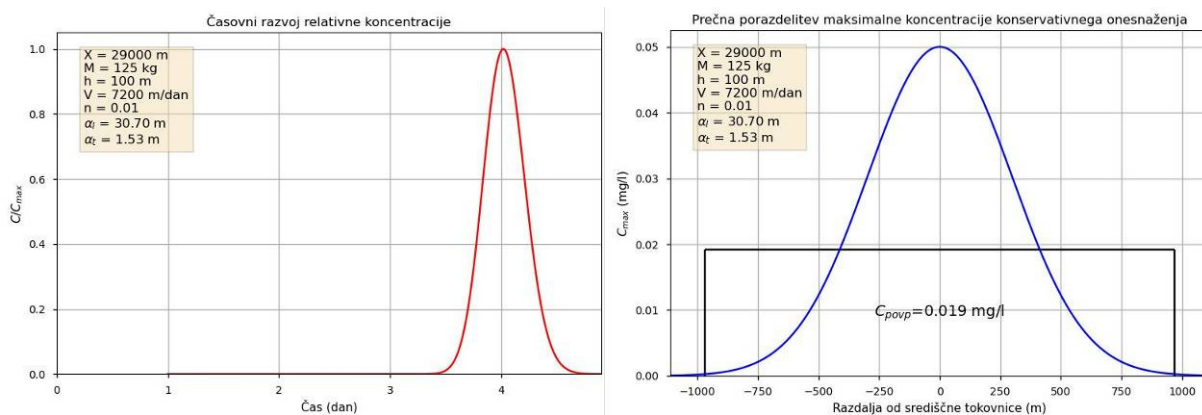


Slika 14: Časovni razvoj relativne koncentracije onesnaževala, *nizek* vodostaj

Slika 15: Prečna porazdelitev maksimalne koncentracije konservativnega onesnaževala, *nizek* vodostaj

Razdalja - X	29000	m
Hitrost toka - V	7200	m/dan
Lateralna disperzivnost - al	30.69983	m
Trasverzalna disperzivnost - at	1.53499	m
Masa onesnaževala - m	125	kg
Debelina vodonosnika	100	m
Efektivna poroznost - n	0.01	
Nariši graf		
Širina onesnaženja (območje C/Cmax > 0,005)		
	1938	m
Maksimalna koncentracija	0.05	mg/l
Čas dospetja prvega onesnaževala	3	dni
Čas dospetja maksimalne koncentracije	4	dni
Čas trajanja onesnaženja	1	dni

Slika 16: Rezultati modeliranja prenosa onesnaževala ob *visokem* vodostaju



Slika 17: Časovni razvoj relativne koncentracije onesnaževala, visok vodostaj

Slika 18: Prečna porazdelitev maksimalne koncentracije konservativnega onesnaževala, visok vodostaj

Verjetnost nastanka nezgodnega dogodka v najslabšem scenariju (razlitje celega rezervoarja goriva) je izredno majhna in se jo da z običajnimi uveljavljenimi ukrepi popolnoma preprečiti.

Glede na karakteristike objekta in njegovega obratovanja smatramo, da bi v času obratovanja v primeru pranja panelov lahko prihajalo do izredno majhnih pričakovanih vplivov na podzemno vodo, ki jih številčno ni mogoče ovrednotiti in imajo zanemarljiv vpliv na kakovost podzemne vode.

Odtekanje morebitnih požarnih voda bo s predvidenimi ukrepi (lovilne sklede) praktično preprečeno.

Vpliv na stanje podzemne vode smo skladno s 4. točko, 2. člena Uredbe o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave uvrstili v:

- **razred B ali 4: vpliv je nebitven.**

9. OPREDELITEV OMILITVENIH UKREPOV

Ne glede na značilnosti predvidenega posega, predlagamo, da se v času gradnje in obratovanja izvedejo naslednji omilitveni ukrepi:

- Skladiščenja goriv na lokaciji gradbišča ne bo. Glede na majhno število delovnih strojev, se bo gorivo za delovne stroje na gradbišču dovažalo sproti in po potrebi.
- Gradbišče je treba organizirati tako, da bo preprečeno onesnaženja tal in podzemne vode, ki bi lahko nastalo zaradi transporta, skladiščenja in uporabe tekočih goriv in drugih nevarnih snovi. V primeru nezgode je treba zagotoviti takojšnje ukrepanje za to usposobljenih delavcev. Vsa začasna skladišča in pretakališča potencialno nevarnih snovi morajo biti zaščitena pred možnostjo izliva v tla in vode.
- Ker so tla na ureditvenem območju dobro vodoprepustna (geološko podlago sestavlja apnenec), je potrebno ob večjem deževju izvajanje del z gradbenimi stroji v tem območju prekiniti, da se v primeru nesreče (npr. v primeru razlitja naftnih derivatov) prepreči hitro in nekontrolirano pronicanje v tla in podzemno vodo.
- Vsi transportni in gradbeni stroji uporabljeni pri gradnji morajo biti tehnično brezhibni in ustrezno vzdrževani.
- Preprečiti je treba, da bi pri oskrbi strojev in naprav z gorivom prišlo do onesnaženja tal. Dobra praksa je, da se pri nalivanju goriva uporabi prenosno lovilno posodo.

- Na gradbišču ni dopustno vzdrževanje vozil in delovnih strojev
- Posegi v tla naj se izvajajo tako, da bodo prizadete čim manjše površine tal
- Za dokončno urejanje terena oz. dokončno izvedbo reliefa se mora uporabiti zemljino, ki je na lokaciji že prisotna
- Izvajalci gradbenih del morajo na gradbišču hraniti ali začasno skladiščiti odpadke, ki nastajajo pri gradbenih delih, ločeno po vrstah gradbenih odpadkov iz klasifikacijskega seznama odpadkov
- Pri gradnji SE se nastanka nevarnih odpadkov ne pričakuje, kljub temu velja opozorilo, da je nevarne odpadke potrebno zbirati ločeno (prepovedano je mešanje nevarnih odpadkov z ostalimi odpadki). Določeno mora biti ustrezno opremljeno mesto na območju gradbišča za začasno skladiščenje nevarnih odpadkov, skladiščne posode za nevarne odpadke pa morajo biti iz ustreznih materialov (odpornih na skladiščene snovi), zaprte in ustrezno označene (oznaka odpadka, oznaka nevarnosti), s čimer bo preprečeno iztekanje ali izpiranje nevarnih snovi v tla in podtalnico
- Na gradbišču sanitarije niso dovoljene, razen če se uporabljajo kemična stranišča
- Izvajalci in nadzorno osebje morajo biti seznanjeni z ukrepi varstva podzemne vode
- Za primer dogodkov, kot je npr. razlitje oz. onesnaženje površine tal z naftnimi derivati (z gorivom ali oljem iz transportnih vozil) ali z neznanimi tekočinami, morajo biti pripravljena navodila za takojšnje ukrepanje. V poslovniku morajo biti določene pooblaščen osebe, ki so odgovorne za organizacijo intervencije
- prostor za pretakanje goriva mora biti urejen tako, da ni možen odtok nevarnih snovi v tla ali v kanalizacijo ob morebitnem razlitju niti v primeru naliva
- pripravljen mora biti postopek in navodilo ukrepanja v primeru razlitja nevarne snovi v tla, kjer mora biti napisano tudi, da je poleg pogodbene organizacije za odstranjevanje odpadkov v takih primerih treba takoj obvestiti tudi upravljavca vodnega vira in okoljsko inšpekcijsko službo
- V primeru kakršnegakoli onesnaženja je potrebno nevarna dela prekiniti in z vsemi ukrepi preprečiti škodljive posledice za okolje ter privzeti vse ukrepe za odpravo sprememb v okolju. V primeru onesnaženja je potrebno obvestiti pristojne organe.

10. OPREDELITVE NAČINA SPREMLJANJA IN NADZORA NAD VPLIVI NA STANJE VODA (MONITORING) TER DRUGIH SEGMENTOV, KI SO SPECIFIČNI ZA PODZEMNE VODE

Glede na načrtovan poseg in oceno njegovega vpliva na podzemno vodo smatramo, da monitoring za spremljanje stanja podzemne vode ni potreben.

11. SEZNAM POTENCIALNIH VPLIVOV

Tabela 1: Seznam potencialnih vplivov na stanje podzemne vode

Parameter vpliva		Orientacijska sprejemljiva raven (kriterij)	Vpliv
Kvalitativni vplivi	Pojav nevarnih snovi	Cns < LOD	NE
	Pojav drugih snovi	Cds < dR	NE
Kvantitativni vplivi	Sprememba gladine podzemne vode	dH < ± 0,1 m na sosednji vodni pravici /uporabniku	NE
	Sprememba temperature podzemne vode	dT < ± 1°C na sosednji vodni pravici/uporabniku	NE
	Sprememba smeri toka podzemne vode	Dω = 0	NE

LOD = meja zaznavanja v podzemni vodi

dR = sprememba referenčnega stanja na zajetju

Tabela 2: Vrednotenje lastnosti posameznega vpliva

(Opomba: v tabeli vrednotimo lastnosti celokupnega vpliva posega na podzemno vodo ob upoštevanju predvidenih varovalnih ukrepov)

Vrsta vpliva	Opis vrste vpliva	Ocena DA / NE
Učinek vpliva na obstoječe stanje v okolju	Pozitiven	NE
	Niti pozitiven, niti negativen	DA
	Negativen	NE
Način prenosa in učinka obravnavanega vpliva	Neposreden	NE
	Niti neposreden, niti posreden	DA
	Posreden	NE
Obseg obravnavanega vpliva	Lokalni	NE
	Niti lokalni, niti daljinski	DA
	Daljinski	NE
Trajanje obravnavanega vpliva	Kratkoročen	NE
	Srednjeročen	NE
	Trajen	NE
Povezanost z drugimi posegi in vplivi	Kumulativni	NE
	Sinergijski	NE
Značaj vpliva	Opis značaja vpliva	
Verjetnost nastanka	Vpliv se zagotovo ne bo zgodil.	DA
	Verjetnost za nastanek vpliva je zelo majhna	NE
	Verjetnost za nastanek vpliva je majhna	NE
	Verjetnost za nastanek vpliva je srednja.	NE
	Verjetnost za nastanek vpliva je velika.	NE
	Verjetnost za nastanek vpliva je zelo velika	NE

	Vpliv se bo zagotovo zgodil.	NE
Pogostost pojava	Vpliv je enkraten	NE
	Vpliv je ponavljajoč	NE
	Vpliv je stalen	NE
Reverzibilnost sprememb	Nereverzibilen vpliv	NE
	Delno reverzibilen vpliv	NE
	Pretežno reverzibilen vpliv	NE
	Popolnoma reverzibilen vpliv	NE
Intenzivnost sprememb	Ni spremembe v okolju oz. je ta nezaznavna	DA
	Zaznavna, a majhna sprememba v okolju, pod mejnimi vrednostmi, če so te določene	NE
	Srednja sprememba v okolju, še pod mejnimi vrednostmi, če so te določene.	NE
	Velika sprememba v okolju; nad mejnimi vrednostmi, če so te določene	NE
	Zelo velika sprememba v okolju	NE
Obseg vpliva	Točkovni vpliv.	NE
	Vpliv omejen na območje posega.	NE
	Vpliv obsega območje posega in bližnjo okolico (do 100 m).	NE
	Vpliv obsega območje posega in širšo okolico (do 500 m).	NE
	Zelo velik obseg vpliva (več kot 500 m dlje od meje območja posega)	NE

12. LITERATURA IN VIRI

1. Buser S., 1968: Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, list Gorica. Zv. geol. zav. Beograd.
2. Buser S., 1973: Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000. Tolmač lista Gorica. Zv. geol. zav. Beograd.
3. Buser, S., Grad K., Pleničar M., 1967: Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000 list Postojna. Zv. geol. zav. Beograd.
4. Pleničar, M. 1970: Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000. Tolmač lista Postojna. Zv. geol. zav. Beograd.
5. Pleničar M., Polšak A., Šikić, D., 1969: Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, list Trst L33-88. Zv. geol. zav. Beograd.
6. Pleničar M., Polšak A., Šikić, D., 1973: Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000. Tolmač za list Trst L33-88. Zv. geol. zav. Beograd.
7. Šikić D., Pleničar M., Šparica M., 1972: Osnovna geološka karta SFRJ 1 : 100.000 list Ilirska Bistrica L 33-89. Zv. geol. zavod Beograd.
8. Šikić D. Pleničar M., 1967: Osnovna geološka karta SFRJ 1 : 100.000. Tolmač za list Ilirska Bistrica L 33-89. Zv. geol. zavod Beograd.

9. Geoinženiring d.o.o., 2023: Geološko geomehansko poročilo za objekt SE Divača – AC razcep Gabrk. Št. pr. 82673. Ljubljana
10. Habič, P., 1985: Vodna gladina v Notranjskem in Primorskem krasu Slovenije. *Acta carsologica* 13, 37-79. Ljubljana.
11. Placer, L., 1981: Geološka zgradba jugozahodne Slovenije. *Geologija* 24/1, 27-60. Ljubljana.
12. Ožbolt, M., 2024: SE ENERY DIVAČA 1 IN SE ENERY DIVAČA 2 v območju SE "JEZERCE" – Divača. DPP. Spina d.o.o. Novo mesto, št. pr. 181/2023.
13. Petrič, M., Kogovšek, J., Urbanc, J., 2002: Projekt COST 621 »Gospodarjenje z obalnimi kraškimi vodonosniki«. *Geologija* 45/2, 479-484. Ljubljana.
14. Petrič, M., 2005: Hidrogeološke značilnosti Krasa. Voda in življenje v kamniti pokrajini. Kras. Naravne danosti krasa. Založba ZRC, Ljubljana.
15. Žaberl M., 2024: Strokovna ocena možnih pomembnih vplivov na okolje za sončno elektrarno SE Enery Divača 1 in SE Enery Divača 2 v območju »Jezerce« Divača. Giga-R d.o.o., št. 103/2024.
16. <https://www.kraski-vodovod.si/analize>