



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO GOSPODARSTVA

Uprava za energetiku
Sektor za naftno rudarstvo i geotermalne vode za energetske svrhe

KLASA: UP/I-392-01/25-01/80

URBROJ: 526-06-04-02-26-7

Zagreb, 24. ožujka 2026.

Ministarstvo gospodarstva, OIB: 19370100881, temeljem odredbe članka 137. stavka 3. i članka 138.a stavka 2. Zakona o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika („Narodne novine“, br. 52/18, 52/19 i 30/21), u postupku provjere naftno-rudarskog projekta, pokrenutom na zahtjev investitora VUKOVARSKA GOSPODARSKA ZONA d.o.o. iz Vukovara, OIB: 37862172935, donosi

N A C R T R J E Š E N J A
o provjeri naftno-rudarskog projekta

- I. Temeljem Izjave o obavljenoj provjeri naftno-rudarskog projekta: **Projekt izrade istražne geotermalne bušotine VUKOVAR GT-1 (VuGT-1) s bušotinskim radnim prostorom za smještaj bušaćeg postrojenja na istražnom prostoru geotermalnih voda „VUKOVAR 2“** (u daljnjem tekstu: Projekt) i Zaključka iz Zapisnika sa sjednice Povjerenstva za provjeru naftno-rudarskog Projekta (KLASA: UP/I-392-01/25-01/80, URBROJ: 526-06-04-01-25-4, od 27. kolovoza 2025.) **prihvaćaju se projektna rješenja predviđena Projektom**, koji je izradila tvrtka **Fika Eco d.o.o.** iz Ivanić Grada, u **ožujku 2026.**
- II. Izjava o obavljenoj provjeri naftno-rudarskog **Projekta iz točke I.** izreke ovoga Rješenja ovjerena od članova Povjerenstva za provjeru predmetnog projekta stavlja se na naslovnu stranicu, iza popisa priloga i iza Zaključka odgovornog projektanta **Zlatka Sataja, dipl. ing. naft. rud.**
- III. Izjava o obavljenoj provjeri naftno-rudarskog **Projekta iz točke I.** izreke ovoga Rješenja stavlja se na tri primjerka. Dva primjerka dostavljaju se investitoru Vukovarska Gospodarska Zona d.o.o., a jedan primjerak ostaje u zbirci projekata Ministarstva gospodarstva.
- IV. Investitor Vukovarska Gospodarska Zona d.o.o. je dužan početak i završetak izvođenja naftno-rudarskih radova prema Projektu iz točke I. izreke ovoga Rješenja prijaviti Ministarstvu gospodarstva, Upravi za energetiku, Sektoru za naftno rudarstvo i geotermalne vode za energetske svrhe, Agenciji za ugljikovodike i energetske inspekcije u području naftnog rudarstva Državnog inspektorata.

O b r a z l o ž e n j e

Investitor Vukovarska Gospodarska Zona d.o.o. , Gospodarska zona 15, 32000 Vukovar (u daljnjem tekstu: Investitor) je 10. lipnja 2025., podnio Ministarstvu gospodarstva, Upravi za energetiku, Sektoru za naftno rudarstvo i geotermalne vode za energetske svrhe, (u daljnjem tekstu: Ministarstvo) zahtjev za pokretanje postupka provjere naftno-rudarskog Projekta izrade istražne geotermalne bušotine VUKOVAR GT-1 (VuGT-1) s bušotinskim radnim prostorom za smještaj bušačkog postrojenja na istražnom prostoru geotermalnih voda „VUKOVAR 2 (u daljnjem tekstu: Zahtjev). Uz Zahtjev je priložen naftno-rudarski **Projekt izrade istražne geotermalne bušotine VUKOVAR GT-1 (VuGT-1) s bušotinskim radnim prostorom za smještaj bušačkog postrojenja na istražnom prostoru geotermalnih voda „VUKOVAR 2“** koji je izradio Fika Eco d.o.o. u lipnju 2025. oznake: VGZ-PIIB-01/2025 (u daljnjem tekstu: Projekt), sukladno odredbi članka 137. stavka 2. Zakona o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika (u daljnjem tekstu: Zakon).

Istražni prostor geotermalnih voda VUKOVAR 2 smješten je u području visokog geotermalnog potencijala Panonskog bazena i nalazi se na području Grada Vukovara i Općina Bogdanovci, Borovo, Nuštar i Trpinja u Vukovarsko-srijemskoj županiji. Dokazano je postojanje nekoliko geotermalnih vodonosnika koji bi se mogli iskoristiti za podršku postojećeg sustava centralnog grijanja u Vukovaru te za potrebe daljnjeg razvoja toplinarstva i agrogeotermije na istražnom prostoru.

Zahvat u prostoru opisan ovim Projektom nalazi se na području Vukovarsko-srijemske županije, grada Vukovara, na k.č. 17 k.o. Vukovar. Ušće bušotine nalazit će se na udaljenosti od oko 200 m od najbližih naseljenih kuća u Borovom naselju te 700 m od rijeke Dunav. Do bušotinskog radnog prostora bušotine Vukovar GT–1 pristupat će se pristupnim putem koji će se izgraditi na k.č. 17, k.o. Vukovar duljine oko 150 m. Novoizgrađeni pristupni put spojiti će se na lokalnu cestu u Ulici Dvanaest redarstvenika i bit će izgrađen u okviru građevinskih radova tijekom izrade bušotinskog radnog prostora za smještaj bušačkog postrojenja u skladu s tehničkim zahtjevima za siguran transport zaposlenika, materijala i opreme te posebnim uvjetima priključenja.

Izrada istražne vertikalne bušotine Vukovar GT-1 podrazumijeva sljedeće naftnorudarske aktivnosti: uređenje bušotinskog radnog prostora bušotine Vukovar GT–1, odnosno platoa veličine 70 x 100 m za smještaj bušačkog postrojenja i jame za proizvodno ispitivanje bušotine (lagune) površine 50 x 100 m i dubine 2,5 m, izradu i ispitivanje geotermalne bušotine Vukovar GT–1, u slučaju nezadovoljavajuće količine protoka i/ili temperature geotermalne vode tijekom ispitivanja ležišta, izvedbu trajnog napuštanja kanala bušotine Vukovar GT–1 te saniranje bušotinskog radnog prostora, u slučaju pozitivnog ishoda ispitivanja ležišta geotermalne vode, odnosno zadovoljavajućeg protoka i temperature geotermalne vode, proizvodno opremanje u smislu osiguranja ušća bušotine Vukovar GT–1 te svođenje bušotinskog radnog prostora na optimalnu veličinu za pridobivanje geotermalne vode.

Predsjednica Povjerenstva za provjeru naftno-rudarskih projekata imenovana Rješenjem ministra (KLASA: 392-01/23-01/123, URBROJ: 517-07-3-2-23-1, od 18. rujna 2023.) imenovala je Odlukom (KLASA: UP/I-392-01/25-01/80, URBROJ: 526-06-04-01-25-2, od 1. srpnja 2025.) članove Povjerenstva za provjeru naftno-rudarskog Projekta (u daljnjem tekstu: Povjerenstvo).

Sjednica Povjerenstva održana je 27. kolovoza 2025. u prostorijama Ministarstva gospodarstva, a o radu Povjerenstva izrađen je Zapisnik, (KLASA: UP/I-392-01/25-01/80, URBROJ: 526-06-04-01-25-4 od 27. kolovoza 2025., u daljnjem tekstu: Zapisnik). Nakon razmatranja Izvješća članova Povjerenstva o obavljenoj provjeri Projekta i dobivenih pojašnjenja od strane odgovornog projektanta Povjerenstvo je jednoglasno donijelo zaključak o potrebnim ispravcima i dopunama projektnih rješenja predviđenih Projektom.

Odgovorni projektant je obavio ispravke i dopune Projekta sukladno zaključku iz Zapisnika te je, u roku navedenom u istom, 10. rujna 2025. dostavio ispravljeni Projekt predsjednici, tajnici i članovima Povjerenstva. Nakon dodatno utvrđenih nedostataka, te Izvješća br.2 članice Povjerenstva, korigiranu verziju Projekta odgovorni projektant dostavio je 18. rujna 2025. Nakon ishoda Lokacijske dozvole završna inačica Projekta dostavljena je 18. ožujka 2026.

Članovi Povjerenstva su u roku iz članka 78. stavka 5. Pravilnika o naftno-rudarskim projektima i postupku provjere naftno-rudarskih projekata („Narodne novine“, broj 87/22, u daljnjem tekstu: Pravilnik) dostavili predsjednici i tajnici Povjerenstva Suglasnosti s unesenim izmjenama i dopunama, čime se prihvaćaju projektna rješenja predviđena Projektom glede racionalnog iskorištavanja geotermalnih voda, mjera i normativa zaštite na radu, sigurnosti ljudi, naftno-rudarskih objekata i postrojenja te podzemnih, površinskih i susjednih objekata, zaštite okoliša i prirode kao i usklađenost s odredbama Zakona i propisima donesenim na temelju istoga.

Slijedom iskazanog, a sukladno odredbama članka 76. i članka 80. Pravilnika, izjava o obavljenoj provjeri naftno-rudarskog projekta stavljena je na tri primjerka provjerenog Projekta od kojih se dva primjerka provjerenog Projekta s izjavom o obavljenoj provjeri i prihvaćanju projektnih rješenja dostavljaju Investitoru, a jedan primjerak je pohranjen u zbirci projekata Ministarstva.

Troškove rada Povjerenstva podmiruje Investitor u skladu s člankom 137. stavkom 7. Zakona, a utvrđeni su točkom III. Odluke od 1. srpnja 2025.

Investitor je 2. srpnja 2025. uplatio zatraženi iznos od **4.200,00 EUR** u korist DRŽAVNOG PRORAČUNA REPUBLIKE HRVATSKE. Nakon provedenog postupka provjere točkom I. Zaključka (KLASA: UP/I-392-01/25-01/80, URBROJ: 526-06-04-01-25-6, od 1. rujna 2025.), obračunati su stvarni troškovi u iznosu od **4.283,02 EUR**, a točkom III. istoga, utvrđena je razlika između stvarnih troškova postupka ocjene naftno-rudarskog projekta i uplaćenog predujma u iznosu od **83,02 EUR**. Točkom V. Zaključka zatražena je od Investitora nadoplata sredstava, koja je Investitor uplatio 4. rujna 2025.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU

Protiv ovoga rješenja se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom nadležnom upravnom sudu u roku 30 dana od dana dostave ovoga rješenja. Tužba se predaje neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja u elektroničkom obliku putem informacijskog sustava.

Savjetnica
Ivana Dubravica

DOSTAVITI:

1. Vukovarska Gospodarska Zona d.o.o.,
Gospodarska zona 15, 32000 Vukovar
-dva primjerka provjerenog naftno-rudarskog projekta
2. Pismohrana–
-jedan primjerak provjerenog naftno-rudarskog projekta

Napomena:

Temeljem članka 138.a Zakona koji se odnosi na sudjelovanje javnosti i zainteresirane javnosti, primjedbe na Nacrt rješenja mogu se dostaviti u roku 10 dana od objave, na adresu: naftno.rudarstvo@mingo.hr .

5 MJERE SIGURNOSTI I ZAŠTITE OKOLIŠA

Prikaz tehničkih rješenja za primjenu mjera zaštite kod izvođenja planiranih naftno-rudarskih radova utemeljen je na pravilima zaštite na radu, zaštite okoliša i zaštite od požara. Relevantna zakonska regulativa koja se odnosi na mjere sigurnosti i zaštite okoliša definirana je Zakonom o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika (NN 52/18, 52/19, 30/21), Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18), Pravilnikom o obavljanju poslova zaštite na radu (NN 126/19, 154/22), Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22) i Zakonom o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18). Za izradu istražne geotermalne bušotine Vukovar GT – 1 ishođeno je Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i zelene tranzicije, Uprave za procjenu utjecaja na okoliš i održivo gospodarenje otpadom, Sektora za procjenu utjecaja na okoliš o prihvatljivosti zahvata za okoliš (KLASA: UP/I-351-03/24-09/321, URBROJ: 517-04-1-1-25-17, od 21. svibnja 2025.), te su istim propisane mjere zaštite okoliša.

Nadalje, sva oprema i materijali koji će se ugraditi i upotrebljavati tijekom radova izrade kanala bušotine, bit će isporučeni s originalnom tehničkom dokumentacijom i dokumentacijom dokaza kvalitete.

Imenovani stručnjak (Koordinator II) zaštite na radu nadzirat će primjenu pravila zaštite na radu (ZNR), zaštite od požara (ZOP) i zaštite okoliša (ZO) tijekom izvođenja naftno-rudarskih radova. Imenovane odgovorne stručne osobe/nadzornici po tehničkim disciplinama nadzirat će izvođenje naftno-rudarskih radova.

Izvođenje naftno-rudarskih radova i provođenje mjera zaštite kod izrade bušotine obavljat će se u skladu s: Projektom izrade bušotine, internim dokumentima i pravilima Operatora, najboljom naftno-rudarskom praksom i normama.

Nakon što predstavnik Operatora obavi primopredaju izgrađenog radnog prostora za smještaj bušačeg naftno-rudarskog postrojenja Izvođaču bušačkih radova, imenovani nadzornici naftno-rudarskih radova pratit će tijek radova s posebnom pozornošću na najvažnije točke projekta:

- u skladu sa Zakonom o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika (NN 52/18, 52/19, 30/21), bušaće naftno-rudarsko postrojenje za izvođenje naftno-rudarskih radova na lokaciji mora posjedovati naftno-rudarski, odnosno projekt postrojenja (članak 184.a) te ishođenu dozvolu za rad (članak 184.b),
- u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) identifikacija rizika i prikaz tehničkih rješenja za njihovo prevladavanje, odnosno primjenu pravila zaštite na radu za opasnosti koje proizlaze iz procesa rada i moraju biti objašnjene u projektu bušačeg naftno-rudarskog postrojenja a prikazane su i u poglavlju 5.5 ovog projekta,
- prije početka radova (dizanja tornja) – obvezna je provjera stanja postrojenja,
- prije početka radova, obvezna je tlačna proba vodova i ušća bušotine s čistom vodom na 20% veći tlak od predviđenog maksimalnog tlaka – uz obavezan zapis (dijagram).

Za radne i bušotinske fluide te kemikalije koje se koriste tijekom izvođenja naftno-rudarskih radova potrebno je na mjestu rada posjedovati Sigurnosno tehničke liste – STL (engl. *Material Safety Data Sheet – MSDS*), te u svakom pojedinom programu za izvođenje operacije definirati način otklanjanja opasnosti i to:

- način transporta i uskladištenja,
- kemijski sastav i način štetnog djelovanja na ljudski organizam,
- način pružanja prve pomoći i postupak s povrijeđenim djelatnicima,
- način rukovanja i osobna zaštitna sredstva koja se pri tome moraju koristiti,
- upute za rad na siguran način,
- istaknuti ploče upozorenja na opasnosti, zabrane i informacije u skladu s propisima,
- način saniranja u slučaju incidenta,
- način obilježavanja posuda s otrovima i štetnim tvarima u skladu sa zakonskim odredbama,

5.1 Zaštita na radu

Tijekom izvođenja planiranih aktivnosti u prostoru Izvođač radova, prema članku 75. Zakona o zaštiti na radu i Pravilniku o zaštiti na radu na privremenim gradilištima, dodatak IV, mora pripremiti Plan izvođenja radova u kojem će biti prikazane sve mjere zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite okoliša. Plan mora biti ovjeren od odgovornih stručnih osoba Izvođača te nadziran od imenovanih nadzornih inženjera (engl. *drilling supervisors*) naručitelja (VGZ d.o.o.). Prije izrade Plana izvođenja radova, Izvođač se mora upoznati s opasnostima koje proizlaze iz tehnološkog procesa, te na radnom prostoru osigurati provedbu propisanih postupaka mjera zaštite na radu. Dužan je i osigurati upotrebu zaštitne opreme sukladno zahtjevima sigurnosti koji proizlaze iz mjera zaštite na radu opisanih u ovom Projektu. Svakodnevno prije početka radova Izvođač je dužan održati pripremni sastanak sigurnosti (engl. *safety meeting*).

Općenite opasnosti tijekom radova na planiranim zahvatima su:

- opasnosti od mehaničkih povreda,
- opasnosti kod izvođenja radova na visini (najzahtjevnije radno mjesto – tornjaš na bušačem naftno-rudarskom postrojenju),
- opasnosti od padova i pokliznuća,
- opasnosti pri rukovanju oruđem i uređajima za rad s povećanom opasnošću,
- opasnosti od visokih tlakova,
- opasnosti od statičkog elektriciteta i atmosferskog pražnjenja,
- opasnosti od električne struje,
- opasnosti pri radu s tekućim dušikom,
- opasnosti od rada sa štetnim i opasnim materijalima,
- opasnosti kod korištenja eksploziva i radioaktivnih izvora,
- opasnosti od buke,
- opasnosti pri obavljanju poslova demontaže, montaže, rada sa dizalicom i sl.,
- opasnosti od dijelova u gibanju,
- opasnosti od rada u eksplozivnoj atmosferi,

- opasnosti od rada u uvjetima toksičnih plinova,
- opasnosti od rada u prostorima uz pomanjkanje udjela kisika u atmosferi (engl. *confined space entry*) i dr.

5.2 Zaštita od požara i eksplozije

U tehničkoj dokumentaciji izvođača radova, u ovom slučaju Projekt naftno-rudarskog bušačeg postrojenja, a u skladu s Pravilnikom o tehničkim normativima pri istraživanju i eksploataciji nafte, zemnih plinova i slojnih voda (Sl. list 43/79, 41/81, 15/82, NN 53/91), moraju biti prikazane zone opasnosti od požara i eksplozija (Prilog 19).

Sukladno važećim zonama opasnosti iz EX-dokumenata prikazanim u Projektu naftno-rudarskog bušačeg postrojenja, razmještaj elemenata postrojenja te vatrogasnih sredstava i opreme tijekom izvođenja naftno-rudarskih radova mora biti izvješten i dostupan svim sudionicima radnog procesa. Izvođač radova, prema čl. 55 Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18), mora svojim internim dokumentima propisati mjere i postupke zaštite od požara te način ponašanja za radnike koji rade na izvođenju radova te ostalih prisutnih osoba na radilištu.

5.2.1 Zone ugroženosti od požara

Zona ugroženosti od požara je površina oko uređaja, cjevovoda i opreme za koju su određeni postupci i način ponašanja sudionika u radnom procesu. Tijekom izvođenja radova na planiranim zahvatima mogu se očekivati sve tri zone opasnosti od pojave eksplozivne atmosfere, a time i mogućnost požara i eksplozije. Prema članku 44. Pravilnika o tehničkim normativima pri istraživanju i eksploataciji nafte, zemnih plinova i slojnih voda (Sl. list 43/79, 41/81, 15/82, NN 53/91), zona ugroženosti od požara iznosi 30 metara oko ušća bušotine i 15 metara oko spremnika za smještaj goriva (D-2). Zone ugroženosti od požara moraju biti jasno definirane u Projektu naftno-rudarskog bušačeg postrojenja. Sve zone su unutar predviđenih dimenzija bušotinskog radnog prostora, a u zonama ugroženim od požara zabranjeno je unošenje otvorenog plamena i skladištenje zapaljivih tvari. Nastambe za boravak osoblja moraju se nalaziti izvan zone ugroženosti od požara.

Za postizanje potrebnog nivoa sigurnosti nužno je:

- u zonama opasnosti od požara i eksplozije obavezno koristiti neiskreći alat, uređaje i opremu,
- koristiti uređaje, alate i instalacije u protueksplozijskoj izvedbi,
- radna sredstva koja pokreću dizel i benzinski motori s unutarnjim sagorijevanjem moraju se postaviti izvan zone opasnosti od eksplozije koja iznosi 7,5 m oko ušća bušotine i prijemnog bazena, te 4,5 m od ruba usisnih bazena,
- motori moraju biti opskrbljeni s atestiranim iskrolovcem (uređajem za naglo gašenje) – na oplošju motora temperatura ne smije prelaziti 350 °C (npr. ispušna grana motora),
- za sve radove koji zahtijevaju zavarivanje ili rad s otvorenim plamenom ishoditi posebne pisane dozvole za rad (engl. *work permit*) od naručitelja radova,

- sve veće metalne mase, pretakališta, bazene i dijelove kroz koje protječe fluid spojiti na postojeći sistem uzemljenja i o tome voditi propisanu dokumentaciju,
- postaviti vjetrokaz na vidljivom mjestu,
- opremu za gašenje držati ispravnu, razmještenu prema odobrenoj shemi razmještaja s valjanim ispravama,
- strogo zabraniti pušenje, unošenje otvorenog plamena i odlaganje tvari sklonih zapaljenju i samozapaljenju u radnom prostoru izvođenja radova,
- posjedovati propisane evidencije i dokumentaciju o prvom i o funkcionalnom ispitivanju svih uređaja i instalacija na kojima može nastati požar / eksplozija,
- za zaposlenike posjedovati dokaznice o osposobljenosti i provjeri znanja iz zaštite od požara, te dokaze o izvođenju redovitih vježbi (vježba zatvaranja ušća, vatrogasna vježba, vježba evakuacije i spašavanja).

5.2.2 Zone opasnosti od eksplozije

Prema članku 48. Pravilnika o tehničkim normativima pri istraživanju i eksploataciji nafte, zemnih plinova i slojnih voda (Sl. list 43/79, 41/81, 15/82, NN 53/91), zona opasnosti od eksplozije (I) nalazi se 1 metar oko i iznad isplachnog bazena s vibracijskim sitom gdje dolazi do odvajanja krhotina razrušenih stijena od isplake, 1 metar oko bušotinske glave i 1 metar oko dišnih ventila spremnika za gorivo. Zona opasnosti od eksplozije (II) nalazi se 7,5 metara od osi bušotine, 4,5 metra iznad površine vrtačeg stola, 4,5 metra od i iznad isplachnog bazena s vibracijskim sitom i bazena za pročišćavanje isplake te 2 metra oko dišnih ventila na spremnicima za gorivo.

Odvođenje statičkog elektriciteta kao i moguća atmosferska pražnjenja kao uzročnika izazivanja eksplozije sprječava se sustavom međusobnog spajanja metalnih masa i njihovog spajanja na uzemljenje. Sva elektro oprema i uređaji koji će se nalaziti u zoni opasnosti od eksplozije na bušotinskom radnom prostoru bit će izvedeni u odgovarajućoj protueksplozijskoj zaštiti (Ex) prema HRN EN 50014 kao i električne instalacije koje će biti izvedene prema HRN EN 60079.

5.3 Mjere zaštite tijekom manipulacije s teretima

Mjere zaštite tijekom manipulacije teretima osiguravaju primjenu standardnih i preporučenih postupaka za siguran utovar i istovar cijevnog alata i ostalih tereta prilikom izvođenja radova bušačim postrojenjem. Prilikom utovara i istovara cijevnog alata i ostalih tereta na lokaciji bušačeg naftno-rudarskog postrojenja postoji potencijalna opasnost od ozljeđivanja zaposlenika i nastanka materijalne štete. Mjerama zaštite definirani su standardni i preporučeni postupci prilikom utovara i istovara cijevnog alata te ostalih tereta prilikom montaže, demontaže i izvođenja bušačkih radova.

Ključni elementi manipulacije teretom / cijevnim alatom su:

- Cijevni alat (teret), slaganje i vezanje cijevnog alata.
- Dizalica, karakteristike dizalice, prenošenje tereta dizalicom.
- Radnici – vezači i signalisti.
- Odlagališta cijevnog alata, transportna sredstva za prijevoz cijevnog alata.

5.3.1 Teret/cijevni alat

Sredstva za zahvaćanje tereta moraju imati oznaku o dopuštenom opterećenju. Teret mora biti zahvaćen zahvatnim sredstvom na način da ne može doći do ispadanja ili rasipanja tereta. Tijekom pripreme za obavljanje utovara ili istovara cijevnog alata, vezač će osigurati da su zaštitnici na mjestu. Čelična užad bi na oba kraja cijevi trebala biti provučena ispod reda cijevi provučena kroz omču na jednom kraju užeta, dok omča drugog kraja užeta treba biti zakvačena na kuku dizalice, kako bi dizanjem omča istovremeno stezala, prikupljala cijevi u snop i održavala ravnotežu (preporuka je da čelično uže bude dvostruko omotano). Navedenom radnjom, osigurat će se nekontrolirano kretanje jednog kraja cijevnog alata, dok je užetom odgovarajuće duljine potrebno kontrolirati kretanje snopa cijevi pri manipulaciji dizalicom. Po završetku suspenzije užadi na kuku dizalice, a prije početka dizanja tereta, osoblje dužno udaljiti se na sigurnu udaljenost.

Kako bi se spriječila pogrešna upotreba užadi, treba nastojati koristiti samo jednu vrstu užadi za sve utovare i istovare cijevnog alata. Pravila prilikom utovara i istovara cijevnog alata su slijedeća:

- Samo cijevi istog promjera i duljine trebaju biti vezane zajedno.
- Broj cijevi koje se nalaze u snopu moraju biti složene tako da cijevi u sredini budu stisnute na način koji će onemogućiti njihovo ispadanje iz snopa cijevi. Kad god je moguće, cijevi veće od 5,5" potrebno je grupirati u neparan broj cijevi.
- Cijevi uvijek trebaju biti vezane sa dva radna užeta na jednakim udaljenostima.
- Radna užad moraju biti pozicionirana na podjednake udaljenosti (25% od ukupne duljine) od kraja cijevi.
- Moraju biti dvostruko omotane i učvršćene oko cijevi bez obzira dali se koristi čelično ili sintetičko uže.
- Radna užad moraju biti dovoljne duljine kako bi se osiguralo da se obuhvaćanje samog užeta.
- Cijevi većih duljina sa površine se pridržavaju užadi za pridržavanje i usmjeravanje.
- Potrebno je paziti na sigurnost kod otpuštanja užadi prilikom istovara.
- Potrebno je paziti na pravilan slijed utovara cijevnog alata.
- Osigurati zaštitne kape za navoje, provjeriti dali su zaštitne kape postavljene na odgovarajući način i dotegnute odgovarajućim momentom,
- Tijekom utovara paziti da ne dođe do oštećenja radnih užadi; užadi se ne smiju provlačiti kroz snop cijevi, već samo oko njega.

5.3.2 Uporaba dizalice za manipulaciju teretom

Teret se mora zahvaćati tako da se težište tereta nalazi u okomici ispod kuke dizalice, a daljnje prenošenje tereta može se nastaviti samo ako je ovješeni teret u ravnoteži i ako je spriječeno lateralno kretanje tereta i njegovo zakretanje. Prilikom utovara i istovara cijevnog alata koji se slaže u snopove pomoću dizalice teret na krajevima mora biti vezan užadi kako bi se spriječio njegovo slobodno kretanje.

Kako bi rad sa dizalicom kod podizanja tereta bio što sigurniji preporuča se:

- Provjera sigurnosno opterećenja dizalice (engl. *Safe Working Load - SWL*) teret mora biti 25% manji od ukupne nosivosti dizalice.
- Užad mora biti zavezano $\frac{1}{4}$ udaljenosti od prednje i stražnje strane naslage cijevi.
- Kut između dvaju užadi ne smije prelaziti 120 stupnjeva.
- Radni kut ne smije prelaziti 45 stupnjeva.
- Kada su užadi učvstnute, sigurnosna kuka mora biti složena i stisnuta.

Osim operatera dizalice, u manipulaciju teretom (cijevnim alatom) uključeni su i vezači i signalisti. Signalist davanjem dogovorenih signala pomaže operateru dizalice prilikom manipulacije teretom.

Vezači vežu / odvezuju teret prije početka i nakon završetka manipulacije teretom. Tijekom utovara, istovara i transporta cijevnog alata, radnici ne smiju biti na vrhu ili kraj neosiguranog tereta, između tereta i lagera cijevi, niti na bilo kojem potencijalno opasnom mjestu. Pri utovaru i istovaru tereta iz kamiona radnici se moraju odmaknuti od tereta na udaljenost izvan zone opasnosti. Radnici koji rade na utovaru i istovaru tereta dizalicom moraju napustiti manipulativni prostor dizalice čim se teret podigne iznad podloge na visinu veću od 10 centimetara i ne smiju ulaziti u manipulativni prostor dizalice dok se teret ne spusti na visinu do 10 centimetara iznad podloge na koju se odlaže. Dovođenje tereta u željeni položaj tijekom manipulacije, vezači postižu isključivo uz pomoć užadi za manipulaciju (centriranje).

Tijekom centriranja cijevnog alata pomoću užadi potrebno je pridržavati se sljedećih uputa:

- Nije dozvoljeno omotavanje užadi oko ruke.
- Nije dozvoljeno namotavanje užeta na neko čvrsto tijelo ili objekt.
- Potrebno je obratiti pozornost kako bi se izbjeglo omotavanje užeta oko noge.
- Osobe koje nisu uključene u rad sa dizalicom moraju se udaljiti od mjesta utovara-istovara.
- Komunikaciju sa operatorom dizalice uvijek mora ostvarivati samo jedan zaposlenik, propisanim načinom komunikacije (signalima).

Tablica 5-1 prikazuje oblik procjene faktora sigurnosti i potencijalnih nezgoda prije i tijekom manipulacije teretom.

Tablica 5-1 Redoslijed aktivnosti prije i tijekom zadizanja tereta

Redoslijed aktivnosti	Potencijalne opasnosti	Kontrolna mjera
Sastanak sigurnosti prije izvođenja operacije.	Ne postoji potencijalna opasnost	Raspraviti proceduru dizanja tereta sa svim djelatnicima uključenim u operaciju
Učvršćivanje tereta	Pad djelatnika prilikom obuhvaćanja i učvršćivanja tereta (ako se mora uspinjati na teret).	Upotrijebiti ljestve, pojas za rad na visini.

	Udarac zanjihanom kukom i priveznicom. Uklještenje prsti.	Provjeriti nosivost i ispravnost priveznica, kuke... Omogućiti dobru komunikaciju između operatora dizalice i djelatnika signaliste.
Zadizanje tereta	Pad neučvršćenih predmeta s tereta koji se diže. Ozlijede/smrti slučaj i/ili oštećenja opreme uslijed preopterećenja dizalice, neispravnih priveznica, priveznica nedovoljne nosivosti, pogrešnog kuta grane dizalice.	Ukloniti sve neučvršćene predmete s tereta. Povoljni vremenski uvjeti. Oprema za dizanje mora biti certificirana, označena „colour code-om“. Udaljiti djelatnike van dosega dizalice. Upotreba užadi za navođenje tereta. Osigurati slobodnu površinu za spuštanje tereta.
Prenošenje tereta	Zaplitanje užeta za navođenje tereta o određenu vrstu prepreke. Djelatnik se nalazi u položaju između tereta i objekta.	Provjeriti da ne postoji zapreka za sigurno manevriranje teretom. Pomoću užadi za navođenje pozicionirati teret (teret nije dozvoljeno pozicionirati rukama) Operatora dizalice navodi iskusni član posade (ako je potrebno koristiti prijenosnu radio stanicu)

5.4 Zaštita okoliša i prirode

Cijeli sustav izvođenja naftno-rudarskih radova (postrojenja i tehnologija) je projektiran i izveden tako da bude siguran za okoliš. Do većeg i značajnijeg zagađenja okoliša može doći isključivo u okolnostima akcidenta uzrokovanog erupcijom, havarijom postrojenja/opreme te ljudskim faktorom.

Tijekom izrade bušotine, aktivnosti na zaštiti okoliša su sljedeće:

- rukovanje kemikalijama koje se koriste u tehnološkom procesu izrade i obrade bušotina mora biti sukladno uputama za rukovanje koje izdaju njihovi proizvođači (STL), tj. predstavljaju opasnost kao zagađivači samo u slučaju akcidenta,

- opasni otpadni fluidi npr. kiseline, ne ispuštaju se nekontrolirano u okoliš, već se prihvaćaju u zatvorene metalne spremnike, pripremaju za odvoz – neutralizacijom i predaju ovlaštenom sakupljaču,
- nakon pročišćavanja isplake, preostala količina iskorištenog tehnološkog fluida predat će se ovlaštenom sakupljaču,
- solidificirani materijal iz čeličnih spremnika kontinuirano će se predavati ovlaštenom sakupljaču.

Tablica 5-2 prikazuje klasifikaciju predviđenih vrsta i količine otpada tijekom izrade bušotine Vukovar GT-1 prema Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 106/22)

Tablica 5-2 Predviđene količine otpada

Ključni broj	Naziv otpada	Količina	Obrada/zbrinjavanje
01 05 04	isplačni muljevi i ostali otpad od bušenja, koji sadrže slatku vodu i otpad	350 m ³	ovlašteni sakupljač
13 02 05*	neklorirana motorna, strojna i maziva ulja, na bazi minerala	1 m ³	ovlašteni sakupljač
15 01 01	papirna i kartonska ambalaža	350 kg	ovlašteni sakupljač
15 01 02	plastična ambalaža (kanistri, vreće, najlon)	500 kg	ovlašteni sakupljač
15 01 03	ambalaža od drveta (palete, drvene kutije)	550 kg	ovlašteni sakupljač
15 01 10*	ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima	450 kg	ovlašteni sakupljač
15 02 02*	apsorbensi i filtarski materijali (uključujući filtre za ulje koji nisu specifikirani na drugi način, tkanina i sredstva za brisanje i upijanje, zaštitna odjeća onečišćena opasnim tvarima)	450 kg	ovlašteni sakupljač

20 01 40	metal (dijelovi opreme, alat)	850 kg	ovlašteni sakupljač
20 03 01	miješani komunalni otpad	600 kg	ovlašteni sakupljač

Napomena: ključni broj otpada je jedinstvena oznaka vrste otpada, propisana Popisom otpada, koja se sastoji od šesteroznamenkastog broja kojem je, u slučaju opasnog otpada, pridružen znak *, pri čemu prve dvije znamenke ključnog broja određuju pripadnost grupi u koju je razvrstana ta vrsta otpada, druge dvije znamenke ključnog broja određuju pripadnost podgrupi u koju je razvrstana ta vrsta otpada, a zadnje dvije znamenke ključnog broja određuju vrstu otpada unutar podgrupe.

U skladu sa zakonskom regulativom, otpad se skuplja odvojeno, zavisno o svom porijeklu i svojstvima, o čemu se vodi očevidnik te se predaje osobi koja ima odgovarajuću dozvolu za obavljanje djelatnosti gospodarenja otpadom u skladu sa Zakonom o gospodarenju otpadom (NN 84/21, 142/23).

5.4.1 Opis mogućih utjecaja zahvata na okoliš

Tijekom izgradnje bušotinskog radnog prostora za smještaj bušačeg naftno-rudarskog postrojenja, transporta postrojenja na lokaciju, montaže i demontaže postrojenja dolazi do trajne prenamjene i gubitaka vrijednosti tla, stoga treba voditi računa da taj gubitak bude što manji.

Povećanje razine buke na lokaciji privremeno će biti uzrokovano radom građevinskih strojeva kod izrade radnog prostora i bušačeg naftno-rudarskog postrojenja tijekom izrade kanala bušotine. Opterećenje okoliša s aspekta buke smanjuje se lociranjem radnog prostora što dalje od naseljenih objekata, postavljanjem ispušnih cijevi motora bušačeg naftno-rudarskog postrojenja u smjeru suprotnom od objekta ili postavljanjem zvučnog zida (prepreke) između izvora buke i objekta. Obzirom da se ušće bušotine nalazi oko 200 m od najbližih naseljenih kuća postoji mogućnost utjecaja buke na kvalitetu života lokalnog stanovništva. Sredstva rada koja će biti predviđena za rad na bušačem naftno-rudarskom postrojenju odabrat će se i konstrukcijski izvesti tako da buka na granici bušotinskog radnog prostora ne prelazi dopuštene razine propisane Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21). Glavni utjecaj buke bit će na radilištu kod cementacije kolone i njoj će najviše biti izloženi radnici koji moraju koristiti ušne štitnike (antifon) ili kombinaciju zaštitnih čepića za uši i antifona.

Oslobađanje ispušnih plinova u atmosferu za vrijeme izvođenja bušačkih radova, očekuje se jedino u vidu sagorijevanja dizel goriva u radnim strojevima i vozilima te u dizel motorima bušačeg naftno-rudarskog postrojenja.

Lokacija planiranog zahvata ne nalazi se na području ekološke mreže. Utjecaji koji mogu nastati tijekom izgradnje imat će lokaliziran karakter. S obzirom na tip zahvata i mali doseg mogućih utjecaja, ne očekuju se negativni utjecaji na ciljne vrste i stanišne tipove, kao ni na ciljeve očuvanja i cjelovitost najbližih područja ekološke mreže tijekom planiranog zahvata.

5.4.2 Mjere zaštite okoliša

Tijekom pripremnih radova, izrade bušotine Vukovar GT-1 i nakon prestanka njenog korištenja provodit će se mjere zaštite okoliša.

SASTAVNICE OKOLIŠA

Kakvoća zraka

1. Redovito servisirati dizel-električne motore koji se koriste za proizvodnju struje na bušačem naftno-rudarskom postrojenju kako bi se smanjile emisije štetnih plinova iz ispušnih cijevi.
2. Redovito servisirati motore strojeva i vozila koji se koriste na gradilištu.

Tlo

3. Osigurati stalne putove za kretanje mehanizacije.
4. Osigurati mjesta za parkiranje mehanizacije na vodonepropusnoj podlozi.
5. Tijekom izrade kanala bušotine ispod pogonskih dizel motora i priručnog skladišta ulja za podmazivanje motora (bačve) obvezno postaviti posude za skupljanje ulja (plitice).
6. Oko radnog prostora strojarnice, isplačnog sustava i bušačeg tornja izraditi betonske kanale za odvođenje oborinskih voda,
7. Isplačne aditive odgovarajuće skladištiti i njima rukovati na način da se spriječi njihovo rasipanje po tlu bušotinskog radnog prostor
8. Sve površine radilišta i ostale zone privremenog utjecaja nakon završetka radova sanirati i vratiti u stanje blisko prvobitnom.
9. Ako se pri izvođenju građevinskih ili bilo kakvih drugih radova koji se obavljaju na površini ili ispod površine tla, naiđe na arheološko nalazište ili nalaze, osoba koja izvodi radove dužna je prekinuti radove i o nalazu bez odgađanja obavijestiti nadležno tijelo za zaštitu kulturno-povijesne baštine.

Voda

10. Dijelove radne površine bušotinskog radnog prostora izvesti na nepropusnoj podlozi.
11. Rad bušačeg naftno-rudarskog postrojenja organizirati tako da ne dođe do onečišćenja površinskih ili podzemnih voda.
12. Isplačni bazeni bit će potpuno nepropusni i dovoljne zapremine da se onemogući prelijevanje.
13. Prije početka izrade kanala bušotine na rubnom području planiranog bušotinskog radnog prostora izraditi najmanje 2 piezometra, plitke kontrolne bušotine, radi uzimanja uzoraka podzemne vode.
14. Pri bušenju koristiti bentonitnu suspenziju/isplaku bez aditiva štetnih za vodu.

15. Uvodna kolona zaštitnih cijevi ugradit će se do dubine 245 m i cementirati od dna do površine čime će biti onemogućeno onečišćenje eventualno probušenog vodonosnika.
16. Ako se u bušotini pojave tekući ugljikovodici ili voda povišene mineralizacije i temperature u odnosu na najveću dozvoljenu količinu za pitku vodu, spriječiti njihovo izlijevanje na okolni teren.
17. Sve vode s bušotinskog radnog prostora (oborinske i druge vode eventualno onečišćene uljima, mastima i/ili drugim ugljikovodicima), sustavom odvodnih nepropusnih kanala odvesti u armirano-betonsko ušće bušotine čije pražnjenje obavlja ovlašteni sakupljač.
18. Pročišćenu tekuću fazu iskorištene isplake (tehnološka voda) nastalu tijekom izrade bušotine sakupljati u čeličnim spremnicima i odvoziti cisternama ovlaštenog sakupljača.
19. Sve opasne tekuće tvari (kiseline, lužine, goriva, maziva i dr.) skladištiti na nepropusnoj podlozi zaštićene od utjecaja atmosferilija (skladišni kontejneri).

Bioraznolikost

20. Zahvat izvoditi na način da se u najmanjoj mjeri oštećuje prirodu, a po završetku zahvata u zoni utjecaja uspostaviti stanje blisko prvobitnom.
21. Građevinsku i radnu zonu ograničiti na minimalan obuhvat potreban za nesmetano izvođenje radova na način da se izbjegne uznemiravanje i ugrožavanje faune te nepotrebna degradacija okolnog staništa fizičkim oštećivanjem ili onečišćenjem okoliša.

Gospodarske djelatnosti

Lovstvo

22. Utjecaji na lovstvo tijekom rada će biti zanemarivi te se stoga ne očekuje negativni utjecaj zahvata na lovstvo.

OPTEREĆENJE OKOLIŠA

Buka

23. Sredstva rada koja su predviđena za rad na bušačem naftno-rudarskom postrojenju odabrati i konstrukcijski izvesti tako da buka na granici bušotinskog radnog prostora ne prelazi dopuštene razine zone s kojom graniči.

Otpad

24. Otpadnu isplaku sakupljati u čelične spremnike, a ostale vrste otpada koji će nastajati na lokaciji, odvojeno skupljati u odgovarajuće spremnike otporne na svojstva otpada i propisno označene čitljivom oznakom koja sadrži podatke o

nazivu posjednika otpada, ključni broj i naziv otpada, datum početka skladištenja otpada, naziv proizvođača otpada, te u slučaju opasnog otpada, oznaku odgovarajućeg opasnog svojstva otpada.

25. Osigurati odgovarajuću vodonepropusnu površinu za privremeno skladištenje otpada do predaje ovlaštenoj osobi s vođenjem evidencije.

Svjetlosno onečišćenje

26. Za rasvjetu bušotinskog radnog prostora koristiti rasvjetna tijela žute svjetlosti koja ne primamljuju veće količine kukaca, a svjetlost usmjeriti koso prema tlu za sprječavanje prekomjerne emisije i raspršivanja svjetla u okoliš.

MJERE ZAŠTITE ZA IZBJEGAVANJE AKCIDENTA

27. Održavati sigurnost procesa bušenja i kontrolu nad slojnim tlakom primjenom isplake odgovarajuće gustoće i u skladu s priznatim pravilima struke.
28. Za slučaj akcidentnih situacija ispuštanja ugljikovodika, tehničkih ulja i masti iz strojeva i vozila, osigurati sredstva za upijanje ugljikovodika (čišćenje suhim postupkom).
29. Izraditi i primijeniti Operativni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda sukladno Državnom planu mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda.

MJERE ZAŠTITE NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA BUŠOTINE

30. Izraditi projekt trajnog napuštanja istražne bušotine s prikazom tehnologije.
31. Bušotinu likvidirati na siguran način, tj. postaviti cementne čepove na odgovarajućim dubinama radi odvajanja slojeva, demontirati bušotinsku glavu i erupcijski uređaj, odrezati zaštitne cijevi i na njih zavariti pokrovnu ploču.
32. Ušće bušotine, odnosno okna, radni prostor (bušotinski krug) i temelje postrojenja trajno sanirati, a zemljište agrotehničkim mjerama dovesti u prvobitno stanje.

Nakon provedenih radova sanacije bušotinskog radnog prostora prema planu sanacije, Investitor će sukladno članku 185. Zakona o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika (NN 52/18, 52/19, 30/21) izvijestiti energetske inspekcije u području naftnog rudarstva i inspekciju zaštite okoliša Državnog inspektorata, koji će nakon što utvrde da je provedena sanacija te da su provedene mjere osiguranja, mjere zaštite prirode i okoliša dovoljne, izdati Investitoru potvrdu.

5.4.3 Program praćenja stanja okoliša

Prema Elaboratu o zaštiti okoliša za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš, predviđena su praćenja stanja okoliša kako slijedi:

Radi mogućeg utjecaja na tlo, provodit će se uzorkovanje tla na i oko bušotinskog radnog prostora bušotine prije početka bilo kakvih radova radi utvrđenja zatečenog stanja kvalitete tla te nakon trajnog napuštanja istražne bušotine u slučaju negativnosti. Uzorkovanje i agroekološku analizu tla provodit će ovlaštena i neovisna institucija. Kako bi se utvrdio mogući utjecaj na vodu, izradit će se dva piezometra (piezometarske bušotine) promjera 0,152 m (6") u koje će biti ugrađene piezometarske cijevi vanjskog promjera 0,102 m (4"). Piezometri će biti smješteni dijametralno suprotno na rubovima bušotinskog radnog prostora, a koristit će se za uzimanje uzoraka vode za analizu. Piezometri se izvode do dubine od 25 m za svaku istražnu bušotinu od površine tla te se voda uzorkuje tri puta na sljedeći način:

- prvo uzorkovanje prije početka bušenja izrade istražne bušotine radi utvrđivanja nultog stanja,
- drugo uzorkovanje tijekom izvedbe bušotine,
- treće uzorkovanje nakon završenog procesa bušenja.

Ukoliko se nakon bušenja utvrdi pogoršanje kakvoće podzemne vode u odnosu na nulto stanje, nastaviti provoditi ispitivanje kakvoće podzemne vode svakih 6 mjeseci na iste pokazatelje. Ako se ne ustanovi pogoršanje kakvoće podzemne vode u odnosu na nulto stanje, nije potrebno nastaviti s kontrolom kakvoće nakon završetka radova. U podzemnoj vodi potrebno je pratiti sljedeće parametre:

- ukupni ugljikovodici, NaCl,
- fizikalni parametri podzemne vode: temperatura, pH vrijednost, električna vodljivost te ukupna otopljena tvar,
- Kemijska analiza podzemne vode: natrij, kalij, kalcij, magnezij, kloridi, sulfati, hidrojenkarbonati, željezo, mangan, arsen, sumporovodik, amonijak
- Analizirati sastav fluida (isplake) korištenih pri bušenju i eventualno prodiranje fluida (isplake) u podzemne vode.

5.5 Procjena rizika

Cilj procjene rizika je identifikacija rizika koji proizlaze iz procesa rada i uspostava odgovarajućih mjera zaštite te kontrole kako bi se rizik mogao svesti na najmanju moguću mjeru. Također, pravilna procjena rizika pozitivno utječe i na buduće operacije kompanije poboljšavajući program zaštite na radu kroz korektivne mjere i plan poboljšanja.

Procjena rizika u ovom projektu u skladu je s normama ISO 9001, ISO 31010 i ISO 14001, kao i Pravilnikom o izradi procjene rizika (NN 112/14, 129/19). S obzirom da Investitor do završetka ovog projekta nije sudjelovao u naftno-rudarskim radovima izrade bušotina, tijekom izrade procjene rizika korišteni su registri Međunarodnog udruženja proizvođača nafte i plina, kao i prijašnja iskustva projekatana.

Procjena je napravljena za najrelevantnije rizike s obzirom na mogućnost pojavljivanja i njihovu potencijalnu ozbiljnost za ljude, okoliš, imovinu i ugled. Rizici su evaluirani prema matrici za procjenu rizika (Slika 5-1). S obzirom na matricu, rizici su podijeljeni na niske, srednje i visoke.

Povećanje vjerojatnosti →

Potencijalna ozbiljnost (opasnost)	Ljudi	Okoliš	Imovina/ proizvodnja	Ugled	A Nikada se nije dogodilo u industriji	B Događalo se u industriji	C Događalo se u Vermilion Energy	D Događa se nekoliko puta godišnje u Vermilion Energy	E Događa se nekoliko puta godišnje na ovom radištu
0	Nema ozljeda	Nema posljedica	Nema štete	Nema utjecaja	Nema rizika				
1	Manje ozljede ili zdravstvene posljedice	Blage posljedice	Blaga šteta, Nema prekida u operacijama	Blagi utjecaj			Nizak rizik		
2	Lakše ozljede ili zdravstvene posljedice	Manje posljedice	Manja materijalna šteta	Ograničen (manji) utjecaj					
3	Teže ozljede ili zdravstvene posljedice	Lokalne posljedice	Lokalna materijalna šteta	Nacionalni utjecaj			Srednji rizik		
4	Jedan smrtni slučaj ili trajni invaliditet	Veće posljedice	Veća materijalna šteta	Regionalni utjecaj					
5	Više smrtnih slučajeva	(Opsežne) posljedice većeg razmjera	Opsežna materijalna šteta	Međunarodni utjecaj					Visok rizik

↑ Povećanje ozbiljnosti (opasnosti)

Slika 5-1 Matrica procjene rizika

U nastavku su dani opisi za potencijalne razine ozbiljnosti (utjecaja) razmatranih rizika (štetnosti za ljude (Lj), okoliš (O), imovinu (I) i ugled kompanije (U)):

Tablica 5-3 Kategorizacija štetnosti za ljude

Štetnost za ljude:	
Razred	OPIS
1	Manje ozljede ili zdravstvene posljedice: Uključuje prvu pomoć i medicinski tretman koji ne utječe na radne sposobnosti i ne uzrokuje nesposobnost.
2	Lakše ozljede ili zdravstvene posljedice: Ozljede koje ograničavaju radnu sposobnost osobe i smanjuju vrijeme rada. Rezultiraju time da osoba sljedeći dan ne može obavljati svoje uobičajene dužnosti. Također, osoba ne radi nekoliko dana kako bi se potpuno oporavila. Npr. iritacija kože, trovanje hranom.
3	Teže ozljede ili zdravstvene posljedice: (Uključuju trajnu djelomičnu invalidnost) Dugoročno utječu na radnu sposobnost, uključuju dulju odsutnost s posla. Nepovratna šteta zdravlju bez opasnosti po život, npr. gubitak sluha zbog buke, kronični bolovi u leđima.
4	Jedan smrtni slučaj ili trajni cjelokupni invaliditet: Uzrokovan incidentom na radnom mjestu ili bolesti koja je posljedica rada, npr. trovanje ili karcinom.
5	Više smrtnih slučajeva: Uzrokovani incidentom na radnom mjestu ili bolesti koja je posljedica rada npr. trovanje ili karcinom.

Tablica 5-4 Kategorizacija štetnosti za okoliš

Okoliš:	
Razred	OPIS
1	Blage posljedice: Zanemarive financijske posljedice, lokalni ekološki rizik, unutar ograde i sustava.
2	Manje posljedice: Zagađenje, šteta dovoljno velika da utječe na okoliš; jednostruko premašivanje propisanih granica; jedna žalba, nema trajnog utjecaja na okoliš.
3	Lokalne posljedice: Ograničeno ispuštanje tvari nepoznate toksičnosti; ponavlja se premašivanje propisanih granica izvan ograde/susjedstva.
4	Veće posljedice: Veća šteta za okoliš; tvrtka mora poduzeti opsežne mjere kako bi vratila onečišćeni okoliš u njegovo početno stanje. Dugotrajno premašivanje propisanih granica.
5	(Opsežne) posljedice većih razmjera: Dugotrajna opsežna šteta za okoliš ili ozbiljna smetnja koja se proteže kroz veće područje. U uvjetima komercijalne ili rekreativne upotrebe ili očuvanja prirode velik gubitak za tvrtku. Konstantno premašivanje, u visokoj mjeri, propisanih granica.

Tablica 5-5 Kategorizacija štetnosti za imovinu

Šteta na imovini ili gubitak proizvodnje:	
Razred	OPIS
1	Blaga materijalna šteta: Nema smetnji za operacije s malim procijenjenim troškovima
2	Manja materijalna šteta: Kratka smetnja za operacije s malim procijenjenim troškovima.
3	Lokalna materijalna šteta: Djelomično zaustavljanje operacija; mogu biti ponovno započete uz manje troškove.
4	Veća materijalna šteta: Veća šteta za okoliš; tvrtka mora poduzeti opsežne mjere kako bi vratila onečišćeni okoliš u njegovo početno stanje. Dugotrajno premašivanje propisanih granica.
5	Opsežna materijalna šteta (širih razmjera): Dugotrajna opsežna šteta za okoliš ili ozbiljna smetnja koja se proteže kroz veće područje. U uvjetima komercijalne ili rekreativne upotrebe ili očuvanja prirode velik gubitak za tvrtku. Konstantno premašivanje, u visokoj mjeri, propisanih granica.

Tablica 5-6 Kategorizacija štetnosti za ugled kompanije

Štetnost za ugled kompanije:	
Razred	OPIS
1	Blagi utjecaj: Svijest javnosti postoji, ali nema zabrinutosti javnosti.
2	Ograničen utjecaj: Postoji manja lokalna zabrinutost javnosti. Manja pozornost lokalnih medija i/ili politička pozornost s potencijalnim štetnim aspektima za operacije tvrtke
3	Nacionalni utjecaj: Zabrinutost javnosti na državnoj razini. Opsežan štetni prikaz u nacionalnim medijima.
4	Regionalni utjecaj: Opsežan štetni prikaz u regionalnim medijima. Zabrinutost regionalne javnosti i politike.
5	Međunarodni utjecaj: Međunarodna pažnja javnosti. Opsežan štetni prikaz u međunarodnim medijima.

5.5.1 Ugljikovodici

Iako se radi o geotermalnoj bušotini, tijekom bušenja može doći do nailaska na slojeve pod povišenim tlakom i zasićene ugljikovodicima, stoga je potrebno, na osnovi karakteristika očekivanih fluida, primijeniti odgovarajuće mjere zaštite. U nastavku su prikazane tablice identifikacije i procjene rizika s preporučenim mjerama zaštite kod pojave ugljikovodika pod povišenim tlakom tijekom izrade kanala bušotine.

Tablica 5-7 Rizik od dotoka ugljikovodika iz slojeva tijekom izrade kanala bušotine

R-01 Ugljikovodici					
R-01.01 Ugljikovodici u slojevima tijekom izrade kanala bušotine					
Izvori		Prijetnje (uzroci)			
• uvodno bušenje (barski plinovi), • bušenje pokrovnih stijena (vodonosnici i plitki plinovi), • bušenje kroz ležište, • ležišni fluidi, • bušotinski i radni fluidi		• ljudska pogreška, • gubitak u sustavu barijera, • bušenje kroz zone s povišenim tlakom, • neispravna cementacija, • korozija zaštitnih cijevi i proizvodnog niza, • gubitak integriteta bušotine			
Događaji	Posljedice	Neposredni rizici			
		Lj	O	I	U
• gubitak primarne ili sekundarne kontrole tlaka u bušotini (erupcija)	• izljev bušotinskih fluida bez zapaljenja (propuštanje i prskanje vodova i spojeva), • ispuštanje kiselih plinova, • ispuštanje fluida uz zapaljenje/eksploziju • zapaljeni ugljikovodici (vatra, materijal. šteta),	B5	C2	C2	C2

	- izljev ugljikovodika bez zapaljenja (zagađenje zraka, vode i tla), - ispuštanje otrovnih i zapaljivih plinova (toksičnost i zapaljivost), kiseli plinovi, - srozavanje ugleda							
Mjere zaštite	Preostali rizici				Korektivne mjere i plan poboljšanja			
	Lj	O	I	U				
- obučeno i certificirano osoblje, - primjena mjera kontrole tlaka u bušotini sukladno projektnoj dokumentaciji operatora i tehničkoj dokumentaciji izvođača radova, - održavanje primarne kontrole tlaka i stabilnosti kanala bušotine hidrostatskim stupcem isplake, - redovito održavanje, testiranje i certifikacija BOP-a i opreme za kontrolu tlaka, - osposobljavanje i certifikacija osoblja po IWCF standardima, - certificirana oprema za remont i održavanje bušotine, - vježbe za slučaj opasnosti: vježba zatvaranja, vježba gušenja i prigušivanja, vježba stripiranja, vježba zatvaranja tijekom manevra, - HSE oprema (detekcija porasta nivoa u bazenima i eksplozivnih plinova, protupožarna oprema, izolacijski aparati, oprema za spašavanje) - obvezno funkcionalno ispitivanje BOP-a nakon svakog tlačnog ispitivanja, - uspostava trajnog monitoringa pokazatelja dotoka u bušotinu, - unaprjeđenje HSE kulture i opreme za prevenciju erupcije na postrojenjima, - poboljšanje komunikacije na postrojenju u hitnim slučajevima	B1	C1	C1	C0	- obvezno funkcionalno ispitivanje BOP-a nakon svakog tlačnog ispitivanja, - primjena znanja stečenih prilikom prethodnih situacija (erupcija), - uspostava trajnog monitoringa pokazatelja dotoka u bušotinu, - unaprjeđenje HSE kulture i opreme za prevenciju erupcije na postrojenjima, - poboljšanje komunikacije na postrojenju u hitnim slučajevima			

U svim fazama izrade bušotine prikazanih u ovom projektu, odnosno tijekom bušenja dlijetima promjera 0,445 m (17 1/2"), 0,311 m (12 1/4"), 0,216 m (8 1/2"), neophodno je osigurati održavanje primarne kontrole tlaka u bušotini odgovarajućom gustoćom isplake. U slučaju dotoka fluida u kanal bušotine isti mora biti cirkulacijski iznesen bušačom ili inženjerskom metodom korištenjem preventerskog sklopa za sekundarnu kontrolu tlaka u bušotini (BOP) i razdjelnika (podesive) sapnice. Nakon iznošenja fluida

osigurati primarnu kontrolu tlaka sukladno novoj proračunatoj gustoći isplake. Za svaku novu gustoću isplake provesti proračun tolerancija utoka slojnog fluida na temeljima rezultata ispitivanja integriteta stijena (FIT) neposredno ispod pete kolone zaštitnih cijevi i odrediti novi MDTUB.

Nadalje, tijekom izrade bušotine ne očekuju se pojave CO₂ i H₂S. Unatoč tomu, pokazivač smjera vjetra svakako mora biti istaknut i vidljiv s podišta tornja te prostora vibracijskih sita, a posada obučena za rad u uvjetima opasnih plinova. Nadalje izvođač radova mora osigurati zaštitnu opremu za zaštitu od štetnih i otrovnih plinova.

Tablica 5-8 Rizik od ispuštanja prirodnog plina

R-01 Ugljikovodici								
R-01.03 Prirodni plin								
Izvori					Prijetnje (uzroci)			
• primarni (atmosferski) otplinjivač, • vibratori, • isplačni bazeni, • vakuumski otplinjivač, • separatori plina iz isplake, • separatori za ispitivanje bušotine					• kvar opreme (npr. nehermetičnost brtava), • propuštanje vodova za ispuhivanje/ spaljivanje			
Događaji		Posljedice			Neposredni rizici			
					Lj	O	I	U
• gubitak hermetičnosti		• zapaljeni ugljikovodici (vatra, materijalna šteta), • izljev ugljikovodika bez zapaljenja (zagađenje zraka, vode i tla), • ispuštanje otrovnih i zapaljivih plinova (toksičnost i zapaljivost), • srozavanje ugleda, • ispuštanje pri zapaljenju			B5	C1	B2	B1
Mjere zaštite				Ostali rizici				Korektivne mjere i plan poboljšanja
				Lj	O	I	U	
• odgovarajući dizajn primarnog (atmosferskog) otplinjivača s periodičkim održavanjem, • zabrana zatvaranja ventila na vodovima za mjerenje tlaka, • ventilator za raspršenje plina i sprječavanje akumulacije, • sustav za detektiranje plina i postojanje sustava za gašenje požara, • kontroliranje izvora zapaljenja (dozvole za radove s otvorenim plamenom, klasifikacija električnih instalacija).				B1	B0	B0	B0	

5.5.2 Tehnologija izrade kanala bušotine

Tijekom izrade kanala bušotine treba obratiti pozornost na bušaće parametre, poznavati geološku strukturu ležišnih i pokrovnih stijena te se pridržavati programa izrade kanala bušotine. U nastavku su prikazane tablice identifikacije i procjene rizika s preporučenim mjerama zaštite na koje treba obratiti pozornost tijekom izrade kanala bušotine.

Tablica 5-9 Rizik od ostalih problema tijekom izrade kanala bušotine

R-02 Tehnologija izrade kanala bušotine								
R-02.01 Ostali problemi tijekom izrade kanala bušotine (stijene)								
Izvori			Prijetnje (uzroci)					
- ležišne stijene, - pokrovne stijene, - tehnologija izrade kanala bušotine			- bubreći i odronjavajući glineni škriljavec, - glina, - zamor bušačeg niza					
Događaji			Posljedice			Neposredni rizici		
						Lj	O	I U
- gubitak cirkulacije, - bubrenje glina, - zaglava uslijed smanjenja promjera, - diferencijalni prihvati			- lom alata, - povećanje vremena izrade kanala bušotine zbog instrumentacija, - potencijalni dotok slojnog fluida u bušotinu			B1	B2	B3 A0
Mjere zaštite				Ostali rizici				Korektivne mjere i plan poboljšanja
				Lj	O	I	U	
- prevencija pri detekciji gubitaka: smanjivanje dobave, korištenje čepila (LCM), smanjenje gustoće isplake ako to dozvoljava primarna kontrola tlaka u bušotini, u slučaju potpunih gubitaka jedinica za cementaciju mora biti spremna hitno reagirati, - bubrenje glina i odlamanje fragmenata stijena: prikladna inhibicija i gustoća isplake, poboljšanje pročišćavanja povećanjem učestalosti manevara, izbjegavanje velikog natega alatki, upotrebljavanje tehnike proširivanja kanala odnosno „vađenja alatki uz trajnu rotaciju“, (engl. <i>back reaming</i>), - korištenje spiralnih teških šipki, - korištenje optimalne gustoće isplake sukladno projektu				B0	B0	B1	A0	