



REPUBLIKA HRVATSKA

Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije
Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
Hrvatske vode
Institut za vode Josip Juraj Strossmayer
Državni hidrometeorološki zavod

Plan sanacije lokacije onečišćene otpadom – PPK Velebit, Gospić

Zagreb, 21. rujna 2026.

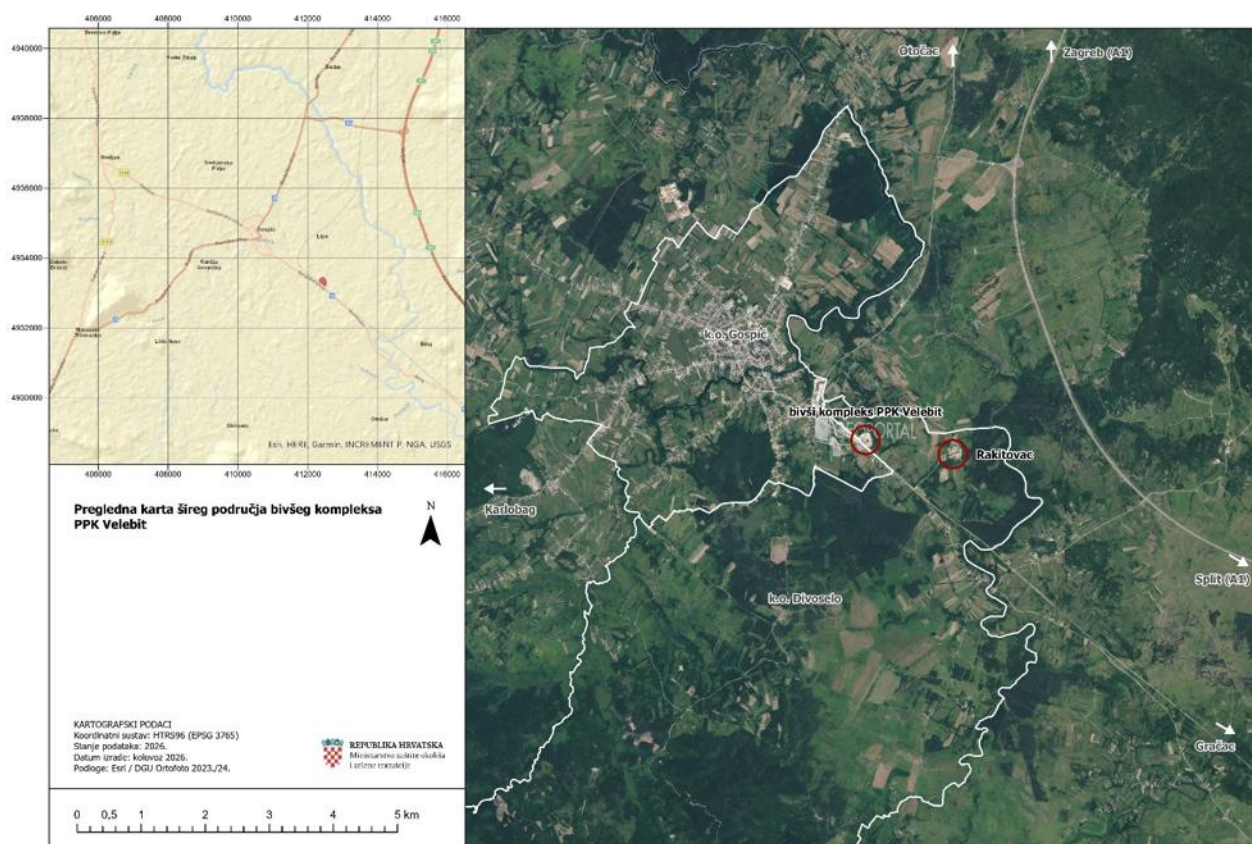
Sadržaj

1. Uvod, predmet i svrha plana sanacije	3
2. Pravna i institucionalna osnova	3
3. Osnovni podaci o lokaciji.....	4
4. Postojeće stanje na lokaciji nepropisno odloženog otpada	5
5. Pedološke, geološke i geomorfološke, seizmološke te krajobrazne značajke.....	7
6. Hidrološke i hidrogeološke značajke područja.....	8
6.1. Hidrogeološke značajke šireg područja	8
6.2. Hidrogeološke značajke užeg područja	9
6.3. Hidrogeološke značajke lokacije nepropisno odloženog otpada	10
6.4. Hidrološke značajke	11
6.5. Oborinske i procjedne vode	11
6.6. Vodozahvati javne vodoopskrbe i zone sanitarne zaštite	12
7. Stanje vodnih tijela.....	13
7.1. Stanje tijela podzemnih voda JKNG-06 Lika–Gacka	13
7.2. Stanje površinskih vodnih tijela	14
7.3. Značenje postojećeg stanja i monitoringa za lokaciju PPK Velebit.....	14
7.4. Podzemne vode.....	15
7.5. Površinske vode.....	17
8. Klimatološka obilježja područja.....	17
8.1. Temperatura zraka	18
8.2. Količina oborine.....	18
8.3. Snježni pokrivač	19
8.4. Trajanje sijanja Sunca	19
8.5. Brzina i smjer vjetra.....	19
8.6. Temperatura tla	20
9. Mjerni sustavi na širem području grada Gospića	26
9.1. GMP Gospić — METMONIC senzori u funkciji	26
9.2. METMONIC AMP na širem području (do ~40 km)	27

9.3. Klasični meteorološki mjerni sustavi.....	27
9.4. Hidrološke postaje (radijus 10 km).....	28
9.5. Praćenje stanja okoliša na lokaciji GMP Gospić.....	29
9.6. Nacionalni monitoring stanja površinskih i podzemnih voda na području Ličko-senjske županije.....	31
10. Bioraznolikost i zaštita prirode.....	32
10.1. Krajobrazne vrijednosti.....	37
11. Pregled dosadašnjih analiza i nalaza	38
12. Procjena rizika i potencijalni negativni utjecaji.....	43
13. Tehničko-tehnološke varijante i faze sanacije	47
13.1. Privremeno prekrivanje zakopanog otpada.....	47
13.2. Faza 1 – rasuti otpad uz silos	56
13.3. Faza 2 – otpad u velikim vrećama (big bag)	67
13.4. Faza 3 – zakopani otpad.....	75
13.5. Faza 4 – otpad u skladišnim objektima i silosu.....	102

1. Uvod, predmet i svrha plana sanacije

Predmet plana sanacije je utvrđivanje stručnog, tehničkog, okolišnog i organizacijskog okvira za sanaciju lokacije onečišćene nezakonito odloženim, skladištenim i zakopanim otpadom na području bivšeg industrijskog kompleksa PPK Velebit u Gospiću. Sanacija se planira i provodi fazno radi uklanjanja izvora onečišćenja, sprječavanja daljnjeg širenja onečišćenja i smanjenja rizika za tlo, podzemne vode, zrak, bioraznolikost, stanovništvo, radnike i buduću namjenu prostora.



Slika 1. Pregledna karta šireg područja lokacije PPK Velebit, Gospić.

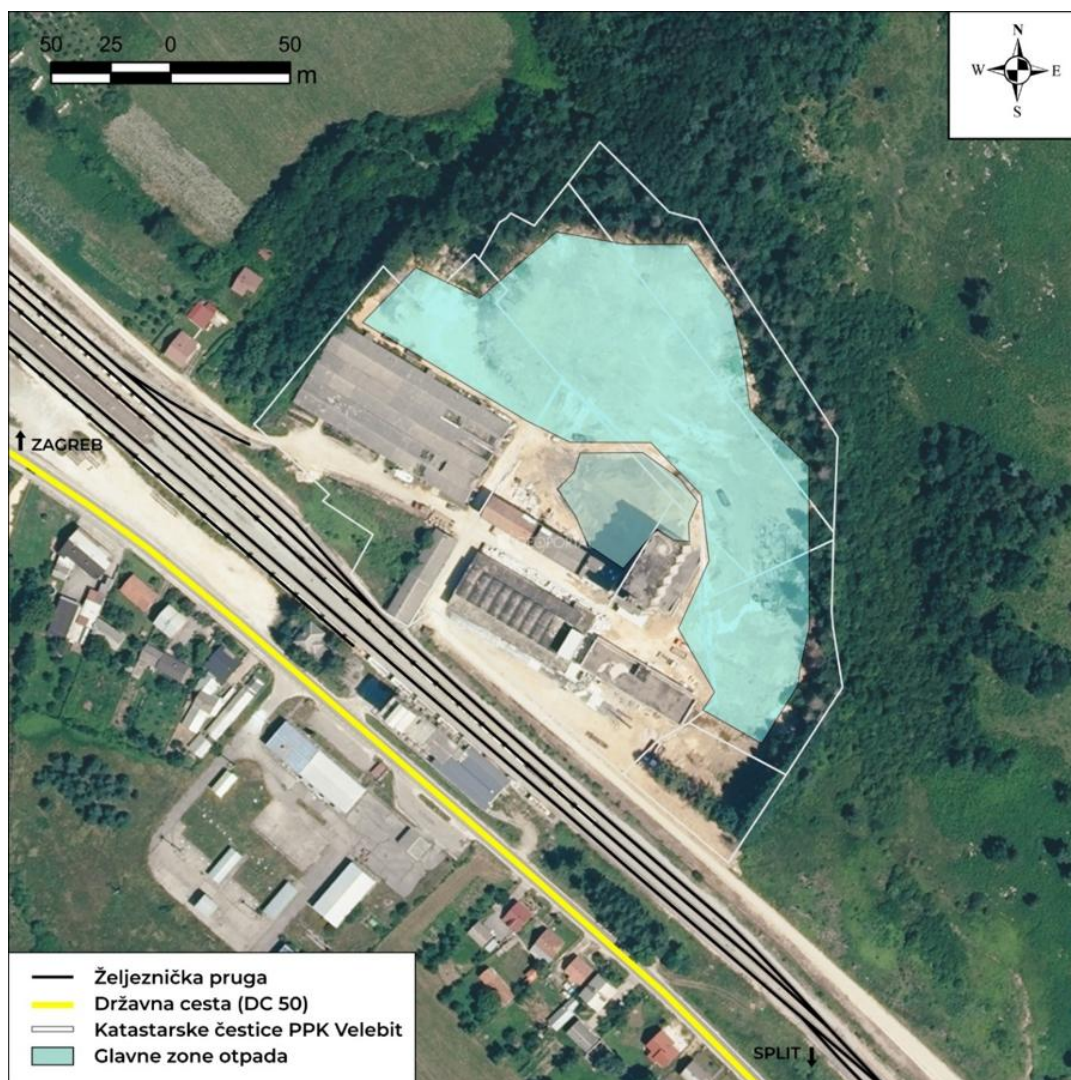
2. Pravna i institucionalna osnova

Pravna osnova za pripremu i provedbu sanacije proizlazi iz Zakona o gospodarenju otpadom („Narodne novine“, br. 84/2021 i 142/2023 - Odluka Ustavnog suda Republike Hrvatske, u daljnjem tekstu: Zakon), osobito članka 112. Zakona, Plana gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2023. – 2028. godine („Narodne novine“, br. 84/23. i 104/25.), Odluke o sanaciji lokacija onečišćenih otpadom koje su u vlasništvu fizičkih i pravnih osoba na području Grada Gospića i Općine Bedekovčina (KLASA: 011-01/25-01/797, URBROJ: 517-09-1-25-8) od 3. studenog 2025., dokumentacije javne nabave, propisa o

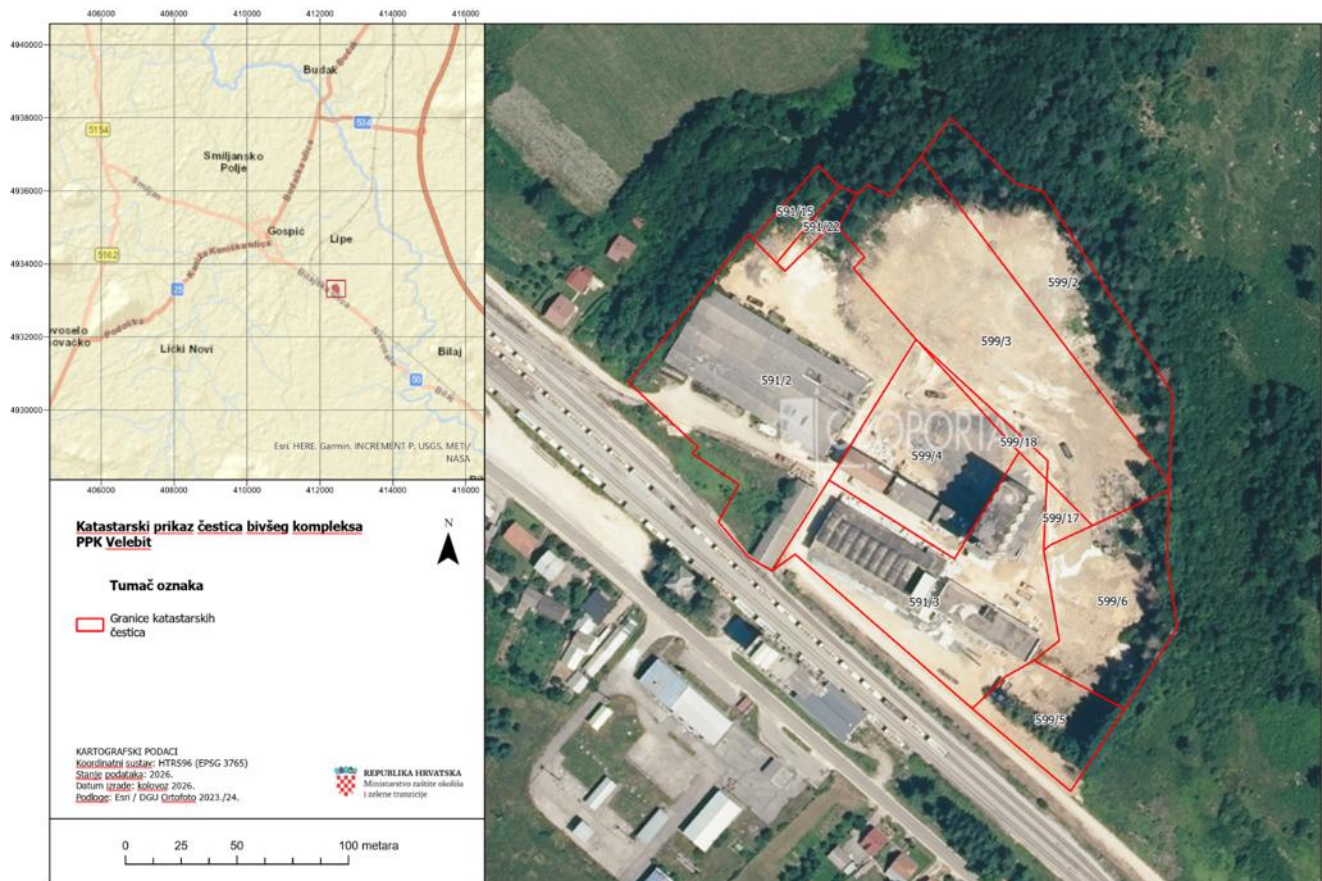
zaštiti okoliša, zaštiti voda, zaštiti prirode, zaštiti na radu, zaštiti od požara, prijevozu opasnih tvari, prekograničnom prometu otpada i drugih mjerodavnih propisa.

3. Osnovni podaci o lokaciji

Lokacija se nalazi na području Grada Gospića, na adresi Bilajska 50, unutar bivšeg industrijskog kompleksa PPK Velebit i dijelom susjednih čestica. Obuhvat sanacije uključuje katastarske čestice 591/2, 591/3, 591/15, 591/22, 599/2, 599/3, 599/4, 599/5, 599/6, 599/17 i 599/18, sve k.o. Divoselo, te povezane površine na kojima je utvrđen rasuti, ambalažirani, skladišteni ili zakopani otpad. Ukupna površina obuhvata sanacije iznosi 42.403,13 m².¹



¹ Površina je izračunata u programu QGIS 3.40.12 u koordinatnom sustavu kartografske projekcije HTRS96/TM.



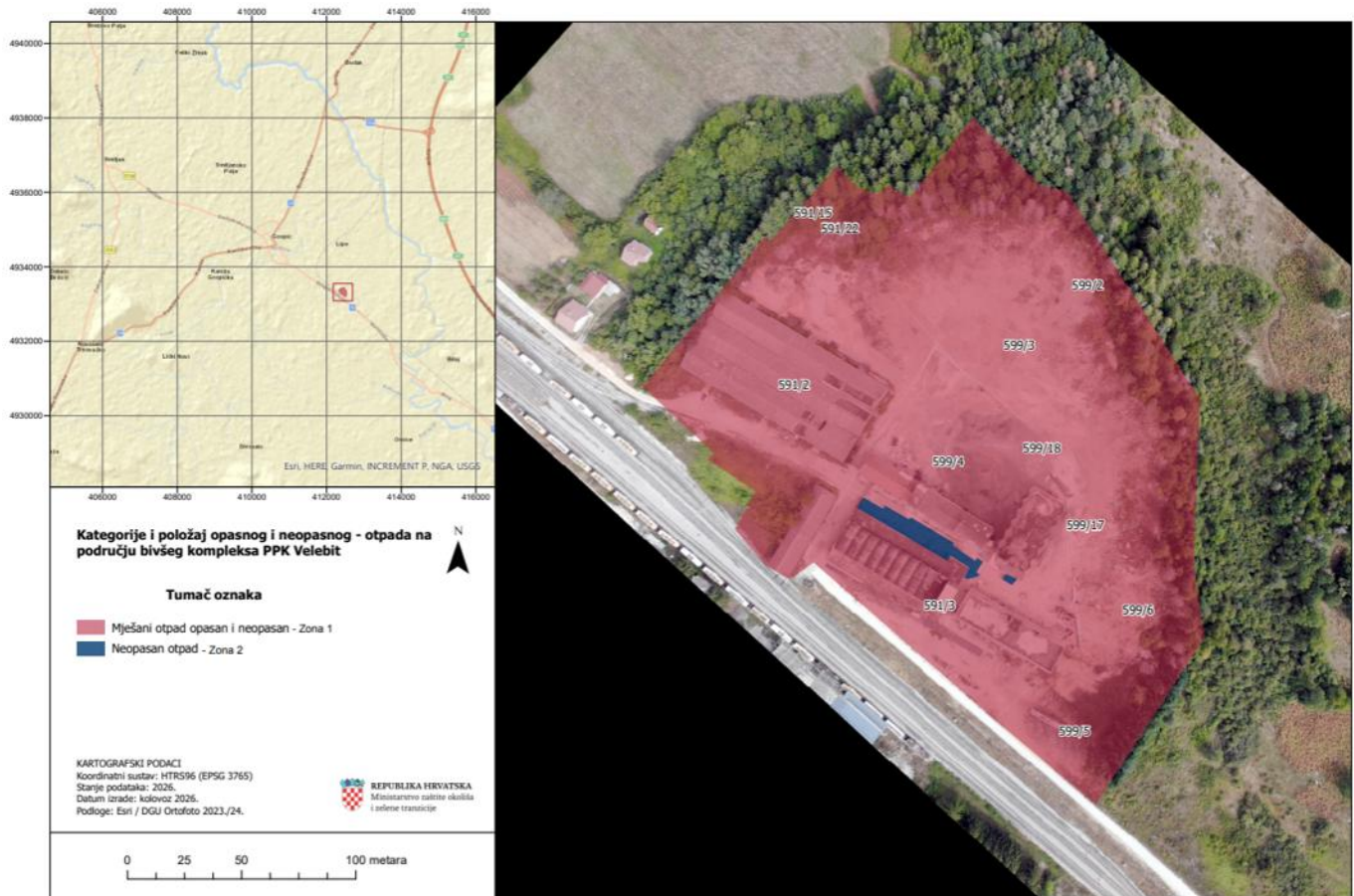
Slika 2. Katastarski prikaz obuhvata s označenim katastarskim česticama na ortofoto prikazu (2023/2024. zadnja aktualna godina snimanja cjelovitog teritorija Republike Hrvatske).

4. Postojeće stanje na lokaciji nepropisno odloženog otpada

Na lokaciji su utvrđene dvije zone sanacije i to:

ZONA 1 – na kojoj se nalazi opasni i neopasni otpad obuhvaća sljedeće katastarske čestice: k.č. 591/2, 591/3, 591/15, 591/22, 599/2, 599/3, 599/4, 599/5, 599/6, 599/17, 599/18, k.o. Divoselo

ZONA 2 – na kojoj se nalazi neopasni otpad obuhvaća dijelove sljedećih katastarskih čestica: k.č. 591/3, 599/4 k.o. Divoselo.



Slika 3. Zračna snimka lokacije s označenim granicama obuhvata sanacije prema katastarskim česticama i glavnim zonama otpada na dan 28.08.2026. godine.

Zbog različitih vrsta otpada i njihovog prostornog razmještaja, skladištenja na različite načine (vreće, zgrade, rasuti i zakopani), zahvat je radi operativnosti podijeljen na funkcionalne cjeline provedbe odnosno na 4 faze sanacije i to:

1. Faza 1 – rasuti opasni otpad na otvorenom prostoru uz silos, procijenjene količine oko 4.500 t ili 10.000 m³. Ključni broj otpada KB 19 12 11* - ostali otpad (uključujući mješavine materijala) od mehaničke obrade koji sadrži opasne tvari.

Otpad se nalazi na sljedećim katastarskim česticama: k.č. 591/3, 599/4 i 599/18 k.o. Divoselo.

2. Faza 2 – otpad pakiran u velikim vrećama koje se nalaze na otvorenom prostoru i između dvije zgrade i hali. Volumen otpada u vrećama iznosi 1.346,06 m³. Podatak o volumenu dobiven je geodetskim snimanjem, a masa je procijenjena okvirno na 650,00 tona. Na temelju dostupnih podataka, u vrećama se nalazi neopasni otpad sljedećih ključnih brojeva: KB 19 12 04 plastika i guma, KB 19 12 12 ostali otpad (uključujući mješavine materijala) od mehaničke obrade otpada, koji nije naveden pod KB 19 12 11* i KB 07 02 13 otpadna plastika.

Otpad se nalazi na sljedećim katastarskim česticama: k.č. 591/3, 599/4 k.o. Divoselo.

3. Faza 3 – zakopani heterogeni tehnogeni otpad na površini oko 14.267 m², prosječne dubine oko 2,9 m, procijenjenog volumena oko 41.374 m³ i mase oko 32.915 t; Vrsta otpada: otpad od obrade električne i elektroničke opreme (EE otpad), ostaci obrade medicinskog otpada, miješani tehnološki obrađeni otpad (MBT/RDF/SRF frakcije), nerazvrstani građevinski i mineralni otpad, plastične i polimerne frakcije, sitnozrnate ostatke od obrade otpada. U sastavu otpada utvrđena je prisutnost: plastičnih materijala i sekundarne mikroplastike, mineralnih i građevinskih komponenti, organskih i tehnogenih ostataka, sitnozrnatih frakcija (<16 mm), pri čemu su sve frakcije međusobno izmiješane i djelomično integrirane s prirodnim tlom, bez jasnog razgraničenja između otpada i tla.

Poznati ključni brojevi su: KB 19 12 11*, KB18 01 03*, KB18 01 04, KB 19 12 12, KB 17 05 04. Na lokaciji se nalazi i oko 1077 m³ glomaznog, ambalažnog i kabastog otpada, koji će se ukloniti i zbrinuti u sklopu pripremnih radova. Za navedeno je izrađen popis i kartografski prikaz.

Otpad se nalazi na sljedećim katastarskim česticama: k.č. 591/2, 591/15, 591/22, 599/2, 599/3, 599/4, 599/5, 599/6, 599/17, 599/18, k.o. Divoselo.

4. Faza 4 – otpad u skladišnim objektima, procijenjene količine oko 6.000 t. Prema dostupnim podacima u objektima je odložen opasni i neopasni otpad sljedećih ključnih brojeva: KB 19 12 12 ostali otpad (uključujući mješavine materijala) od mehaničke obrade otpada, koji nije naveden pod KB 19 12 11* i KB 19 12 11* ostali otpad (uključujući mješavine materijala) od mehaničke obrade koji sadrži opasne tvari.

Otpad se nalazi na sljedećim katastarskim česticama: k.č. 591/3, 599/4 k.o. Divoselo.

5. Pedološke, geološke i geomorfološke, seizmološke te krajobrazne značajke

Sukladno Pedološkoj karti izrađenoj od strane Agronomskog fakulteta dostupnoj na Envi atlasu okoliša (<https://envi.azo.hr/>) radi se o kiselom, lesiviranom i pseudoglejnom tlu na praporu i holocenskim nanosima, dubine 50–100 cm, bez prisutnosti stijena i kamenja (0 %), položenom na terenu nagiba 0–15 % te svrstanom u klasu P-3 (ograničeno pogodno tlo).

Tlo na lokaciji lokalno je izmijenjeno i onečišćeno zbog miješanja prirodnog tla s tehnogenim otpadom. Za sanaciju je ključno razlikovati otpad, onečišćeno tlo i čisto tlo te definirati kriterije za dokazivanje dosezanja razine čiste zemlje.

Uže područje Gospića i predmetne lokacije nalazi se u jugoistočnom dijelu Ličkog polja, na karbonatnoj zaravni između Ličkog Sredogorja na sjeveroistoku i Velebita na jugozapadu. Teren je pretežito zaravnjen do blago valovit, s nadmorskim visinama približno 565–576 m n. m. (HGI, 2009).

Nalazom i mišljenjem vještaka zaštite okoliša za lokaciju industrijskog kompleksa Gospić, Bilajska 50 i njegovom dopunom, izrađenima za potrebe vještačenja (Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2026a, 2026b), utvrđeno je da geološku podlogu užeg područja najvećim dijelom izgrađuju Jelar naslage

(E, Ol), preko kojih su mjestimično istaložene proluvijalne kvartarne naslage (Qpr) različite debljine. Jelar naslage izgrađene su pretežito od karbonatnih breča, uz lokalnu pojavu vapnenaca, konglomerata i lapora.

Proluvijalne naslage predstavljene su heterogenom mješavinom glina, ilovača, crvenice, pijesaka i šljunaka, pri čemu u njihovim površinskim dijelovima uglavnom prevladavaju glinovito-prašnasti materijali. Zbog taloženja preko neravne i okršene karbonatne podloge njihova je debljina izrazito prostorno promjenjiva i prema raspoloživim podacima kreće se od približno 0,5 m do više od 15 m u lokalnim paleoreljefnim udubljenjima (HGI, 2009).

Prema Kartama potresnih područja Republike Hrvatske koje su sastavni dio Nacionalnog dodatka normi HRN EN 1998 (Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija), predmetna lokacija nepropisno odloženog otpada pri potresnom udaru može očekivati maksimalno ubrzanje tla (horizontalno vršno ubrzanje tla) od 0,071 g za povratno razdoblje od 95 godina. Za povratno razdoblje od 225 godina maksimalno ubrzanje tla iznosi 0,107 g, dok za povratno razdoblje od 475 godina maksimalno ubrzanje tla, prouzročeno potresom, iznosi 0,154 g. Navedene vrijednosti ukazuju da se područje predmetne lokacije nalazi u zoni umjerene seizmičke opasnosti. Iste će se uvažavati pri provedbi postupka saniranja.

Krajobraz lokacije već je narušen industrijskom upotrebom, odlaganjem otpada, skladišnim objektima i promjenama terena, pa sanacija mora uključiti uklanjanje izvora degradacije, stabilizaciju terena i uređenje površina nakon iskopa.

6. Hidrološke i hidrogeološke značajke područja

Hidrološke i hidrogeološke značajke lokacije potrebno je detaljno razmotriti zbog krškog karaktera šireg područja, povezanosti podzemnih i površinskih voda te mogućnosti prijenosa onečišćenja kroz podzemni sustav. Posebno je potrebno sagledati hidrogeološke odnose na lokaciji i u njezinoj neposrednoj okolini, uključujući smjerove podzemnog tečenja i moguće putove širenja onečišćenja. U nastavku su hidrogeološke značajke prikazane od regionalnog prema lokalnom mjerilu, dok su hidrološke i klimatološke značajke obrađene zasebno.

6.1. Hidrogeološke značajke šireg područja

Područje Gospića i Ličkog polja pripada tijelu podzemnih voda JKGN-06 Lika–Gacka, koja obuhvaća velik dio središnje Like te planinska područja Velebita, Ličkog Sredogorja i Male Kapele. Riječ je o izrazito krškom području složene geološke i tektonske građe, u kojem prevladavaju karbonatne stijene velike debljine, prvenstveno vapnenci, dolomiti i karbonatne breče, uz pojavu slabije propusnih klastičnih stijena, Jelar naslaga te kvartarnih sedimenata u krškim poljima i riječnim dolinama.

Hidrogeološke značajke šireg područja određene su prije svega odnosom dobro propusnih, intenzivno okršanih karbonatnih stijena i slabopropusnih do nepropusnih naslaga, koje lokalno imaju funkciju hidrogeoloških barijera i usmjeravaju kretanje podzemnih voda. Karbonatne stijene karakterizira pretežito pukotinska i kavernozna poroznost, zbog čega su u njima razvijeni krški vodonosnici sa složenim i prostorno promjenjivim putovima podzemnog tečenja.

Za regionalne hidrogeološke odnose posebno su značajne strukturno-tektonske jedinice Velebit i Ličko Sredogorje. Ličko Sredogorje izgrađeno je pretežito od dobro vodopropusnih i tektonski razlomljenih karbonatnih stijena, dok geološka i strukturna građa Velebita ima važnu ulogu u oblikovanju regionalnih tokova podzemnih voda prema Ličkom polju.

Posebno značenje ima Velebitska hidrogeološka barijera, koja ograničava dublje podzemno otjecanje voda iz Ličkog polja prema jugozapadu, odnosno prema Jadranskom moru, te pridonosi njihovom usmjeravanju unutar kontinentalnog dijela sliva. Njezina istočna granica vezana je uz Lički rasjed, regionalnu strukturu pružanja približno SZ–JI koja prolazi zapadno od Gospića i nastavlja se prema Ličkom Ribniku i Metku. Lički rasjed i s njim povezane rasjedne i pukotinske zone imaju važnu ulogu u formiranju i usmjeravanju podzemnih tokova.

Ličko polje predstavlja složenu hidrogeološku cjelinu u kojoj se izmjenjuju propusne karbonatne stijene i slabije propusne naslage. Njegov zapadni dio, približno od Pazarišta preko Gospića prema Ploči, predstavlja područje prema kojem se dreniraju podzemne vode s morfološki viših dijelova Velebita i Ličkog Sredogorja. Lokalni i regionalni smjerovi podzemnog tečenja pritom ovise o litološkoj građi, stupnju okršnosti, tektonskim strukturama i položaju drenažnih baza.

Za hidrogeološke odnose u Ličkom polju značajna je i pojava Jelar naslaga, čija se hidrogeološka svojstva razlikuju. Njihova je propusnost prostorno promjenjiva, a na pojedinim područjima mogu imati funkciju relativno slabije propusne podloge i time utjecati na zadržavanje i usmjeravanje podzemnih voda.

Rijeka Lika i njezine pritoke predstavljaju glavne lokalne drenažne baze Ličkog polja. Prirodni hidrogeološki režim dijela područja dodatno je izmijenjen izgradnjom akumulacije Kruščica, čije usporo djelovanje utječe na hidrauličke odnose u krškom zaleđu. Hidrološke značajke rijeke Like i njezinih pritoka detaljnije su obrađene u zasebnom poglavlju.

Općenito, šire područje karakterizira heterogen i anizotropan krški vodonosni sustav u kojem su smjerovi i brzine podzemnog tečenja uvjetovani rasporedom propusnih i slabije propusnih stijena, stupnjem okršnosti te položajem regionalnih i lokalnih rasjednih zona.

6.2. Hidrogeološke značajke užeg područja

Uže područje lokacije nepropisno odloženog otpada najvećim dijelom izgrađuju Jelar naslage (E,Ol), preko kojih su mjestimično istaložene proluvijalne kvartarne naslage (Qpr) promjenjive debljine. S obzirom na litološki sastav i hidrogeološka svojstva, navedene naslage imaju različitu propusnost, što se odražava i na lokalne uvjete prihranjivanja, zadržavanja i otjecanja podzemnih voda.

Jelar naslage, koje na užem području prevladavaju, karakterizirane su dominantnim udjelom karbonatnih breča. Na širem krškom području karbonatne stijene ovog tipa u pravilu se smatraju dobro propusnima. Međutim, istraživanja provedena za potrebe projektiranja akumulacije Kruščica pokazala su da je na ovom dijelu Like njihova propusnost i do 50 % manja od propusnosti krednih karbonatnih naslaga, zbog čega su na razmatranom području svrstane u osrednje propusne karbonatne stijene (Bahun & Fritz, 1975; prema HGI, 2009).

Za razliku od karbonatnih Jelar naslaga, kvartarne proluvijalne naslage (Qpr) uglavnom su slabije propusne. Na užem području lokacije zbog prevladavajućeg udjela gline i praha uglavnom su slabo propusne, dok se u lokalnim lećama i slojevima s većim udjelom pjeskovitog i šljunkovitog materijala njihova propusnost može povećati na osrednju. U takvim se zonama mogu formirati lokalni plitki vodonosnici male izdašnosti, na što upućuje i pojava nekadašnjih plitkih kopanih zdenaca (HGI, 2009).

Dinamika podzemnih voda određena je položajem lokalnih drenažnih baza. Područje se nalazi u slivu rijeke Like, koja predstavlja glavni recipijent površinskih i podzemnih voda, dok se manji dio prostora prema Lici drenira posredno putem Novčice. Generalni smjer podzemnog tečenja je prema sjeveroistoku, odnosno od velebitskog pobrđa prema koritu Like. Na prirodni režim podzemnih voda djeluje i akumulacija Krušćica, čiji se uspor u razdobljima visokih voda može odraziti na uzvodno područje, iako je njegov utjecaj na ovom rubnom prostoru procijenjen kao relativno malen (HGI, 2009).

6.3. Hidrogeološke značajke lokacije nepropisno odloženog otpada

Za konkretnu lokaciju nepropisno odloženog otpada stručni se zaključci u ovom trenutku mogu temeljiti prvenstveno na javno dostupnoj dokumentaciji objavljenoj na mrežnim stranicama USKOK-a, odnosno na Nalazu i mišljenju vještaka zaštite okoliša za lokaciju industrijskog kompleksa Gospić, Bilajska 50 i njegovoj dopuni, izrađenima za potrebe vještačenja (Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2026a, 2026b).

Za potrebe vještačenja provedeni su geološko-hidrogeološka prospekcija i kartiranje, geofizička istraživanja te istražno bušenje i izvedba triju piezometara. Na lokaciji su izdvojene tri osnovne jedinice: Jelar naslage (E,OI), proluvijalne naslage (Qpr) i recentni antropogeno izmijenjeni nanos (Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2026a).

Odloženi otpad nalazi se pretežito unutar recentnog antropogeno izmijenjenog nanosa, procijenjene debljine približno 4–5 m, odnosno u pripovršinskoj zoni neposredno izloženoj infiltraciji oborinskih voda. Ispod njega slijede proluvijalne naslage i Jelar naslage koje čine stijensku podlogu lokacije.

Za razliku od regionalne hidrogeološke interpretacije Jelar naslaga, detaljna istraživanja provedena na samoj lokaciji ukazuju na njihovu pretežito slabu vodopropusnost, osobito u dubljim dijelovima stijenske mase. Okršavanje je uglavnom ograničeno na pliću pripovršinsku zonu, dok prema većim dubinama prevladava kompaktnija i slabo propusna karbonatna stijena. Takva interpretacija potkrijepljena je i rezultatima geofizičkih istraživanja, kojima su na dubinama većim od približno 10 m utvrđene visoke vrijednosti geoelektrične otpornosti, koje upućuju na slabo okršenu do vrlo slabo propusnu stijensku podlogu (Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2026a).

Istodobno su geofizičkim istraživanjima utvrđene lokalne pukotinske i rasjedne zone povećane sekundarne poroznosti i vodopropusnosti. Te se zone pojavljuju diskontinuirano i uglavnom su ograničene na pliće dijelove stijenske mase. Ne predstavljaju regionalno razvijen vodonosnik, ali mogu imati ulogu preferencijalnih putova lokalne infiltracije i procjeđivanja. Njihov položaj uzet je u obzir pri određivanju lokacija istražnih piezometarskih bušotina (Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2026a).

Na temelju provedenih istraživanja potencijalni utjecaj lokacije nepropisno odloženog otpada može se prvenstveno povezati s lokalnim, relativno plitkim sustavom infiltracije i procjeđivanja, razvijenim unutar

pokrovnih naslaga i pripovršinski razlomljenog dijela Jelar naslaga (Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2026a, 2026b).

Naknadnim pregledom raspoložive dokumentacije utvrđeno je postojanje dubokih zdenaca tvrtke Calcit Lika d.o.o. u neposrednoj okolini lokacije nepropisno odloženog otpada. Za navedene zdence izdana je koncesija za zahvaćanje podzemnih voda, a prema raspoloživoj tehničkoj dokumentaciji zahvaćaju dublje vodopropusne zone karbonatnog vodonosnika (Geo-5, 2023).

Posebno je značajan zdenac GCL-2, dubine oko 350 m i izdašnosti približno 7 l/s, koji se nalazi na zračnoj udaljenosti od približno 890 m od piezometra K-B1 na području lokacije nepropisno odloženog otpada (Geo-5, 2023). Sama prostorna blizina ovih objekata nije dovoljna za zaključak o njihovoj hidrogeološkoj povezanosti.

Na temelju trenutno raspoloživih podataka može se stoga razlikovati lokalna, relativno plitka i slabije propusna zona na području lokacije nepropisno odloženog otpada od dubljeg i izdašnijeg krškog vodonosnika utvrđenog dubokim zdencima u okolnom području. Na temelju raspoložive dokumentacije još nije moguće pouzdano utvrditi postoji li između tih dviju hidrogeoloških cjelina izravna i/ili funkcionalno značajna hidraulička povezanost. Utvrđivanje njihova međusobnog odnosa stoga predstavlja jedno od ključnih pitanja za daljnja hidrogeološka istraživanja u okviru planiranja sanacije predmetne lokacije.

Rezultati ispitivanja kakvoće podzemnih voda u piezometrima na lokaciji nepropisno odloženog otpada i dubokim zdencima u okolnom području, kao i njihov odnos prema stanju i monitoringu tijela podzemnih voda JKG-06 Lika-Gacka, prikazani su u poglavlju o stanju vodnih tijela.

6.4. Hidrološke značajke

Lokacija se nalazi između rijeke Like i njezine pritoke Novčice koje se ulijevaju u akumulaciju Kruščica. Navedeni vodotoci predstavljaju najvažnije površinske vodne elemente u neposrednoj blizini lokacije i značajni su za procjenu mogućih putova prijenosa onečišćenja.

Za hidrološku interpretaciju područja potrebno je koristiti hidrološke podatke s hidroloških postaja Gospić na Novčici i Budak na Lici. Ovisno o potrebi treba koristiti podatke s ostalih uzvodnih hidroloških postaja Lički Ribnik na Lici, Barčete na Jadovi i Lički Novi na Novčici, te ostalih relevantnih postaja.

Pri interpretaciji hidroloških podataka potrebno je uzeti u obzir utjecaj akumulacije Kruščica.

Potrebno je razmotriti površinska vodna tijela u široj zoni utjecaja koja su povezana s predmetnim područjem i tijelom podzemnih voda JKG-06 Lika-Gacka, te površinskog vodnog tijela Kruščica.

6.5. Oborinske i procjedne vode

Oborinske vode predstavljaju jedan od ključnih čimbenika mogućeg širenja onečišćenja s predmetne lokacije. Kontakt oborinskih voda s otpadom i onečišćenim tlom može uzrokovati nastanak procjednih voda i njihovo infiltriranje u podzemlje.

Zbog hidrogeoloških značajki područja, a posebno prisutnosti krškog sustava u širem području, potrebno je spriječiti nekontroliranu infiltraciju oborinskih voda kroz područja na kojima se nalazi otpad.

U okviru sanacije potrebno je stoga predvidjeti odgovarajuće upravljanje oborinskim vodama, uključujući kontrolu površinskog otjecanja, odvajanje čistih oborinskih voda od područja onečišćenog materijala te na najnižoj kontroliranoj točki izvesti sabirni bazen odnosno vodonepropusni spremnik s rezervnim kapacitetom, zaštitom od prelijevanja i mogućnosti sigurnog crpljenja. Također potrebno je prikupljanje i kontrolirano zbrinjavanje procjednih voda, kao i praćenje i analizu oborina a prema najbližoj meteorološkoj postaji. Ako takva postaja ne postoji ili njezini podaci nisu reprezentativni za lokaciju, potrebno je predvidjeti uspostavu lokalnog mjerenja oborina (ombrograf/kišomjer).

Do provedbe konačne sanacije potrebno je privremeno vodonepropusno prekrivanje područja zakopanog otpada radi onemogućenja i minimiziranja infiltracije oborinskih voda i nastanka procjednih voda. Prioritet i opseg privremenog prekrivanja treba odrediti na temelju rezultata istraživanja rasporeda otpada, hidrogeoloških odnosa i rezultata monitoringa.

6.6. Vodozahvati javne vodoopskrbe i zone sanitarne zaštite

Zakonom o vodama ("Narodne novine", br. 66/19, 84/21 i 47/23) propisana je obveza zaštite izvorišta koja se koriste ili su rezervirana za javnu vodoopskrbu. Zaštita se provodi utvrđivanjem zona sanitarne zaštite i pripadajućih mjera zaštite na temelju provedenih vodoistražnih radova i odgovarajućih stručnih podloga.

Za javnu vodoopskrbu Gospića i okolnih naselja značajni su Mrđenovac, izvorišta na području Brušana i Baških Oštarija te izvorišta na području Pazarišta i Bužima, dok su bunari na području Divosela predviđeni kao budući odnosno rezervirani zahvat za potrebe javne vodoopskrbe.

Mrđenovac predstavlja jedan od najznačajnijih vodozahvata i koristi se za vodoopskrbu Gospića u podsustavu Medak – Gospić – Lički Osik. Prirodni izvor nalazi se oko 1 km zapadno od Izvora Like, na koti približno 581 m n. m., a zbog izraženih sezonskih kolebanja i mogućnosti presušivanja u sušnim razdobljima voda se za potrebe javne vodoopskrbe zahvaća iz dva eksploatacijska zdenca izvedena u njegovoj neposrednoj blizini (HGI, 2008).

Za izvorišta Mrđenovac, Vriline, Košna voda, Velika Rudanka i Crno vrelo donesena je Odluka o zonama sanitarne zaštite izvora vode za piće Mrđenovac, Vriline, Košna voda, Velika Rudanka i Crno vrelo (Županijski glasnik Ličko-senjske županije, br. 7/02 i 4/11), na temelju provedenih vodoistražnih radova (Geološki konzalting d.o.o., 1998.).

Za izvorišta Ričina, Pećina, Odra, Domicuša, Muharov jarak i Vrbas na području Pazarišta i Bužima donesena je Odluka o zonama sanitarne zaštite izvora vode za piće na području Pazarišta i Bužima – Grad Gospić (Županijski glasnik Ličko-senjske županije, br. 9/08), na temelju hidrogeoloških istraživanja provedenih 2005. i 2007. godine (Gеоаquа d.o.o., 2005, 2007). Za ovo područje naknadno je izrađen i Elaborat novelacije zaštitnih zona na području Pazarišta (Geo-5, 2022).

Bunari na području Divosela, predviđeni kao buduće odnosno rezervirano crpilište, zaštićeni su Odlukom o zaštiti izvorišta Divoselo (Službeni vjesnik Grada Gospića, br. 9/20), donesenom na temelju elaborata Zone sanitarne zaštite novog izvorišta Divoselo (Geo-5, 2016).

Prema granicama utvrđenima navedenim odlukama i pripadajućim stručnim podlogama, lokacija nepropisno odloženog otpada Bilajska 50 nalazi se izvan zona sanitarne zaštite i područja prihranjivanja izvorišta koja se koriste ili su rezervirana za javnu vodoopskrbu. Prema do sada utvrđenim granicama zona sanitarne zaštite, lokacija se nalazi i izvan područja prihranjivanja izvora Gacke, uključujući Tonkovića vrilo.

Takav položaj u skladu je s hidrogeološkim odnosima ovog dijela Ličkog polja. Izvorišta na području Pazarišta i Bužima vezana su uz trijaski karbonatni vodonosnik, nalaze se na kotama približno 617–649 m n. m., a njihova se područja prihranjivanja pružaju prema morfološki višim dijelovima sjeveroistočnog Velebita, do oko 1.200 m n. m. (Geo-5, 2022). Nasuprot tome, lokacija nepropisno odloženog otpada nalazi se na približno 565–570 m n. m., a opći smjer tečenja podzemne vode na istraživanom području usmjeren je od zone Ličkog rasjeda prema sjeveru i sjeveroistoku. Najbliži zahvati podzemne vode za javnu vodoopskrbu, Mrđenovac i Divoselo, nalaze se znatno uzvodno od predmetne lokacije (Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2026a, 2026b).

Slijedom navedenoga, granice zona sanitarne zaštite, položaj i visinski odnosi izvorišta i njihovih područja prihranjivanja te poznati smjerovi podzemnog tečenja međusobno su sukladni i upućuju na to da se lokacija Bilajska 50 nalazi izvan slivova izvorišta koja se koriste ili su rezervirana za javnu vodoopskrbu.

Navedeni opisani podaci su prikazani na kartografskim prilogima 6.1. i 6.2.

7. Stanje vodnih tijela

Stanje vodnih tijela prikazano je prema važećem Planu upravljanja vodnim područjima do 2027. ("Narodne novine", br.84/23) odnosno prema Registru vodnih tijela koji je sastavni dio Plana. a za izradu kojeg su korišteni rezultati nacionalnog monitoringa stanja površinskih i podzemnih voda, koji se provodi u skladu s Uredbom o standardu kakvoće voda ("Narodne novine" br. 96/2019, 20/2023 i 50/2023 - ispravak).

7.1. Stanje tijela podzemnih voda JKNG-06 Lika–Gacka

Predmetna lokacija nepropisno odloženog otpada nalazi se na tijelu podzemnih voda JKGN-06 Lika–Gacka, površine 3.724 km², koje pripada Jadranskom vodnom području i karakterizira ga pretežito pukotinsko-kavernozna poroznost.

Prema Registru vodnih tijela, kemijsko i količinsko stanje tijela podzemnih voda JKGN-06 Lika–Gacka ocijenjeno je kao dobro, uz visoku pouzdanost ocjene. Za kemijsko stanje nisu utvrđeni značajni rastući trendovi koncentracija onečišćujućih tvari, dok zahvaćene količine podzemne vode čine oko 0,25 % procijenjenih obnovljivih zaliha.

Nacionalni monitoring podzemnih voda na području tijela podzemnih voda JKG-06 Lika–Gacka provodi se u okviru programa nadzornog monitoringa. U krškim vodonosnicima monitoring se prvenstveno provodi na izvorima i kaptiranim izvorima crpilišta, pri čemu se pri izboru postaja uzimaju u obzir hidrogeološke značajke vodonosnika, njegova ranjivost, smjerovi tečenja podzemnih voda i zone sanitarne zaštite. Program omogućuje i praćenje dodatnih pokazatelja odabranih na temelju analize opterećenja i utjecaja te rezultata prethodnog monitoringa.

Na tijelu podzemnih voda JKG-06 Lika–Gacka monitoring kemijskog stanja podzemnih voda provodi se na pet mjernih postaja: Gacka – Tonkovićevo vrelo (30032G), Košna voda – Gospić (30042G), Mrđenovac–Medak (30133G), Žrnovnica (30134G) i Ličanka (30137G). Sve navedene postaje uključene su u postojeći nadzorni monitoring N1, dok su Tonkovićevo vrelo i Žrnovnica uključeni i u novi program nadzornog monitoringa N2. Program N2 usmjeren je na praćenje podzemnih voda u priljevnim područjima crpilišta vode za ljudsku potrošnju radi procjene i upravljanja rizikom.

7.2. Stanje površinskih vodnih tijela

Predmetnoj lokaciji najbliže površinsko vodno tijelo je JKR00010_056285 Krušćica. Vodno tijelo Krušćica obuhvaća i tokove Like i Novčice na širem području Gospića te je klasificirano kao znatno promijenjeno vodno tijelo. U Registru vodnih tijela su kao mjerne postaje kakvoće navedene Lika, Budak i Akumulacija Sklope, Krušćica.

Ukupno stanje vodnog tijela Krušćica ocijenjeno je kao vrlo loše, pri čemu je ekološki potencijal ocijenjen kao vrlo loš, a dobro kemijsko stanje nije postignuto. Specifične onečišćujuće tvari ocijenjene su dobrim i boljim potencijalom, dok lošijoj ukupnoj ocjeni pridonose biološki i hidromorfološki elementi.

U okviru nacionalnog monitoringa površinskih voda na području tijela površinskih voda nalaze se i mjerne postaje Lika, Bilaj (30052), Lika, Most Ostrvica (30099), Lika, Budak (30051), Novčica (30089) prije utoka u Liku (novouvedena mjerna postaja) koja je zbog položaja na Lici posebno značajna za praćenje stanja površinskih voda na širem području predmetne lokacije nepropisno odloženog otpada. U širem sustavu Lika–Gacka monitoringom su obuhvaćene i druge postaje.

Izvadak iz Registra vodnih tijela za navedena vodna tijela površinskih i podzemnih voda se nalazi u Prilogu 7.3, te mjerne postaje za kemijsko stanje površinskih i podzemnih voda nalaze se u Prilogu 6.2.

7.3. Značenje postojećeg stanja i monitoringa za lokaciju PPK Velebit

Ocjene stanja vodnih tijela prikazane u prethodnim poglavljima odnose se na vodna tijela kao cjeline i ne predstavljaju izravnu ocjenu lokalnog stanja voda na području predmetne lokacije nepropisno odloženog otpada na lokaciji PPK Velebit. Stoga je, radi utvrđivanja mogućeg utjecaja lokacije nepropisno odloženog otpada i praćenja eventualnog prostornog širenja onečišćenja, postojeći sustav praćenja voda potrebno nadopuniti ciljanim monitoringom podzemnih i površinskih voda na užem i širem području predmetne lokacije.

Dosadašnja istraživanja i ispitivanja ukazala su na lokalni utjecaj lokacije nepropisno odloženog otpada na kakvoću podzemnih voda u plitkoj hidrogeološkoj zoni, dok za sada nije utvrđen dokaz širenja onečišćenja u dublji krški vodonosnik. Istodobno je potrebno pratiti i eventualni prijenos onečišćujućih tvari prema površinskim vodama. Zbog toga se daljnje praćenje usmjerava na povezivanje rezultata

lokalnog monitoringa na području lokacije nepropisno odloženog otpada, dodatnih kontrolnih postaja u okolnom području i postojećeg nacionalnog monitoringa površinskih i podzemnih voda.

Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije iniciralo je koordinaciju nadležnih institucija, dok su Hrvatske vode imenovale radnu skupinu hidrogeologa za stručnu i operativnu podršku daljnjim istraživanjima i praćenju mogućeg utjecaja lokacije nepropisno odloženog otpada na podzemne i s njima povezane površinske vode.

7.4. Podzemne vode

Za potrebe vještačenja na području lokacije nepropisno odloženog otpada izvedena su tri piezometra dubine približno 30 m – N-B3, K-B1 i O-B2. Njihov raspored određen je prema konceptu jednog mjernog mjesta uzvodno od lokacije i dvaju nizvodno, radi utvrđivanja referentnog stanja i praćenja mogućeg utjecaja lokacije nepropisno odloženog otpada na kakvoću podzemne vode (Geotehnički fakultet, 2026).

Pri odabiru lokacija piezometara korišteni su rezultati geofizičkih istraživanja kojima su unutar općenito slabije propusnih Jelar naslaga utvrđene lokalne pukotinske i rasjedne zone povećane sekundarne poroznosti i vodopropusnosti. Riječ je o prostorno ograničenim i diskontinuiranim zonama koje ne predstavljaju regionalno razvijeni vodonosnik, ali mogu predstavljati preferencijalne putove lokalne infiltracije i procjeđivanja (Geotehnički fakultet, 2026).

Na izvedenim piezometrima provedena su tri ciklusa uzorkovanja podzemne vode. U prva dva ciklusa utvrđeni su pokazatelji fekalnog onečišćenja te određene razlike u koncentracijama cinka i barija. U trećem ciklusu provedeno je i ispitivanje PFAS spojeva, koji su utvrđeni u piezometrima K-B1 i O-B2, dok u N-B3 nisu utvrđeni. Najviša vrijednost utvrđena je u piezometru K-B1, gdje je zabilježena koncentracija od 200,5 ng/L. Na temelju rezultata provedenih ispitivanja u dopuni vještačenja zaključeno je da postoji lokalni utjecaj lokacije nepropisno odloženog otpada na kakvoću podzemnih voda. Budući da je PFAS analiziran samo u jednom dodatnom ciklusu uzorkovanja, postojeći podaci nisu dovoljni za ocjenu dugoročnog trenda i sezonske dinamike te je potrebno nastaviti monitoring (Geotehnički fakultet, 2026).

Također su provedena ispitivanja procjeđivanja, ekotoksikološke analize, procjene količine i sastava otpada te analiza mikroplastike u lokalnim plitkim podzemnim vodama iz piezometara. Nalaz i dopuna nalaza Geotehničkog fakulteta ključna su stručna podloga za procjenu rizika i određivanje redoslijeda sanacijskih aktivnosti te izvješće Instituta za vode J.J. Strossmayer o fizikalno-kemijskoj analizi mikroplastike u uzorcima lokalnih plitkih podzemnih voda iz piezometara.

Pri interpretaciji navedenih rezultata potrebno je uzeti u obzir da izvedeni piezometri zahvaćaju lokalnu hidrogeološku zonu unutar relativno slabije propusnih Jelar naslaga. Dosadašnjim istraživanjima također nije pouzdano utvrđen lokalni smjer tečenja podzemnih voda, zbog čega oznake „uzvodno“ i „nizvodno“ treba promatrati prvenstveno kao dio istraživačkog koncepta prema kojem su piezometri postavljeni, a ne kao konačno utvrđeni smjer podzemnog toka.

Za procjenu mogućeg širenja onečišćenja prema dubljim hidrogeološkim razinama posebno su značajni duboki zdenci tvrtke Calcit Lika d.o.o., čije je postojanje naknadno uključeno u razmatranje. Zdenci zahvaćaju dublji i izdašniji vodonosnik, a posebno se izdvaja zdenac GCL-2, izdašnosti oko 7 l/s, smješten približno 890 m od piezometra K-B1. Sama prostorna blizina tih objekata nije dovoljna za zaključak o njihovoj međusobnoj hidrauličkoj povezanosti.

Duboki zdenici tvrtke Calcit Lika d.o.o. predstavljaju reprezentativne objekte za praćenje kakvoće vode dubljeg vodonosnika, budući da su u kontinuiranoj eksploataciji i zahvaćaju značajne količine podzemne vode. Prema izdanim koncesijskim uvjetima, temeljenima na Elaboratu vodoistražnih radova, ukupne dopuštene količine crpljenja iz ovih zdenaca iznose gotovo 20 l/s. Kontinuirano crpljenje i ostvarene izdašnosti upućuju na to da zdenici zahvaćaju aktivni dublji vodonosnik te su pogodni kao kontrolne točke za praćenje njegove kakvoće.

Hrvatski zavod za javno zdravstvo proveo je 13. kolovoza 2026. dodatno uzorkovanje podzemnih voda iz dubokih zdenaca tvrtke Calcit Lika d.o.o. U analiziranim uzorcima PFAS spojevi nisu utvrđeni, a rezultati provedenih ispitivanja za sada ne upućuju na prodor onečišćenja s područja lokacije nepropisno odloženog otpada u dublji vodonosnik.

Dosadašnji rezultati upućuju na razlikovanje lokalne, plitke hidrogeološke zone na području odlagališta, u kojoj je utvrđen lokalni utjecaj na kakvoću podzemnih voda, i dubljeg, izdašnijeg vodonosnika, u kojem dosadašnjim ispitivanjima nije utvrđena prisutnost PFAS spojeva. Postojanje i značaj eventualne hidrauličke veze između tih dviju hidrogeoloških cjelina nije utvrđeno te ga je potrebno dodatno istražiti.

Stoga su Hrvatske vode provele javnu nabavu i ugovorile uslugu izrade Prijedloga uspostave dodatnog monitoringa podzemnih voda za potrebe praćenja mogućeg širenja onečišćenja s lokacije nepropisno odloženog otpada industrijskog kompleksa Bilajska 50, Gospić (Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb). Elaborat je izrađen i predan Hrvatskim vodama, te je stručno analiziran. Sukladno Elaboratu, Hrvatske vode provode postupak javne nabave (pregovarački) za izradu dodatnih 6 piezometara, od čega su 2 plitka i 4 duboka piezometra za praćenje stanja plitke zone procjeđivanja i stanja podzemnih voda dubokog krškog vodonosnika. Točne lokacije za bušenje piezometara biti će određene na temelju geofizičkih istraživanja (postupak javne nabave u tijeku) na predloženim mikrolokacijama bušotina.

Nastavno će Hrvatske vode provesti dodatna hidrogeološka istraživanja kojima će se, s odgovarajućom razinom pouzdanosti, dodatno utvrditi hidrogeološki odnosi na užem (uključujući i legalno odlagalište otpada Rakitovac) i širem području lokacije, dominantni smjerovi i brzine tečenja podzemnih voda, mogući preferencijalni putovi toka te potencijalne hidrauličke veze s nizvodnim područjima i putovi pronosa onečišćujućih tvari. Na temelju dobivenih rezultata potrebno je, u mjeri u kojoj će to dopustiti raspoloživi podaci, procijeniti prostorni doseg, smjer, dinamiku i intenzitet mogućeg širenja onečišćenja te identificirati potencijalno ugrožene nizvodne zone i mjesta korištenja podzemnih voda. Prethodno prošireni monitoring podzemnih voda na utjecajnom području tada će se po potrebi dopuniti, čime će se omogućiti dugoročno i pouzdano praćenje stanja podzemnih voda te pravodobno utvrđivanje eventualnog širenja onečišćenja.

Slijedom navedenoga, dodatni monitoring podzemnih voda obuhvaća tri postojeća piezometra na području predmetne lokacije PPK Velebit, kao i buduće dodatne piezometre za praćenje plitke zone procjeđivanja i stanja podzemnih voda dubokog krškog vodonosnika te postojeće duboke zdence Calcit Lika d.o.o., uz povezivanje dobivenih rezultata s postojećim nacionalnim monitoringom tijela podzemnih voda JKGN-06 Lika–Gacka. Time bi se omogućilo praćenje prostorne i vremenske dinamike onečišćenja, posebno PFAS spojeva, te pravodobno utvrđivanje eventualnog širenja onečišćenja prema dubljem vodonosniku.

7.5. Površinske vode

Usporedno s praćenjem podzemnih voda prošireno je i praćenje površinskih voda na širem području Gospića i lokacije PPK Velebit.

Od 5. ožujka 2025. provodi se mjesečno uzorkovanje rijeke Like na lokaciji Lika, most Ostrvica, čime je uspostavljena dodatna kontrolna točka za praćenje kakvoće vode nizvodno od šireg područja Gospića.

Tijekom 2026. dodatno je proširen opseg praćenja površinskih voda na postajama Lika, Bilaj, Lika, most Ostrvica, Lika, Budak te akumulaciji Brlog, Gusić polje. Time je omogućeno praćenje kakvoće vode na više kontrolnih točaka duž površinskog vodnog sustava Like.

Kao dodatna lokacija od posebnog interesa izdvojena je i Novčica, zbog položaja u odnosu na lokaciju nepropisno odloženog otpada i njezina utoka u Liku. Lokacija na Novčici prije utoka u Liku terenski je pregledana 12. kolovoza 2026. radi uključivanja u dodatno praćenje površinskih voda, te je uzorkovana 19. kolovoza 2026.

Rezultati analiza ciljanih pokazatelja za koje su Uredbom o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", br. 96/19, 20/23 i 50/23 - ispravak) utvrđeni odgovarajući standardi kakvoće površinskih voda ne pokazuju prekoračenje propisanih vrijednosti.

Daljnji monitoring površinskih voda potrebno je usmjeriti na Liku i Novčicu te nizvodne kontrolne postaje, uz praćenje relevantnih pokazatelja za utvrđeno onečišćenje na lokaciji nepropisno odloženog otpada. Rezultate dodatnog monitoringa potrebno je zajednički interpretirati s rezultatima postojećeg državnog monitoringa površinskog vodnog tijela Kruščica, kako bi se pravodobno utvrdile eventualne promjene kakvoće površinskih voda i mogući prostorni doseg utjecaja lokacije nepropisno odloženog otpada.

8. Klimatološka obilježja područja

Klimatološki parametri predstavljaju ključnu podlogu za procjenu potencijalnih utjecaja nezakonito odloženog otpada na okoliš i zdravlje stanovništva. Analiza klimatskih uvjeta omogućuje razumijevanje načina prijenosa onečišćujućih tvari kroz zrak, tlo i vode te određivanje prioriteta za mjere monitoringa i sanacije.

Klimatološka analiza temelji se na podacima glavne meteorološke postaje Gospić (geo. duž. = 15,373166°, geo. šir. = 44,550444°, n.v.=564 m), i podacima standardnog klimatološkog razdoblja 1991. – 2020. Također se daje i osvrt na promjene klimatskih uvjeta u odnosu na prethodno standardno klimatološko razdoblje 1961. – 1990. Postaja raspolaže podacima mjerenja od 1. 10. 1872. godine.

Gospić se nalazi u području Like, na relativno visokoj nadmorskoj visini. Prema podacima za razdoblje 1991. – 2020., Gospić pripada klimatskom tipu Cfb Köppenove klasifikacije, odnosno umjereno toploj kišnoj klimi bez izrazito suhog razdoblja i s relativno blagim ljetima.

Gospić je tijekom promatranih desetljeća 1961. – 2020. postao topliji, ima znatno više vrućih dana i manje ljetne oborine, dok se oborina sve više koncentrira u jesenskom dijelu godine. Godišnja količina oborine

pritom ostaje relativno stabilna. Zimska količina oborine se nije promijenila, ali ima sve manje dana sa snijegom.

8.1. Temperatura zraka

Temperatura zraka može utjecati na procjenu kemijskih reakcija u otpadu i isparavanje hlapivih spojeva, te na intenzitet biološke razgradnje.

Godišnji hod srednje temperature zraka (t) ima maksimum od $20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ u srpnju i minimum od $-0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ u siječnju, uz srednju godišnju temperaturu od $9,7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Srednja godišnja maksimalna temperatura zraka (t_{max}) iznosi $15,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, dok je srednja godišnja minimalna temperatura $4,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (t_{min}). Apsolutna maksimalna godišnja temperatura zraka (T_{max}) iznosi visokih $37,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, dok je apsolutna minimalna temperatura zraka $-27,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ (T_{min}).

Usporedba s prethodnim 30-godišnjim razdobljem pokazuje jasno zatopljenje. Srednja godišnja temperatura povećala se s $8,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ na $9,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, odnosno za $1,3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Najizraženije zagrijavanje zabilježeno je ljeti, kada je srednja temperatura porasla za $2,1\text{ }^{\circ}\text{C}$, dok je u ostalim sezonama porasla za $1,0 - 1,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Istodobno se broj dana s maksimalnom temperaturom $\geq 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ povećao za 21,7 dana, s 46,8 na 68,5 dana godišnje, dok se broj dana s $\geq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ povećao za 13,7 dana, sa 6,4 na 20,1 dan. Time je potvrđeno da se zagrijavanje ne odnosi samo na prosječne vrijednosti, nego i na učestalost toplinskih ekstrema.

S druge strane, iako su prosječne minimalne temperature zraka niže, hladni ekstremi nisu nestali. I u najnovijem razdoblju mogu se pojaviti vrlo niske temperature, uključujući minimum od $-27,6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Međutim, broj dana s temperaturama ispod $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ i osobito broj izrazito hladnih dana općenito je manji nego u starijem klimatološkom razdoblju.

Temperature zraka su tijekom razdoblja 2021.-2025. bile više od prosjeka razdoblja 1991.-2020. redom za $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ (2021.), $1,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ (2022.), $1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ (2023.), $2,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (2024.) i $1,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (2025.).

8.2. Količina oborine

Analiza godišnje i mjesečne količine oborina te učestalosti intenzivnih kišnih događaja može se koristiti pri procjeni nastanka procjednih voda, ispiranja onečišćivača te mogućeg transporta prema površinskim i podzemnim vodama. Tijekom sušnih razdoblja očekuje se povećana emisija prašine, te povećani rizik pri iskopu i manipulaciji materijalom tijekom sanacije.

Godišnje u Gospiću u prosjeku padne $1392,1\text{ mm}$ oborine (R). Maksimum godišnjeg hoda javlja se u studenom ($196,1\text{ mm}$), a minimum u srpnju ($58,7\text{ mm}$). Najmanje je oborine ljeti, prosječno $209,9\text{ mm}$, a najviše u jesen, $524,9\text{ mm}$. Najveća zabilježena dnevna količina oborine u razdoblju 1991. – 2020. iznosi $141,0\text{ mm}$, a izmjerena je u studenom 2010. godine (R_{dmax}).

Godišnja oborina ostala je približno stabilna uspoređujući dva klimatološka razdoblja: $1368,8\text{ mm}$ tijekom 1961. – 1990., a $1392,1\text{ mm}$ tijekom 1991. – 2020. Međutim, sezonska raspodjela pokazuje vrlo važnu promjenu tijekom ljeta i jeseni, uz smanjenje ljetne oborine s $259,0$ na $209,9\text{ mm}$, dok se jesenska povećala s $433,6$ na $524,9\text{ mm}$. Stoga se može zaključiti da se oborinski režim mijenja u smjeru toplijeg i relativno sušeg ljeta te toplije i vlažnije jeseni.

Odstupanja količina oborine izražena kao postotak u odnosu na prosjek razdoblja 1991. – 2020. su tijekom 2021. bila prosječna na godišnjoj razini. Zimi je količina oborine bila iznad prosjeka, proljeće i jesen su bile s oborinom ispod prosjeka dok je ljeto imalo prosječne količine oborine. Godine 2022. je oborina bila ispod prosjeka u svim sezonama i godišnja, pri čemu su proljeće i ljeto bili u većem manjku oborine od druge dvije sezone. Godine 2023. su sve sezone i godina imale više oborine od prosjeka, izuzev jeseni koja je imala prosječne količine oborine. Godina 2024. je bila kišnije od prosjeka izuzev tijekom zime. Godina 2025. je bila sušnija od prosjeka izuzev tijekom proljeća koje je imalo prosječne količine oborine.

Prema standardiziranom oborinskom indeksu koji se također koristi za ocjenu kišnih i sušnih uvjeta, na mjesečnoj razini su ekstremno sušni bili lipanj 2021. te ožujak i listopad 2022. dok je svibanj 2023. bio ekstremno kišan.

8.3. Snježni pokrivač

Analiza snježnog pokrivača relevantna je za ličko područje jer otapanje snijega može utjecati na ispiranje onečišćivača i njegovo unošenje u tlo i vode.

Snježni pokrivač na području Gospića u prosjeku se javlja od studenog do travnja. Prosječno se godišnje bilježi oko 56 dana sa snježnim pokrivačem ≥ 1 cm, 30 dana s pokrivačem ≥ 10 cm, 10 dana s pokrivačem ≥ 30 cm, dok je pokrivač ≥ 50 cm prisutan u prosjeku tri dana godišnje. Najveća zabilježena visina snijega u promatranom razdoblju iznosila je 90 cm, a izmjerena je u siječnju 2003.

Usporedba klimatoloških razdoblja pokazuje smanjenje broja dana sa snježnim pokrivačem; broj dana s pokrivačem ≥ 1 cm smanjio se za 13,1 dan godišnje, a broj dana sa snježnim pokrivačem iznad 50 cm smanjio se sa 5,6 na 3 dana. Maksimalna visina snježnog pokrivača niža je u novijem klimatološkom razdoblju za 27 cm.

8.4. Trajanje sijanja Sunca

Trajanje sijanja Sunca utječe na zagrijavanje lokacije nepropisno odloženog otpada, fotokemijske procese i isparavanje pojedinih spojeva.

Prosječno dnevno trajanje sijanja Sunca tijekom godine iznosi 5,9 sati. Najveće prosječno dnevno trajanje sijanja Sunca bilježi se u srpnju, kada iznosi 10,5 sati, dok je najmanje u prosincu s 2,0 sata.

Trajanje sijanja Sunca povećalo se za oko 0,7 sati dnevno u godišnjem prosjeku.

8.5. Brzina i smjer vjetra

Ovaj parametar određuje potencijalno širenje prašine, lebdećih čestica i mirisa prema naseljenim područjima i u bližu i dalju okolicu.

Opće klimatološke karakteristike vjetra u ovoj analizi izračunate su koristeći 10-minutne podatke mjerenja vjetra s automatske mjerne postaje (AMP) Gospić za 15-godišnje razdoblje 1. 1. 2010. - 31. 12. 2024. Korištene su pritom srednja 10-minutna brzina vjetra, jednostavno nazvana srednjim vjetrom, i prevladavajući smjer te maksimalna sekundna vrijednost brzine, koju još nazivamo udar, i pripadni smjer

udara vjetra. Prije same analize provedena je kontrola kvalitete podataka te je utvrđeno kako za navedeno 15-godišnje razdoblje podaci imaju zadovoljavajuću kvalitetu s 1,32% nedostajućih podataka.

Za promatrano razdoblje primjećuje se kako vjetar na području Gospića nema izrazito dominantan smjer. Ipak, među najčešćim smjerovima srednjeg 10-minutnog vjetra ističu se smjerovi sjevernih i zapadnih komponenti te jugoistočnjak (Slika 1).

Brzina vjetra na lokaciji AMP Gospić generalno je malih iznosa, to jest prevladava slabi vjetar. Vrijednosti srednje 10-minutne brzine vjetra veće od 10,8 m/s, što prema Beaufortovoj ljestvici odgovara granici jakog vjetra (6 Bf), zabilježeni su u samo tri termina (Slika 2). Iako udari vjetra poprimaju veće vrijednosti od srednjeg vjetra, također je zabilježeno razmjerno malo termina s jakim udarom vjetra. Udari vjetra u promatranom razdoblju premašili su granicu olujnog vjetra (8 Bf, 17,2 m/s) u 577 10-minutna termina, od čega je u četiri termina premašena granica orkanske jačine vjetra (10 Bf, 24,5 m/s). Slično kao i za srednji 10-minutni vjetar, udari vjetra su također najčešće sjevernog smjera, a po učestalosti ističu se dodatno jugozapadni i sjeverozapadni vjetar (Slika 1). Zabilježeni udari orkanske jačine vjetra zabilježeni su iz smjerova sjever-sjeveroistok, jugoistok, jug i jugozapad.

Gledajući srednji 10-minutni vjetar (Slika 3) i udar vjetra (Slika 4) po sezonama, zaključuje se kako sjeverne komponente vjetra ostaju dominantne tijekom čitave godine. Jugoistočni vjetar učestaliji je tijekom hladnog dijela godine, kada poprima i veće iznose.

Također, uspoređene su karakteristike vjetra u petogodišnjem razdoblju 2020. – 2024. s prethodnim razdobljem 2010. - 2019. U novijem razdoblju ne uočavaju se veće promjene u razdiobi brzine vjetra, odnosno godišnji hod srednjih mjesečnih brzina vjetra i vrijednosti udara usporediv je s onim u prethodnom razdoblju. Međugodišnja varijabilnost ipak je prisutna, pa se može izdvojiti nešto vjetrovitija prva polovica 2020., kao i jesen 2023.

8.6. Temperatura tla

Temperatura tla na procese u otpadu može utjecati slično kao i temperatura zraka.

Godišnji hod srednje mjesečne temperature tla na dubini 20 cm ($t_{20\text{cm}}$) u Gospiću (1991. – 2020.) ima izražen sezonski hod, uz srednju godišnju vrijednost od 11,3 °C. Minimum je zabilježen u siječnju (1,3 °C), a maksimum u srpnju (22,2 °C). Maksimalna mjesečna temperatura tla ($t_{20\text{cm.max}}$) također je najviša u srpnju (30,4 °C), dok je najniža u siječnju (8,2 °C). Na ostalim dubinama temperatura tla pokazuje identičan godišnji hod, s maksimumom u srpnju i minimumom u siječnju, koji se na većim dubinama pomiče prema veljači. Pri tome se srednja godišnja temperatura tla ne mijenja znatno po dubini.

Na dubini od 20 cm srednja mjesečna temperatura tla ($t_{20\text{cm}}$) povećala se u razdoblju 1991. – 2020. u odnosu na prethodno razdoblje u svim mjesecima. Godišnji srednjak porastao je s 9,9 °C na 11,3 °C, odnosno za +1,4 °C. Na ostalim dubinama također su zabilježene više vrijednosti temperature tla u odnosu na prethodno razdoblje, osobito tijekom ljetnih mjeseci, što pokazuje trend zagrijavanja tla.

Tablica 1. Temperatura zraka, količina oborine, snježni pokrivač i trajanje sijanja Sunca na meteorološkoj postaji Gospić u razdoblju 1991. – 2020.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God	DJF	MAM	JJA	SON
Gospić (1991. – 2020.) Cfb																	
Temperatura zraka																	
t	-0.1	1.0	4.9	9.3	13.9	18.0	20.0	19.6	14.2	10.0	5.5	0.7	9.7	0.5	9.4	19.2	9.9
T _{max}	16.0	18.5	22.7	27.9	31.6	33.9	36.0	37.5	32.0	26.5	25.7	16.0	37.5	18.5	31.6	37.5	32.0
T _{min}	-27.6	-23.0	-23.6	-9.8	-1.5	0.3	3.4	1.3	-3.3	-8.1	-13.0	-22.0	-27.6	-27.6	-23.6	0.3	-13.0
t _{max}	4.2	6.3	10.7	15.3	20.0	24.3	26.8	27.3	21.1	16.2	10.1	4.8	15.6	5.1	15.3	26.1	15.8
t _{min}	-4.1	-3.6	-0.3	3.4	7.4	10.8	12.3	12.1	8.4	5.1	1.7	-2.9	4.2	-3.5	3.5	11.7	5.1
t _{min} ≤ -10°C	4.8	3.6	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	3.2	12.8	11.6	0.8	0.0	0.4
t _{max} < 0°C	7.3	4.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	5.6	18.9	17.0	0.8	0.0	1.2
t _{min} < 0°C	23.6	20.5	16.4	5.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.2	4.4	11.0	21.9	103.6	66.2	22.0	0.0	15.6
t _{max} ≥ 25°C	0.0	0.0	0.0	0.5	4.3	13.8	21.8	21.7	5.9	0.4	0.0	0.0	68.5	0.0	4.8	57.3	6.4
t _{max} ≥ 30°C	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2.9	7.2	9.2	0.6	0.0	0.0	0.0	20.1	0.0	0.1	19.3	0.6
t _{min} ≥ 20°C	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0
Oborina																	
R	107.5	103.2	92.4	99.4	102.4	81.8	58.7	69.3	162.8	166.1	196.1	152.4	1392.1	359.5	294.2	209.9	524.9
R _{max}	307.6	283.3	239.5	207.9	202.7	289.5	264.1	215.4	434.2	505.9	419.5	305.0	1866.3	721.8	462.3	457.2	817.6
R _{min}	13.6	11.0	0.9	4.9	19.9	16.3	5.6	3.9	25.4	16.4	13.9	0.1	683.3	132.5	98.7	76.8	157.6
Rd _{max}	72.4	88.6	64.2	75.5	63.5	92.8	66.9	72.6	123.9	128.6	141.0	78.3	141.0	88.6	75.5	92.8	141.0
Rd ≥ 0.1mm	13.2	11.9	12.4	13.3	13.2	10.7	8.5	7.9	11.3	12.5	15.2	14.2	144.2	39.4	38.9	27.0	39.0
Rd ≥ 1mm	9.9	8.9	8.7	9.7	9.9	7.5	6.2	5.9	8.7	10.1	12.2	11.1	108.9	29.9	28.3	19.7	31.0
Rd ≥ 5mm	5.3	5.4	5.5	5.7	5.3	3.8	3.4	3.4	6.0	6.9	8.1	7.1	65.8	17.6	16.5	10.6	21.0
Rd ≥ 10mm	3.8	3.5	3.4	3.4	3.3	2.6	1.9	2.2	4.8	4.9	5.9	5.2	45.0	12.4	10.1	6.7	15.6
Rd ≥ 20mm	1.6	1.7	1.2	1.2	1.7	1.3	0.7	1.1	3.1	3.1	3.5	2.6	22.9	5.9	4.1	3.2	9.7
Rd ≥ 50mm	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.5	0.6	0.6	0.4	3.0	0.6	0.2	0.4	1.8
Snijeg																	
S ≥ 1cm	14.8	14.1	7.4	1.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	4.3	13.0	55.7	42.3	9.0	0.0	4.8
S ≥ 10cm	7.9	8.8	4.3	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2.1	5.7	29.8	22.3	5.0	0.0	2.2
S ≥ 30cm	2.4	2.9	1.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	2.2	10.2	7.5	1.8	0.0	0.8
S ≥ 50cm	0.4	1.1	0.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.5	3.0	2.0	0.9	0.0	0.1
S _{max}	90	85	74	60	10	0	0	0	0	19	68	65	90	90	74	0	68
Trajanje sijanja Sunca																	
SS	2.4	3.9	5.2	6.3	7.8	9.5	10.5	9.5	6.3	4.4	2.4	2	5.9	2.7	6.4	9.8	4.4
SS _{max}	4.7	6.2	7.9	9.8	9.9	12	12.2	12	8.7	6.3	4.3	3.9	6.7	4	8.2	11.5	5.3
SS _{min}	1.1	1.2	2.8	3.9	4.5	6.5	8	6.5	3.8	2.7	0.9	0.3	4.8	1.5	4.8	8.4	3.1

Tablica 2. Odstupanja sezonskih i godišnje količine oborine tijekom razdoblja 2021. – 2025. na meteorološkoj postaji Gospić, izražena kao postotak u odnosu na prosjek razdoblja 1991. – 2020. Zima: XII, I, II; Proljeće: III, IV, V; Ljeto: VI, VII, VIII; Jesen: IX, X, XI.

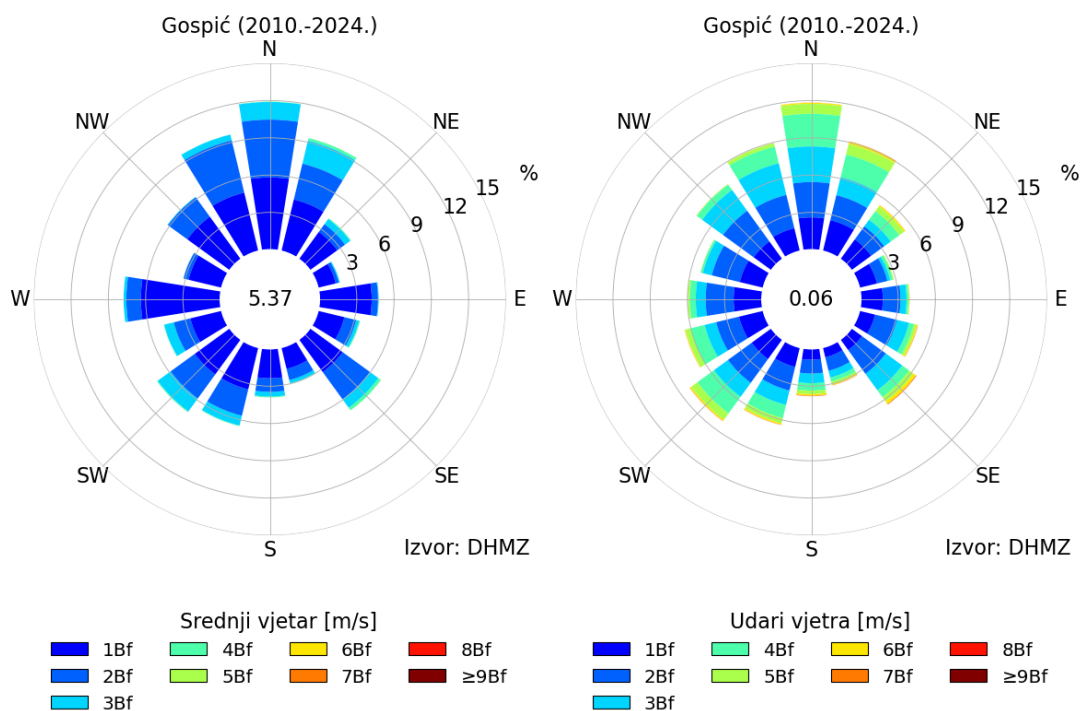
Godina	R_god	R_zima	R_proljeće	R_ljeto	R_jesen
2021.	98%	173%	74%	97%	75%
2022.	90%	87%	64%	54%	94%
2023.	120%	174%	147%	160%	98%
2024.	124%	85%	125%	134%	137%
2025.	81%	91%	103%	93%	75%

Tablica 3. Temperatura tla na meteorološkoj postaji Gospić u razdoblju 1991. – 2020.

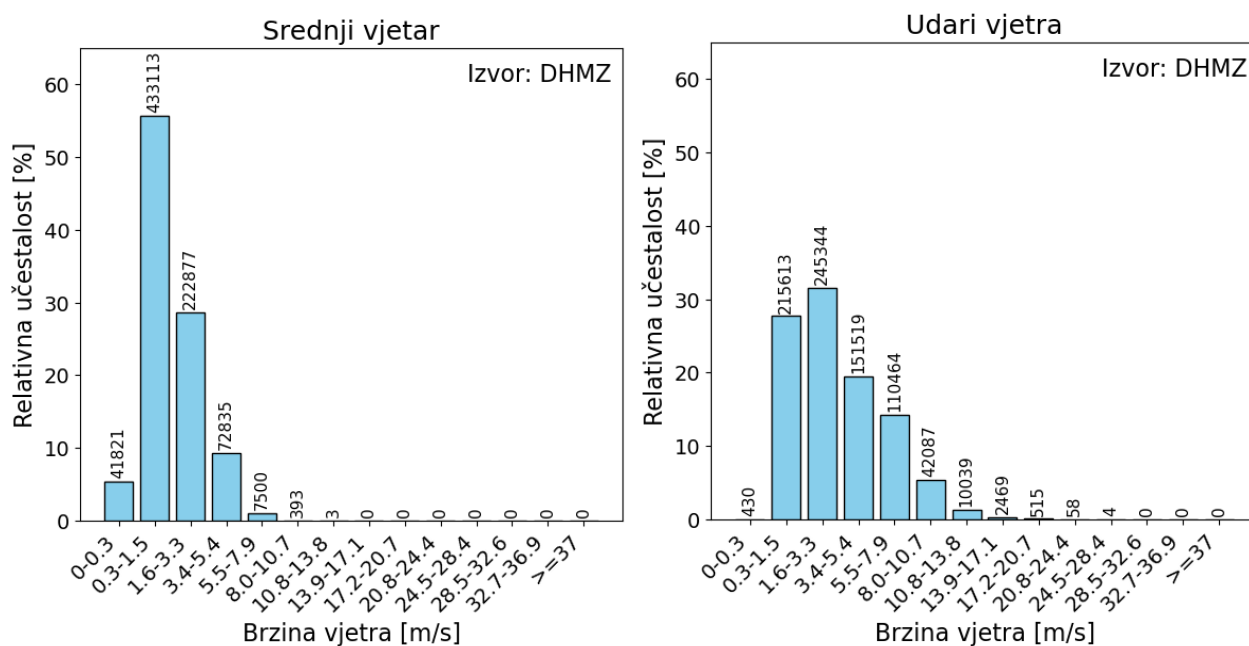
Gospić (1991.–2020.)

Temperatura tla na dubini 20 cm

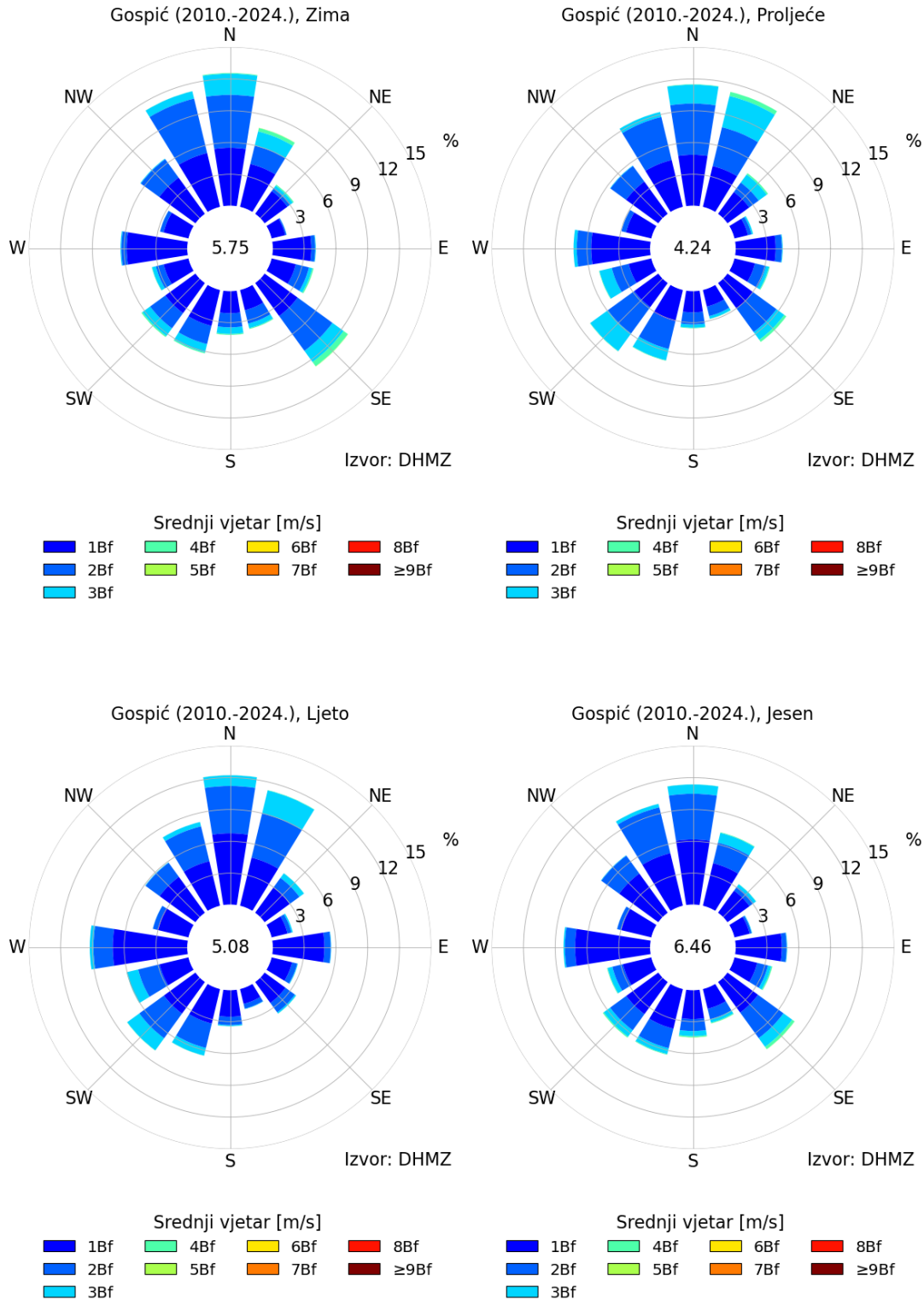
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
t20cm _{sred}	1.3	1.7	4.9	10.1	15.1	19.8	22.2	21.7	16.5	11.6	6.9	2.6	11.3
t20cm _{max}	8.2	8.5	13.4	19.5	24.8	28.1	30.4	28.9	25.5	18.3	15.2	9.4	30.4



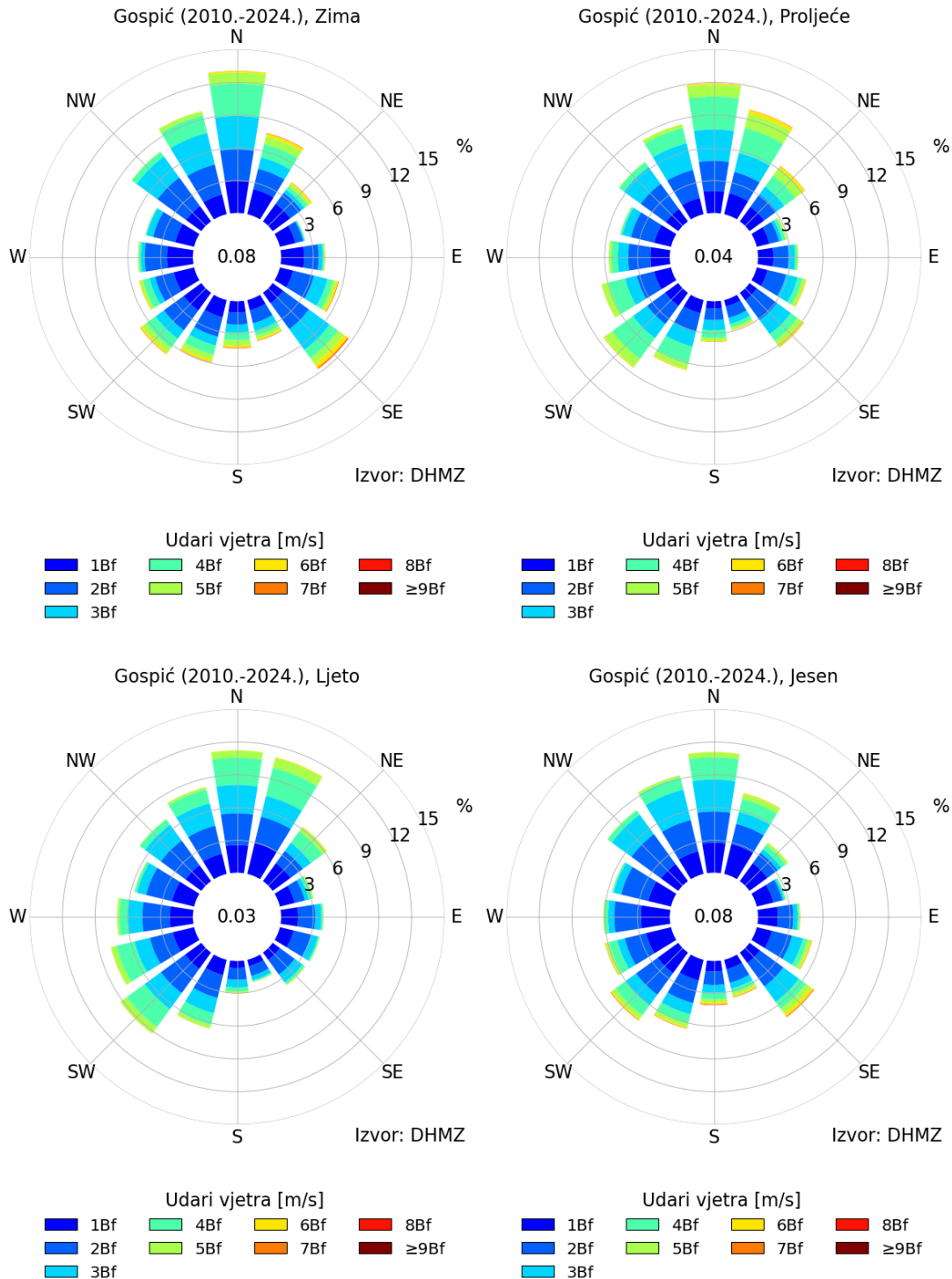
Slika 4. Ruže srednjeg vjetra (lijevo) i udara vjetra (desno) s automatske mjerne postaje (AMP) Gospić za razdoblje 2010. – 2024.



Slika 5. Histogram srednjeg vjetra (lijevo) i udara vjetra (desno) s automatske mjerne postaje (AMP) Gospić za razdoblje 2010. – 2024.



Slika 6. Ruže srednjeg vjetra po sezonama s automatske mjerne postaje (AMP) Gospić za razdoblje 2010. – 2024.



Slika 7. Ruže udara vjetra po sezonama s automatske mjerne postaje (AMP) Gospić za razdoblje 2010. – 2024.

9. Mjerni sustavi na širem području grada Gospića

Na širem području Gospića (radijus do oko 40 km) DHMZ raspolaže s tri komplementarna skupa mjerenja: glavnom meteorološkom postajom Gospić s punim setom METMONIC (85% EU sredstva, 15% FZOEU) senzora, mrežom od 16 automatskih METMONIC postaja te dugim klimatološkim nizovima klasičnih postaja, od kojih najstariji (Gospić) seže u listopad 1872. Hidrološka mjerenja površinskih voda pokrivena su sa šest postaja u radijusu od 10 km, dok mjerenja podzemnih voda na tom području nema. Radijus od približno 40 km odabran je jer se reprezentativnost mjerenja općenito procjenjuje na oko 50 km za temperaturu i do oko 30 km za oborinu.

9.1. GMP Gospić — METMONIC senzori u funkciji

Svi niže navedeni osjetnici na GMP Gospić su u funkciji:

9.1.1. Osnovni meteorološki parametri

- Smjer i brzina vjetra na 10 m visine nad tlom
- Temperatura i relativna vlažnost zraka u meteorološkom zaklonu na 2 m visine
- Tlak zraka
- Količina i intenzitet oborine
- Vidljivost (u m) i stanje vremena (u WMO šifri)
- Visina snijega

9.1.2 Profil temperature zraka

- Temperatura zraka na 5 cm nad tlom
- Profil temperature zraka na 50, 100 i 150 cm nad tlom

9.1.3 Temperatura i vlažnost tla

- Temperatura tla na 5, 10, 20, 30, 50 i 100 cm dubine
- Temperatura tla na 150 i 200 cm dubine
- Vlažnost tla na 30 cm dubine

9.1.4 Sunčevo zračenje

- Globalno Sunčevo zračenje
- UV-B Sunčevo zračenje

- Trajanje sijanja Sunca

Ograničenja za vanjsku upotrebu: visina snijega/ može se koristiti tek nakon kontrole;

9.2. METMONIC AMP na širem području (do ~40 km)

Automatske meteorološke postaje iz sustava METMONIC, poredane po udaljenosti od Gospića.

9.3. Klasični meteorološki mjerni sustavi

Pregled obuhvaća i postaje koje su prestale s klasičnim radom, a na čijim je lokacijama danas modernizirana MM postaja.

9.3.1 Glavne meteorološke postaje (GMP)

Postaja	Razdoblje rada	Napomena
Gospić	od siječnja 1946.	Program rada GMP; početak klimatoloških motrenja u Gospiću u listopadu 1872.
Zavižan	od listopada 1954.	U radu

9.3.2 Klimatološke meteorološke postaje (KMP)

Postaja	Razdoblje rada	Status
Ličko Lešće	od siječnja 1960.	U radu
Udbina	svibanj 1996. – studeni 2015.	Prestala s radom
Korenica	siječanj 1981. – rujan 1989.; svibanj 1996. – veljača 2025.	Prekid niza; prestala s radom
Otočac	studeni 1994. – prosinac 2025.	Prestala s radom
Lovinac	siječanj 1960. – siječanj 1989.; studeni 1998. – travanj 2026.	Prekid niza; prestala s radom

9.3.3 Kišomjerne meteorološke postaje (KŠP)

Postaja	Razdoblje rada	Napomena / status
Brušane	od rujna 1952.	U radu
Ramljani	od srpnja 1954.	U radu
Kosinjski Bakovac	od listopada 1958.	U radu
Bužim	od kolovoza 1963.	11 km od Gospića
Perušić	od siječnja 1987.	U radu
Selište	od siječnja 1991.	28 km; nešto sjevernije od Kosinjskog Bakovca
Ričice	od veljače 1996.	U radu
Ričice-Brničevo	od lipnja 1996.	U radu
Krasno Polje	od studenoga 1998.	Prethodnica: KŠP Krasno, listopad 1949. – travanj 1990.
Sv. Rok	studen 1998. – prosinac 2022.	Prestala s radom
Vrhovine	listopad 1998. – srpanj 2023.	Prestala s radom

9.4. Hidrološke postaje (radijus 10 km)

U radijusu od 10 km od Gospića nalazi se šest hidroloških postaja površinskih voda. Mjerenja podzemnih voda na tom području DHMZ nema.

Vodotok	Postaja	Nadležnost
Jadova	Barlete	Hrvatske vode
Bogdanica	Kolakovica	HEP
Lika	Budak	DHMZ
Lika	Ribnik	DHMZ
Novčica	Gospić	DHMZ
Novčica	Lički Novi	Hrvatske vode

9.5. Praćenje stanja okoliša na lokaciji GMP Gospić

Prijedlog analize kemijskog sastava oborine i mjerenja lebdećih čestica PM10 s procjenom troškova

9.5.1. Sažetak prijedloga

Predlažu se dvije razine proširenja mjerenja na lokaciji glavne meteorološke postaje Gospić:

- Prva faza — redovita analiza kemijskog sastava dnevnih uzoraka oborine (glavni ioni i teški metali), s izvještavanjem putem Biltena DHMZ-a. Ne bi uzrokovala značajne dodatne troškove.
- Druga komponenta — uspostava gravimetrijskog mjerenja lebdećih čestica PM10 i određivanja koncentracija teških metala u njima. Procijenjeni trošak je do oko 45.000 eura u prvoj godini te oko 10.000 eura godišnje nakon toga.

DHMZ na lokaciji GMP Gospić već ima osiguran prostor, pa bi se mjerenja mogla uspostaviti uz razmjerne troškove.

9.5.2 Prva faza — kemijski sastav dnevnih uzoraka oborine

U prvoj se fazi predlaže redovita analiza kemijskog sastava dnevnih uzoraka oborine, u dvama skupovima parametara.

9.5.2.1 Glavni ioni i pH

Parametar	Oznaka
Kloridi	Cl^-
Nitrati	NO_3^- -N
Sulfati	SO_4^{2-} -S
Fosfati	PO_4^{3-} -P
Natrij	Na^+
Amonij	NH_4^+
Kalij	K^+
Magnezij	Mg^{2+}
Kalcij	Ca^{2+}
pH-vrijednost oborine	—

9.5.2.2 Teški metali

Parametar	Oznaka
Kadmij	Cd
Olovo	Pb
Arsen	As
Nikal	Ni

9.5.2.3 Način izvještavanja

Kemijski sastav oborine na deset glavnih meteoroloških postaja DHMZ-a, u dijelu koji se odnosi na glavne ione, već se redovito objavljuje u Biltenu DHMZ-a. Predlaže se da se u prvoj fazi putem Biltena dodatno izvještava i za lokaciju GMP Gospić, pri čemu bi se za tu postaju analiza proširila i na praćenje koncentracija navedenih teških metala.

Troškovi: provedba prve faze dodatnog monitoringa kemijskog sastava oborine ne bi uzrokovala značajne dodatne troškove.

9.5.3 Mjerenje lebdećih čestica PM10 i teških metala u česticama

U kontekstu zbrinjavanja i sanacije otpada smatra se korisnim razmotriti i uzorkovanje lebdećih čestica PM10 gravimetrijskom metodom te analizu sadržaja arsena, kadmija, olova i nikla u PM10 česticama te policikličkih aromatskih ugljikovodika.

- Pravni okvir: Zakon o zaštiti zraka i Direktiva (EU) 2024/2881.
- Referentni laboratorij za čestice je Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada; DHMZ, međutim, već provodi navedena mjerenja na EMEP postaji Puntijarka.
- DHMZ već ima osiguran prostor na području GMP Gospić, pa bi se na istoj lokaciji, uz razmjerne troškove, moglo uspostaviti mjerenje koncentracije PM10 i određivanje koncentracija teških metala u njima te mjerenje policikličkih aromatskih ugljikovodika.
- Takva bi mjerenja bila osobito korisna tijekom provedbe aktivnosti vezanih uz sanaciju opasnog otpada, kao dodatni pokazatelj mogućeg utjecaja na kvalitetu zraka i stanje okoliša.

9.5.4 Procjena troškova (PM10 i teški metali u PM10)

Stavka	Iznos (EUR, s PDV-om)
Uzorkivač PM10	23.750
Radovi na postaji (struja, građevinski radovi)	10.000
Filteri PM10 za godinu dana	6.250
Putni troškovi	2.500
Redovno održavanje uzorkivača nakon prestanka jamstva	1.250
Zbroj stavki — prva godina	43.750
Procjena za prvu godinu (zaokruženo)	do ~45.000
Godišnji troškovi materijala i održavanja (od druge godine)	~10.000

9.6. Nacionalni monitoring stanja površinskih i podzemnih voda na području Ličko-senjske županije

Na području Ličko-senjske županije nacionalnim monitoringom u 2026. godini obuhvaćeno je 25 postaja površinskih voda i 14 postaja podzemnih voda dok će u 2027. godini biti obuhvaćeno 25 postaja površinskih i 27 postaja podzemnih voda.

Postaje nacionalnog monitoringa površinskih i podzemnih voda na području Ličko-senjske županije u 2026. i 2027. godini

Postaje površinskih voda (25)			Postaje podzemnih voda (27)		
R. br.	Šifra	Naziv postaje	R. br.	Šifra	Naziv postaje
1	14006	Una, kod izvorišta Loskun	1	16353	Plitvica
2	16325	Korana, Gornji Vaganac	2	30327	Klokot 1
3	16338	Korana, selo Korana, Plitvička jezera	3	30328	Klokot 2
4	16345	Plitvica, selo Plitvica (Plitvička jezera)	4	30329	Izvor Bijele rijeke
5	16850	Crna Rijeka, prije utoka u Maticu	5	30330	Čujica Krčevina
6	19000	Plitvička jezera, Prošćansko jezero	6	30331	Izvor Korenica (Korenička rijeka)
7	19001	Plitvička jezera, jezero Kozjak	7	16351G	Crna rijeka, Plitvice
8	30024	Jaruga, Stajničko polje	8	30032G	Gacka, Tonkovićevo vrelo
9	30031	Gacka, sjeverni krak, Otočac – most	9	30041G	Vrelo Žižići, Brinje
10	30033	Gacka, Matašići	10	30042G	Košna voda, Gospić
11	30045	Sijaset-Kolan, Sv. Križ	11	30133G	Mrđenovac - Medak, izvorište
12	30046	Akumulacija Brlog, Gusić polje	12	30222G	Loskun izvorište, Donji Lapac
13	30051	Lika, Budak	13	30322G	Vrelo Koreničko - izvorište
14	30052	Lika, Bilaj	14	30323G	Krbavica izvorište
15	30053	Lika, Kosinj most	15		Ilegalno odlagalište, N-B3 ***
16	30054	Jadova, prije utoka u Liku	16		Ilegalno odlagalište, O-B2 ***
17	30055	Akumulacija Sklope, Kruščica	17		Ilegalno odlagalište, K-B1 ***
18	30066	Akumulacija Brlog, Gusić polje, kod vodozahvata	18		Tvornica Calcit Lika, GCL-1 ***
19	30089	Novčica prije utoka u Liku**	19		Tvornica Calcit Lika, V-2 ***
20	30099	Lika, most Ostrvica*	20		Tvornica Calcit Lika, V-1 ***
21	30324	Matica, selo Šuputi	21		Tvornica Calcit Lika, GCL-2 ***
22	30325	Krbava, Udbina	22		Piezometar 1 #
23	40201	Ričica, Josetin most	23		Piezometar 2 #
24	40202	Akumulacija Štikada	24		Piezometar 3 #
25	40206	Opsenica, Jurjević	25		Piezometar 4 #
			26		Piezometar 5 #
			27		Piezometar 6 #

* Postaja uvedena u monitoring u ožujku 2025. godine.

** Postaja uvedena u monitoring u kolovozu 2026. godine.

*** Postaje uvedene u monitoring od 2027. godine

Monitoring podzemnih voda u 2027. godini na dodatnim piezometrima koje će Hrvatske vode izvesti prema prijedlogu Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta (privremeni nazivi za potrebe tablice)

10. Bioraznolikost i zaštita prirode

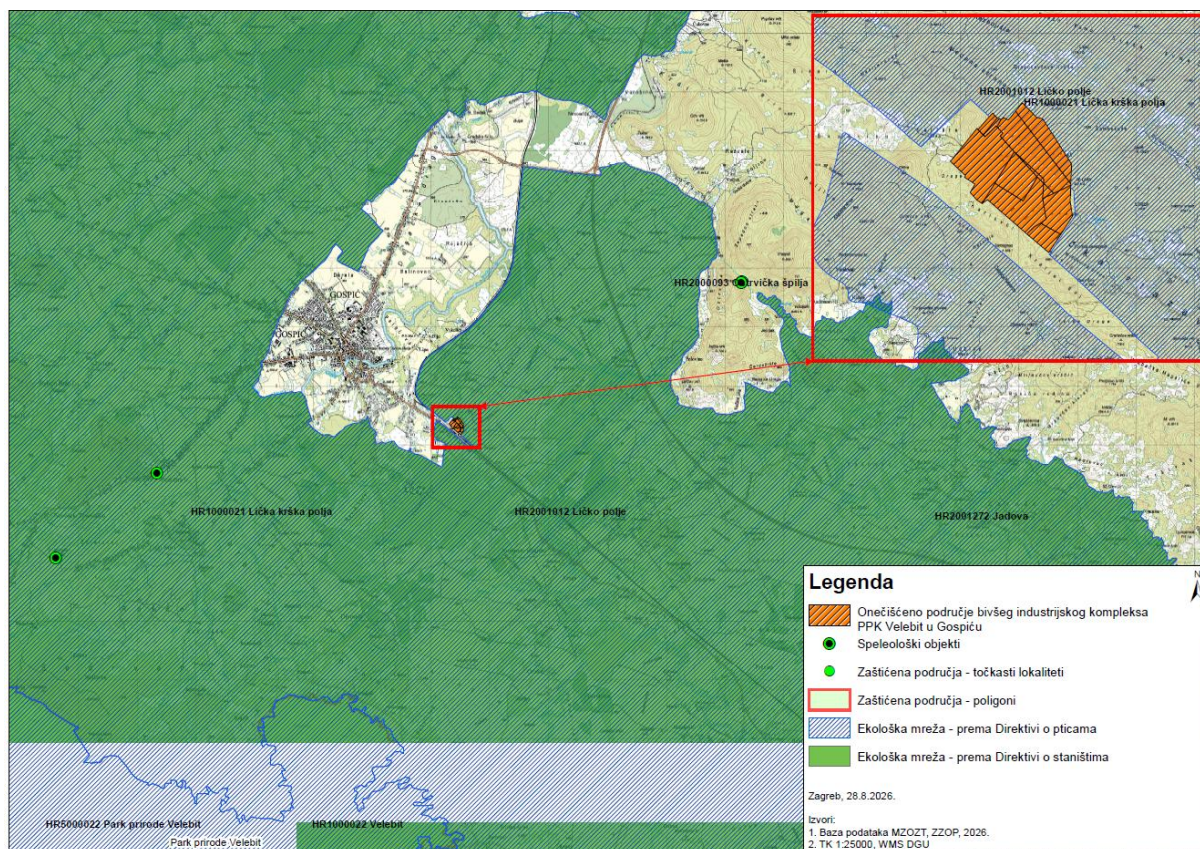
Provedena je prostorna analiza podataka u Informacijskom sustavu zaštite prirode. S obzirom na poroznost krša i povezanost podzemnog sustava, za analizu prirodnih vrijednosti područja uzeli smo u obzir krug, tj. buffer od 5 km oko predmetnih katastarskih čestica. Napominjemo da isti ne predstavlja obuhvat utjecaja predmetnog onečišćenja.

Lokacije predmetnih katastarskih čestica preklapljene su sa sljedećim prostornim slojevima:

- Ekološka mreža Natura 2000
- Zaštićena područja prema nacionalnim kategorijama
- Karta nešumskih staništa Republike Hrvatske 2016
- Opažanja vaskularne flore iz Flora Croatica Database na dan 31.10.2025
- Opažanja vrsta iz BioAtlasa na dan 21.11.2025.
- Lokacije speleoloških objekata iz CroSpeleo baze
- Lokacije speleoloških objekata koji kvalificiraju kao stanišni tip 8310 Špilje i jame zatvorene za javnost.

Sukladno analizi, dio katastarskih čestica u Gospiću nalazi se unutar područja ekološke mreže Natura 2000 proglašenih Uredbom o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže („Narodne novine“, broj 80/19, 119/23, 87/25, 123/25) i to POVS HR2001012 Ličko polje i POP HR1000021 Lička krška polja. Unutar područja ekološke mreže nalazi se k.č .br. 599/2 k.o. Divoselo (u potpunosti) te k.č.br. 591/15, 591/22, 599/3, 602, 599/6 i 599/19 k.o. Divoselo (većim ili manjim dijelom svoje površine).

Na udaljenosti od cca 5 km (zračna linija) od katastarskih čestica u Gospiću, u smjeru zapada, smješten je speleološki objekt Pećina ispod Kamenoloma u selu Podoštra, dok se na udaljenosti od oko 5 km u smjeru SI nalazi speleološki objekt Ostrvička špilja, koji ujedno predstavlja područje ekološke mreže proglašeno Uredbom o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže („Narodne novine“, broj 80/19, 119/23, 87/25, 123/25) – POVS HR2000093 Ostrovička špilja.



Slika 8. Položaj onečišćenog područja PPK Velebit u odnosu na zaštićena područja, ekološku mrežu Natura 2000 i speleološke objekte u krugu od 5 km

Prema Karti staništa kopnenih nešumskih stanišnih tipova 2016. i temeljem satelitskog sloja zemljišnog pokrova CLC plus Backbone, na širem predmetnom području nalazi se stanišni tip C.3.5.3. Travnjaci vlasastog zmijka u kombinaciji sa bujadnicom. Stanišni tip C.3.5.3. Nalazi se na Popisu ugroženih i/ili rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske, Pravilnika o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/2021). Ovaj stanišni tip od nacionalnog značaja zaštićen je i na međunarodnoj razini Bernskom konvencijom. Naveden je na Dodatku 1 Direktive o staništima, gdje su navedeni stanišni tipovi od posebnog značaja za EU, za čije je očuvanje potrebno odrediti posebna područja očuvanja, kao stanišni tip 62A0 Istočno submediteranski suhi travnjaci (*Scorzoneretalia villosae*). Također, kroz šire predmetno područje (u radijusu 5 km od područja sanacije) prolazi povremeni vodeni tok, Suvaja, čije je izvorište 300 m južno od predmetnog područja, a proteže se 2 km na sjever kroz Ličko polje i ulijeva se u rijeku Novčicu. Unutar povremenog toka Suvaja nalazi se stanišni tip A.3.3.2. Zakorijenjene submerzne zajednice voda tekućica (Interni podaci Zavoda za zaštitu okoliša i prirode nastali u svrhu izrade Zonacije ciljnih vrsta i stanišnih tipova unutar područja ekološke mreže). Ovaj stanišni tip nalazi se na popisu Ugroženih i/ili rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske, Pravilnika o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/2021). Ovaj stanišni tip od nacionalnog je značaja kao stanište brojnih ugroženih vrsta, a zaštićen je na međunarodnoj razini Bernskom konvencijom. Naveden je na Dodatku 1 Direktiva o staništima, gdje su navedeni stanišni tipovi od posebnog značaja za EU, za čije je očuvanje potrebno odrediti posebna područja očuvanja, kao stanišni tip 3260 Vodni tokovi s vegetacijom *Ranunculus fluitantis* i *Callitriche-Batrachion*.

Jedna od prepoznatih ugroza za ovaj stanišni tip prema Izvješću o stanju očuvanosti stanišnih tipova za period od 2018-2024 je upravo „Onečišćenje različitim izvorima (podzemno ili površinsko onečišćenje)“, a kao mjera navodi se „Smanjiti utjecaje onečišćenja“. Povrh svega povremeni vodotok se nalazi unutar ekološke mreže (HR2001012 Ličko polje) u kojem je to ciljni stanišni tip, što znači da se unutar područja mora osigurati dobro stanje ovog stanišnog tipa na površini od 250 ha. Iako se ovaj stanišni tip ne nalazi izravno unutar predmetnog zahvata smatramo da je čitavom dužinom vodotoka Suvaje vjerojatan utjecajem štetnih tvari koje se ispiru s predmetnog područja.

Prema Karti staništa kopnenih nešumskih stanišnih tipova 2016. i digitalne DGU orto-foto prostorne podloge, same predmetne čestice područja sanacije nalaze se na stanišnom tipu J. Izgrađena i industrijska staništa, dakle antropogenom staništu male prirodne vrijednosti. No, u krugu od 5 km oko predmetnih čestica nalaze se veći broj prirodnih stanišnih tipova, od kojih su mnogi na popisu Ugroženih i/ili rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske, Pravilnika o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/2021) (Tablici 1).

Tablica 4. Stanišni tipovi i njihove površine zabilježene u krugu od 5 km od predmetnih katastarskih čestica

NKS1	NKS1 Naziv	Površina (ha)	Ugroženi i/ili rijetki stanišni tip
A.2.2.	Povremeni vodotoci	1,55	
A.2.3.	Stalni vodotoci	86,29	
A.2.7.	Neobrasle i slabo obrasle obale tekućica	0,08	
A.4.1.	Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi	23,5	Da
C.2.2.2.	Trajno vlažne livade Srednje Europe	74,98	Da
C.2.2.2.4.	Livade-košalice obične beskoljenke i panonskog grašara	3,61	Da
C.2.3.2.	Mezofilne livade košalice Srednje Europe	1459,69	Da
C.2.3.2.1.	Srednjoeuropske livade rane pahovke	757,26	Da
C.3.3.1.	Brdske livade uspravnog ovsika na karbonatnoj podlozi	10,55	Da
C.3.4.3.4.	Bujadnice	1417,79	
C.3.5.2.	Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci epimediteranske zone	21,99	Da
C.3.5.3.	Travnjaci vlasastog zmijka	339,03	Da
C.5.4.1.1.	Visoke zeleni s pravom končarom	34,7	Da
D.1.1.2.	Vrbici pepeljaste i uškaste vrbe	6,61	

NKS1	NKS1 Naziv	Površina (ha)	Ugroženi i/ili rijetki stanišni tip
D.1.2.1.	Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva	325,84	
E.	Šume	868,29	
I.1.8.	Zapuštene poljoprivredne površine	954,56	
I.2.1.	Mozaici kultiviranih površina	47,21	
I.5.1.	Voćnjaci	24,82	
J.	Izgrađena i industrijska staništa	514,49	

Analizom opažanja vrsta na predmetnim područjima i u krugu od 5 km od njih, dostupnih u BioAtlasu i Flora Croatica Database, utvrđeno je da je na predmetnom području zabilježena prisutnost 14 ugroženih (9 životinja i 5 biljaka) te 52 strogo zaštićene vrste (43 životinje i 9 biljaka) i 2 endemske vrste (biljka *Juncus inflexus* subsp. *inflexus* i kukac *Velebitaphaenops giganteus*).

Tablica 5. Pregled broja zabilježenih vrsta unutar 5 km od predmetnog područja prema BioAtlasu i Flora Croatica Database

Carstvo	Broj zabilježenih vrsta	Broj ugroženih vrsta	Broj strogo zaštićenih vrsta	Broj endemskih vrsta
Animalia	265	9	43	1
Plantae..	82	5	9	1
Fungi	2	-	-	-

Na udaljenosti od cca 5 km (zračna linija) od katastarskih čestica u Gospiću, u smjeru zapada, smješten je speleološki objekt Pećina ispod Kamenoloma u selu Podoštra, objekt evidentiran u Katastru speleoloških objekata Republike Hrvatske pod brojem HR03534, dok se na udaljenosti od oko 5 km u smjeru SI nalaze speleološki objekti Jama kod Ostrovice i Ostrvička špilja. Ostrovička špilja područje je Ekološke mreže RH proglašeno Uredbom o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže, „Narodne novine“, broj 80/19, 119/23, 87/25, 123/25) – POVS HR2000093 Ostrovička špilja. Opis područja ekološke mreže dostupan je na: <https://interni.biportal.hr/ekomreza/natura/report/site?site-code=HR2000093>.

Iako su podaci o koridorima kretanja divljih životinja na predmetnom području nedostupni, načelo opreznosti upućuje na mogućnost kretanja divljih životinja u predmetnom području.

Prema dokumentaciji se u većem dijelu radi o površinama koje su već pod utjecajem čovjeka, odnosno na kojima je u manjoj mjeri očuvano prirodno stanište, tako da se mogućnost utjecaja onečišćenja na prirodna staništa ne smatra značajnom.

No, predmetno onečišćenje nalazi se u krškom području te postoji rizik dopiranja onečišćenja s površine u podzemne vode, time i utjecanja na špiljske vrste. Slijedom, postoji i povratni rizik dopiranja eventualnog onečišćenja kroz izvore na vrste na površini.

10.1. Krajobrazne vrijednosti

Krajobraz predstavlja jedan od temeljnih elemenata identiteta prostora te važnu sastavnicu prirodne i kulturne baštine Republike Hrvatske. Prema Europskoj konvenciji o krajobrazu, krajobraz je „određeno područje, viđeno ljudskim okom, čija je narav rezultat međusobnog djelovanja prirodnih i/ili ljudskih čimbenika“ (»Narodne novine« – Međunarodni ugovori, br. 11/2004). Time se ukazuje da osim vizualnog doživljaja prostora, krajobraz je zapravo cjelina nastala dugotrajnim međudjelovanjem geoloških, geomorfoloških, klimatskih, bioloških i antropogenih procesa. Očuvanje krajobrazne raznolikosti jedan je od temeljnih ciljeva zaštite prirode u Republici Hrvatskoj te je prepoznato Zakonom o zaštiti prirode (»Narodne novine«, br. 80/2013, 15/2018, 14/2019, 127/2019 i 155/2023). Sukladno Strategiji prostornog razvoja Republike Hrvatske (»Narodne novine«, br. 106/2017), krajobrazne vrijednosti potrebno je očuvati i uključiti u prostorno planiranje, pri čemu se posebna pozornost posvećuje očuvanju tradicionalnih kulturnih krajobraza koji predstavljaju važan dio prirodne i kulturne baštine.

Predmetno je područje dio krajobraza velikih kultiviranih krških polja s naseljima, pašnjacima i periodično plavljenim područjima, ispresijecan ponornicama i okružen šumovitim pobrđem i nižim gorjem. Karakterizira ga snažan kontrast između prostranih krških polja i šumovitih padina Velebita te Male i Velike Kapele. Polja nude široke i pregledne vizure, dok su šumski i brdski dijelovi zatvoreniji. Sklad prirodnih elemenata (rijeke, močvare, šume i geobaština) te tradicionalnih naselja i poljoprivrednih površina stvara prepoznatljiv identitet prostora. Unatoč očuvanosti, područje je suočeno s depopulacijom i napuštanjem tradicionalne poljoprivrede.

Prema nacrtu Analitičke podloge za izradu Krajobrazne osnove Republike Hrvatske (Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Zelena infrastruktura d.o.o, 2024.) predmetno područje pripada krajobraznom tipu Krajobraz krških polja, pobrđa i nižeg gorja koji obuhvaća središnji dio gorske Hrvatske, u podnožju ličke padine Velebita i Male Kapele. Osnovna obilježja ovog krajobraznog tipa čine lička visoravan na kojoj se izmjenjuje niži, izrazito raščlanjeni lanac ličkog sredogorja s velikim krškim poljima podložnim periodičnom plavljenju. Prevladavajući prirodni površinski pokrov čine bukove i bukovo-jelove šume, hrastovo-grabove šume, primorske šume i šikare hrasta medunca i travnjačka staništa. Rijetka gradska naselja razvijena su u dolinama vodotoka unutar polja, ali dominiraju mala ruralna naselja organizirana uz rubove polja i ceste, okružena mozaicima oranica, livada, pašnjaka i šumaraka. Ovaj krajobrazni tip nalazi se unutar veće krajobrazne regije Središnji prostor Like. Lika je većim dijelom zatvorena krška zavala, omeđena planinskim grebenima Velebita, Kapele i Plješivice, u kojoj je karakterističan veći broj prostranih krških polja (Ličko, Gacko, Krbavsko i dr.). Područje Like obilježavaju velika krška polja, valovit reljef i karbonatne stijene (vapnenci i dolomiti). Nadmorske visine kreću se od oko 400 m u poljima do 1200 m na obroncima Male Kapele. Najznačajnija su Ličko-gacko i Krbavsko polje te brojna manja krška polja koja karakteriziraju ponornice i periodične poplave. Važni vodotoci su rijeke Lika i Gacka, a prisutni su i brojni krški oblici poput ponora, vrtača i špilja.

11. Pregled dosadašnjih analiza i nalaza

Dosadašnja istraživanja obuhvaćaju terenske preglede, iskapanja, bušenja, uzorkovanja otpada, tla, vegetacije i podzemnih voda, laboratorijske analize, testove procjeđivanja, ekotoksikološke analize, procjenu količina i sastava otpada, ocjenu utjecaja na podzemne vode i dopunska ispitivanja piezometara. Nalaz i dopuna nalaza Geotehničkog fakulteta predstavljaju ključnu stručnu podlogu za procjenu rizika, prioritete sanacije i određivanje mjera zaštite okoliša.

Nalaz i dopuna nalaza obuhvatili su crnu hrpu (Faza 1 – rasuti otpad uz silos), otpad zakopan na lokaciji (Faza 3 – zakopani otpad), te glomazni otpad na lokaciji koji je označen kartografski i po vrstama otpada. Otpad u big bag vrećama i otpad u objektima nije obuhvaćen nalazima.

U Zaključku Nalaza navodi se da je na predmetnoj lokaciji utvrđeno postojanje velike količine miješanog tehnogenog otpada (≈ 37.000 t) s potvrđenim opasnim svojstvima (HP14 višestruko iznad granične vrijednosti 25), uz značajna prekoračenja koncentracija metala u tlu (Cu do ≈ 9.946 mg/kg uz MDK ≈ 100 mg/kg, Pb do ≈ 1.051 mg/kg uz MDK ≈ 100 mg/kg, Sb do ≈ 317 mg/kg uz prirodne vrijednosti <1 mg/kg), čime je nedvojbeno potvrđeno kemijsko onečišćenje i degradacija tla.

Utvrđeni su i konkretni učinci u okolišu, uključujući prijenos kontaminanata u biljke, uklanjanje vegetacijskog pokrova na površini od približno 17.796 m² te gubitak i degradaciju staništa, dok je kroz piezometar B1 potvrđena hidrogeološka povezanost s tijelom lokacije nepropisno odloženog otpada, odnosno postojanje puta prijenosa prema podzemnim vodama.

Nadalje, izvješće Instituta za vode J.J. Strossmayer o fizikalno-kemijskoj analizi mikroplastike u uzorcima lokalnih plitkih podzemnih voda iz piezometara pokazalo je prisutnost mikroplastike. U šest uzoraka iz triju piezometarskih bušotina zabilježena je prisutnost prioritetnih polimernih čestica, uz izrazito neujednačenu prostornu i vremensku raspodjelu. Izrazito najveći broj čestica i najveće procijenjeno opterećenje utvrđeni su u piezometru K, dok su na ostalim lokacijama utvrđene znatno niže koncentracije. Vremenska raspodjela rezultata upućuje da akumulacija nije bila kontinuirana, već se radi o pulsirajućem unosu polimernog materijala u vodonosnik kroz ispiranje preferencijalnim putevima strujanja i krškim kanalima. Nalaz upućuje da mikroplastika nije samo sastavnica otpada i onečišćenog tla, nego i mobilna čestična frakcija prisutna u lokalnoj plitkoj podzemnoj vodi te se može zaključiti da postoji prostorna povezanost s promatranim površinskim područjem. Međutim, rezultati jednog ciklusa uzorkovanja nisu dovoljni za utvrđivanje dugoročnih trendova, sezonske dinamike niti konačnu potvrdu izvora i mehanizma transporta mikroplastike. Za potrebe istraživanja izvedena su tri piezometra dubine približno 30 m (N-B3, K-B1 i O-B2), kojima se zahvaća lokalna plitka hidrogeološka zona unutar slabije propusnih Jelar naslaga. Za procjenu mogućeg širenja onečišćenja prema dubljim hidrogeološkim razinama posebno su značajni duboki zdenci tvrtke Calcit Lika d.o.o., koji zahvaćaju dublji i izdašniji krški vodonosnik. Hrvatske vode dodatno su pokrenule uspostavu proširenog monitoringa podzemnih voda radi praćenja mogućeg širenja onečišćenja izvan lokacije.

Dosadašnji rezultati upućuju na lokalni utjecaj lokacije na plitku hidrogeološku zonu, pri čemu je najizraženija povezanost utvrđena u piezometru K-B1. Istodobno, dosadašnjim ispitivanjima nije potvrđeno širenje onečišćenja u dublji krški vodonosnik niti utjecaj na izvorišta javne vodoopskrbe. Također nisu potvrđeni negativni utjecaji na površinske vode Like, Novčice i Krušćice povezani s predmetnom lokacijom.

Utjecaj je prostorno ograničen, ali jasno definiran, s najvećim intenzitetom u zoni do približno 50 m, smanjenim ali i dalje mjerljivim utjecajem do približno 200 m, te mogućim širenjem putem podzemnih voda i izvan tog područja.

S obzirom na količinu otpada, njegova opasna svojstva, utvrđena prekoračenja regulatornih vrijednosti i postojanje aktivnih mehanizama prijenosa, zaključuje se da otpad predstavlja trajni izvor opasnosti i značajan rizik za okoliš i zdravlje ljudi, pri čemu postoji realna i očekivana mogućnost daljnjeg širenja štete u slučaju neprovođenja sanacijskih mjera.

Laboratorijske analize kojima raspolaže Fond dobivene su od Državnog inspektorata koje je provodio Nastavni zavod za javno zdravstvo dr. Andrija Štampar. Analize su se provodile tijekom Inspeksijskih nadzora a zahtjev ispitivanja se odnosio na sukladnost s Pravilnikom o odlagalištima otpada (NN 4/23).

Za pojedine faze provedbe Fonda je naručio i dodatne analize na sukladnost s Pravilnikom o odlagalištima otpada i prema Pravilniku o spaljivanju i suspaljivanju otpada (NN 124/23).

Tablica 6. Pregled provedenih analiza otpada po fazama sanacije

Lokacija KB otpada	Provoditelj ispitivanja	Naručilac	Broj uzoraka	Sukladnost s Pravilnikom	Rezultat ispitivanja
Faza 1 - rasuti otpad uz silos KB 19 12 11*	NZJZ dr. A. Štampar	DIRH 2024	5	Pravilnik o odlagalištima otpada (NN 4/23)	Prema rezultatima ispitivanja svi uzorci <u>ne zadovoljavaju</u> uvjete za odlaganje na odlagalište neopasnog otpada
Faza 1 - rasuti otpad uz silos KB 19 12 11*	NZJZ dr. A. Štampar	FZOEU 2026	3 kompozitna uzorka sastavljena svaki od 20 poduzoraka	Pravilnik o spaljivanju i suspaljivanju otpada	Navedeni rezultati pokazuju sadržaje teških metala i druge vrijednosti za termičku obradu.
Faza 1 - rasuti otpad uz silos KB 19 12 11*	NZJZ dr. A. Štampar i Geotehnički fakultet Varaždin	DORH 2025	94 ukupno za Fazu 1 i Fazu 3 – ugrađeno u dokument Nalaz i mišljenje vještaka zaštite okoliša za lokaciju industrijskog kompleksa Gospić, Bilajska 50	test procjeđivanja , kvantitativna analiza (metali), energetska svojstva, fizikalna svojstva (gustoća, vlažnost, granulometrija), organski	Nalaz i mišljenje vještaka zaštite okoliša za lokaciju industrijskog kompleksa Gospić, Bilajska 50 (za DORH) Zaključno: opasan otpad, sekundarno obrađeni tehnogeni otpad u kojem dominira polimerna frakcija u obliku sekundarne mikroplastike. Utvrđeni povišeni teški metali, opasno

Lokacija KB otpada	Provođitelj ispitivanja	Naručitelj	Broj uzoraka	Sukladnost s Pravilnikom	Rezultat ispitivanja
			(Geotehnički fakultet Varaždin) – točka 1.3.5. Analiza uzoraka (str. 28) i lokacije uzimanja uzoraka (I), bušenja (H) te uzoraka crnih hrpa (J) slika 3 (str. 10)	parametri (PAH, PCB, ulja, pesticidi), ekotoksičnost (akutna, H svojstva), mikrobiološka analiza, sortiranje otpada, temperatura, salinitet, vodljivost	svojstvo HP14 (ekotoksično) – zbrinjavanje na odlagalištu opasnog otpada, odnosno prethodno obraditi uz dokazivo uklanjanje opasnih svojstava i prekoračenja u eluatu, a energetska uporaba je moguća – točka 3.2.4.1. Crna hrpa (str. 198)
Faza 2 - otpad u big bag vrećama i hali KB 19 12 04, KB 19 12 12, KB 07 02 13	NZJZ dr. A. Štampar	DIRH 2024	5	Pravilnik o odlagalištima otpada	Prema rezultatima ispitivanja 4 od 5 uzoraka <u>ne zadovoljavaju</u> uvjete za odlaganje na odlagalište neopasnog otpada
Faza 2 - otpad u big bag vrećama i hali KB 19 12 04, KB 19 12 12, KB 07 02 13	SAMPLE CONTROL	FZOEU 2026	3 kompozitna uzorka za svaku vrstu otpada odnosno ključni broj	Pravilniku o odlagalištima otpada (uključujući opasna svojstva) i ispitivanja u svrhu termičke obrade	Analiza svih uzroka zadovoljava uvjete za odlaganje na odlagalište neopasnog otpada (nema opasna svojstva) Analize pokazuju vrijednosti za termičku obradu

Lokacija KB otpada	Provođitelj ispitivanja	Naručitelj	Broj uzoraka	Sukladnost s Pravilnikom	Rezultat ispitivanja
Faza 3 - zakopani otpad Poznati ključni brojevi su: KB 19 12 11* KB18 01 03* KB18 01 04 KB 19 12 12, KB 17 05 04	NZJZ dr. A. Štampar	DIRH 2024	9	Pravilnik o odlagalištima otpada i Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 71/19)	Analiza 8 uzoraka ne zadovoljava uvjete za odlaganje na odlagališta neopasnog otpada Analiza 1 uzorka zadovoljava uvjete za odlaganje na odlagališta neopasnog otpada i sukladan je članku 4. i 5. Pravilnika o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (tlo) Napomena: uzorak KB 18 01 03* je samo detektiran ali nije provedena analiza
Faza 3 - zakopani otpad Poznati ključni brojevi su: KB 19 12 11*, KB18 01 03*, KB18 01 04, KB 19 12 12, KB 17 05 04	NZJZ dr. A. Štampar i Geotehnički fakultet Varaždin	DORH 2025	94 ukupno za Fazu 1 i Fazu 3 – ugrađeno u dokument Nalaz i mišljenje vještaka zaštite okoliša za lokaciju industrijskog kompleksa Gospić, Bilajska 50 (Geotehnički fakultet Varaždin) – točka 1.3.5. Analiza uzoraka (str. 28) i lokacije uzimanja uzoraka (I), bušenja (H) te uzoraka crnih hrpa (J)	test procjeđivanja , kvantitativna analiza (metali), energetska svojstva, fizikalna svojstva (gustoća, vlažnost, granulometrija), organski parametri (PAH, PCB, ulja, pesticidi), ekotoksičnost (akutna, H svojstva), mikrobiološka analiza, sortiranje otpada, temperatura,	Nalaz i mišljenje vještaka zaštite okoliša za lokaciju industrijskog kompleksa Gospić, Bilajska 50 (za DORH) Zaključno: nehomogena, slojevita masu miješanog otpada, koja uključuje plastično-organske i sitnozrnate tehnogene frakcije te mineralne/građevinske komponente, uz varijabilna energetska svojstva, što potvrđuje da se ne radi o inertnom materijalu. Utvrđeni povišeni teški metali, opasno svojstvo HP14 (ekotoksično) - nije prihvatljiv za odlaganje na odlagalište neopasnog otpada, već se mora zbrinjavati na odlagalištu opasnog otpada i/ili prethodno obraditi i ponovno ispitati sukladno kriterijima – točka 3.2.4.2. Zakopani otpad (str. 199)

Lokacija KB otpada	Provođitelj ispitivanja	Naručitelj	Broj uzoraka	Sukladnost s Pravilnikom	Rezultat ispitivanja
			slika 3 (str. 10)	salinitet, vodljivost	
Faza 4 b otpad u objektima Poznati ključni brojevi su: KB 19 12 12 KB 19 12 11*	NZJZ dr. A. Štampar	DIRH 2026	7	Pravilnik o odlagalištima otpada	Analiza 4 od 7 uzoraka ne zadovoljava uvjete na odlagalište neopasnog otpada

12. Procjena rizika i potencijalni negativni utjecaji

Glavni rizici odnose se na procjeđivanje onečišćujućih tvari u tlo i podzemne vode, širenje prašine i mikroplastike, kontakt radnika s opasnim otpadom, požar ili samozapaljenje pojedinih frakcija, rasipanje tijekom manipulacije i prijevoza, oštećenje privremene prekrivke, pojavu procjednih voda u iskopu, urušavanje pokosa ili objekata te mogućnost širenja onečišćenja izvan lokacije. Potencijalni domino efekti uključuju povećano procjeđivanje nakon ekstremnih oborina, širenje onečišćenja prema podzemnim vodama, prijenos onečišćenja u vegetaciju i hranidbeni lanac, požar, onečišćenje voda za gašenje te zastoje zbog ograničenih kapaciteta krajnjih postrojenja.

Procjenom rizika lokacije bivšeg industrijskog kompleksa PPK Velebit u Gospiću utvrđuju se postojeći i potencijalni rizici povezani s nezakonito odloženim, skladištenim i zakopanim otpadom, s obzirom na moguće utjecaje na okoliš, zdravlje ljudi i sigurnost provedbe sanacijskih aktivnosti. Na temelju utvrđenih rizika određuju se prioriteti i redoslijed sanacijskih aktivnosti, postupanja za smanjenje rizika, program praćenja stanja okoliša te kriteriji za privremenu obustavu ili prilagodbu radova.

Pri izradi ove procjene uzeti su u obzir načelo predostrožnosti i načelo „onečišćivač plaća“, kao i dostupni stručni i analitički podaci o stanju lokacije, sastavu otpada, onečišćenju tla i mogućim utjecajima na okoliš i zdravlje ljudi. Procjena je izrađena primjenom konceptualnog modela izvor – put prijenosa – receptor (Source-Pathway-Receptor - SPR), pri čemu su razmotrene moguće poveznice između izvora onečišćenja, putova prijenosa onečišćujućih tvari i potencijalno ugroženih receptora. Na taj su način u procjeni sagledani postojeći i mogući rizici te okolnosti koje zahtijevaju preventivno, zaštitno ili korektivno postupanje tijekom planiranja i provedbe sanacije.

Za predmetnu lokaciju identificirani su sljedeći mogući putovi prijenosa onečišćujućih tvari:

- infiltracija oborinskih voda kroz otpad i onečišćeno tlo;
- stvaranje i migracija procjednih voda;
- vertikalno prodiranje i prijenos onečišćujućih tvari kroz nezasićenu zonu tla;
- horizontalni prijenos onečišćujućih tvari podzemnim vodama;
- površinsko otjecanje oborinskih voda i povezani prijenos onečišćujućih tvari;
- atmosferski prijenos prašine i sitnih frakcija otpada;
- unos i prijenos onečišćujućih tvari u vegetaciju i hranidbeni lanac;
- izravni kontakt ljudi i radnika s otpadom i onečišćenim tlom;
- iznošenje otpada i onečišćenog materijala izvan lokacije tijekom manipulacije, utovara i prijevoza;
- širenje onečišćenja u slučaju požara, izlivanja, rasipanja ili drugih izvanrednih događaja.

Pri procjeni rizika razlikuju se postojeći rizik, rizik tijekom provedbe sanacije i preostali rizik nakon provedene sanacije.

Postojeći rizik proizlazi iz zatečenog stanja lokacije, prisutnosti otpada i utvrđenog onečišćenja.

Rizik tijekom provedbe sanacije nastaje zbog iskopa, manipulacije, privremenog skladištenja, pakiranja, utovara i prijevoza otpada te drugih aktivnosti kojima se može privremeno povećati mogućnost širenja onečišćenja.

Preostali rizik odnosi se na moguće zaostalo onečišćenje nakon provedene sanacije i na potrebu njegove provjere kroz završna ispitivanja i monitoring.

Prema raspoloživim podacima, na lokaciji je prisutna velika količina heterogenog tehnogenog otpada, uključujući opasni i neopasni otpad, rasuti otpad, otpad u „big bag“ vrećama, zakopani otpad te otpad smješten u postojećim skladišnim objektima. Dio otpada mjestimično je izmiješan s prirodnim tlom, zbog čega granicu između područja zahvaćenog otpadom i okolnog prirodnog tla nije uvijek moguće jasno utvrditi.

Rezultati istraživanja ukazuju na prisutnost opasnih svojstava otpada i kemijskog onečišćenja tla, pri čemu su u pojedinim uzorcima utvrđene povišene koncentracije pojedinih metala, osobito bakra, olova i antimona, u odnosu na prirodne odnosno referentne vrijednosti. Piezometarskim istraživanjima utvrđene su hidrogeološke okolnosti koje omogućuju prijenos onečišćujućih tvari prema podzemnim vodama, pri čemu je najizraženija hidraulička povezanost s vodonosnikom utvrđena u piezometru B-1. Navedeno upućuje na mogući put prijenosa onečišćujućih tvari u podzemne vode, uz potrebu opreznog tumačenja nalaza za ostale piezometre.

Takvo početno stanje predstavlja osnovu za određivanje prioriteta sanacije, pri čemu se prednost daje uklanjanju izvora onečišćenja koji imaju najveći potencijal širenja onečišćujućih tvari u tlo, vode i zrak.

Tlo i zemljište na predmetnoj lokaciji predstavljaju sastavnice okoliša koje su izložene utjecaju nezakonito odloženog i zakopanog otpada te se s njima mora postupati u skladu s ciljem sprječavanja daljnjeg onečišćenja i uklanjanja odnosno smanjenja postojećeg onečišćenja. Budući da je na dijelovima lokacije otpad mjestimično izmiješan s prirodnim tlom, uklanjanje vidljivog otpada ne smatra se dostatnim za završetak sanacije tog dijela lokacije. Nakon uklanjanja otpada potrebno je utvrditi stanje preostalog tla i, prema rezultatima ispitivanja, izdvojiti, ukloniti te predati onečišćeni materijal ovlaštenoj osobi na odgovarajući postupak gospodarenja otpadom, odnosno s njime postupiti u skladu s propisima kojima se uređuje gospodarenje otpadom.

S tim u vezi, tijekom sanacije potrebno je spriječiti daljnje širenje onečišćenja iz tla i otpada, osobito putem ispiranja metala i drugih onečišćujućih tvari, raznošenja sitnozrnatih frakcija i mikroplastike, miješanja onečišćenog i nezahvaćenog materijala tijekom iskopa te iznošenja kontaminiranog materijala izvan radne zone. Posebnu pozornost potrebno je posvetiti i sprječavanju sekundarnog onečišćenja tijekom rada mehanizacije te osigurati da se nakon uklanjanja otpada na lokaciju ne unosi materijal koji bi mogao uzrokovati novo onečišćenje. U tu svrhu potrebno je jasno odvojiti radne zone na lokaciji, osigurati odvojeno rukovanje otpadom i tlom, provoditi kontrolirani iskop te provjeriti stanje dna i pokosa iskopa prije daljnjeg uređenja sanirane površine.

Rizik za oborinske/procjedne vode i mogući posredni rizik za površinske vode prvenstveno proizlazi iz mogućnosti kontakta oborina s otpadom i onečišćenim tlom. Tijekom intenzivnih oborina može doći do povećanog stvaranja procjednih voda, ispiranja sitnih frakcija, površinskog prijenosa onečišćujućih tvari i miješanja oborinskih voda s vodama koje su bile u kontaktu s otpadom ili onečišćenim tlom. Stoga je potrebno odvojeno prikupljati i kontrolirati vode koje dolaze u kontakt s otpadom ili onečišćenim tlom te spriječiti njihovo nekontrolirano ispuštanje u okoliš.

Tijekom provedbe sanacije mogu nastati privremeni rizici za zrak, osobito zbog iskopa, premještanja otpada, razvrstavanja, utovara, prometa vozila i manipulacije sitnozrnatim frakcijama. Poseban rizik

predstavljaju prašina, mikroplastika i moguće vezane opasne tvari koje se mogu prenositi česticama. Zbog toga je potrebno smanjivati prašenje, uključujući orošavanje kada je primjenjivo, prekrivanje tereta, ograničenje brzine vozila, čišćenje prometnih površina i obustavu pojedinih aktivnosti koje izazivaju prašenje pri nepovoljnim meteorološkim uvjetima.

Za radnike na sanaciji mogući su rizici povezani s udisanjem prašine i aerosola, kontaktom kože s otpadom i onečišćenim tlom, slučajnim unosom onečišćujućih tvari, ozljedama oštrim ili metalnim predmetima, izloženošću požaru, toplini i dimu, radom u blizini nestabilnih pokosa i objekata te postupanjem s nepoznatim vrstama otpada. Za stanovništvo se primarni rizik očekuje posredno, putem okolišnih medija, osobito zraka i prašine, voda te mogućeg prijenosa onečišćujućih tvari izvan lokacije. Navedene rizike nužno je smanjivati odgovarajućom organizacijom rada, uporabom osobne zaštitne opreme, higijenskim postupanjem, dekontaminacijom, kontrolom pristupa i nadzorom prometa.

U pogledu bioraznolikosti, staništa i ekološke mreže potrebno je uzeti u obzir moguće širenje onečišćenja putem podzemnih voda, prašenja, površinskog otjecanja i incidentnih događaja. Ako se utvrdi mogućnost značajnog utjecaja na područje ekološke mreže, ciljne vrste ili ciljne stanišne tipove, potrebno je postupiti u skladu s propisima kojima se uređuje zaštita prirode. Sanacija se mora planirati i provoditi tako da ne uzrokuje novi ili veći rizik za prirodu od onoga koji se sanacijom uklanja.

Zbog heterogenog sastava otpada, prisutnosti plastike, mogućih gorivih komponenti, sitnozrnatih frakcija i otpada čiji sastav nije u potpunosti utvrđen, tijekom sanacije postoji i rizik od požara, samozapaljenja, izlivanja, rasipanja ili drugih nekontroliranih događaja. U takvim okolnostima rizik se ne ograničava samo na neposredno djelovanje topline, dima ili rasipanja, nego može uključivati i sekundarno onečišćenje tla, zraka, voda za gašenje i podzemnih voda. Prije početka rizičnih radova potrebno je stoga uspostaviti operativni sustav incidentnog postupanja, s jasno određenim odgovornostima, opremom i postupcima.

Provedba sanacije može privremeno povećati izloženost pojedinim putovima prijenosa onečišćenja, osobito tijekom iskopa, manipulacije, privremenog skladištenja, pakiranja, utovara i prijevoza otpada. Takvo privremeno povećanje rizika mora biti unaprijed prepoznato i kontrolirano organizacijom radova, odvojenim rukovanjem otpadom i tlom, zaštitom voda, sprječavanjem prašenja i rasipanja te pripravnosću za incidentne događaje. Sanacija se stoga mora provoditi tako da privremeni rizici tijekom radova budu svedeni na najmanju moguću mjeru, a ukupni okolišni rizik nakon uklanjanja izvora onečišćenja bude smanjen.

Na temelju postojećih podataka, sanacijske aktivnosti potrebno je prvenstveno usmjeriti na sprječavanje daljnjeg onečišćenja podzemnih voda, smanjenje infiltracije oborinskih voda kroz tijelo otpada, uklanjanje izvora s najvećim potencijalom ispiranja, kontrolu rukovanja otpadom i praćenje stanja okoliša.

Pri manipulaciji i prijevozu otpada potrebno je osigurati sljedivost svih tokova otpada, spriječiti rasipanje i onečišćenje izvan lokacije te unaprijed predvidjeti postupanje u slučaju požara, izlivanja, pojave procjednih voda, ekstremnih oborina ili pronalaska otpada čiji sastav nije u potpunosti utvrđen.

Procjena rizika podložna je neizvjesnostima koje proizlaze iz heterogenosti otpada, ograničenog broja uzoraka, nepotpunog poznavanja prostiranja zakopanog otpada, mogućih lokalnih zona povećanog onečišćenja te hidrogeološke složenosti krškog sustava.

Te se neizvjesnosti ne smiju tumačiti kao dokaz odsutnosti rizika. Ako postoje opravdani razlozi za pretpostavku da određeni put prijenosa može postojati, a dostupni podaci nisu dostatni za njegovo isključenje, potrebno je primijeniti načelo predostrožnosti te, prema potrebi, provesti dodatna istraživanja ili privremena zaštitna postupanja. Postupanje tijekom sanacije potrebno je prilagoditi ako se utvrde okolnosti koje upućuju na povećanje rizika, osobito pogoršanje stanja podzemnih voda, pojava novih procjernih voda, širenje onečišćenja izvan očekivane zone, neočekivana opasna svojstva otpada, veća količina otpada od procijenjene, incidentni događaj ili mogući utjecaj na zaštićene vrste, staništa ili područje ekološke mreže.

Smanjenje razine rizika može se razmatrati tek nakon što verifikacijska ispitivanja i višekratni monitoring potvrde učinkovitost provedenih aktivnosti, trend smanjenja koncentracija onečišćujućih tvari te uklanjanje ili trajnu kontrolu izvora onečišćenja.

Zaključno, sanacijom je potrebno ukloniti izvore onečišćenja, spriječiti daljnje širenje onečišćujućih tvari i osigurati provjeru učinkovitosti provedenih mjera završnim ispitivanjima i daljnjim monitoringom nakon provedene sanacije.

13. Tehničko-tehnološke varijante i faze sanacije

13.1. Privremeno prekrivanje zakopanog otpada

Opis provedbe zahvata:

Prije provedbe konačne sanacije zakopanog otpada predviđa se priprema lokacije i privremeno prekrivanje radi smanjenja infiltracije oborinskih voda. Zakopani otpad nalazi se ispod ravne površine platoa, a zauzima površinu od oko 14.267 m². Prosječna dubina tijela na kojem je odložen/zakopan otpad je 2,9 metara, a ukupni procijenjeni volumen zakopanog otpada iznosi približno 41.374 m³, s procijenjenom masom od 32.915 tona. Ukupna površina folije za privremeno prekrivanje je oko 20.000 m².

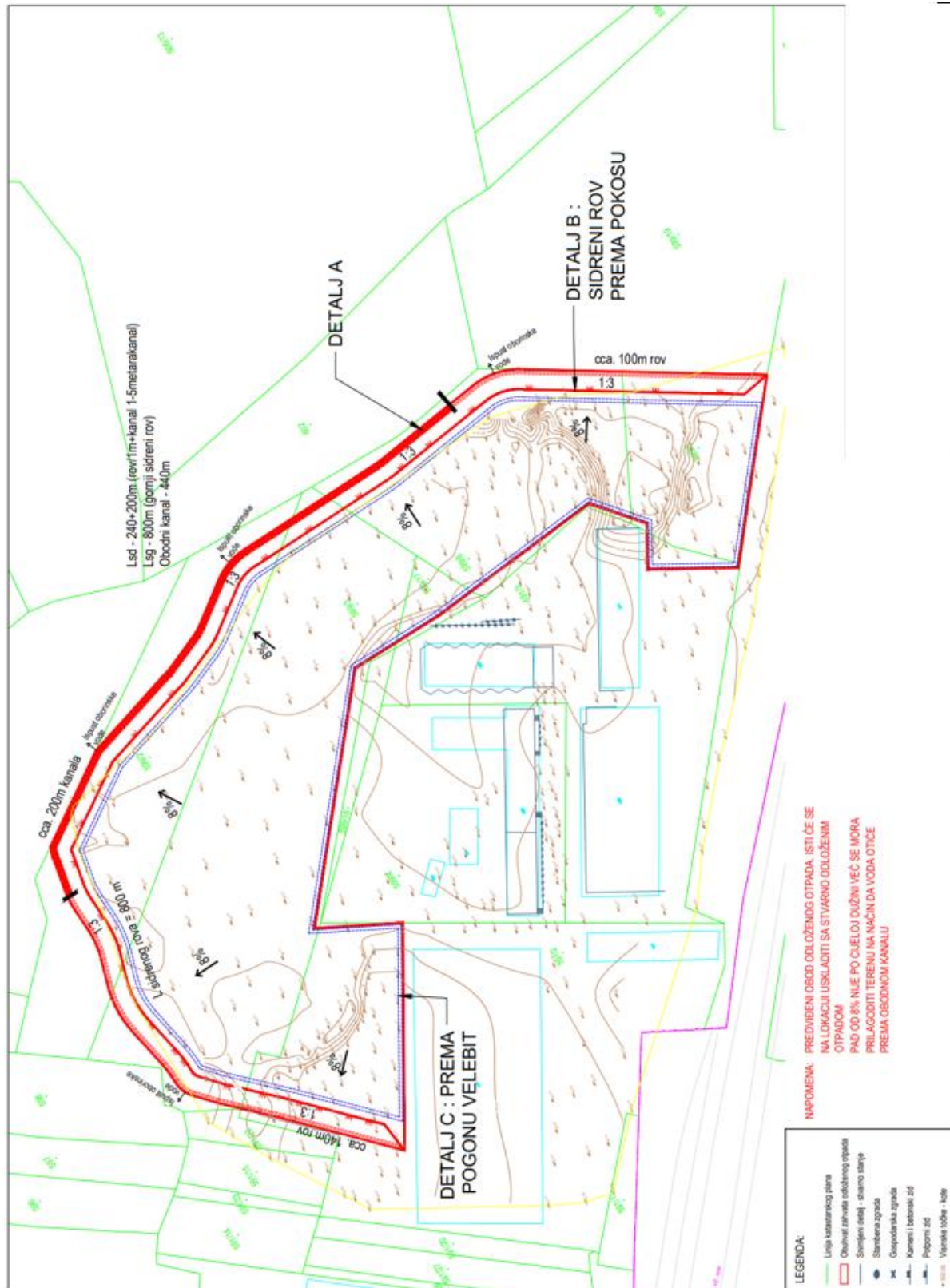
Privremeno prekrivanje izvodi se na način da se površina lokacije nabije i prekrije tankom folijom (0,6 mm), te usidri po rubu gornjeg oboda odloženog otpada, a kod ugradnje spojevi geosintetika se vare.

Umjesto sidrenog rova po donjem obodu izvesti iskop (rov, kanal) dubine do cca 5 m odnosno do čvrste stijene, dok se sidrenje izvodi po gornjoj plohi odlagališta. Također je potrebno povećati gornji nagib na minimalno 8 %, odnosno nagib prilagoditi konfiguraciji terena da se osigura otjecanje površinske vode, a pokose treba ublažiti na 1:3.

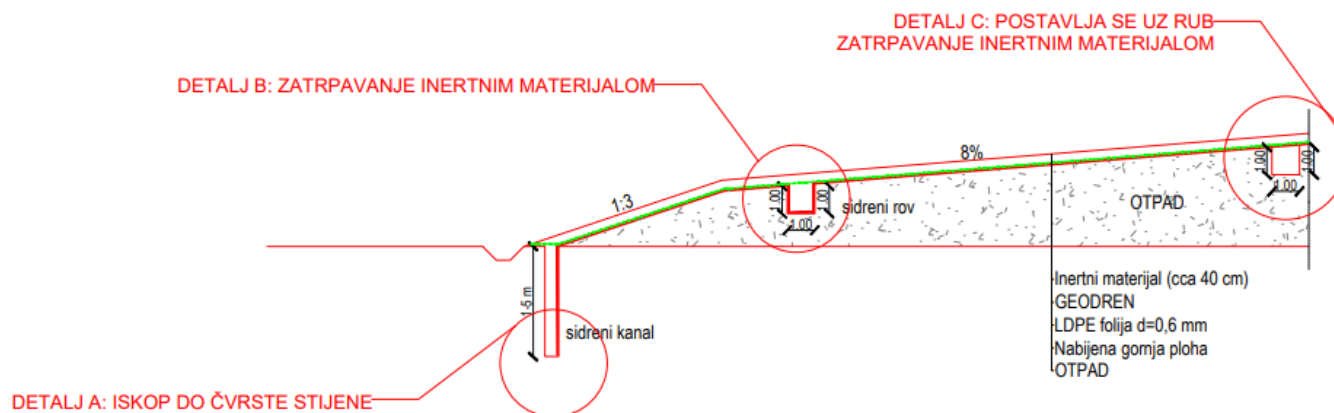
Prilikom iskopa i ublažavanja nagiba strmih bočnih stranica otpada (obod lokacije) prvo treba ukloniti inertni prekrivni materijal, nabiti otpad i nakon toga vratiti inertni materijal uz nabijanje. Nakon uređenja tijela lokacije pristupa se iskopu sidrenog jaraka po cijelom rubu gornjeg oboda lokacije (L=800m) i donjeg rova (dubina do 1 m, L=240m) i kanala (dubina 1 do 5 m, L=200m). Kanal dubine 1 do 5 m postavlja se na dijelu lokacije koji ima utjecaj na pijezometar B1, a kopa se do stijene.

Kao privremenu prekrivku koristiti se vodonepropusnu LDPE geomembranu minimalne debljine 0,6 mm koja se vari i postavlja na gornju plohu odloženog otpada. U slučaju oštećenja ista se mora sanirati da zadrži funkcionalnost.

Predviđene geomembrane imaju visoku čvrstoću i veliku otpornost na proboj, a zbog male težine i nominalne debljine lagane su za manipulaciju (težina do 380 g/m²). Nepropusne su za tekućine i plinove te vrlo otporne na plijesan i većinu kemijskih sredstava. Također, otporne su na promjenu temperature od -30 °C do +70 °C i otporne su na UV zračenje (UV stabilne). Zbog navedenih je svojstava omogućeno djelomično otkrivanje plohe lokacije, nakon što krene cjelovita sanacija.



Slika 9. Situacijski prikaz privremene prekrivke



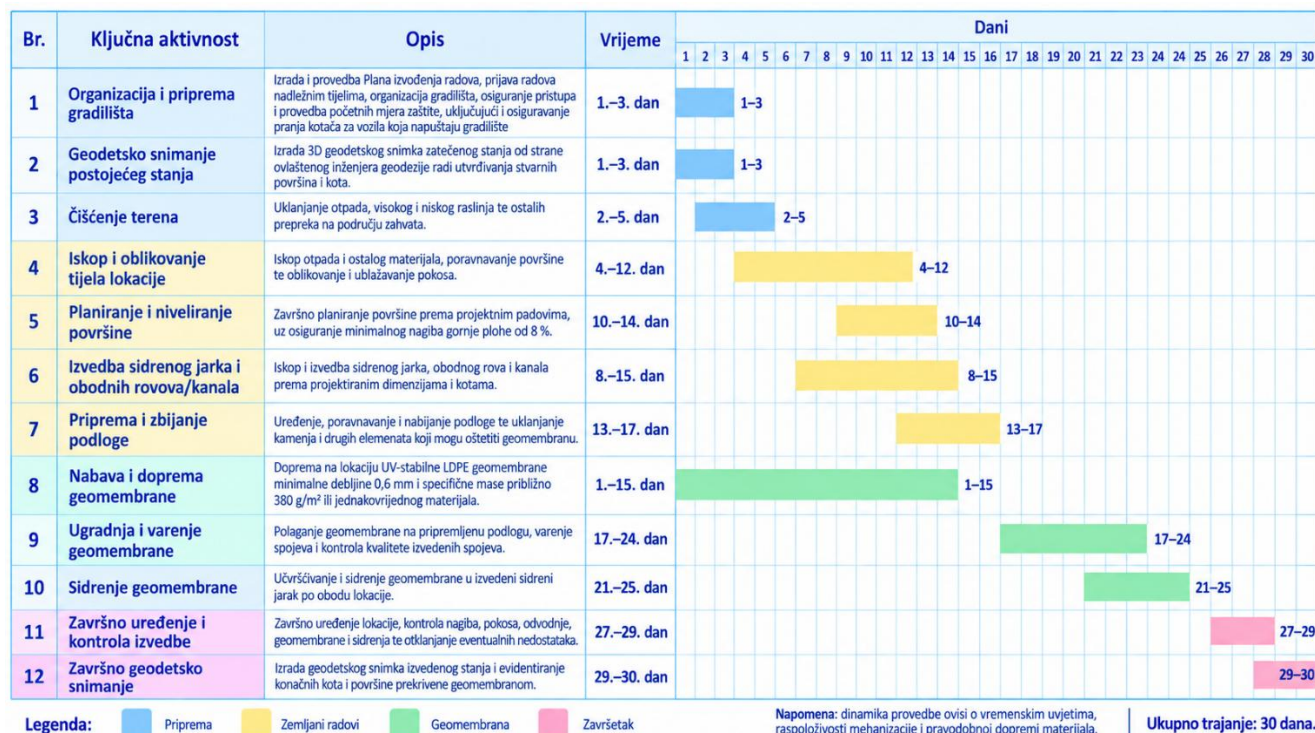
Slika 10. Karakteristični presjek

Plan aktivnosti i terminski plan:

U nastavku je prikazan okvirni vremenski plan izvođenja radova po pojedinim aktivnostima, od organizacije i pripreme gradilišta do završnog geodetskog snimanja izvedenog stanja. Planom su obuhvaćene sve ključne faze izvođenja zahvata, uključujući pripremne i zemljane radove, oblikovanje i niveliranje površine, pripremu podloge, nabavu i ugradnju geomembrane, njezino sidrenje i zaštitu te završnu kontrolu i uređenje lokacije. Pojedine aktivnosti izvodit će se paralelno kada to dopuštaju tehnološki uvjeti i organizacija radova, s ciljem racionalnog korištenja vremena i osiguranja kontinuiteta izvođenja. Predviđeno ukupno trajanje radova iznosi približno 30 dana, uz mogućnost prilagodbe dinamike ovisno o stvarnom stanju na lokaciji, vremenskim uvjetima i drugim okolnostima koje mogu utjecati na tijek izvođenja.

Aktivnost	Opis	Vrijeme
1. Organizacija i priprema gradilišta	Izrada i provedba Plana izvođenja radova, prijava radova nadležnim tijelima, organizacija gradilišta, osiguranje pristupa i provedba početnih mjera zaštite, uključujući i osiguravanje pranja kotača za vozila koja napuštaju gradilište	1.–3. dan
2. Geodetsko snimanje postojećeg stanja	Izrada 3D geodetskog snimka zatečenog stanja od strane ovlaštenog inženjera geodezije radi utvrđivanja stvarnih površina i kota.	1.–3. dan

3. Čišćenje terena	Uklanjanje otpada, visokog i niskog raslinja te ostalih prepreka na području zahvata.	2.–5. dan
4. Iskop i oblikovanje tijela lokacije	Iskop otpada i ostalog materijala, poravnavanje površine te oblikovanje i ublažavanje pokosa.	4.–12. dan
5. Planiranje i niveliranje površine	Završno planiranje površine prema projektnim padovima, uz osiguranje minimalnog nagiba gornje plohe od 8 %.	10.–14. dan
6. Izvedba sidrenog jarka i obodnih rovova/kanala	Iskop i izvedba sidrenog jarka, obodnog rova i kanala prema projektiranim dimenzijama i kotama.	8.–15. dan
7. Priprema i zbijanje podloge	Uređenje, poravnavanje i nabijanje podloge te uklanjanje kamenja i drugih elemenata koji mogu oštetiti geomembranu.	13.–17. dan
8. Nabava i doprema geomembrane	Doprema na lokaciju UV-stabilne LDPE geomembrane minimalne debljine 0,6 mm i specifične mase približno 380 g/m ² ili jednakovrijednog materijala.	1.–15. dan
9. Ugradnja i varenje geomembrane	Polaganje geomembrane na pripremljenu podlogu, varenje spojeva i kontrola kvalitete izvedenih spojeva.	17.–24. dan
10. Sidrenje geomembrane	Učvršćivanje i sidrenje geomembrane u izvedeni sidreni jarak po obodu lokacije.	21.–25. dan
11. Završno uređenje i kontrola izvedbe	Završno uređenje lokacije, kontrola nagiba, pokosa, odvodnje, geomembrane i sidrenja te otklanjanje eventualnih nedostataka.	27.–29. dan
12. Završno geodetsko snimanje	Izrada geodetskog snimka izvedenog stanja i evidentiranje konačnih kota i površine prekrivene geomembranom.	29.–30. dan



Gantogram predviđa provedbu privremenog prekrivanja lokacije u ukupnom trajanju od **30 dana**, uz djelomično paralelno izvođenje pripremnih, zemljanih i dobavnih aktivnosti. Ključni radovi obuhvaćaju oblikovanje i pripremu podloge, izvedbu sidrenih i obodnih elemenata te ugradnju i sidrenje geomembrane. Završna faza uključuje ugradnju zaštitnog sloja, kontrolu izvedenog stanja i završno geodetsko snimanje. Dinamika provedbe ovisi ponajprije o vremenskim uvjetima, raspoloživosti mehanizacije te pravodobnoj dopremi geomembrane i ostalog materijala.

Potrebna dokumentacija i dozvole:

S obzirom na to da se radi o privremenom prekrivanju postojećeg zakopanog otpada, ne provodi se novi postupak odlaganja otpada, već mjera privremene izolacije i smanjenja infiltracije oborinskih voda do provedbe konačne sanacije. Radovi se iz prethodno navedenih razloga provode sukladno tehničkom opisu i ne predviđa se izrada posebnih projekata niti ishodenje posebnih dozvola. Gradilište prijaviti nadležnoj inspekciji. Za provedbu geodetskih mjerenja angažirati ovlaštene i/ili akreditirane pravne osobe. Za provedbu radova angažirati certificirano osoblje za poslove polaganja i varenja membrane i njenog sidrenja. Izvođač radova odgovoran je za provedbu propisanih mjera zaštite tijekom izvođenja, dok je stručni nadzor odgovoran za kontrolu provedbe programa i postupanje u slučaju odstupanja.

Rizici u provedbi zahvata i mjere sprječavanja i prevencije:

RIZIK	MJERA	OPIS MJERE
INFILTRACIJA OBORINSKIH VODA	Pravilno oblikovanje i brtvljenje površine	Osigurati potrebni nagib gornje plohe te pravilno ugraditi i zabrtviti geomembranu radi sprječavanja prodora oborinskih voda u odloženi otpad.
EROZIJA I KLIZANJE POKOSA	Stabilizacija pokosa i odvodnja	Pokose izvesti u što blažem nagibu te osigurati kontrolirano odvođenje oborinskih voda.
OŠTEĆENJE GEOMEMBRANE	Zaštita geomembrane	Pripremiti i očistiti podlogu, ograničiti kretanje mehanizacije te kontrolirati stanje geomembrane tijekom i nakon ugradnje.
PODIZANJE GEOMEMBRANE USLIJED VJETRA	Sidrenje geomembrane	Geomembranu pravilno sidriti po cijelom obodu te tijekom ugradnje osigurati njezino privremeno učvršćivanje.
NESTABILNOST TIJELA OTPADA	Kontrolirano izvođenje zemljanih radova	Radove izvoditi etapno, uz kontrolirano oblikovanje i nabijanje materijala te kontinuirani stručni nadzor.

Mjere zaštite okoliša

U nastavku je prikazan pregled mjera zaštite okoliša koje je potrebno provoditi tijekom izvođenja radova kako bi se mogući negativni utjecaji na okoliš sveli na najmanju moguću mjeru. Posebna pozornost usmjerena je na smanjenje emisije prašine, sprječavanje raznošenja otpada izvan radne zone, zaštitu podzemnih voda te ograničavanje buke i vibracija. Za svaki prepoznati utjecaj definirana je odgovarajuća mjera i način njezine provedbe, uz primjenu dobre gradilišne prakse, tehnički ispravne mehanizacije i redovite kontrole tijekom izvođenja radova.

MOGUĆI UTJECAJI	MJERA	OPIS MJERE
EMISIJA PRAŠINE	Orošavanje radnih površina	U slučaju pojave prašine provoditi orošavanje radnih površina i internih prometnica te ograničiti brzinu kretanja vozila.
RAZNOŠENJE OTPADA IZVAN RADNE ZONE	Kontrola radne zone i transporta od strane nadzornog inženjera	Ograničiti radnu zonu na najmanju potrebnu površinu, koristiti zatvorena transportna

		sredstva, čistiti prometnice i koristiti perilište kotača.
UTJECAJ NA PODZEMNE VODE	Zaštita i monitoring podzemnih voda- Izvođač radova	Spriječiti nekontrolirano curenje goriva, ulja, maziva, antifrizi i sl. iz vozila te provoditi redoviti monitoring kakvoće podzemnih voda,
BUKA I VIBRACIJE	Kontrola rada mehanizacije od strane nadzornog inženjera	Koristiti tehnički ispravnu mehanizaciju, radove izvoditi u dopuštenom radnom vremenu te prema potrebi provoditi mjerenja buke.

Program praćenja stanja okoliša

Tijekom izvođenja privremenog prekrivanja provodit će se ciljano praćenje kakvoće podzemnih voda na tri okolna piezometra, radi utvrđivanja početnog stanja te mogućeg utjecaja radova na podzemne vode.

Uzorkovanje će se provesti prije početka radova, tijekom izvođenja radova i nakon završetka prekrivanja. Uzorkovanje provodi stručno osposobljena osoba, a analize ovlaštene odnosno akreditirane laboratorij.

Program praćenja podzemnih voda tijekom privremenog prekrivanja i daljnjih faza sanacije provodit će se kroz kombinaciju kontinuiranog opažanja, redovitog laboratorijskog uzorkovanja te dodatnog uzorkovanja tijekom relevantnih hidroloških i operativnih događaja. Kontinuirano praćenje obuhvatit će razine podzemne vode i odabrane fizikalno-kemijske parametre, u skladu s tehničkim mogućnostima pojedine mjerne postaje. Senzorski podaci služe za utvrđivanje hidroloških i fizikalno-kemijskih promjena te za pokretanje provjere podataka i, kada je opravdano, dodatnog laboratorijskog uzorkovanja; sami po sebi ne predstavljaju dokaz prisutnosti pojedinih specifičnih onečišćujućih tvari.

Laboratorijski program obuhvatit će osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje, pokazatelje organskog opterećenja, glavne ione, metale i metalloide, PFAS spojeve, odabrane organske mikrozagađivače, mikrobiološke pokazatelje i mikroplastiku, prema rizicima utvrđenima na lokaciji, rezultatima prethodnih istraživanja i provedbenom programu monitoringa. Konačni popis pokazatelja, učestalost pojedinih analiza, metode, granice kvantifikacije, postupci uzorkovanja, transporta, osiguranja kvalitete i vrednovanja rezultata utvrdit će se provedbenim programom monitoringa te ugovornom dokumentacijom, uz mogućnost prilagodbe na temelju rezultata dodatnih hidrogeoloških istraživanja i prvoga cjelovitog ciklusa praćenja.

Rezultati će se vrednovati usporedbom s početnim stanjem, relevantnim propisanim standardima kakvoće, primjenjivim referentnim vrijednostima, rezultatima referentnih mjernih postaja i vremenskim trendovima. Kod odstupanja ili anomalije provest će se provjera rada opreme i kvalitete podataka, kontrolno uzorkovanje te, prema prirodi i potvrdi nalaza, dodatne analize, pojačani monitoring i odgovarajuće korektivne mjere.

Napredne metode identifikacije organskih mikrozagađivala, uključujući suspect i non-target HRMS screening, primjenjivat će se prema potrebi ciljano na odabranim reprezentativnim uzorcima. Rezultati će

se izvještavati uz jasno naznačenu razinu pouzdanosti identifikacije. Tentativna identifikacija ne smatra se potvrdom prisutnosti spoja niti pouzdanim kvantitativnim nalazom; za potvrdu relevantnog spoja primijenit će se ciljana analiza s odgovarajućim referentnim standardom.

Dodatna uzorkovanja i analize podzemnih voda provest će se u studenom i prosincu 2026. godine na mjernim postajama podzemnih voda: Gacka, Tonkovića vrelo; Košna voda, Gospić; Mrđenovac – Medak izvorište, na tri postojeća piezometra na lokaciji nepropisno odloženog otpada (N-B3, O-B2 i K-B1) te na četiri duboka zdenca tvrtke Calcit Lika d.o.o. (GCL-1, V-2, V-1 i GCL-2). Uzorkovanjima će biti obuhvaćeno i 6 dodatnih piezometara koje će Hrvatske vode izvesti prema prijedlogu Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta (RGNF), nakon njihove izvedbe.

Hrvatske vode izradile su Plan monitoringa podzemnih voda za 2027. godinu, koji je naknadno usuglašen kroz komunikaciju i koordinaciju između Hrvatskih voda, Instituta za vode „Josip Juraj Strossmayer“, Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo (HZJZ) i Stručnog povjerenstva za vodu namijenjenu ljudskoj potrošnji.

Planom monitoringa obuhvaćene su sljedeće mjerne postaje: Gacka, Tonkovića vrelo; Košna voda, Gospić; Mrđenovac – Medak izvorište, tri postojeća piezometra na lokaciji nepropisno odloženog otpada (N-B3, O-B2 i K-B1) te četiri duboka zdenca tvrtke Calcit Lika d.o.o. (GCL-1, V-2, V-1 i GCL-2). Planom je obuhvaćeno i šest dodatnih piezometara koje će Hrvatske vode izvesti prema prijedlogu Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta (RGNF).

Na svim navedenim lokacijama predviđeno je redovito uzorkovanje i analiza podzemnih voda 12 puta godišnje, uz dodatna uzorkovanja dva dana nakon obilnih oborina te ponovno dva tjedna nakon oborinskog događaja. Na dodatnih šest piezometara monitoring će započeti nakon njihove izvedbe.

Poseban naglasak stavljen je na nizvodni piezometar K-B1, na kojem su dosadašnjim ispitivanjima utvrđene najviše koncentracije PFAS spojeva i čestica mikroplastike. Na navedenom piezometru predviđeno je uzorkovanje i analiza PFAS spojeva 12 puta godišnje te uzorkovanje i analiza mikroplastike četiri puta godišnje, uz dodatna uzorkovanja dva dana nakon obilnih oborina te ponovno dva tjedna nakon oborinskog događaja.

Navedena dinamika uzorkovanja i analiza PFAS spojeva i mikroplastike primjenjivat će se i na šest dodatnih piezometara nakon njihove izvedbe, uključujući dodatna uzorkovanja povezana s obilnim oborinama.

Istom dinamikom, odnosno 12 puta godišnje za PFAS spojeve i četiri puta godišnje za mikroplastiku, monitoring će se provoditi i na najizdašnjem dubokom zdencu tvrtke Calcit Lika d.o.o. (GCL-2) te na izvorištu Mrđenovac – Medak, koje se koristi kao vodocrpilište, a udaljeno je približno 15 kilometara od lokacije nepropisno odloženog otpada. Na navedenim lokacijama također su predviđena dodatna uzorkovanja dva dana nakon obilnih oborina te ponovno dva tjedna nakon oborinskog događaja.

Na temelju Plana monitoringa podzemnih voda za 2027. godinu provodit će se uzorkovanje i analize podzemnih voda putem ovlaštenih izvođača. Monitoring mikroplastike provodit će Institut za vode „Josip Juraj Strossmayer“.

Praćenje dodatnih ciljanih pokazatelja i lokacija, uz redoviti nacionalni monitoring površinskih voda na području Ličko-senjske županije, provodit će se do kraja 2026. godine. Aktivnosti će biti usmjerene

osobito na rijeke Liku i Novčicu te nizvodne kontrolne postaje, uz praćenje pokazatelja relevantnih za utvrđeno onečišćenje na lokaciji nepropisno odloženog otpada. Monitoring će se u proširenom opsegu nastaviti i tijekom 2027. godine, u skladu s Planom monitoringa površinskih voda za 2027. godinu. Rezultate dodatnog monitoringa potrebno je zajednički interpretirati s rezultatima postojećeg državnog monitoringa površinskog vodnog tijela Krušćica, kako bi se pravodobno utvrdile eventualne promjene kakvoće površinskih voda te mogući prostorni doseg utjecaja lokacije nepropisno odloženog otpada.

Provođenje kontrola i nadzora:

U nastavku je prikazan pregled vrsta nadzora koje je potrebno osigurati tijekom izvođenja radova, s opisom njihovih osnovnih poslova, ovlasti i odgovornosti. Nadzor obuhvaća kontrolu usklađenosti izvođenja s projektnom dokumentacijom, tehničkim propisima i pravilima struke, praćenje provedbe mjera zaštite na radu i zaštite od požara te pravodobno uočavanje i otklanjanje mogućih nepravilnosti. Jasnim definiranjem odgovornosti pojedinih sudionika osigurava se kvalitetna, sigurna i kontrolirana provedba radova te uredno vođenje potrebne gradilišne dokumentacije.

Vrsta nadzora	Opis poslova i odgovornosti
Stručni nadzor	Nadzire izvođenje radova u skladu s projektnom dokumentacijom, tehničkim propisima i pravilima struke. Kontrolira pripremne i zemljane radove, oblikovanje i stabilnost pokosa, izvedbu rovova i kanala, pripremu podloge, ugradnju i sidrenje geomembrane te završno uređenje. Kontrolira kvalitetu ugrađenih materijala, način izvođenja radova, količine i izvedene radove te nalaže otklanjanje utvrđenih nedostataka. Vodi potrebnu gradilišnu dokumentaciju i sudjeluje u pregledu i prihvatu izvedenih radova.
Projektantski nadzor	Prati izvođenje radova sa stajališta usklađenosti s projektom i daje stručna tumačenja projektnih rješenja. Sudjeluje u rješavanju nepredviđenih okolnosti i tehničkih pitanja tijekom izvođenja te, prema potrebi, predlaže odnosno izrađuje izmjene i dopune projektnih rješenja. Kontrolira da eventualne izmjene tijekom izvođenja ne odstupaju od osnovne funkcije i zahtjeva projekta te sudjeluje u završnoj kontroli izvedenog stanja.
Zaštita na radu – koordinator II	Koordinira u ime Naručitelja provedbu mjera zaštite na radu tijekom izvođenja radova. Nadzire primjenu Plana izvođenja radova u dijelu zaštite na radu, koordinira aktivnosti izvođača i drugih sudionika na gradilištu, prati prepoznavanje i kontrolu rizika te primjenu propisanih mjera zaštite. Posebno prati siguran rad pri iskopima, radu građevinske mehanizacije, manipulaciji materijalima i otpadu, kretanju vozila i radu u području pokosa i rovova. U slučaju uočenih opasnosti zahtijeva provedbu odgovarajućih

korektivnih mjera te vodi propisanu dokumentaciju o koordinaciji zaštite na radu.

Procjena troškova:

Ukupna procjena troškova je **270.000,0 EUR** bez PDV-a.

13.2. Faza 1 – rasuti otpad uz silos

Faza 1 obuhvaća rasuti opasni otpad uz silos. Lokacija na kojoj se nalazi ovaj otpad na k.č.br. 591/3, 599/4 i 599/18, sve k.o. Divoselo.

KB	VRSTA OTPADA
19 12 11*	ostali otpad (uključujući mješavine materijala) od mehaničke obrade koji sadrži opasne tvari
Ukupno	4.500,00 t

Nakon provedenog istraživanja tržišta i otvorenog postupka javne nabave, predviđa se uklanjanje i energetska uporaba približno **4.500,00 t rasutog opasnog otpada** s lokacije uz silos na k.č.br. 591/3, 599/4 i 599/18, sve k.o. Divoselo u odgovarajućem postrojenju na području Europske unije. Otpad je prema raspoloživim podacima razvrstan pod ključnim brojem **19 12 11*** ostali otpad (uključujući mješavine materijala) od mehaničke obrade koji sadrži opasne tvari.

Energetska uporaba provodi se u postrojenju koje je ovlašteno za prihvatanje predmetne vrste otpada i koje raspolaže odgovarajućim tehnološkim uvjetima za njegovu obradu. Cilj postupka je iskorištenje energetskog potencijala otpada, pri čemu se otpad koristi kao gorivo ili drugi način za dobivanje energije, uz istodobno smanjenje količine otpada koji bi inače trebalo konačno odložiti.

Postupak započinje pripremom i organizacijom radne površine na lokaciji. Prije početka utovara potrebno je jasno definirati radnu zonu, osigurati pristup vozilima i provesti mjere za sprječavanje emisije prašine i raznošenja otpada.

Otpad se zatim utovaruje odgovarajućom mehanizacijom u **zatvorena i za transport opasnog otpada odgovarajuća vozila**, pri čemu je potrebno spriječiti rasipanje, prašenje i gubitak materijala tijekom transporta. Svaka pošiljka mora biti evidentirana, a količina otpada utvrđena vaganjem.

Nakon utovara i vaganja otpad se transportira do odabranog postrojenja u državi članici EU direktno ili uz prethodnu predobradu na lokaciji ovlaštene firme. Ovisno o udaljenosti, raspoloživoj infrastrukturi i uvjetima prijevoza, transport se može organizirati cestovnim, željezničkim ili kombiniranim prijevozom, uključujući pomorski transport preko luke Rijeka.

Budući da se radi o prekograničnom prometu opasnog otpada, prije početka transporta potrebno je provesti odgovarajući **notifikacijski postupak** i ishoditi potrebne suglasnosti nadležnih tijela države polazišta, tranzita i odredišta. Pošiljku moraju pratiti propisani dokumenti i podaci o vrsti, količini, prijevozniku, odredištu i načinu uporabe.

Po zaprimanju u postrojenju otpad se podvrgava kontroli prihvata i, prema zahtjevima postrojenja, dodatnoj pripremi prije ulaska u proces energetske uporabe. Sama uporaba provodi se u kontroliranim uvjetima postrojenja, uz odgovarajuće sustave za pročišćavanje otpadnih plinova i kontrolu emisija.

Nakon energetske uporabe nastaju ostaci procesa, poput pepela i drugih ostataka obrade, s kojima se postupa u skladu s njihovim svojstvima i važećim propisima. Za potrebe dokazivanja konačnog zbrinjavanja/oporabe potrebno je osigurati dokumentaciju o prihvatu i obradi ukupne količine otpada.

Transport otpada mora se organizirati odgovarajućim vozilima i putem ovlaštenih prijevoznika, uz primjenu ADR pravila za cestovni prijevoz i mjera kojima se sprječava rasipanje i emisija otpada tijekom prijevoza.

Tijekom provedbe potrebno je osigurati kontrolirano vaganje i evidenciju svih pošiljki kako bi se omogućila potpuna sljedivost količina otpada od mjesta preuzimanja do krajnjeg odredišta. Otpad se smije predati isključivo ovlaštenom postrojenju koje raspolaže odgovarajućim dozvolama za prihvati i energetska uporabu predmetne vrste otpada.

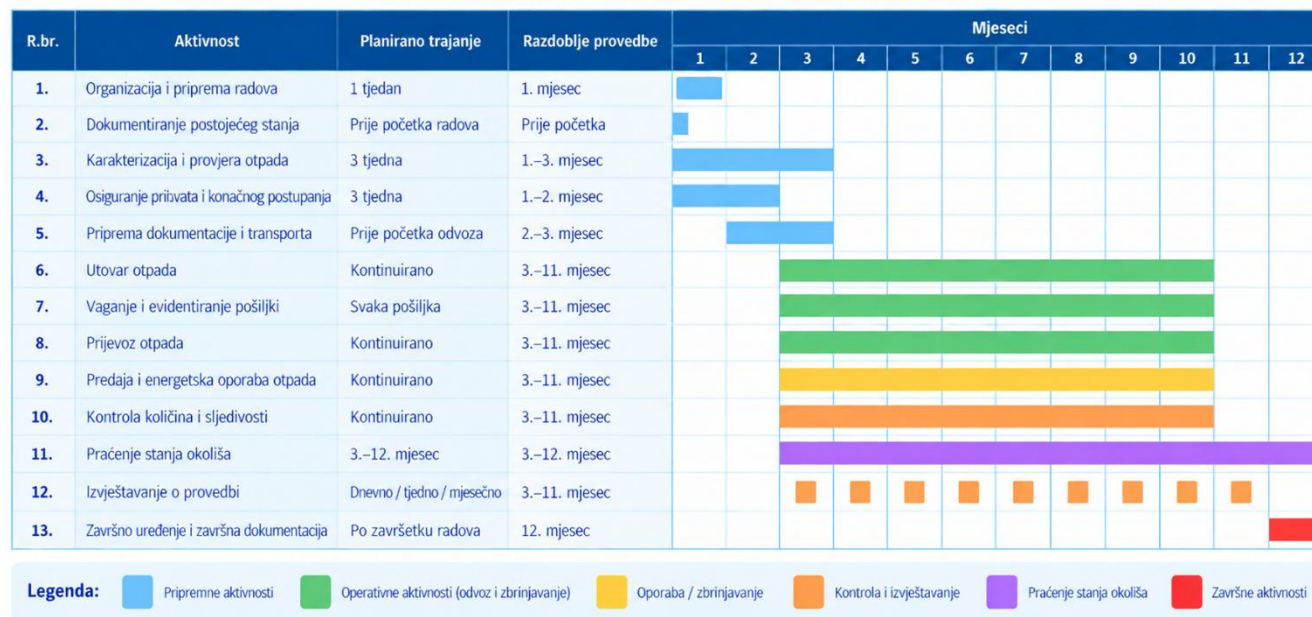
Plan aktivnosti za Fazu 1

U nastavku je prikazan pregled ključnih aktivnosti koje je potrebno provesti tijekom Faze 1 – uklanjanja, prijevoza i konačnog postupanja s otpadom. Tablica obuhvaća cjelokupni tehnološki i organizacijski slijed, od početne pripreme lokacije, dokumentiranja postojećeg stanja i karakterizacije otpada, preko osiguranja prihvata, utovara, vaganja i transporta, do predaje otpada ovlaštenom postrojenju i završnog uređenja lokacije. Posebno su obuhvaćene aktivnosti kontrole količina i sljedivosti, praćenja stanja okoliša te redovitog izvještavanja, čime se osigurava transparentna i kontrolirana provedba svih faza postupanja s otpadom. Vremenski slijed pojedinih aktivnosti definiran je prema njihovoj međusobnoj povezanosti i planiranoj dinamici izvođenja radova.

R.br.	Aktivnost	Opis aktivnosti	Vremenski slijed
1.	Organizacija i priprema radova	Organizacija radne zone, pristupa, manipulativnih površina, mehanizacije te provedba mjera zaštite okoliša i zaštite na radu.	1. tjedan
2.	Dokumentiranje postojećeg stanja	Izrada početne fotodokumentacije i videozapisa lokacije te dostava zapisa Naručitelju i Nadzornom inženjeru.	Prije početka radova
3.	Karakterizacija i provjera otpada	Provjera količine, sastava i svojstava otpada te provedba potrebnih analiza radi utvrđivanja mogućnosti prihvata i daljnjeg postupanja.	1.–3. tjedan
4.	Osiguranje prihvata i konačnog postupanja	Potvrđivanje mogućnosti prihvata ukupne količine otpada te ugovaranje odgovarajućeg postupka uporabe ili drugog dopuštenog postupanja.	3.–5. tjedan

5.	Priprema dokumentacije i transporta	Osiguranje ovlaštenih prijevoznika, odgovarajućih vozila i potrebne dokumentacije, uključujući postupak prekogranične pošiljke ako se otpad izvozi iz RH.	Prije početka odvoza
6.	Utovar otpada	Kontrolirani utovar otpada u odgovarajuća zatvorena transportna sredstva uz sprječavanje rasipanja, prašenja i raznošenja otpada.	Kontinuirano
7.	Vaganje i evidentiranje pošiljki	Vaganje svake pošiljke te evidentiranje mase, vozila, datuma, odredišta i pripadajuće dokumentacije.	Svaka pošiljka
8.	Prijevoz otpada	Prijevoz otpada zatvorenim transportnim sredstvima do krajnjeg odredišta uz poštivanje propisanih uvjeta transporta.	Kontinuirano
9.	Predaja i energetska uporaba otpada	Predaja otpada ovlaštenom postrojenju i provedba energetske uporabe, odnosno drugog ugovorenog postupka, uz osiguranje potvrde o zaprimanju i konačnom postupanju.	Kontinuirano tijekom odvoza
10.	Kontrola količina i sljedivosti	Usporedba podataka o utovarenim, izvaganim, transportiranim i zaprimljenim količinama te kontrola potpune sljedivosti otpada.	Kontinuirano
11.	Praćenje stanja okoliša	Praćenje kvalitete zraka, buke i podzemnih voda tijekom izvođenja aktivnosti, prema utvrđenom programu praćenja.	Tijekom provedbe, 3.–12. mj.
12.	Izvještavanje o provedbi	Vođenje dnevnih evidencija te izrada tjednih i mjesečnih izvješća o odvezenim količinama, napretku radova i usporedbi s terminskim planom.	Dnevno / tjedno / mjesečno
13.	Završno uređenje i završna dokumentacija	Završno čišćenje lokacije, izrada završne fotodokumentacije te objedinjavanje evidencija, vagarskih i pratećih listova i dokaza o konačnom postupanju u završno izvješće.	Po završetku radova

GANTOGRAM AKTIVNOSTI – UKLANJANJE OTPADA



Napomena: riječ je o planu prema dokumentaciji o javnoj nabavi.

Gantogram prikazuje provedbu aktivnosti kroz 12 mjeseci, pri čemu se pripremne aktivnosti, karakterizacija otpada i osiguranje uvjeta prihvata provode u početnoj fazi projekta. Odvoz otpada, njegova energetska uporaba ili konačno odlaganje, dokumentiranje pošiljki i kontrola sljedivosti odvijaju se kontinuirano tijekom glavnog operativnog razdoblja. Praćenje stanja okoliša provodi se od 3. do 12. mjeseca i obuhvaća kvalitetu zraka, buku i podzemne vode. Dinamika provedbe ovisi o pravodobnom osiguranju prihvata otpada, potrebnih suglasnosti, transportnih kapaciteta i uvjeta na lokaciji.

Potrebna dokumentacija i dozvole

Područje	Dozvola / dokumentacija	Opis
Radovi na lokaciji	Plan izvršenja usluge	Organizacija i način izvođenja radova, uključujući način uklanjanja, utovara i manipulacije otpadom te mjere zaštite okoliša i zaštite na radu.
	Dokumentacija zaštite na radu (Interni dokumenti izvršitelja)	Provedba mjera sigurnog rada, procjena rizika, korištenje osobne zaštitne opreme i organizacija rada.

	Dokumentacija o karakterizaciji otpada	Podaci i analize potrebne za potvrdu svojstava i klasifikacije otpada te određivanje odgovarajućeg načina konačnog postupanja.
Transport	Ovlaštenje/registracija prijevoznika otpada	Dokaz da prijevoznik ispunjava propisane uvjete za prijevoz predmetnog otpada-očevidnik
	ADR dokumentacija i uvjeti prijevoza	Primjenjuje se ako predmetni otpad prema propisima o prijevozu opasnih tvari podliježe ADR-u.
	Dokumentacija za prekograničnu pošiljku	Ako se otpad izvozi iz RH, potrebno je provesti odgovarajući postupak prekogranične pošiljke i ishoditi potrebne suglasnosti.
Energetska uporaba	Dozvola za gospodarenje otpadom postrojenja za energetske uporabu	Postrojenje mora imati važeću dozvolu odnosno odgovarajuće odobrenje za prihvati i obradu predmetne vrste otpada postupkom energetske uporabe R1 .
	Potvrda o prihvatu otpada (prateći listovi)	Potvrda postrojenja da može prihvatiti predmetni otpad i planiranu količinu od približno 4.500 t.
	Dokumentacija o prihvatljivosti otpada	Dokumentacija i analize kojima se dokazuje da otpad zadovoljava ulazne kriterije postrojenja.

Rizici u provedbi zahvata i mjere sprječavanja i prevencije

U cilju osiguranja pravilnog, sigurnog i zakonski usklađenog postupanja s otpadom koji se upućuje na energetske uporabu, identificirani su ključni rizici koji mogu nastati tijekom pripreme, utovara, transporta, prihvata i obrade otpada. Za svaki prepoznati rizik definirane su odgovarajuće preventivne i kontrolne mjere kojima se nastoji smanjiti vjerojatnost nastanka neželjenih događaja te osigurati sljedivost i kontrola cjelokupnog postupka.

U nastavku su prikazani identificirani rizici, pripadajuće mjere upravljanja rizicima te opis načina njihove provedbe. Mjere obuhvaćaju tehničke, organizacijske i administrativne postupke, uključujući prethodnu karakterizaciju otpada, osiguravanje potrebnih odobrenja za prekogranični promet, kontrolu utovara i transporta, provjeru ovlaštenosti postrojenja za energetske uporabu, vođenje dokumentacije i osiguravanje sljedivosti svake pošiljke. Posebna pozornost posvećena je zaštiti okoliša i zdravlja radnika te osiguranju da se otpad obradi u skladu s propisanim uvjetima i na za to odgovarajućem postrojenju.

RIZIK	MJERA	OPIS MJERE
NEPRIHVATLJIVOST OTPADA ZA ENERGETSKU OPORABU	Prethodna karakterizacija otpada	Prije početka odvoza provesti potrebne analize i potvrditi da otpad zadovoljava ulazne kriterije odabranog postrojenja za energetske uporabe.
NEISHODENJE POTREBNIH ODOBRENJA ZA PREKOGRAĐNI PROMET	Pravodobna provedba notifikacijskog postupka	Prije početka transporta osigurati svu potrebnu dokumentaciju i suglasnosti za prekograničnu pošiljku otpada.
RASIPANJE OTPADA TIJEKOM UTOVARA	Kontrolirani utovar	Utovar provoditi uz primjenu odgovarajuće mehanizacije i zatvorenih transportnih sredstava te ograničiti radnu površinu na najmanju potrebnu mjeru.
EMISIJA PRAŠINE TIJEKOM MANIPULACIJE	Prskanje vodom	U slučaju pojave prašenja polijevati manipulativne površine i interne prometnice vodom te prema potrebi ograničiti intenzitet radova.
ONEČIŠĆENJE OKOLIŠA TIJEKOM TRANSPORTA	Zatvorena transportna sredstva	Otpad prevoziti u odgovarajućim zatvorenim vozilima kojima se sprječava rasipanje i raznošenje otpada.
NEUSKLAĐENOST KOLIČINE OTPREMLJENOG I ZAPRIMLJENOG OTPADA NA LOAKCIJI	Vaganje na otpremi i kod primatelja	Svaku pošiljku izvagati te osigurati dokumentirano potvrđivanje zaprimljene količine kod postrojenja za energetske uporabe.
NEOVLAŠTENOST POSTUPANJE S OTPADOM	Odabir ovlaštenog postrojenja	Otpad predavati isključivo postrojenju koje ima važeću dozvolu/odobrenje za odgovarajući postupak energetske uporabe.
NEUSKLAĐENOST TRANSPORTA S PROPISIMA	Provjera prijevoznika i transportne dokumentacije	Koristiti odgovarajuće prijevoznike i vozila te osigurati primjenu ADR zahtjeva kada su primjenjivi.
NEPRAVILNO POSTUPANJE S OTPADOM U POSTROJENJU	Ugovorni uvjeti i potvrda o obradi	Ugovorom definirati način prihvata i obrade te osigurati dokaz o provedenoj energetskoj uporabi.

NEUSKLADENOST DOKUMENTACIJE POŠILJKI	Sustav sljedivosti	Povezati prateći list, vagarski list, podatke o vozilu, potvrdu o zaprimanju i dokaz o energetskej uporabi za svaku pošiljku.
IZLOŽENOST RADNIKA OPASNOM OTPADU I PRAŠINI	Osobna zaštitna oprema i siguran način rada	Osigurati odgovarajuću OZO, osposobljavanje radnika, higijenske mjere i postupke za izvanredne situacije.
NEIZVRŠENJE ENERGETSKE OPORABE ZBOG TEHNIČKIH ILI LOGISTIČKIH RAZLOGA	Rezervni kapacitet / alternativni obrađivač	Pravodobno osigurati potvrđeni kapacitet postrojenja i, prema potrebi, definirati alternativno ovlašteno postrojenje.

Mjere zaštite okoliša

MOGUĆI UTJECAJI	MJERA	OPIS MJERE
RAZNOŠENJE OTPADA IZVAN RADNE ZONE	Ograničavanje i kontrola radne zone od strane Izvršitelja usluge	Radnu zonu jasno označiti i ograničiti na najmanju površinu potrebnu za sigurno izvođenje radova. Spriječiti širenje i raznošenje otpada na okolne površine te osigurati kontrolirano rukovanje otpadom tijekom utovara i manipulacije.
EMISIJA PRAŠINE	Orošavanje radnih i prometnih površina od strane Izvršitelja	U slučaju pojave prašine provoditi orošavanje internih prometnica i manipulativnih površina te ograničiti brzinu kretanja vozila. Izbjegavati nepotrebno natapanje sadržaja vreća. Ako se prašenje i raznošenje ne mogu odgovarajuće kontrolirati, privremeno obustaviti aktivnost koja ih uzrokuje.
ONEČIŠĆENJE PROMETNICA I OKOLNIH POVRŠINA	Čišćenje prometnica i pranje kotača vozila od strane Izvršitelja	Prije početka odvoza osigurati mogućnost pranja onečišćenih kotača vozila prije izlaska s lokacije. Interne i pristupne prometnice redovito održavati čistima te uklanjati naneseći otpad, prašinu i drugi materijal.
ONEČIŠĆENJE TLA I PODZEMNIH VODA	Zaštita tla i podzemnih voda od strane izvršitelja	Spriječiti otjecanje onečišćenih voda s radnih i manipulativnih površina te nekontrolirano istjecanje goriva, ulja, maziva i drugih tekućina iz vozila i mehanizacije. U slučaju istjecanja odmah poduzeti mjere za ograničavanje i sanaciju onečišćenja.
BUKA, VIBRACIJE I EMISIJE ISPUŠNIH PLINOVA	Kontrola rada vozila i mehanizacije od strane izvršitelja	Koristiti tehnički ispravna vozila i mehanizaciju, izbjegavati nepotreban rad motora u praznom hodu te uskladiti dolazak vozila i utovar kako bi

		se smanjilo čekanje. Radove izvoditi unutar utvrđenog radnog vremena.
IZVANREDNO ONEČIŠĆENJE USLIJED RASIPANJA, ISTJECANJA ILI POŽARA	Preventivne i interventne mjere od strane izvršitelja	Na lokaciji osigurati sredstva za prikupljanje rasutog otpada i prolivenih tekućina te odgovarajuću opremu za početno gašenje požara. U slučaju incidenta zaustaviti zahvaćenu aktivnost, ograničiti širenje onečišćenja i provesti odgovarajuće mjere sanacije.
ZAOSTALI OTPAD I MOGUĆE ONEČIŠĆENJE NAKON ZAVRŠETKA RADOVA	Završno čišćenje i kontrola lokacije od strane izvršitelja	Nakon uklanjanja otpada očistiti otvorene površine, manipulativne zone i halu od vidljivih ostataka otpada. Eventualno uočeno onečišćenje podloge evidentirati te, prema potrebi, utvrditi potrebu za dodatnim ispitivanjem ili sanacijom.

Program praćenja stanja okoliša tijekom izvođenja radova

U nastavku je prikazan program praćenja stanja okoliša tijekom izvođenja radova, kojim su obuhvaćene ključne sastavnice okoliša i moguća opterećenja povezana s provedbom zahvata. Za svaku sastavnicu definirani su parametri praćenja, mjesto i način provedbe kontrole te predviđena učestalost mjerenja i opažanja. Praćenje obuhvaća kvalitetu zraka, podzemnih voda i tla, razinu buke te kontrolu postupanja s otpadom, a provodi se s ciljem pravodobnog uočavanja mogućih negativnih utjecaja i poduzimanja odgovarajućih korektivnih mjera tijekom izvođenja radova.

SASTAVNICA OKOLIŠA / OPTEREĆENJE	PARAMETRI PRAĆENJA	MJESTO I NAČIN PRAĆENJA	UČESTALOST PRAĆENJA
ZRAK	Koncentracije PM ₁₀ i PM _{2,5} ; ukupna taložna tvar (UTT); relevantni teški metali i policiklički aromatski ugljikovodici (PAH); pojava i širenje prašine (Županija LS)	Mjerenja i uzorkovanje u smjeru dominantnog vjetra te vizualna kontrola prašine na radnim površinama, internim prometnicama i rubu zahvata	Kontinuirano praćenje tijekom radova, uz uzorkovanje i analize prema programu praćenja; redovita vizualna kontrola prašine
PODZEMNE VODE	Program analiza obuhvaća najmanje: pH, električnu vodljivost, temperaturu, KPK, BPK5, amonij, nitrate, nitrite, kloride, sulfate, ukupni organski ugljik (TOC), ukupne i otopljene teške metale (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) te	Uzorkovanje podzemnih voda iz triju piezometara i laboratorijska analiza uzoraka	Redovito tijekom radova, prema učestalosti utvrđenoj programom praćenja

	PFAS spojeve, uključujući ukupni PFAS i pojedinačne relevantne PFAS spojeve (Hrvatske vode, Institut JJŠ/Ovlašteni laboratorij)		
TLO	Pojava nekontroliranog istjecanja i procjeđivanja onečišćenih voda (Izvođač)	Vizualna kontrola radnih i manipulativnih površina te mjesta privremenog skladištenja otpada	Redovito tijekom izvođenja radova
BUKA	Ekvivalentna kontinuirana A-vrednovana razina zvuka (LAeq) (Županija LS)	Mjerenje na području najbližih stambenih naselja	Prije početka radova i tijekom njihova izvođenja
OTPAD	Raznošenje otpada izvan radne zone; iznošenje otpada i materijala na prometnice (Izvođač)	Vizualna kontrola radne zone, transportnih sredstava, prometnica i izlaza s gradilišta te kontrola korištenja perilišta kotača	Redovito tijekom izvođenja radova i transporta otpada

Program praćenja provodi se od početka provedbe do korištenja privremenog skladišta do konačne uporabe ili zbrinjavanja svih količina otpada i završne kontrole lokacije. Opseg i učestalost praćenja prilagođavaju se dostupnosti mjernih mjesta, vrsti i količini otpada, uvjetima lokacije te zahtjevima nadležnih tijela i izdanih dozvola.

Provođenje kontrola i nadzora

U nastavku je prikazan pregled ključnih vrsta nadzora tijekom provedbe radova i postupanja s otpadom, s jasno definiranim nositeljima, područjem odgovornosti i učestalošću kontrole. Nadzor obuhvaća sljedivost i zakonito postupanje s otpadom, sigurnost i zaštitu radnika te provedbu mjera zaštite od požara, uz redovitu provjeru dokumentacije, opreme, radnih uvjeta i provedbe korektivnih mjera. Posebna pozornost usmjerena je na kontrolu svake pošiljke otpada, sigurnost tijekom utovara i transporta te pravodobno postupanje u slučaju nepravilnosti ili incidenta.

VRSTA NADZORA	OSOBA / NOSITELJ NADZORA	PREDMET I OPSEG NADZORA	VRIJEME / UČESTALOST
NADZOR TOKOVA OTPADA	Tehnički stručnjak za gospodarenje otpadom u timu Naručitelja, uz suradnju osobe Izvršitelja	Kontrola karakterizacije, ključnog broja, sastava i svojstava otpada. Provjera ovlaštenja prijevoznika i	Prije početka odvoza; kontrola svake pošiljke; dnevna evidencija i tjedna provjera

	usluge zadužene za gospodarenje otpadom i vođenje evidencija (FZOEU/Stručni nadzor)	krajnjeg obrađivača te potvrde prihvata ukupne planirane količine od 4.500 t. Kontrola utovara, zatvorenosti transportnih sredstava, vaganja svake pošiljke i dokumentacije za prijevoz, uključujući prekogranične pošiljke kada je primjenjivo. Provjera pratećih i vagarskih listova, dnevnih evidencija i potvrda preuzimanja. Usporedba otpremljenih, izvaganih i zaprimljenih količina te utvrđivanje odstupanja. Provjera dokaza o konačnom postupanju energetske oporabi ili odlaganju i završnog usklađenja ukupnih količina.	količina; završna provjera sljedivosti i dokaza o konačnom postupanju.
ZAŠTITA NA RADU	Za provedbu mjera odgovorni su Izvršitelj usluge odnosno poslodavac i njegov ovlaštenik.	Kontrola procjene rizika, osposobljenosti radnika, zdravstvene sposobnosti kada je propisana te korištenja odgovarajuće osobne zaštitne opreme. Provjera ispravnosti mehanizacije i radne opreme, sigurnog kretanja radnika i vozila, označavanja i osiguranja radne zone te sigurnog utovara i rukovanja otpadom. Kontrola zaštite radnika od prašine, opasnih tvari, buke i drugih rizika, higijenskih uvjeta te dostupnosti prve pomoći. Evidentiranje nepravilnosti, određivanje korektivnih mjera i provjera njihova izvršenja.	Prije početka radova i uvođenja novih radnika ili opreme; redovito tijekom radova; izvanredno pri promjeni uvjeta rada, incidentu ili ozljedi.
ZAŠTITA OD POŽARA	Za provedbu mjera odgovorni su Izvršitelj odnosno poslodavac i njegov ovlaštenik.	Kontrola provedbe mjera zaštite od požara, dostupnosti i ispravnosti opreme za početno gašenje te prohodnosti pristupnih i evakuacijskih putova. Provjera kontrole izvora paljenja, postupanja s gorivima i drugim zapaljivim tvarima te	Prije početka radova; redovito tijekom izvođenja i pri promjenama organizacije rada; odmah u slučaju pojave požarne opasnosti ili incidenta.

		uvjeta rada mehanizacije. Kontrola upoznatosti radnika s postupcima u slučaju požara, načinom uzbunjivanja i evakuacije. Provjera pripravnosti za intervenciju i otklanjanja utvrđenih nedostataka.	
--	--	---	--

Provođenje kontrola i nadzora na lokaciji privremenog skladištenja je sukladno Dokumentacija uređenja privremenog skladišta

Procjena troškova: 8,8 milijuna eura.

13.3. Faza 2 – otpad u velikim vrećama (big bag)

Faza 2 obuhvaća uklanjanje otpada pakiranog u velike vreće („big bag”), smještene na otvorenom prostoru između dviju zgrada na **k. č. br. 591/3 i 599/4**, kao i unutar hale na **k. č. br. 591/3, k. o. Divoselo**. Zahvat uključuje pripremu radne zone, provjeru svojstava otpada i stanja ambalaže, eventualno prepakiranje oštećenih vreća, utovar, vaganje, prijevoz te predaju otpada na odgovarajući postupak oporabe ili zbrinjavanja.

Prema dostavljenim podacima, volumen otpada u vrećama, utvrđen geodetskim snimanjem, iznosi **1.346,06 m³**, dok je ukupna masa okvirno procijenjena na **650,00 tona**. Količine otpada po pojedinim ključnim brojevima nisu poznate. Stvarne mase utvrdit će se vaganjem pojedinačnih pošiljki tijekom uklanjanja, uz odvojeno evidentiranje prema utvrđenim vrstama otpada.

Na temelju dostupnih podataka, u vrećama se nalazi neopasni otpad sljedećih ključnih brojeva:

Ključni broj otpada	Naziv otpada
19 12 04	Plastika i guma
19 12 12	Ostali otpad (uključujući mješavine materijala) od mehaničke obrade otpada, koji nije naveden pod 19 12 11*
07 02 13	Otpadna plastika

Za postupanje s otpadom odabrano je suspaljivanje u hrvatskim cementarama.

Prije početka uklanjanja potrebno je pregledati otvorene površine i prostor hale, evidentirati raspored vreća te izraditi fotodokumentaciju početnog stanja. Evidencijom treba obuhvatiti položaj pojedinih skupina vreća, dostupne oznake sadržaja, vidljiva oštećenja ambalaže i eventualno rasuti otpad.

Radnu zonu potrebno je označiti i ograničiti na najmanju površinu potrebnu za sigurno izvođenje radova. Treba odrediti pristupne i transportne pravce, mjesta utovara, prostor za pregled i eventualno prepakiranje vreća te način odvajanja kretanja radnika od kretanja mehanizacije i vozila. Raspored odvoza potrebno je uskladiti s mogućnostima prihvata krajnjeg obrađivača kako bi se smanjili nepotrebno premještanje vreća i zadržavanje pripremljenih pošiljki na lokaciji.

Za radove u hali potrebno je prethodno provjeriti pristupačnost, širinu i visinu prolaza, stanje i nosivost podloge, osvjetljenost, provjetravanje te mogućnost sigurnog rada odabrane mehanizacije.

Način uklanjanja treba prilagoditi prostornim ograničenjima, uz osiguravanje prohodnih izlaza i sprječavanje zadržavanja radnika u području manipulacije teretom. Takva organizacija treba biti obuhvaćena procjenom rizika i planom izvođenja radova.

Vreće s nepoznatim sadržajem, nepodudarnim oznakama ili sadržajem koji odstupa od očekivanoga potrebno je izdvojiti i označiti do razjašnjenja načina postupanja. Otprema pojedine skupine otpada predviđa se tek nakon potvrde njezine klasifikacije i prihvata kod odabranog primatelja.

Prije svakog premještanja potrebno je pregledati tijelo vreće, šavove, zatvaranje i prihvatne petlje. Neoštećene vreće koje su prikladne za daljnje rukovanje i prijevoz treba zadržati zatvorenima, bez nepotrebnog otvaranja i presipavanja sadržaja.

Za podizanje se koristi mehanizacija odgovarajuće nosivosti, s prihvatom prilagođenim konstrukciji vreće i uputama proizvođača. Vreće s oštećenim prihvatnim petljama ne smiju se podizati oslanjanjem na takve petlje. Potrebno je spriječiti povlačenje vreća po podlozi, njihovo zahvaćanje oštrim dijelovima opreme te boravak osoba ispod podignutog tereta. Alternativa je korištenje posebnog grajfer uređaja kojim se cjelokupni sadržaj premjesti u vozilo.

Za oštećene ili nesigurne vreće potrebno je prije utovara predvidjeti odgovarajuće prepakiranje ili dodatnu zaštitnu ambalažu. Način postupanja određuje se prema stanju vreće i svojstvima sadržaja, uz osiguravanje stabilnosti tereta i sprječavanje rasipanja. Prepakiranje treba organizirati na izdvojenoj, zaštićenoj manipulativnoj površini, uz neposredno prikupljanje eventualno rasutog otpada.

Sve aktivnosti obuhvaćaju utovar u vozila zatvorena na način koji sprječava rasipanje i raznošenje otpada, vaganje svake pošiljke na najbližoj dostupnoj lokaciji s odgovarajućom ovjerenom vagom te prijevoz do ugovorenog odredišta, te obrada u cementarama

Za svaku pošiljku potrebno je evidentirati datum otpreme, ključni broj otpada, polazišnu lokaciju odnosno skupinu vreća, prijevoznika, registarsku oznaku vozila, masu otpada, oznake prateće dokumentacije i krajnje odredište. Vagarske podatke potrebno je povezati s pripadajućom pošiljkom i potvrdom primatelja, odnosno s Pratećim listom za otpad.

Prijevoz se organizira cestovnim putem.

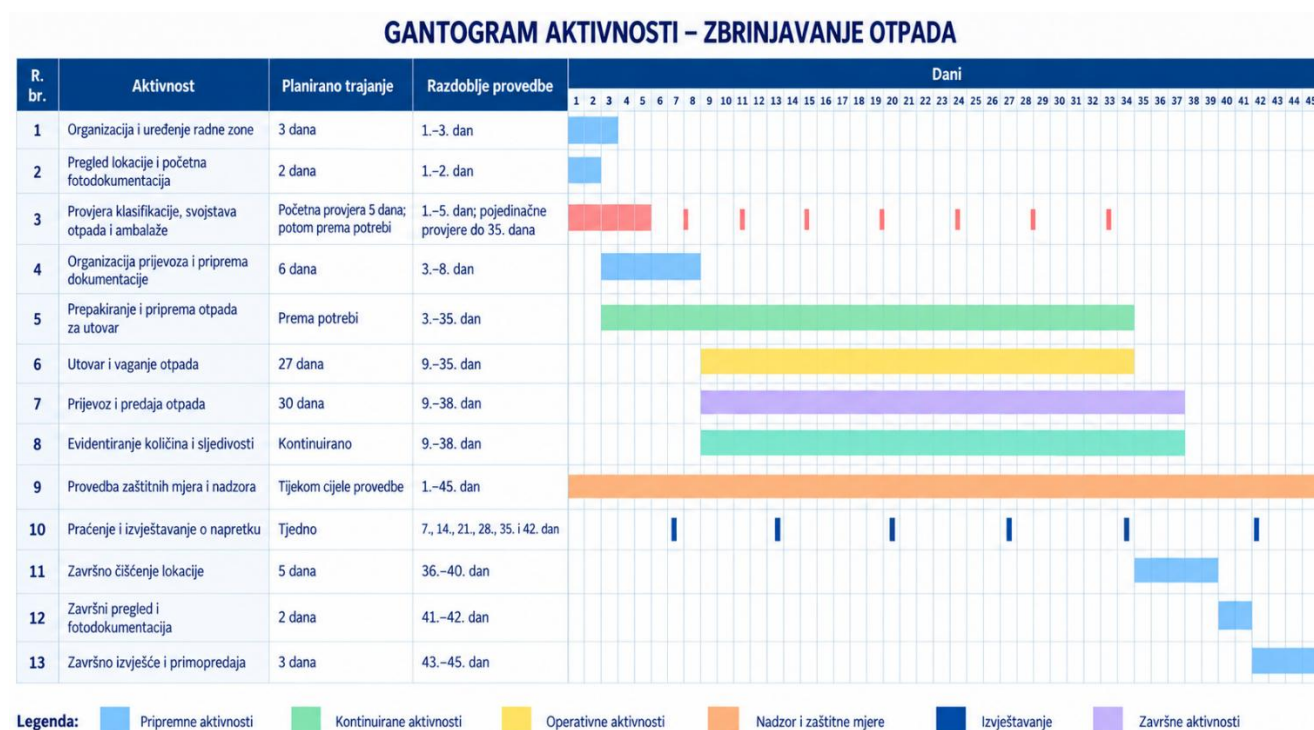
Plan aktivnosti i terminski plan

U nastavku je prikazan detaljan terminski i tehnološki plan provedbe radova, od početne organizacije i pripreme lokacije do završnog izvješća i primopredaje. Plan obuhvaća ukupno 16 aktivnosti raspoređenih kroz razdoblje od 45 dana, pri čemu se glavne operativne aktivnosti utovara, vaganja, prijevoza i predaje otpada provode od 9. do 38. dana. Posebno su definirane aktivnosti provjere svojstava otpada, pripreme dokumentacije, prepakiranja, vođenja evidencija i osiguranja potpune sljedivosti, kao i kontinuirana

provedba mjera zaštite okoliša, zaštite na radu i zaštite od požara. Završna faza obuhvaća čišćenje lokacije, završni pregled i fotodokumentaciju te usklađenje konačnih količina i primopredaju lokacije do 45. dana.

AKTIVNOST	OPIS	VRIJEME
1. ORGANIZACIJA I UREĐENJE RADNE ZONE	Imenovanje odgovornih osoba, usuglašavanje operativnog plana i procjene rizika, određivanje transportnih pravaca i mjesta utovara te doprema potrebne mehanizacije i zaštitne opreme.	1.–3. dan
2. PREGLED LOKACIJE I POČETNA FOTODOKUMENTACIJA	Pregled lokacije, evidentiranje rasporeda vreća, oznaka, oštećenja ambalaže i rasutog otpada te izrada fotodokumentacije početnog stanja.	1.–2. dan
3. PROVJERA KLASIFIKACIJE, SVOJSTAVA OTPADA I AMBALAŽE	Pregled dokumentacije i ključnih brojeva otpada, uzorkovanje i provedba potrebnih laboratorijskih ispitivanja te pregled stanja ambalaže i određivanje načina daljnjeg rukovanja.	1.–5. dan; pojedinačne provjere do 35. dana
4. ORGANIZACIJA PRIJEVOZA I PRIPREMA DOKUMENTACIJE	Odabir ovlaštenih prijevoznika i transportnih sredstava, ugovaranje vaganja, usklađivanje dinamike odvoza i prihvata te provjera potrebnih potvrda, odobrenja i dokumentacije za otpremu otpada.	3.–8. dan
5. PREPAKIRANJE I PRIPREMA OTPADA ZA UTOVAR	Prepakiranje oštećenih vreća, dodatno osiguravanje i označavanje otpada te priprema vreća za siguran utovar prema dinamici odvoza.	3.–35. dan
6. UTOVAR I VAGANJE OTPADA	Kontrolirani utovar otpada u odgovarajuća transportna sredstva, osiguravanje tereta te vaganje svake pošiljke radi evidentiranja stvarno otpremljenih količina.	9.–35. dan
7. PRIJEVOZ I PREDAJA OTPADA	Prijevoz otpada do ugovorenog odredišta, kontrola transporta te potvrđivanje preuzimanja otpada od strane ovlaštenog primatelja.	9.–38. dan
8. EVIDENTIRANJE KOLIČINA I SLJEDIVOSTI	Vođenje dnevnih evidencija te povezivanje podataka iz pratećih i vagarskih listova s potvrdama o preuzimanju i dokazima o konačnom postupanju s otpadom.	9.–38. dan
9. PROVEDBA ZAŠTITNIH MJERA I NADZORA	Provedba mjera zaštite okoliša, zaštite na radu i zaštite od požara te stručni nadzor i	1.–45. dan

	nadzor tokova otpada tijekom svih faza provedbe.	
10. PRAĆENJE I IZVJEŠTAVANJE O NAPRETKU	Praćenje izvršenih aktivnosti i uklonjenih količina otpada, izrada fotodokumentacije te evidentiranje odstupanja od terminskog plana i priprema periodičnih izvješća.	7., 14., 21., 28., 35. i 42. dan
11. ZAVRŠNO ČIŠĆENJE LOKACIJE	Prikupljanje preostalih vidljivih ostataka otpada i ambalaže te čišćenje otvorenih površina i hale nakon završetka glavnih aktivnosti uklanjanja otpada.	36.–40. dan
12. ZAVRŠNI PREGLED I FOTODOKUMENTACIJA	Pregled očišćenih površina, evidentiranje eventualnih nedostataka te izrada fotodokumentacije konačnog stanja lokacije.	41.–42. dan
13. ZAVRŠNO IZVJEŠĆE I PRIMOPREDAJA	Usklađenje konačnih količina, objedinjavanje evidencija i dokaza o konačnom postupanju s otpadom te izrada završnog izvješća i primopredaja lokacije.	43.–45. dan



Gantogram prikazuje vremenski raspored 15 ključnih aktivnosti planiranih u ukupnom razdoblju od 45 dana. Zajedničke pripremne aktivnosti započinju odmah prvog dana te obuhvaćaju organizaciju radova, pregled lokacije, klasifikaciju otpada, pripremu ambalaže i uspostavu potrebnih mjera nadzora. Od 9. dana

započinje intenzivna faza utovara, prijevoza i konačnog postupanja s otpadom, pri čemu se provodi energetska uporaba neopasnog otpada. Evidentiranje, sljedivost, izvještavanje i zaštitne mjere provode se kontinuirano tijekom većeg dijela projekta. Završna faza obuhvaća čišćenje lokacije, završni pregled, usklađenje dokumentacije, izradu završnog izvješća i primopredaju lokacije do 45. dana.

Mjere zaštite okoliša

U nastavku je prikazan pregled mogućih utjecaja na okoliš koji se mogu pojaviti tijekom rukovanja, utovara, prijevoza i uklanjanja otpada, zajedno s odgovarajućim mjerama za njihovo sprječavanje ili ublažavanje. Posebna pažnja usmjerena je na kontrolu prašine i rasipanja otpada, zaštitu tla, podzemnih voda i prometnih površina, smanjenje buke i emisija iz mehanizacije te postupanje u slučaju izvanrednih događaja. Za svaki mogući utjecaj definirana je konkretna mjera i način njezine provedbe, s ciljem sigurnog izvođenja radova i svođenja negativnih utjecaja na okoliš na najmanju moguću mjeru.

MOGUĆI UTJECAJI	MJERE	OPIS MJERE
RAZNOŠENJE OTPADA IZVAN RADNE ZONE	Ograničavanje i kontrola radne zone	Radnu zonu označiti i ograničiti na najmanju površinu potrebnu za sigurno izvođenje radova. Odrediti pristupne pravce, mjesta utovara i prostor za eventualno prepakiranje vreća te spriječiti širenje otpada na okolne površine.
EMISIJA PRAŠINE	Sprječavanje prašenja	Osigurati vodu za prskanje internih prometnica i manipulativnih površina te provoditi orošavanje u slučaju pojave prašine, bez nepotrebnog natapanja sadržaja vreća. Ograničiti brzinu kretanja vozila, a ako se prašenje i raznošenje ne mogu kontrolirati, privremeno obustaviti aktivnost koja ih uzrokuje.
RASIPANJE OTPADA TIJEKOM PREMJEŠTANJA I UTOVARA	Kontrola ambalaže i sprječavanje rasipanja otpada	Prije premještanja pregledati stanje vreća. Neoštećene vreće zadržati zatvorenima, a oštećene prepakirati ili osigurati dodatnom zaštitnom ambalažom. Pri korištenju grajfera spriječiti rasipanje otpada izvan prihvatnog prostora vozila.
ONEČIŠĆENJE PROMETNICA I OKOLNIH POVRŠINA	Zaštita i čišćenje prometnica	Interne i pristupne prometnice održavati čistima te redovito uklanjati naneseeni otpad i drugi materijal. Prema potrebi provoditi čišćenje vozila i kotača prije izlaska s lokacije.
ONEČIŠĆENJE TLA I PODZEMNIH VODA	Zaštita tla i podzemnih voda	Prepakiranje otpada provoditi na zaštićenoj i nepropusnoj manipulativnoj površini. Spriječiti otjecanje onečišćenih voda s radnih površina te istjecanje goriva, ulja i drugih tekućina iz vozila i mehanizacije.

BUKA, VIBRACIJE I EMISIJE ISPUŠNIH PLINOVA	Kontrola rada vozila i mehanizacije	Koristiti tehnički ispravnu mehanizaciju i vozila. Izbjegavati nepotreban rad motora u praznom hodu te uskladiti dolazak vozila i utovar radi smanjenja čekanja. Radove izvoditi unutar utvrđenog radnog vremena, odnosno u jednoj smjeni.
IZVANREDNO ONEČIŠĆENJE USLIJED RASIPANJA, ISTJECANJA ILI POŽARA	Preventivne i interventne mjere	Osigurati sredstva za prikupljanje rasutog otpada i prolivenih tekućina te opremu za početno gašenje požara. U slučaju istjecanja, požara ili drugog incidenta zaustaviti zahvaćenu aktivnost, ograničiti širenje onečišćenja i provesti odgovarajuće mjere sanacije.
ZAOSTALI OTPAD I MOGUĆE ONEČIŠĆENJE NAKON ZAVRŠETKA RADOVA	Završno čišćenje i kontrola lokacije	Nakon uklanjanja vreća očistiti otvorene površine i halu od vidljivih ostataka otpada. Eventualno uočeno onečišćenje podloge evidentirati radi utvrđivanja potrebe za dodatnim ispitivanjem ili sanacijom.

Program praćenja stanja okoliša tijekom izvođenja radova

U nastavku je prikazan program praćenja odabranih sastavnica okoliša i mogućih opterećenja tijekom izvođenja radova i transporta otpada. Praćenjem su obuhvaćene podzemne vode i postupanje s otpadom, pri čemu su za svaku sastavnicu definirani ključni parametri kontrole, mjesto i način praćenja te učestalost provedbe. Cilj praćenja je pravodobno uočavanje mogućih negativnih utjecaja, osiguranje sljedivosti i kontrole postupanja s otpadom te poduzimanje odgovarajućih korektivnih mjera u slučaju utvrđenih odstupanja.

SASTAVNICA OKOLIŠA / OPTEREĆENJE	PARAMETRI PRAĆENJA	MJESTO I NAČIN PRAĆENJA	UČESTALOST PRAĆENJA
PODZEMNE VODE	Program analiza obuhvaća najmanje: pH, električnu vodljivost, temperaturu, KPK, BPK5, amonij, nitrate, nitrite, kloride, sulfate, ukupni organski ugljik (TOC), ukupne i otopljene teške metale (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) te PFAS spojeve, uključujući ukupni PFAS i pojedinačne relevantne PFAS spojeve (Hrvatske vode/Institut JJŠ/Ovlašteni laboratorij)	Uzorkovanje podzemnih voda iz triju piezometara i laboratorijska analiza uzoraka	Redovito tijekom radova, prema učestalosti utvrđenoj programom praćenja

OTPAD	Raznošenje otpada izvan radne zone; iznošenje otpada i materijala na prometnice od strane Izvršitelja usluge	Vizualna kontrola radne zone, transportnih sredstava, prometnica i izlaza s gradilišta te kontrola korištenja perilišta kotača	Redovito tijekom izvođenja radova i transporta otpada
--------------	--	--	---

Provođenje kontrola i nadzora

U nastavku je prikazan pregled ključnih vrsta nadzora koje je potrebno provoditi tijekom izvođenja radova i postupanja s otpadom, s jasno definiranim nositeljima, opsegom odgovornosti i učestalošću kontrole. Nadzor obuhvaća praćenje tokova otpada i sljedivosti količina, provedbu mjera zaštite na radu te zaštitu od požara. Posebna pozornost usmjerena je na kontrolu dokumentacije i svake pošiljke otpada, sigurnost radnika i radne opreme, primjenu propisanih zaštitnih mjera te pravodobno poduzimanje korektivnih aktivnosti u slučaju utvrđenih nepravilnosti ili izvanrednih događaja.

VRSTA NADZORA	OSOBA / NOSITELJ NADZORA	PREDMET I OPSEG NADZORA	VRIJEME / UČESTALOST
NADZOR TOKOVA OTPADA	Tehnički stručnjak za gospodarenje otpadom u timu Naručitelja, uz suradnju osobe Izvođača zadužene za gospodarenje otpadom i vođenje evidencija (FZOEU/Stručni nadzor)	Kontrola karakterizacije, ključnog broja, sastava i svojstava otpada. Provjera ovlaštenja prijevoznika i krajnjeg obrađivača te potvrde prihvata ukupne planirane količine od 650 t. Kontrola utovara, zatvorenosti transportnih sredstava, vaganja svake pošiljke i dokumentacije za prijevoz, uključujući prekogranične pošiljke kada je primjenjivo. Provjera pratećih i vagarskih listova, dnevnih evidencija i potvrda preuzimanja. Usporedba otpremljenih, izvaganih i zaprimljenih količina te utvrđivanje odstupanja. Provjera dokaza o konačnom postupanju energetske uporabi ili odlaganju i završnog usklađenja ukupnih količina.	Prije početka odvoza; kontrola svake pošiljke; dnevna evidencija i tjedna provjera količina; završna provjera sljedivosti i dokaza o konačnom postupanju.

ZAŠTITA NA RADU	Za provedbu mjera odgovorni su Izvršitelj odnosno poslodavac i njegov ovlaštenik.	Kontrola procjene rizika, osposobljenosti radnika, zdravstvene sposobnosti kada je propisana te korištenja odgovarajuće osobne zaštitne opreme. Provjera ispravnosti mehanizacije i radne opreme, sigurnog kretanja radnika i vozila, označavanja i osiguranja radne zone te sigurnog utovara i rukovanja otpadom. Kontrola zaštite radnika od prašine, opasnih tvari, buke i drugih rizika, higijenskih uvjeta te dostupnosti prve pomoći. Evidentiranje nepravilnosti, određivanje korektivnih mjera i provjera njihova izvršenja.	Prije početka radova i uvođenja novih radnika ili opreme; redovito tijekom radova; izvanredno pri promjeni uvjeta rada, incidentu ili ozljedi.
----------------------------	---	--	--

Procjena troškova: 0,4 milijuna eura²

² Iznosi koji se navode u dokumentu su u pravilu bez poreza na dodanu vrijednost, osim ako drukčije nije izrijekom navedeno.

13.4. Faza 3 – zakopani otpad

Faza 3 odnosi se na sanaciju zakopanog otpada na k.č.br. 591/2, 591/15, 591/22, 599/2, 599/3, 599/4, 599/5, 599/6, 599/17 i 599/18, k.o. Divoselo. Zakopani otpad nalazi se ispod približno ravne površine platoa, na površini od oko 14.267 m². Prosječna dubina tijela otpada iznosi približno 2,9 m, dok se ukupni volumen procjenjuje na oko 41.374 m³, odnosno približno 32.915 t otpada.

Na lokaciji su evidentirane različite vrste otpada, uključujući otpad ključnih brojeva

- KB 19 12 11* ostali otpad (uključujući mješavine materijala) od mehaničke obrade koji sadrži opasne tvari;
- KB 19 12 12 ostali otpad (uključujući mješavine materijala) od mehaničke obrade otpada, koji nije naveden pod 19 12 11*;
- KB 17 05 04 zemlja i kamenje koji nisu navedeni pod 17 05 03*
- KB 18 01 03* otpad čije je sakupljanje i odlaganje podvrgnuto specijalnim zahtjevima radi prevencije infekcije i
- KB 18 01 04 otpad čije sakupljanje i odlaganje nije podvrgnuto specijalnim zahtjevima radi prevencije infekcije.

Zbog heterogenosti zakopanog materijala prijedlog sanacije temelji se na separaciji, karakterizaciji i određivanju načina postupanja s izdvojenim frakcijama otpada, uz mogućnost iskopa i odvoza cjelokupnog otpada ukoliko isto bude povoljnije sa stajališta cijene i roka sanacije, uz cjelovitu primjenu svih popisanih mjera.

Separacija, karakterizacija i određivanje načina postupanja s izdvojenim frakcijama otpada

Na temelju postojećih rezultata provedenih istraživanja utvrđeno je da je otpad odložen u tijelu odlagališta izrazito heterogen, kako u pogledu vrste i sastava materijala, tako i u pogledu granulometrijskih svojstava i njihove prostorne raspodjele.

S obzirom na izraženu heterogenost materijala prisutnih u tijelu odlagališta, prije određivanja konačnog načina postupanja potrebno je provesti mehaničku separaciju iskopanog materijala na karakteristične frakcije. Separacijom će se, ovisno o stvarnom sastavu i primijenjenoj tehnologiji, izdvajati frakcije različite granulacije i sastava, koje će se zasebno prikupljati i formirati u šarže namijenjene daljnjem ispitivanju.

Za svaku formiranu šaržu provest će se odgovarajuća karakterizacija i potrebna laboratorijska ispitivanja radi utvrđivanja svojstava otpada i određivanja odgovarajućeg načina daljnjeg postupanja. Veličina pojedine šarže utvrdit će se ovisno o vrsti, tehničkim karakteristikama i kapacitetu uređaja za separaciju, dinamici iskopa i obrade te stupnju homogenosti izdvojene frakcije. Konačan način formiranja i veličina šarži definirat će se nakon odabira izvođača i tehnološkog rješenja, a prije početka kontinuirane obrade otpada.

Za frakcije sastavljene pretežito od zemlje, kamenja i drugog mineralnog materijala provest će se odgovarajuća ispitivanja, uključujući ispitivanje procjeđivanja, radi utvrđivanja njihovih svojstava. Ako rezultati ispitivanja potvrde da predmetna frakcija zadovoljava propisane kriterije za inertni materijal odnosno inertni otpad i ako su ispunjeni ostali primjenjivi uvjeti, predviđet će se mogućnost njezina zadržavanja i korištenja na lokaciji u okviru završne sanacije. Slijedom dostupnih podataka, oprezno se procjenjuje da bi se nakon provedene separacije približno 40 % ukupne količine otpada moglo izdvojiti kao inertna odnosno neopasna frakcija, uz istodobno osiguravanje da se na lokaciji zadržava isključivo materijal čija su svojstva prethodno odgovarajuće potvrđena (procjena 40% od inertnog materijala).

Za izdvojenu frakciju koja prema sastavu i svojstvima ima potencijal za energetske uporabu provest će se zasebna ispitivanja svake šarže. Na temelju rezultata karakterizacije utvrđivat će se njezina prikladnost za termičku uporabu, odnosno ispunjavanje zahtjeva krajnjeg postrojenja za uporabu.

Stoga procijenjeni udio od približno 40 % otpada potencijalno pogodnog za termičku uporabu predstavlja preliminarnu procjenu, dok će se stvarna količina moći utvrditi tek tijekom provedbe sanacije, nakon separacije i ispitivanja pojedinih šarži.

Rezultati dosadašnjih ispitivanja morfološkog i granulometrijskog sastava zakopanog otpada, zajedno s podacima o položaju tzv. crne hrpe, upućuju na mogućnost da dio opasnih svojstava zakopanog otpada proizlazi iz djelomičnog miješanja materijala crne hrpe s ostalim zakopanim otpadom. S obzirom na to da crnu hrpu karakterizira vrlo sitna granulacija (manje od 10 mm), može se očekivati da su se njezine sitne čestice tijekom vremena djelomično pomiješale s okolnim otpadom i rasutim materijalom.

Slijedom navedenoga, tijekom postupka separacije može se očekivati da će se značajan dio takvih sitnih čestica koncentrirati upravo u najsitnijoj izdvojenoj frakciji. Zbog toga se za najsitniju frakciju može očekivati veća vjerojatnost prisutnosti tvari koje mogu uvjetovati opasna svojstva otpada (oko 40%). Takvu će frakciju stoga biti potrebno posebno izdvajati, formirati u zasebne šarže i detaljno ispitivati. Tek će se na temelju rezultata ispitivanja pojedine šarže utvrditi radi li se o opasnom ili neopasnom otpadu te odrediti odgovarajući postupak uporabe ili zbrinjavanja.

Rezultati istražnih bušenja provedenih na lokaciji dodatno pokazuju neravnomjernu prostornu raspodjelu otpada te promjenjivu debljinu pojedinih slojeva otpada i rasutog materijala. Zbog takve heterogenosti nije moguće rezultate dobivene na pojedinačnim istražnim točkama izravno i jednoznačno primijeniti na cjelokupno tijelo odlagališta niti unaprijed pouzdano odrediti količinske udjele svih budućih izdvojenih frakcija.

Iz navedenog razloga količinski odnosi pojedinih frakcija navedeni u Planu sanacije predstavljaju procjene temeljene na trenutno raspoloživim podacima, pri čemu se uzimaju gornje granice procjene količina otpada s opasnim svojstvima i otpada koji zahtijeva specijalna postupanja, dok će se stvarni udjeli utvrđivati tijekom iskopa i separacije. Konačna odluka o načinu postupanja sa svakom izdvojenom frakcijom neće se donositi isključivo na temelju njezina vizualnog izgleda ili granulacije, već na temelju rezultata ispitivanja reprezentativno formiranih šarži.

Na taj se način uspostavlja kontrolirani sustav postupanja prema načelu iskop – separacija – formiranje šarže – uzorkovanje i ispitivanje – klasifikacija – određivanje konačnog postupka. Ovakav pristup omogućuje da se tijekom provedbe sanacije svaka izdvojena frakcija usmjeri na okolišno i tehnički

odgovarajući postupak, odnosno na zadržavanje na lokaciji kada su za to ispunjeni uvjeti, materijalnu ili energetske oporabu odnosno odgovarajući postupak zbrinjavanja.

Varijanta 1., dakle, predviđa iskop cjelokupnog tijela otpada te njegovu predobradu u privremenom postrojenju organiziranom na samoj lokaciji. Osnovna prednost ovog koncepta je mogućnost razdvajanja heterogene mase otpada na pojedine frakcije i odabira optimalnog postupka za svaku frakciju zasebno.

Za provedbu ove opcije potrebno je osigurati dozvolu za gospodarenje otpadom u skladu s važećim zakonodavstvom i provesti postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš.

Prije početka radova potrebno je urediti vodonepropusne radne i skladišne površine, interne prometnice, ulazno-izlaznu zonu, prostor za preliminarni pregled otpada, postrojenja za prosijavanje, sortiranje i eventualno drobljenje, prostor za privremeno skladištenje izlaznih frakcija, skladište opasnih frakcija, perilište kotača te sustav odvodnje čistih i potencijalno onečišćenih voda.

Iskop bi se provodio po sektorima, nakon čega bi se materijal internim transportom dopremao do privremenog postrojenja. U prvoj fazi provodila bi se primarna selekcija, tijekom koje bi se izdvajali krupni predmeti, metal, kamen, ambalaža, potencijalno opasni predmeti i materijali koji nisu prikladni za daljnju mehaničku obradu.

Varijanta podrazumijeva prosijavanje materijala na frakcije različite granulometrije, dodatno mehaničko ili ručno sortiranje, magnetsko izdvajanje metala te, prema potrebi, mljevenje odnosno usitnjavanje određenih kaloričnih frakcija. Za pojedine frakcije može biti potrebna i fizikalno-kemijska stabilizacija prije konačnog zbrinjavanja.

Nakon predobrade dobivene frakcije usmjeravale bi se na različite postupke, ovisno o njihovim svojstvima. Kalorična frakcija može biti upućena na energetske oporabu postupkom R1, dio otpada može biti upućen na spaljivanje postupkom D10, opasne neoporabljive frakcije na odlagalište opasnog otpada, neopasne neoporabljive frakcije na odlagalište neopasnog otpada, dok se iskoristive frakcije poput metala mogu uputiti na materijalnu oporabu. Dio materijala koji nije kontaminiran može ostati na lokaciji.

Posebnu važnost ima upravljanje oborinskim i onečišćenim vodama. Čiste oborinske vode s nekontaminiranih površina potrebno je odvojiti od voda koje dolaze u kontakt s otpadom. Potencijalno onečišćene vode moraju se prikupljati u kontroliranom sustavu, skladištiti u vodonepropusnim spremnicima te nakon analize predavati ovlaštenoj osobi na obradu.

Nakon potpunog uklanjanja otpada i demontaže privremenog postrojenja provodi se završno uzorkovanje tla. Ako se utvrdi preostalo onečišćenje, provodi se dodatni iskop. Nakon toga prostor se ispunjava odgovarajućim prirodnim materijalom, zbijanjem se uspostavlja projektirana geometrija terena, ugrađuje se humus te se provodi krajobrazna sanacija i sadnja autohtone vegetacije.

Ova varijanta predstavlja tehnički najsloženije rješenje, ali istodobno omogućuje najveću kontrolu nad pojedinim tokovima otpada i potencijalno značajno smanjuje količinu materijala koju je potrebno izvoziti ili odlagati kao opasni otpad.

Alternativa: Iskop na lokaciji i odvoz cjelokupnog otpada pomiješanog sa zemljom i kamenjem na lokacije izabranog izvođitelja (bez predobrade otpada na lokaciji)

Alternativa predviđa potpuno uklanjanje zakopanog otpada s lokacije bez predobrade. Zahvat bi obuhvatio iskop, privremenu manipulaciju, pakiranje ili izravni utovar, vaganje, transport i konačne dozvoljene postupke izvan RH.

Prije početka iskopa potrebno je uspostaviti organizirano gradilište s kontroliranim pristupom, internim transportnim pravcima, vodonepropusnim manipulativnim površinama, prostorom za pregled i prepakiranje otpada, perilištem kotača te sustavom za prikupljanje potencijalno onečišćenih voda.

Iskop je preporučljivo provoditi sektorski, kako bi se u svakom trenutku moglo utvrditi porijeklo materijala, smanjiti površina otvorenog iskopa i omogućiti kontrolirana klasifikacija otpada. Tijekom iskopa potrebno je vizualno evidentirati pojedine frakcije, provoditi dodatno uzorkovanje prema potrebi te odvojeno postupati s materijalima koji se po svojim svojstvima razlikuju od prethodno utvrđene klasifikacije.

Otpad bi se pakirao ovisno o njegovim svojstvima, primjerice u zatvorene kontejnere, odgovarajuće big-bag vreće, ADR ambalažu ili druga odgovarajuća transportna sredstva. Zbog ukupne količine od približno 32.915 t opravdano je razmotriti kombinirani cestovni, željeznički i brodski prijevoz, osobito ako se konačno odredište nalazi na većoj udaljenosti.

Varijanta zahtijeva odgovarajuće postupke prekograničnog prometa otpada, potvrdu prihvata inozemnog odlagališta, usklađivanje transportne dinamike i osiguravanje dovoljnog kapaciteta krajnjeg primatelja.

Nakon potpunog iskopa potrebno je provesti završno uzorkovanje tla, utvrditi postoji li preostalo onečišćenje te po potrebi ukloniti dodatni sloj onečišćenog materijala. Iskopani prostor nakon toga treba ispuniti odgovarajućim čistim prirodnim materijalom, zbijati ga u slojevima, oblikovati teren, postaviti humusni sloj i krajobrazno urediti.

Izazovi odabira su vrlo visoki logistički zahtjevi, velik broj transportnih operacija, moguće produljivanje tijeka sanacije zbog brojnosti prekograničnih notifikacijskih postupaka i veća ovisnost o raspoloživosti inozemnih kapaciteta.

U obje opcije Privremena prekrivka (geomembrana) se tijekom izvođenja radova postepeno otvara, sukladno dinamici provedbe radova. Po završetku radova se mora ukloniti i zbrinuti sukladno zakonodavnom okviru.

Plan aktivnosti i terminski plan

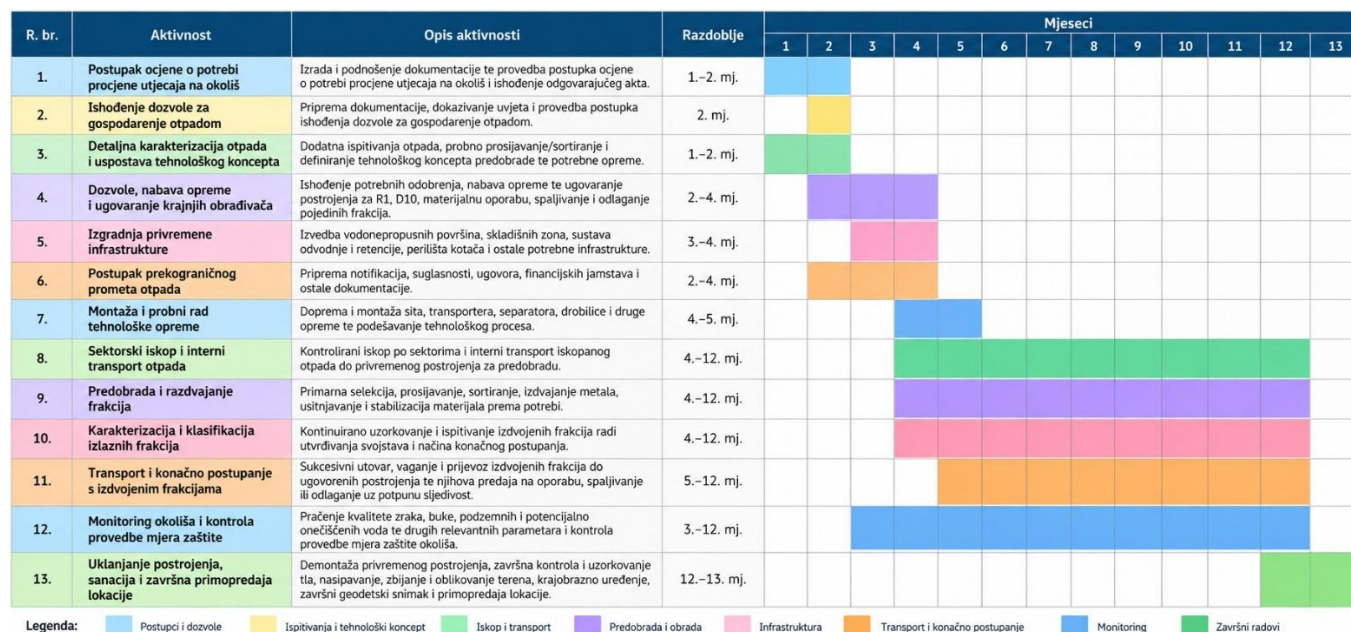
Prva varijanta: iskop i predobrada otpada na lokaciji te oporaba ili zbrinjavanje pojedinih frakcija

U nastavku je prikazan pregled ključnih aktivnosti planiranih za provedbu zahvata, od pripremnih i upravnih postupaka, preko uspostave privremenog postrojenja i provedbe tehnoloških procesa obrade otpada, do završne sanacije i primopredaje lokacije. Tablica obuhvaća osnovne faze provedbe projekta, uključujući ishodenje potrebnih akata i dozvola, karakterizaciju otpada, organizaciju tehnološkog procesa, sektorski iskop, predobradu i razdvajanje frakcija, transport i konačno postupanje s izdvojenim materijalima, kao i monitoring okoliša i kontrolu provedbe mjera zaštite. Za svaku aktivnost naveden je

sažeti opis i planirano razdoblje provedbe, čime se osigurava jasan pregled međusobnog slijeda i vremenske usklađenosti pojedinih faza projekta.

R. BR.	AKTIVNOST	OPIS AKTIVNOSTI	RAZDOBLJE
1.	Postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš	Izrada i podnošenje potrebne dokumentacije za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, uključujući opis zahvata, tehnologije, mogućih utjecaja i predviđenih mjera zaštite okoliša te ishodenje odgovarajućeg akta nadležnog tijela.	1.–2. mj.
2.	Ishodenje dozvole za gospodarenje otpadom	Priprema potrebne tehničke i administrativne dokumentacije, dokazivanje uvjeta za obavljanje planiranih postupaka gospodarenja otpadom te provedba postupka ishodenja odgovarajuće dozvole za gospodarenje otpadom.	2. mj.
3.	Detaljna karakterizacija otpada i uspostava tehnološkog koncepta	Provedba dodatnih ispitivanja otpada radi utvrđivanja sastava i svojstava, uključujući probno prosijavanje i sortiranje gdje je izvedivo. Na temelju rezultata definiraju se očekivane frakcije, način predobrade, potrebna oprema, kapaciteti i tehnološki tok privremenog postrojenja.	1.–2. mj.
4.	Dozvole, nabava opreme i ugovaranje krajnjih obrađivača	Ishodenje potrebnih odobrenja i suglasnosti, nabava tehnološke i pomoćne opreme te ugovaranje ovlaštenih postrojenja za materijalnu uporabu, energetske uporabu, spaljivanje i odlaganje pojedinih izdvojenih frakcija.	2.–4. mj.
5.	Izgradnja privremene infrastrukture	Izvedba vodonepropusnih radnih i manipulativnih površina, skladišnih zona, interne prometne infrastrukture, sustava odvodnje i retencije, perilišta kotača te ostalih elemenata potrebnih za siguran rad privremenog postrojenja.	3.–4. mj.
6.	Postupak prekograničnog prometa otpada	Priprema i provedba postupaka potrebnih za prekograničnu pošiljku otpada, uključujući notifikacije, suglasnosti, ugovore, financijska jamstva i ostalu prateću dokumentaciju, kada se pojedine frakcije upućuju na obradu izvan Republike Hrvatske.	2.–4. mj.
7.	Montaža i probni rad tehnološke opreme	Doprema i montaža sita, transportera, separatora, drobilice i druge potrebne opreme te provedba probnog rada, podešavanje tehnološkog procesa i provjera funkcionalnosti opreme prije početka punog rada postrojenja.	4.–5. mj.
8.	Sektorski iskop i interni transport otpada	Kontrolirani iskop otpada po unaprijed definiranim sektorima, uz osiguranje stabilnosti radne zone, kontrolu uvjeta iskopa i kontinuirani interni	4.–12. mj.

		transport iskopanog materijala do privremenog postrojenja za predobradu. Radovi se provode sukcesivno, u skladu s kapacitetom postrojenja za predobradu i dinamikom otpreme izdvojenih frakcija.	
9.	Predobrada i razdvajanje frakcija	Provedba primarne selekcije, prosijavanja, sortiranja, izdvajanja metala i drugih iskoristivih frakcija, usitnjavanja te stabilizacije materijala prema potrebi radi pripreme izdvojenih frakcija za daljnju uporabu ili zbrinjavanje.	4.–12. mj.
10.	Karakterizacija i klasifikacija izlaznih frakcija	Kontinuirano uzorkovanje i laboratorijsko ispitivanje izdvojenih frakcija radi utvrđivanja njihovih svojstava i odgovarajućeg načina konačnog postupanja, uključujući materijalnu uporabu, energetske uporabu, spaljivanje, odlaganje ili korištenje odgovarajućeg materijala na lokaciji ako se utvrdi da zadovoljava potrebne uvjete.	4.–12. mj.
11.	Transport i konačno postupanje s izdvojenim frakcijama	Sukcesivni utovar, vaganje i prijevoz izdvojenih frakcija do ugovorenih ovlaštenih postrojenja te njihova predaja na materijalnu ili energetske uporabu, spaljivanje ili odgovarajuće odlaganje, uz vođenje propisane dokumentacije i osiguranje potpune sljedivosti pošiljki.	5.–12. mj.
12.	Monitoring okoliša i kontrola provedbe mjera zaštite	Praćenje kvalitete zraka, uključujući PM ₁₀ , PM _{2,5} , taložne tvari, relevantne teške metale i PAH-ove, te praćenje buke, podzemnih i potencijalno onečišćenih voda i drugih relevantnih pokazatelja. Istodobno se provodi kontrola primjene propisanih mjera zaštite okoliša tijekom aktivnih radova.	3.–12. mj.
13.	Uklanjanje postrojenja, sanacija i završna primopredaja lokacije	Nakon završetka iskopa, predobrade i otpreme izdvojenih frakcija provodi se demontaža privremenog postrojenja i uklanjanje privremene infrastrukture, završna kontrola i uzorkovanje tla, nasipavanje, zbijanje i oblikovanje terena. Završna faza uključuje krajobrazno uređenje i sadnju autohtone vegetacije, završni geodetski snimak, objedinjavanje dokumentacije i dokaza o konačnom postupanju s otpadom te završnu primopredaju lokacije.	12.–13. mj.



Gantogram prikazuje logičan i tehnološki usklađen slijed provedbe svih aktivnosti, od pripremnih upravnih i organizacijskih postupaka do završne sanacije i primopredaje lokacije. Početne faze projekta usmjerene su na ishođenje potrebnih dozvola, karakterizaciju otpada i uspostavu tehnološkog koncepta, čime se stvaraju preduvjeti za početak operativnih radova. Glavnina aktivnosti odvija se od 4. do 12. mjeseca, kada se paralelno provode sektorski iskop, predobrada i razdvajanje frakcija, karakterizacija izlaznih tokova te njihov transport i konačno postupanje. Tijekom gotovo cijelog razdoblja aktivnih radova provodi se monitoring okoliša i kontrola provedbe mjera zaštite, čime se osigurava nadzor nad mogućim utjecajima zahvata. Završna faza, planirana u 12. i 13. mjesecu, obuhvaća uklanjanje privremenog postrojenja, sanaciju lokacije, krajobrazno uređenje i završnu primopredaju, čime se zatvara cjelokupni ciklus provedbe projekta.

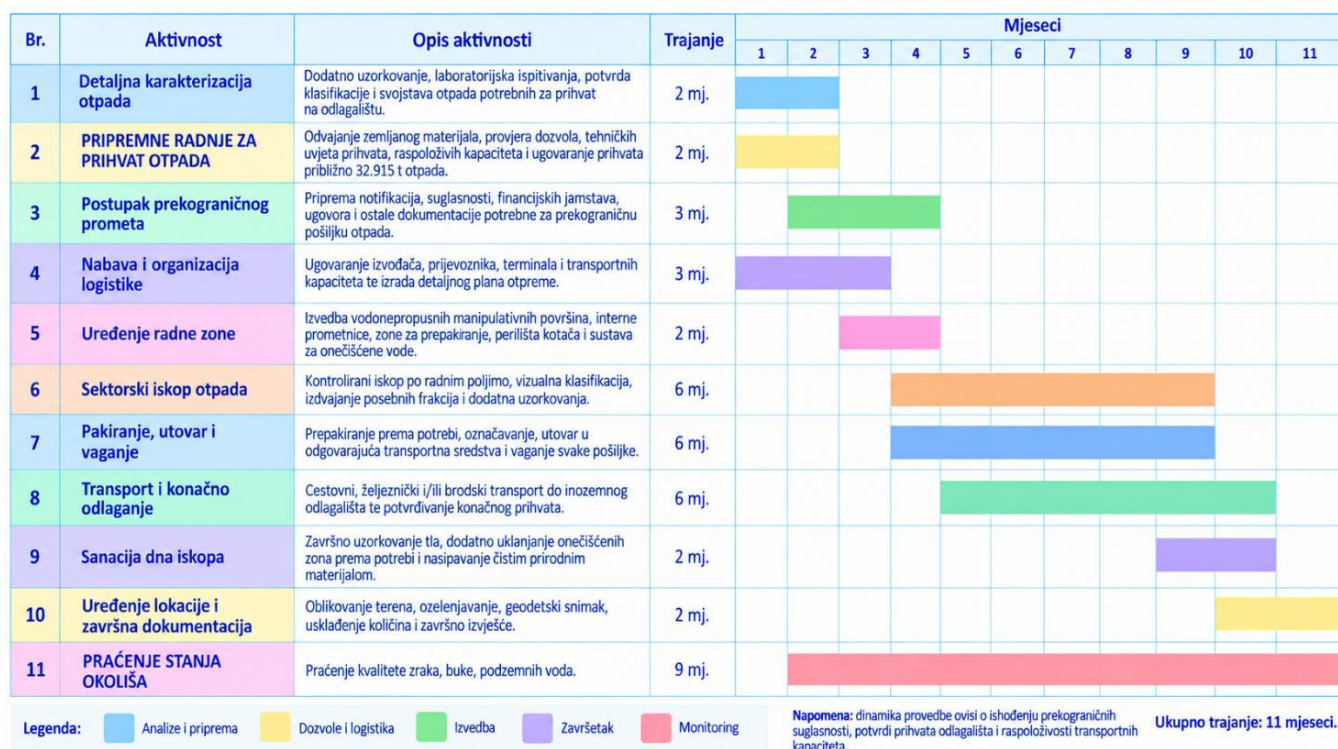
Alternativa: iskop, odvoz i odlaganje otpada na odlagalište opasnog otpada

U nastavku je prikazan pregled ključnih aktivnosti planiranih za provedbu zahvata, od početne karakterizacije otpada i pripreme dokumentacije do završne sanacije i uređenja lokacije. Poseban naglasak stavljen je na međusobnu povezanost operativnih faza, pri čemu se sektorski iskop, pakiranje, utovar, vaganje, transport i evidencija sljedivosti provode sukcesivno i preklapaju u razdoblju od 4. do 11. mjeseca. Time se osigurava kontinuitet radova i postupno uklanjanje otpada u skladu s raspoloživim transportnim i prihvatnim kapacitetima.

Nakon završetka glavnih aktivnosti uklanjanja otpada slijedi sanacija dna iskopa, završno uređenje lokacije i izrada završne dokumentacije, planirani do kraja 12. mjeseca. Praćenje stanja okoliša provodi se tijekom gotovo cijelog razdoblja provedbe, od 2. do 12. mjeseca, kako bi se pravodobno utvrdili mogući utjecaji zahvata i osigurala provedba odgovarajućih mjera zaštite. Tablica tako daje cjelovit prikaz tehnološkog slijeda, vremenskog preklapanja i međusobne ovisnosti pojedinih aktivnosti.

R. BR.	AKTIVNOST	OPIS AKTIVNOSTI	RAZDOBLJE
1.	Detaljna karakterizacija otpada	Provedba dodatnog uzorkovanja i laboratorijskih ispitivanja radi potvrde klasifikacije, sastava i svojstava otpada te utvrđivanja uvjeta za prihvata na odgovarajućem odlagalištu. Dio dodatnog uzorkovanja može se provoditi paralelno u okviru istraživanja tržišta.	1.–2. mj.
2.	Izrada izvedbene dokumentacije	Izrada operativne i tehničke dokumentacije kojom se definiraju način iskopa, rukovanja, pakiranja, utovara, privremenog zadržavanja, transporta i konačnog postupanja s otpadom.	1.–2. mj.
3.	Pripremne radnje za prihvata otpada	Odvajanje zemljanog materijala, provjera uvjeta prihvata, dozvola i raspoloživih kapaciteta krajnjih primatelja te ugovaranje prihvata približno 32.915 t otpada.	1.–2. mj.
4.	Postupak prekograničnog prometa otpada	Priprema i provedba postupka prekogranične pošiljke otpada, uključujući notifikacije, potrebne suglasnosti, ugovore, financijska jamstva i ostalu propisanu dokumentaciju.	2.–4. mj.
5.	Nabava i organizacija logistike	Ugovaranje izvođača, prijevoznika, terminala i potrebnih transportnih kapaciteta te usklađivanje dinamike iskopa, utovara, transporta i prihvata otpada.	1.–3. mj.
6.	Uređenje radne zone	Izvedba vodonepropusnih manipulativnih površina, internih prometnica, prostora za prepakiranje i utovar, perilišta kotača te sustava za prikupljanje i kontrolu potencijalno onečišćenih voda.	3.–4. mj.
7.	Sektorski iskop otpada	Kontrolirani iskop otpada po unaprijed definiranim radnim poljima, uz vizualnu klasifikaciju, izdvajanje posebnih frakcija i provedbu dodatnih uzorkovanja kada je potrebno. Iskop se provodi sukcesivno, u skladu s dinamikom pakiranja, transporta i prihvata otpada.	4.–11. mj.
8.	Pakiranje, utovar i vaganje otpada	Prepakiranje i dodatno osiguravanje otpada prema potrebi, označavanje, utovar u odgovarajuća transportna sredstva te vaganje svake pošiljke radi evidentiranja stvarno otpremljenih količina.	4.–11. mj.
9.	Transport i konačno odlaganje otpada	Sukcesivni cestovni, željeznički i/ili brodski transport otpada do ugovorenog inozemnog odlagališta te potvrđivanje preuzimanja i konačnog odlaganja svake pošiljke.	5.–11. mj.
10.	Evidentiranje količina i sljedivosti pošiljki	Vođenje evidencije o utovarenim, izvaganim, otpremljenim i zaprimljenim količinama otpada te povezivanje prateće, transportne i vagarske dokumentacije s dokazima o konačnom prihvatu.	4.–11. mj.

11.	Sanacija dna iskopa	Završno uzorkovanje i kontrola tla nakon uklanjanja otpada, dodatno uklanjanje eventualno onečišćenih zona te nasipavanje, zbijanje i uređenje iskopa čistim prirodnim materijalom. Sanacija se može provoditi sukcesivno na završenim sektorima, a završava nakon uklanjanja ukupne količine otpada.	10.–12. mj.
12.	Uređenje lokacije i završna dokumentacija	Završno oblikovanje terena, ozelenjavanje, izrada geodetskog snimka izvedenog stanja, usklađenje konačnih količina otpada te objedinjavanje dokumentacije i izrada završnog izvješća.	11.–12. mj.
13.	Praćenje stanja okoliša	Praćenje kvalitete zraka, razine buke i kvalitete podzemnih voda tijekom provedbe radova, uz provedbu mjerenja, uzorkovanja i kontrola prema utvrđenom programu praćenja. Monitoring se nastavlja do završetka glavnih radova i sanacije lokacije.	2.–12. mj.



Za realizaciju u navedenom roku potrebno je tijekom glavne faze iskopa i odvoza osigurati prosječni kapacitet reda veličine 4500-5000 t mjesečno, ovisno o stvarnoj dinamici rada i transporta. Ovakva dinamika pretpostavlja paralelno provođenje pripremnih aktivnosti te da je postupak prekograničnog prometa završen najkasnije do kraja 4. mjeseca kako bi sukcesivna otprema otpada mogla započeti od 5. mjeseca.

Potrebna dokumentacija i dozvole**Prva varijanta: Iskop i predobrada na lokaciji te oporaba i zbrinjavanje dobivenih frakcija**

U nastavku je prikazan pregled ključne tehničke, projektne i upravne dokumentacije koju je potrebno izraditi ili pribaviti prije i tijekom provedbe zahvata. Tablica obuhvaća dokumentaciju povezanu s karakterizacijom otpada, tehnologijom predobrade, opremom, projektiranjem privremenog postrojenja, gospodarenjem otpadom, zaštitom okoliša, prekograničnim prometom otpada, zaštitom od požara, vodama, izlaznim frakcijama i konačnim primateljima otpada. Za svako područje navedeni su osnovni dokumenti te pripadajuće dozvole, rješenja, suglasnosti ili drugi akti koji se, ovisno o konačnom tehničkom rješenju i primjenjivim propisima, moraju ishoditi prije početka odgovarajuće faze radova ili postupanja s otpadom.

PODRUČJE	DOKUMENTACIJA KOJU JE POTREBNO IZRADITI / PRIBAVITI	DOZVOLA / AKT KOJI JE POTREBNO ISHODITI
KARAKTERIZACIJA OTPADA	Detaljna karakterizacija otpada i izvještaji o laboratorijskim ispitivanjima	–
TEHNOLOGIJA PREDOBRADE	Tehnološki elaborat / koncept privremenog postrojenja	–
OPREMA	Tehnička dokumentacija sita, separatora, drobilice, transportera i druge opreme	Odgovarajući dokazi o tehničkoj ispravnosti opreme
PROBNA OBRADA	Izvještaj o probnom prosijavanju/sortiranju, ako se provodi	–
PROJEKTIRANJE	Projekt, manipulativnih površina, skladišnih zona i odvodnje	Građevinska dozvola ili drugi odgovarajući akt, ako je potreban
GOSPODARENJE OTPADOM	Elaborat gospodarenja otpadom	Dozvola za gospodarenje otpadom za stvarne postupke koji će se provoditi na lokaciji
UTJECAJ NA OKOLIŠ	Elaborat zaštite okoliša za OPUO	Rješenje OPUO ako je kapacitet oporabe/zbrinjavanja neopasnog otpada veći od 15 t/dan
PREKOGRANIČNI PROMET OTPADOM	Dokumentacija za notifikacijski postupak za prekogranični promet otpadom	Notifikacija za odobrenje prekogranične pošiljke

ZAŠTITA OD POŽARA	Elaborat zaštite od požara	Odobrenje mjera zaštite od požara i potvrda njihove provedbe
GOSPODARENJE VODAMA	Projekt odvodnje, retencije i postupanja s potencijalno onečišćenim vodama	Vodopravni uvjeti / akti, ako su primjenjivi
IZLAZNE FRAKCIJE	Program uzorkovanja i karakterizacije izlaznih frakcija	–
KONAČNI PRIMATELJI	Ugovori i dozvole/odobrenja postrojenja za R1, D10, materijalnu oporabu i odlaganje	Provjera da svaki primatelj ima ovlast za konkretnu frakciju i postupak
UKLANJANJE POSTROJENJA	Plan demontaže privremenog postrojenja i uređenja lokacije	–

Alternativa: iskop i odlaganje otpada bez predobrade u Gospiću

U nastavku je prikazan pregled ključne dokumentacije, dozvola i drugih akata potrebnih za provedbu Varijante 2, koja podrazumijeva vađenje, pripremu i otpremu otpada na konačno odlaganje, uz provedbu prekograničnog prometa te naknadno uređenje iskopanog dijela lokacije prirodnim materijalom. Tablica obuhvaća dokumentaciju vezanu uz karakterizaciju otpada, prekogranične pošiljke, karakterizaciju izlaznih frakcija, provjeru ovlaštenja krajnjih primatelja za postupak D1 te projektiranje odnosno planiranje završnog uređenja lokacije. Navedeni dokumenti i akti predstavljaju osnovu za osiguranje zakonitog, sljedećeg i tehnički kontroliranog postupanja s otpadom u okviru ove varijante.

PODRUČJE	DOKUMENTACIJA KOJU JE DOZVOLA / AKT POTREBNO IZRADITI / KOJI JE POTREBNO PRIBAVITI	ISHODITI
KARAKTERIZACIJA OTPADA	Detaljna karakterizacija otpada i izvještaji o laboratorijskim ispitivanjima	–
PREKOGRANIČNI PROMET OTPADOM	Dokumentacija za notifikacijski postupak za prekogranični promet otpadom	Notifikacija za odobrenje prekogranične pošiljke
IZLAZNE FRAKCIJE	Program uzorkovanja i karakterizacije izlaznih frakcija	–

**POPUNJAVANJE ISKOPANOG
DIJELA PRIRODNIM
MATERIJALOM**

Projekt/Plan uređenja lokacije

-

Rizici u provedbi zahvata i mjere sprječavanja i prevencije

Ključni rizici – prva varijanta: Iskop i predobrada na lokaciji te uporaba i zbrinjavanje dobivenih frakcija

U nastavku je prikazan pregled ključnih rizika povezanih s provedbom predmetne varijante, s posebnim naglaskom na neizvjesnosti vezane uz sastav otpada, učinkovitost tehnološkog procesa, upravne postupke i konačno postupanje s izdvojenim frakcijama. Za svaki prepoznati rizik naveden je njegov mogući utjecaj na provedbu zahvata te odgovarajuće mjere za njegovo smanjenje. Cilj ovakvog pristupa je pravodobno prepoznati potencijalne tehničke, organizacijske i provedbene poteškoće te smanjiti mogućnost odstupanja od planirane dinamike, troškova i očekivanih rezultata obrade.

RIZIK	OPIS RIZIKA	MJERE ZA SMANJENJE RIZIKA
NEPOZNAT SASTAV I OMJER IZLAZNIH FRAKCIJA	Stvarni udio materijala pogodnog za uporabu, energetske uporabu ili odlaganje može značajno odstupati od procjene.	Provesti detaljnu karakterizaciju i probnu obradu prije konačnog dimenzioniranja postrojenja.
TEHNOLOŠKI PROCES NE POSTIŽE OČEKIVANE REZULTATE	Sito, separatori, drobilica ili druga oprema možda neće učinkovito razdvajati heterogeni otpad.	Provesti probni rad i omogućiti prilagodbu tehnološke linije prema rezultatima obrade.
KAŠNJENJE PREKOGRANIČNOG POSTUPKA	Notifikacije, suglasnosti nadležnih tijela i financijska jamstva mogu trajati dulje od planiranog.	Postupak pokrenuti u ranoj fazi, pravodobno pripremiti dokumentaciju i osigurati stručnu podršku za prekogranične pošiljke.
SLOŽENIJI POSTUPAK SUGLASNOSTI I VEĆA OSJETLJIVOST LOKALNOG STANOVNIŠTVA	Privremeno postrojenje za obradu otpada može zahtijevati više dozvola, okolišnih i drugih upravnih postupaka.	Izraditi idejni projekt, ishoditi dozvole gdje je moguće, uključivanje javnosti u najranijoj fazi postupka

VELIKA KOLIČINA OSTATAKA NAKON PREDOBRAD	Udio ostataka koji ipak zahtijevaju spaljivanje ili odlaganje može biti veći od očekivanog, čime se smanjuje korist opcije.	Izraditi konzervativnu masenu bilancu i unaprijed osigurati konačno postupanje s neoporabljivim ostatkom.
---	---	---

Ključni rizici – Alternativa-varijanta 2: iskop i odlaganje otpada

U nastavku je prikazan pregled ključnih rizika povezanih s provedbom alternative koja uključuje iskop i odlaganje otpada, s naglaskom na tehničke, administrativne, logističke i financijske čimbenike koji mogu utjecati na provedbu zahvata. Posebno su razmotreni rizici prihvatljivosti otpada na odabranom odlagalištu ili u energani, trajanja prekograničnih postupaka, raspoloživosti prihvatnih kapaciteta, organizacije transporta velike količine otpada te mogućeg povećanja troškova. Za svaki identificirani rizik definirane su mjere za njegovo smanjenje, s ciljem osiguranja pravodobne provedbe, kontinuiteta odvoza i konačnog postupanja s otpadom te smanjenja mogućnosti zastoja i neplaniranih troškova.

RIZIK	OPIS RIZIKA	MJERE ZA SMANJENJE RIZIKA
NEPRIHVATLJIVOST OTPADA NA ODABRANOM ODLAGALIŠTU	Karakterizacija može pokazati da otpad ne zadovoljava kriterije prihvata odabranog odlagališta.	Provesti detaljnu karakterizaciju prije ugovaranja i rezultate prethodno usuglasiti s odlagalištem.
KAŠNJENJE PREKOGRANIČNOG POSTUPKA	Notifikacije, suglasnosti nadležnih tijela i financijska jamstva mogu trajati dulje od planiranog.	Postupak pokrenuti u ranoj fazi, pravodobno pripremiti dokumentaciju i osigurati stručnu podršku za prekogranične pošiljke.
NEDOSTATAK KAPACITETA ODLAGALIŠTA	Odlagalište može ograničiti količine ili dinamiku prihvata tijekom razdoblja provedbe.	Pribaviti pisanu potvrdu kapaciteta i, ako je moguće, osigurati alternativno odlagalište.
VELIKA LOGISTIČKA SLOŽENOST	Približno 32.915 t otpada zahtijeva velik broj pošiljki i dobro usklađivanje iskopa, pakiranja, transporta i prihvata.	Izraditi detaljan logistički plan, fazirati iskop prema raspoloživim transportnim i prihvatnim kapacitetima.
POVEĆANJE TROŠKOVA	Troškovi prijevoza, terminala, odlaganja, goriva ili dodatne obrade mogu značajno odstupati od početne procjene.	Ugovoriti ključne cijene unaprijed, provesti tržišno ispitivanje i predvidjeti financijsku rezervu.

Mjere zaštite varijanta 1: Iskop i predobrada na lokaciji te uporaba i zbrinjavanje dobivenih frakcija (sve provodi Izvođač)

U nastavku je prikazan pregled mogućih utjecaja na okoliš i pripadajućih mjera zaštite za Varijantu 1, koja obuhvaća sektorski iskop otpada, njegovu predobradu i razdvajanje na pojedine izlazne frakcije u privremenom postrojenju na lokaciji. Posebna pozornost usmjerena je na sprječavanje širenja prašine i otpada, zaštitu tla i voda, kontrolu rada tehnološke opreme, upravljanje izlaznim frakcijama, zaštitu od požara te postupanje u slučaju izvanrednih događaja. Predviđene mjere temelje se na kontroliranom izvođenju iskopa, korištenju zatvorenih ili odgovarajuće zaštićenih sustava predobrade, uređenih manipulativnih površina i sustava otprašivanja te kontinuiranoj kontroli tehnološkog procesa i stanja okoliša.

MOGUĆI UTJECAJI	MJERE	OPIS MJERE
RAZNOŠENJE OTPADA IZVAN RADNE ZONE	Organizacija i kontrola radne zone	Radnu zonu ograditi, označiti i podijeliti na zone iskopa, prihvata otpada, predobrade, privremenog skladištenja izlaznih frakcija i otpreme. Kretanje vozila i mehanizacije organizirati unaprijed definiranim pravcima.
EMISIJA PRAŠINE TIJEKOM ISKOPA I PRETOVARA	Sprječavanje prašenja na otvorenom dijelu radova	Tijekom iskopa, premještanja i pretovara primjenjivati orošavanje prema potrebi, ograničiti visinu pada materijala i brzinu kretanja vozila te organizirati prijenos otpada do sustava predobrade uz najmanju moguću otvorenu manipulaciju.
EMISIJA PRAŠINE I SITNIH ČESTICA TIJEKOM PREDOBRADE	Predobrada u zatvorenom sustavu	Prosijavanje, sortiranje, separaciju, usitnjavanje i druge postupke predobrade provoditi u zatvorenoj hali ili odgovarajuće zatvorenim tehnološkim jedinicama radi ograničavanja širenja prašine i sitnih čestica u okoliš.
EMISIJE PRAŠINE IZ TEHNOLOŠKE OPREME	Otprašivanje i filtracija zraka	Na mjestima nastanka prašine osigurati lokalno odsisavanje i odgovarajući sustav filtracije. Zrak iz sustava predobrade ispuštati kontrolirano nakon odgovarajućeg pročišćavanja.
RASIPANJE OTPADA PRI PRIHVATU I TEHNOLOŠKOJ OBRADI	Kontrolirani prihvati i zatvoreni transport materijala	Iskopani otpad izravno usmjeravati u zatvoreni sustav predobrade ili kontroliranu prihvratnu zonu. Sita, transportere, separatore i drobilice koristiti u projektiranim uvjetima, a prijelazna mjesta zaštititi od rasipanja materijala.

ONEČIŠĆENJE TLA	Vodonepropusne radne i skladišne površine	Predobradu, manipulaciju i privremeno skladištenje frakcija provoditi na uređenim vodonepropusnim površinama. Rasuti materijal odmah prikupiti, a onečišćene površine očistiti i prema potrebi sanirati.
ONEČIŠĆENJE PODZEMNIH I POVRŠINSKIH VODA	Kontrolirano prikupljanje onečišćenih voda	Radne i manipulativne površine opremiti sustavom kontroliranog prikupljanja potencijalno onečišćenih voda. Spriječiti nekontrolirano otjecanje u tlo i podzemne vode te prikupljene vode odgovarajuće obraditi ili zbrinuti.
PONOVNO MIJEŠANJE I NEODGOVARAJUĆE POSTUPANJE S IZLAZNIM FRAKCIJAMA	Razdvajanje i odvojeno skladištenje frakcija	Izlazne frakcije fizički odvojiti prema svojstvima i predviđenom načinu daljnjeg postupanja. Materijalno oporabljive, gorive i neoporabljive frakcije skladištiti odvojeno u jasno označenim sektorima, spremnicima ili zatvorenim kontejnerima.
NEODGOVARAJUĆE KONAČNO POSTUPANJE S IZLAZNIM FRAKCIJAMA	Karakterizacija izlaznih frakcija	Prije upućivanja frakcija na materijalnu uporabu, energetske uporabe, spaljivanje ili odlaganje potvrditi njihova svojstva odgovarajućim uzorkovanjem, ispitivanjem i dokumentacijom.
BUKA I EMISIJE IZ RADA MEHANIZACIJE I POSTROJENJA	Kontrola rada opreme i mehanizacije	Koristiti tehnički ispravnu opremu, strojeve i vozila, izbjegavati nepotreban rad u praznom hodu te rad postrojenja organizirati unutar utvrđenog radnog vremena.
POŽAR I TEHNOLOŠKI INCIDENTI	Zaštita od požara i interventne mjere	Organizirati skladišne sektore s odgovarajućim razmacima i slobodnim interventnim koridorima te osigurati opremu za dojavu i početno gašenje požara. U slučaju rasipanja, curenja, požara ili kvara sustava otpašivanja zaustaviti zahvaćeni dio procesa do otklanjanja nedostatka.
ZAOSTALI OTPAD I MOGUĆE ONEČIŠĆENJE NAKON PRESTANKA RADA POSTROJENJA	Uklanjanje postrojenja i završna kontrola lokacije	Nakon završetka obrade demontirati privremeno postrojenje, ukloniti ostatke otpada i materijala, očistiti manipulativne površine te provesti kontrolu stanja tla prije završne sanacije i uređenja lokacije.

Mjere zaštite varijanta 2: iskop i odvoz otpada na odlagalište

U nastavku je prikazan pregled mogućih utjecaja na okoliš i mjera zaštite za Varijantu 2, koja obuhvaća sektorski iskop otpada, njegovo pakiranje, utovar, vaganje i transport do odgovarajućeg odlagališta, bez provedbe predobrade na lokaciji. Ključne mjere usmjerene su na sigurno i kontrolirano izvođenje iskopa, sprječavanje prašenja i rasipanja otpada, zaštitu tla i podzemnih voda, održavanje prometnih i manipulativnih površina, siguran rad vozila i mehanizacije te sprječavanje izvanrednih onečišćenja.

Nakon završetka uklanjanja otpada predviđeni su završno čišćenje, kontrola stanja tla i sanacija lokacije prema utvrđenim potrebama.

MOGUĆI UTJECAJI	MJERE	OPIS MJERE
RAZNOŠENJE OTPADA IZVAN RADNE ZONE	Ograničavanje i kontrola radne zone	Radnu zonu ograditi i označiti te pristup omogućiti samo ovlaštenim osobama. Odrediti transportne pravce, mjesta iskopa, pakiranja i utovara te spriječiti širenje otpada na okolne površine.
NEKONTROLIRANO ŠIRENJE ONEČIŠĆENJA TIJEKOM ISKOPA	Sektorski i kontrolirani iskop	Iskop provoditi po unaprijed definiranim sektorima i otvarati najmanju moguću radnu površinu. Redoslijed iskopa i kretanje mehanizacije prilagoditi dinamici pakiranja, utovara i odvoza.
EMISIJA PRAŠINE TIJEKOM ISKOPA, PREMJEŠTANJA I UTOVARA	Sprječavanje prašenja	Provoditi orošavanje kada je potrebno, ograničiti visinu pada materijala i brzinu kretanja vozila i strojeva te radove s povećanim prašenjem prilagoditi nepovoljnim meteorološkim uvjetima.
RASIPANJE OTPADA TIJEKOM RUKOVANJA I UTOVARA	Kontrola pakiranja i utovara	Iskopani otpad vizualno pregledati te prema potrebi izdvojiti materijal koji zahtijeva posebno rukovanje. Otpad pakirati u odgovarajuću ambalažu ili transportne jedinice, a prije utovara provjeriti njihovu cjelovitost, označavanje i zatvaranje.
ONEČIŠĆENJE PROMETNICA I OKOLNIH POVRŠINA	Kontrola transportnih pravaca i čišćenje vozila	Interne i pristupne prometnice održavati čistima, odmah uklanjati rasuti materijal te po potrebi provoditi pranje i čišćenje kotača vozila prije izlaska s lokacije.
ONEČIŠĆENJE TLA	Zaštita manipulativnih površina	Prepakiranje, manipulaciju i utovar, gdje je moguće, provoditi na uređenim i nepropusnim površinama. Rasuti ili iscurjeli materijal odmah prikupiti, a zahvaćenu površinu očistiti i prema potrebi sanirati.
ONEČIŠĆENJE PODZEMNIH I POVRŠINSKIH VODA	Sprječavanje nekontroliranog otjecanja	Spriječiti otjecanje potencijalno onečišćenih voda s radnih površina te istjecanje goriva, ulja i drugih tekućina iz mehanizacije. Osigurati sredstva za brzo ograničavanje i prikupljanje onečišćenja.
BUKA, VIBRACIJE I EMISIJE ISPUŠNIH PLINOVA	Kontrola rada vozila i mehanizacije	Koristiti tehnički ispravnu mehanizaciju i vozila, izbjegavati nepotreban rad motora u praznom hodu te uskladiti dolazak vozila i utovar kako bi se smanjilo čekanje i broj nepotrebnih manipulacija.

RIZIK ZA RADNIKE I SUDARE UNUTAR RADNE ZONE	Sigurna organizacija rada i prometa	Primjenjivati propisanu osobnu zaštitnu opremu, osigurati higijenske uvjete za radnike, odvojiti pješačke pravce od kretanja strojeva te jasno definirati mjesta utovara, čekaanja i okretanja vozila.
IZVANREDNO ONEČIŠĆENJE USLIJED RASIPANJA, CURENJA ILI POŽARA	Preventivne i interventne mjere	Osigurati opremu za prikupljanje rasutog otpada i prolivenih tekućina te sredstva za početno gašenje požara. U slučaju incidenta zaustaviti zahvaćenu aktivnost, ograničiti širenje onečišćenja i provesti odgovarajuće mjere sanacije.
NEGATIVNI UTJECAJI TIJEKOM CESTOVNOG I DRUGOG TRANSPORTA OTPADA	Kontrolirani transport	Koristiti odgovarajuća zatvorena ili pravilno osigurana transportna sredstva, provjeriti teret prije napuštanja lokacije te transport provoditi prema unaprijed definiranoj logistici i propisanim uvjetima.
ZAOSTALI OTPAD I MOGUĆE ONEČIŠĆENJE NAKON ZAVRŠETKA ISKOPA	Završno čišćenje i sanacija lokacije	Nakon uklanjanja otpada prikupiti preostale ostatke, očistiti radne i manipulativne površine, provesti završnu kontrolu i uzorkovanje tla te, prema rezultatima, provesti potrebnu dodatnu sanaciju i uređenje lokacije.

Mjere zaštite tijekom transporta

U nastavku je prikazan pregled mjera koje je potrebno provoditi tijekom organizacije i provedbe prijevoza otpada kako bi se osigurali siguran transport, potpuna sljedivost pošiljki i sprječavanje mogućeg onečišćenja okoliša. Mjere obuhvaćaju odabir odgovarajućih transportnih sredstava, pravilno osiguranje tereta, kontrolu pošiljke prije otpreme, usklađivanje dinamike prijevoza s kapacitetima utovara i prihvata, postupanje u slučaju incidenta te evidentiranje svake pojedine pošiljke. Posebna pozornost usmjerena je na sprječavanje rasipanja, curenja i prijenosa onečišćenja izvan lokacije te na pravodobno i sigurno postupanje u slučaju izvanrednog događaja.

PODRUČJE	MJERE ZAŠTITE
TRANSPORTNA SREDSTVA I OSIGURANJE TERETA	Koristiti vozila, kontejnere i drugu transportnu opremu primjerenu vrsti i svojstvima otpada. Teret mora biti pravilno zatvoren i osiguran od pomicanja, ispadanja, rasipanja ili curenja.
KONTROLA PRIJE OTPREME	Prije svakog polaska provjeriti stanje ambalaže, zatvorenost transportne jedinice, pričvršćenje tereta i čistoću vozila te usklađenost pošiljke s pripadajućom dokumentacijom.

ORGANIZACIJA PRIJEVOZA	Dinamiku i rute prijevoza uskladiti s kapacitetom iskopa, utovara i prihvata na privremenoj lokaciji kako bi se izbjeglo čekanje vozila i nepotrebno zadržavanje otpada.
SIGURNOST I INCIDENTI	Vozačima osigurati upute za postupanje u slučaju prometne nezgode, oštećenja ambalaže, rasipanja ili curenja. U vozilu osigurati potrebnu interventnu opremu, a ako je primjenjivo, provoditi i mjere prema propisima o prijevozu opasnih tvari.
SLJEDIVOST I ČISTOĆA	Svaku pošiljku povezati s količinom, vozilom, datumom otpreme i mjestom prihvata. Nakon istovara, prema potrebi, kontrolirano očistiti transportnu jedinicu i spriječiti prijenos onečišćenja izvan lokacije.

Program praćenja stanja okoliša tijekom izvođenja radova

U nastavku je prikazan program praćenja stanja okoliša tijekom izvođenja radova, kojim su obuhvaćene sastavnice i područja na koja aktivnosti iskopa, manipulacije, utovara i transporta otpada mogu imati utjecaj. Za svako područje definirani su mjesto praćenja, ključni pokazatelji te učestalost mjerenja i kontrola. Posebna pozornost usmjerena je na kvalitetu zraka, taložnu tvar i teške metale, buku, podzemne vode, stanje tla i manipulativnih površina te evidentiranje izvanrednih događaja, s ciljem pravodobnog uočavanja mogućih odstupanja i poduzimanja odgovarajućih zaštitnih i korektivnih mjera.

SASTAVNICA / PODRUČJE	MJESTO PRAĆENJA	POKAZATELJI / NAČIN PRAĆENJA	UČESTALOST
KVALITETA ZRAKA – LEBDEĆE ČESTICE	Rub radne zone, uzimajući u obzir dominantni smjer vjetrova i najbliže osjetljive receptore/kuće (Županija LS)	PM10 i PM2,5	Početno mjerenje prije početka radova te periodično tijekom iskopa, manipulacije i utovara otpada; dodatno u slučaju povećanog prašenja ili pritužbi
UKUPNA TALOŽNA TVAR – UTT	Rub lokacije, osobito prema dominantnom smjeru širenja prašine i osjetljivim receptorima (Županija LS)	Ukupna taložna tvar (UTT)	Početno stanje prije radova te mjesečno tijekom razdoblja aktivnog iskopa i manipulacije otpadom

TEŠKI METALI U UTT-U	Na istim ili reprezentativnim mjernim točkama kao UTT (Županija LS)	Analiza sadržaja relevantnih metala u UTT-u, npr. Pb, Cd, Ni, As, Cr, Hg, Cu i Zn , ovisno o svojstvima otpada i rezultatima prethodnih ispitivanja	Početno mjerenje te periodično tijekom aktivnih radova, preporučljivo zajedno s analizom UTT-a
BUKA	Na rubu lokacije prema najbližim stambenim ili drugim osjetljivim receptorima (Županija LS)	Ekvivalentna razina buke tijekom rada mehanizacije, iskopa, utovara i kretanja vozila	Početno mjerenje; periodično tijekom radova te nakon promjene režima rada ili u slučaju pritužbi
PODZEMNE VODE	Postojeći piezometri / mjerna mjesta, ako postoje (Hrvatske vode/ Institut JJŠ/ Akreditirani laboratorij)	pH, električna vodljivost, TOC/KPK te drugi parametri relevantni za svojstva otpada prema programu praćenja	Prije početka iskopa, periodično tijekom radova i završno nakon završetka iskopa
TLO I MANIPULATIVNE POVRŠINE	Zona iskopa, prepakiranja, utovara i privremenog držanja otpada (Izvođač/nadzor)	Vizualna kontrola rasipanja, curenja, promjene boje ili drugih znakova onečišćenja	Svakodnevno tijekom aktivnih radova
IZVANREDNI DOGAĐAJI	Cijela radna zona (Izvođač/Nadzor)	Rasipanje, curenje, požar ili druga odstupanja od uobičajenog izvođenja radova	Evidentirati svaki događaj

Provođenje kontrola i nadzora

PRVA VARIJANTA – Iskop i predobrada na lokaciji te uporaba i zbrinjavanje dobivenih frakcija

U nastavku je prikazan pregled ključnih vrsta nadzora potrebnih tijekom rada privremenog postrojenja, sektorskog iskopa, predobrade otpada i završne sanacije lokacije. Tablica definira nositelje nadzora, predmet i opseg njihovih odgovornosti te vrijeme i učestalost provedbe kontrola. Poseban naglasak

stavljen je na praćenje tokova otpada i masene bilance, tehnološki nadzor procesa predobrade, kontrolu karakterizacije izlaznih frakcija, nadzor infrastrukture i iskopa te provedbu mjera zaštite na radu i zaštite od požara. Završni nadzor obuhvaća uklanjanje privremenog postrojenja, kontrolu stanja tla i potvrdu da tijekom provedbe zahvata nije došlo do sekundarnog onečišćenja lokacije.

VRSTA NADZORA	OSOBA / NOSITELJ NADZORA	PREDMET I OPSEG NADZORA	VIJEME / UČESTALOST
NADZOR TOKOVA OTPADA I MASENE BILANCE	Tehnički stručnjak za gospodarenje otpadom u timu Naručitelja, uz osobu Izvođača zaduženu za gospodarenje otpadom.	Kontrola količine i svojstava otpada koji ulazi u postrojenje te svih izlaznih frakcija. Vođenje i provjera masene bilance: ulazni otpad – izdvojeni metali – goriva frakcija – materijalno oporabljiva frakcija – frakcija za D10 – frakcija za odlaganje – materijal eventualno vraćen u iskop. Provjera krajnjih primatelja i dokaza o konačnom postupanju.	Dnevno tijekom rada postrojenja; tjedno usklađivanje bilance; mjesečna analiza; završna bilanca po završetku radova.
TEHNOLOŠKI NADZOR PROCESA PREDOBRADE	Tehnološki stručnjak za gospodarenje otpadom / voditelj postrojenja uz nadzor Naručitelja.	Kontrola rada sita, separatora, drobilice, transportera i druge opreme. Praćenje učinkovitosti prosijavanja, sortiranja, izdvajanja metala i usitnjavanja te podešavanje procesa prema sastavu otpada i rezultatima karakterizacije.	Tijekom montaže i probnog rada; kontinuirano tijekom rada postrojenja od 4. do 10. mjeseca.
KONTROLA KARAKTERIZACIJE IZLAZNIH FRAKCIJA	Ovlašteni/akreditirani laboratorij uz stručnjaka za gospodarenje otpadom.	Uzorkovanje i laboratorijska ispitivanja izlaznih frakcija radi određivanja njihove prikladnosti za materijalnu uporabu, R1, D10 ili odlaganje. Za gorive frakcije kontrola relevantnih parametara,	Prema planu uzorkovanja; pri svakoj značajnoj promjeni sastava; periodično tijekom cijelog rada postrojenja.

		primjerice ogrjevne vrijednosti, vlage, pepela, klora, sumpora i relevantnih metala.	
NADZOR PRIVREMENE INFRASTRUKTURE	Ovlašteni nadzorni inženjer odgovarajuće struke.	Kontrola vodonepropusnih radnih površina, skladišnih zona, sustava odvodnje i retencije, internih prometnica, perilišta kotača i druge infrastrukture. Kontrola sprječavanja prodora onečišćenih voda u tlo.	Tijekom izgradnje infrastrukture; prije puštanja postrojenja u rad; periodični pregledi tijekom korištenja.
NADZOR SEKTORSKOG ISKOPA	Ovlašteni nadzorni inženjer odgovarajuće struke.	Kontrola načina iskopa, vizualne klasifikacije, internog transporta, izdvajanja posebnih frakcija te usklađivanje dinamike iskopa s kapacitetom privremenog postrojenja.	Kontinuirano od 4. do 9. mjeseca.
ZAŠTITA NA RADU	Za provedbu mjera odgovorni su Izvođač odnosno poslodavac i njegov ovlaštenik.	Kontrola sigurnosti rada postrojenja, zaštitnih naprava na drobilicama i transporterima, sigurnog pristupa opremi, prometa strojeva, osobne zaštitne opreme te izloženosti prašini, buci i drugim opasnostima.	Prije puštanja postrojenja u rad; svakodnevna operativna kontrola; periodični pregledi; nakon svake izmjene procesa ili opreme.
ZAŠTITA OD POŽARA	Za provedbu mjera odgovorni su Izvođač odnosno poslodavac i njegov ovlaštenik.	Poseban nadzor skladištenja gorivih i plastičnih frakcija, veličine i rasporeda hrpa, razmaka između sektora, izvora paljenja, zagrijavanja materijala, dostupnosti opreme za gašenje i pristupa interventnim vozilima.	Prije početka rada; svakodnevno tijekom skladištenja i obrade gorivih frakcija; odmah kod pojave dima, zagrijavanja ili drugog indikatora požara.

KONTROLA UKLANJANJA POSTROJENJA I ZAVRŠNE SANACIJE	Nadzorni inženjer, stručnjak za okoliš i ovlašteni laboratorij.	Kontrola demontaže postrojenja, uklanjanja ostataka otpada, završnog uzorkovanja tla, nasipavanja i zbijanja te dokazivanje da privremeno postrojenje nije uzrokovalo sekundarno onečišćenje lokacije.	Tijekom 10. i 11. mjeseca te završna kontrola prije primopredaje.
---	---	---	--

ALTRERNATIVA (VARIJANTA 2) – iskop i odvoz otpada na odlagalište

U nastavku je prikazan pregled ključnih vrsta nadzora potrebnih tijekom provedbe varijante koja uključuje sektorski iskop, pakiranje, utovar, prekogranični prijevoz i konačno odlaganje otpada. Tablica definira nositelje pojedinih vrsta nadzora, predmet i opseg kontrole te vrijeme i učestalost njihove provedbe. Posebna pozornost usmjerena je na sljedivost tokova otpada i prekograničnih pošiljaka, kontrolu sektorskog iskopa i količina, geodetsko praćenje uklonjenih volumena te provedbu mjera zaštite na radu i zaštite od požara. Sustavnim nadzorom osigurava se usklađenost izvođenja s planiranom dinamikom, pravodobno utvrđivanje mogućih odstupanja te potpuna kontrola količina i dokumentacije do konačnog prihvata i odlaganja otpada.

VRSTA NADZORA	OSOBA / NOSITELJ NADZORA	PREDMET I OPSEG NADZORA	VRIJEME / UČESTALOST
NADZOR TOKOVA OTPADA	Tehnički stručnjak za gospodarenje otpadom u timu Naručitelja, uz suradnju osobe Izvođača zadužene za gospodarenje otpadom i evidencije.	Kontrola karakterizacije, ključnog broja, sastava i svojstava otpada. Kontrola vaganja, utovara, označavanja i dokumentacije svake pošiljke. Usporedba iskopanih, otpremljenih i zaprimljenih količina te provjera potvrda o konačnom prihvatu i odlaganju ukupne planirane količine otpada.	Prije početka odvoza; svaka pošiljka; dnevna evidencija; tjedno usklađivanje količina; završna kontrola.
NADZOR PREKOGRANIČNIH POŠILJAKA	Stručnjak za gospodarenje otpadom odnosno osoba zadužena za provedbu prekograničnog prometa,	Provjera valjanosti notifikacija, suglasnosti, financijskih jamstava, ugovora, prijevozne	Prije prve pošiljke; prije svake otpreme; kontinuirano

	uz pravnu/administrativnu podršku Naručitelja.	dokumentacije te uvjeta koje mora ispunjavati krajnji primatelj. Kontrola sljedivosti pošiljke od mjesta nastanka do potvrđenog konačnog postupanja.	tijekom razdoblja prekograničnog prometa; završna provjera dokumentacije.
NADZOR SEKTORSKOG ISKOPA	Nadzorni inženjer i stručnjak za gospodarenje otpadom.	Kontrola sektorskog iskopa, načina otvaranja radnih polja, vizualne klasifikacije, izdvajanja posebnih frakcija te sprječavanja nekontroliranog miješanja i rasipanja otpada.	Kontinuirano tijekom iskopa od 4. do 9. mjeseca.
KONTROLA KOLIČINA GEODETSKI NADZOR	I Ovlašteni geodet uz stručnjaka Naručitelja za količinsku kontrolu.	Geodetsko praćenje napredovanja iskopa i procjena uklonjenih volumena. Usporedba geodetski utvrđenih količina s vagarskim podacima i dokumentacijom o prihvatu.	Početno snimanje; periodično tijekom iskopa; završno nakon uklanjanja otpada.
ZAŠTITA NA RADU	Za provedbu mjera odgovorni su Izvođač odnosno poslodavac i njegov ovlaštenik.	Kontrola sigurnosti iskopa, mehanizacije, utovara, prometa vozila, osobne zaštitne opreme te zaštite radnika od prašine, opasnih tvari, buke i drugih rizika.	Prije početka radova; redovito tijekom radova; pri svakoj promjeni uvjeta ili incidentu.
ZAŠTITA OD POŽARA	Za provedbu mjera odgovorni su Izvođač odnosno poslodavac i njegov ovlaštenik.	Kontrola izvora paljenja, mehanizacije, privremeno izdvojenih gorivih frakcija, opreme za gašenje te prohodnosti interventnih putova.	Prije početka radova; redovito tijekom iskopa, pakiranja i utovara; odmah u slučaju povećane požarne opasnosti.

Usporedba tehničkih kriterija po VARIJANTAMA

U nastavku je prikazana usporedna analiza dviju mogućih varijanti postupanja s otpadom na lokaciji Gospić: Varijante 1 – iskop, separacija i predobrada otpada te Varijante 2 – iskop i konačno zbrinjavanje otpada. Usporedba je provedena prema tehničkim, okolišnim, logističkim, organizacijskim i operativnim kriterijima, s ciljem jasnog prikaza osnovnih razlika u načinu provedbe, mogućnostima prilagodbe stvarnom sastavu otpada, potrebnoj infrastrukturi, transportnim zahtjevima i načinu konačnog postupanja.

Varijanta 1 temelji se na selektivnom postupanju s iskopanim otpadom, pri čemu se otpad nakon iskopa separira i karakterizira po pojedinim frakcijama. Takav pristup omogućuje izdvajanje materijala pogodnog za materijalnu ili energetska uporabu, odvajanje opasnih ili neoporabljivih frakcija te, kada rezultati ispitivanja to dopuštaju, zadržavanje ili uporabu odgovarajuće inertne mineralne frakcije na lokaciji. Time se može smanjiti količina otpada koju je potrebno transportirati i konačno odložiti. Istodobno, ova varijanta zahtijeva uspostavu privremenog tehnološkog postrojenja, veći broj manipulacija, kontinuiranu kontrolu procesa te složeniju organizaciju rada.

Varijanta 2 zasniva se na iskopu i odvozu cjelokupne količine otpada na konačno zbrinjavanje, bez značajnije separacije i predobrade na lokaciji. Tehnološki proces na samoj lokaciji time je jednostavniji, ali se povećava ovisnost o raspoloživosti i uvjetima prihvata konačnog primatelja, kao i potreba za velikim transportnim kapacitetima. S obzirom na to da se gotovo cjelokupna količina otpada otprema s lokacije, ova varijanta podrazumijeva veće prometno opterećenje te izraženiju osjetljivost na troškove prijevoza i konačnog zbrinjavanja.

KRITERIJ	PRVA VARIJANTA – ISKOP, SEPARACIJA I PREDOBRAĐA	ALTERNATIVA – ISKOP I KONAČNO ZBRINJAVANJE
OSNOVNI PRINCIP	Otpad se iskopava, separira, ispituje po šaržama te usmjerava na različite postupke	Cjelokupni otpad se iskopava i odvozi na konačno zbrinjavanje
TRAJNO UKLANJANJE OTPADA S LOKACIJE GOSPIĆ	Da, osim frakcija koje se mogu sigurno zadržati ili koristiti na lokaciji	Da
PRILAGODLJIVOST HETEROGENOM SASTAVU OTPADA	Vrlo visoka	Srednja
SEPARACIJA OTPADA	Da, osnovni dio postupka	Ograničeno
ISPITIVANJE POJEDINIH FRAKCIJA/ŠARŽI	Da, sustavno za svaku formiranu šaržu	Prema zahtjevima konačnog primatelja
MOGUĆNOST IZDVAJANJA INERTNE/NEOPASNE FRAKCIJE	Visoka	Ograničena

MOGUĆNOST IZDVAJANJA OPASNE SITNE FRAKCIJE	Vrlo visoka	Ograničena
MATERIJALNA OPORABA	Visoka	N/p.
ENERGETSKA OPORABA	Da, za frakcije koje zadovolje uvjete nakon ispitivanja	N/p.
KOLIČINA OTPADA ZA KONAČNO ODLAGANJE	Smanjena nakon separacije i uporabe	Potencijalno vrlo velika
MOGUĆNOST ZADRŽAVANJA INERTNE MINERALNE FRAKCIJE NA LOKACIJI	Da, ako ispitivanja potvrde prihvatljivost	U pravilu nije cilj
DUGOROČNI OKOLIŠNI RIZIK NA LOKACIJI GOSPIĆ	Vrlo nizak	Vrlo nizak
PRIJENOS OKOLIŠNOG RIZIKA NA DRUGU LOKACIJU	Ograničeno na konačne primatelje pojedinih frakcija	Ograničeno na ovlaštenog konačnog primatelja
PROMETNO OPTEREĆENJE	Srednje do visoko	Vrlo visoko
BROJ MANIPULACIJA OTPADOM	Visok zbog obrade, ali u sklopu jednog procesa	Srednji
POTREBA ZA PRIVREMENIM TEHNOLOŠKIM POSTROJENJEM	Da	Ne
POTREBA ZA NOVOM SKLADIŠNOM LOKACIJOM	Ne	Ne
TEHNIČKA SLOŽENOST	Visoka	Srednje visoka
LOGISTIČKA SLOŽENOST	Srednje visoka	Visoka
OVISNOST O JEDNOM KONAČNOM PRIMATELJU	Niža – različite frakcije mogu se usmjeravati različitim primateljima	Vrlo visoka

MOGUĆNOST PRILAGODBE TIJEKOM IZVOĐENJA	Vrlo visoka	Niska do srednja
MOGUĆNOST OPTIMIZACIJE TROŠKOVA PREMA STVARNOM SASTAVU OTPADA	Vrlo visoka	Mala
USKLAĐENOST S HIJERARHIJOM GOSPODARENJA OTPADOM	Visoka	Srednja
POTREBA ZA DUGOROČNIM MONITORINGOM POSTOJEĆE LOKACIJE	Niska	Niska
KONAČNOST RJEŠENJA	Visoka	Visoka
GLAVNA PREDNOST	Selektivno postupanje prema stvarnim svojstvima otpada i smanjenje količine za konačno zbrinjavanje	Potpuno uklanjanje otpada s lokacije
GLAVNI NEDOSTATAK	Veća tehnička i organizacijska složenost	Visoki troškovi prijevoza i zbrinjavanja cijele količine

Navedeno je u skladu sa stvarnim stanjem na lokaciji, odnosno izraženom heterogenošću otpada, neujednačenoj prostornoj raspodjeli pojedinih materijala i promjenjivoj debljini slojeva otpada utvrđenoj istražnim radovima. Budući da na temelju postojećih istraživanja nije moguće unaprijed pouzdano odrediti udjele pojedinih vrsta otpada na razini cijelog tijela odlagališta, tehnički je opravdano provesti separaciju iskopanog materijala i daljnje postupanje određivati na temelju rezultata ispitivanja pojedinih šarži.

Kalkulacija troškova i masena bilanca

Projicirana masena bilanca (konzervativna procjena)

- Zemlja i kamenje (40%):
 - 2/5 (16% ukupne mase) vraća se na lokaciju (ugradnja inertnog materijala).
 - 3/5 (24% ukupne mase) upućuje se na zbrinjavanje kao neopasni otpad.
- Energetska uporaba: 40% ukupne mase.
- Odlaganje otpada: 20% ukupne mase (odlagalište opasnog ili neopasnog otpada).

Prikaz jediničnih cijena i ukupnih troškova

Stavka / Vrsta usluge	Jedinična cijena (EUR/t)	Količina (t)	Ukupni trošak (mil. EUR)
Predobrada	100	33.000	3,30
Termička obrada	1.950	13.200	25,74
Odlaganje (opasni i neopasni otpad)	550	11.220	6,17
	100	5.800	0,58
Ugradnja inertnog materijala na lokaciji			
	—	—	35,79
UKUPNO			

Procjena prema kalkulaciji s konzervativnom masenom bilancom jest: 35.7 milijuna eura plus 10% dodatnih troškova (nadzor, dokumentacija, nepredviđeni troškovi i sl).

Procijenjena vrijednost: 40 milijuna eura³

Odabrani izvođač radova **dužan je izraditi** cjelovito tehničko-tehnološko rješenje ponuđene opcije sanacije, **uključujući** sljedivost i praćenje tijeka otpada. Rokovi ovise o ishodu potrebnih dozvola i suglasnosti a računaju se od dana uvođenja izvođača radova u posao, te će isti biti definirani Ponudom i Ugovorom s odabranim gospodarskim subjektom.

Nakon uklanjanja zakopanog otpada s lokacije, pristupa se remedijaciji područja, za što je nužno izraditi projektno-tehničku dokumentaciju.

³ Jedna neobvezujuća ponuda od subjekta iz inozemstva koji je sudjelovao u istraživanju tržišta iznosi 35 milijuna eura, a dostavljena je, uz određene rezervacije i naznaku neobveznosti, prije uzimanja uzoraka od strane istog subjekta.

13.5. Faza 4 – otpad u skladišnim objektima i silosu

Faza 4 obuhvaća uklanjanje, pripremu za transport te konačnu uporabu i/ili zbrinjavanje nepropisno uskladištenog otpada koji se nalazi u zgradama i silosu na katastarskim česticama k.č. br. 591/3 i 599/4. Otpad je pretežno uskladišten u rasutom stanju, a ukupna količina procjenjuje se na približno 6.000 t, od čega oko 4.500 t neopasnog i 1.500 t opasnog otpada.

Ukupna količina	Neopasni otpad	Opasni otpad	Lokacije
≈ 6.000 t	≈ 4.500 t	≈ 1.500 t	k.č. 591/3 i 599/4

Područje k.č. br. 591/3

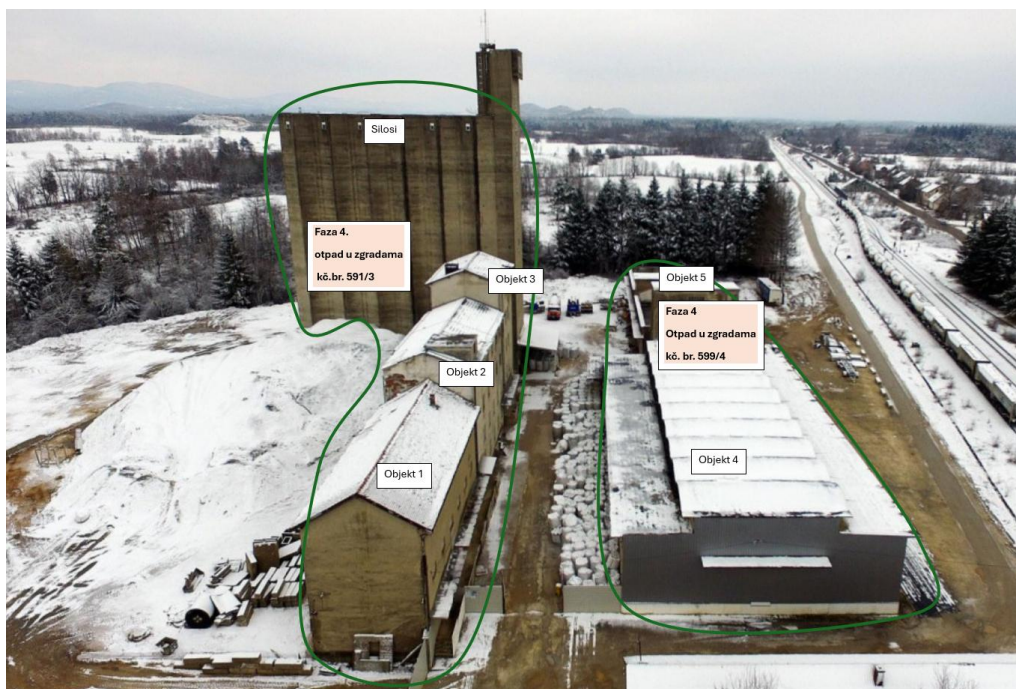
U podrumskom dijelu objekta procijenjeno je približno 1.500 t opasnog otpada ključnog broja 19 12 11* - ostali otpad (uključujući mješavine materijala) od mehaničke obrade otpada koji sadrži opasne tvari. U istom prostoru nalazi se i dio neopasnog otpada ključnog broja 19 12 12 - ostali otpad (uključujući mješavine materijala) od mehaničke obrade otpada koji nije naveden pod 19 12 11*.

Na katu objekta nalazi se neopasni otpad ključnog broja 19 12 12. Prema zatečenom stanju, riječ je o heterogenom materijalu koji uključuje usitnjene plastične frakcije i druge materijale iz mehaničke obrade otpada.

Područje k.č. br. 599/4

U objektima na k.č. br. 599/4 evidentiran je neopasni otpad ključnog broja 19 12 12. Otpad je uskladišten u rasutom stanju te zahtijeva kontrolirano vađenje, pakiranje i pripremu za transport.

U sklopu objekata nalaze se i metalne i plastične kante s oznakama Baumit i Murexin. U njima se pretežno nalazi mješavina usitnjene plastike i drugih materijala, kao i dio građevinskih proizvoda u originalnom pakiranju, procijenjene ukupne mase oko 2,0 t.



Slika 2. Položaj objekata obuhvaćenih Fazom 4 na k.č. br. 591/3 i 599/4

Otpad se nalazi u objektima na više etaža, pretežno u rasutom stanju, pri čemu postoje fizička ograničenja za pristup i manipulaciju. Mali otvori, ograničene dimenzije vrata i prozora te postojeća konstrukcija objekata otežavaju primjenu standardne mehanizacije. Prema dostupnim informacijama, dio otpada vjerojatno je upuhivan kroz prozorske otvore u podrumске prostore.

Posebnu tehničku i sigurnosnu pozornost potrebno je usmjeriti na moguće lokalno oštećenje ili urušavanje betonskih ploča i unutarnjih pregrada, kao i na prisutnost vode u podrumu. Organizacija radova stoga mora uzeti u obzir stabilnost konstrukcije, siguran pristup radnim zonama, zaštitu radnika, zaštitu od požara te utjecaj atmosferilija na otpad i radni prostor.

Predloženi slijed tehnoloških operacija

1. Kontrolirano vađenje otpada iz objekata ručnim postupcima i, gdje prostorni i sigurnosni uvjeti dopuštaju, odgovarajućom mehanizacijom.
2. Razdvajanje i pakiranje otpada u prikladnu ambalažu sukladno svojstvima otpada, uz evidentiranje i vaganje količina.
3. Privremena manipulacija i utovar otpada uz organizaciju transporta željezničkim i/ili cestovnim prometom.
4. Upućivanje otpada na konačnu uporabu ili zbrinjavanje, ovisno o ključnom broju otpada, rezultatima ispitivanja i uvjetima prihvata ovlaštenog postrojenja.

Mogući postupci konačne uporabe i zbrinjavanja

1. Energetska uporaba ili spaljivanje - postupak R1 odnosno D10.

Ova varijanta obuhvaća izdvajanje otpada predviđenog za termičku obradu, njegovo pakiranje odnosno pripremu u obliku pogodnom za transport te otpremu u ovlašteno postrojenje. Prije otpreme provodi se karakterizacija otpada, uključujući određivanje sastava, ogrjevnog vrijednosti, sadržaja vlage, pepela, klora, sumpora, teških metala i drugih parametara koje zahtijeva krajnji obrađivač. Ovisno o svojstvima otpada i uvjetima prihvata, otpad se usmjerava na energetska uporabu postupkom R1 ili na spaljivanje postupkom D10. S obzirom na vrstu i količinu predmetnog otpada te potrebu osiguravanja odgovarajućih kapaciteta za prihvata, izglednije je da će se termička obrada provoditi u cementarama odnosno energanama na području drugih država članica Europske unije nego u postrojenjima u Republici Hrvatskoj. U tom slučaju potrebno je organizirati prekogranični promet otpada u skladu s propisanim postupcima, uključujući potrebnu dokumentaciju, suglasnosti i sljedivost pojedinih pošiljaka. Za svaku pošiljku vodi se evidencija o količini i svojstvima otpada, prijevozniku, krajnjem postrojenju te potvrdi o provedenom postupku R1 odnosno D10.

2. Odlaganje na odgovarajuće odlagalište opasnog i/ili neopasnog otpada.

Ova varijanta podrazumijeva pripremu otpada za konačno odlaganje na odlagalištu odgovarajuće kategorije, uz prethodnu karakterizaciju i ispitivanje otpada radi potvrde ispunjavanja kriterija prihvata. **Za opasni otpad predviđa se odlaganje izvan Republike Hrvatske**, budući da za predmetnu vrstu i količinu otpada nije realno računati na raspoloživ odgovarajući odlagališni kapacitet u RH, pa je potrebno osigurati prihvata u ovlaštenom postrojenju u drugoj državi, uz provedbu postupka prekograničnog prometa otpada. **Neopasni otpad načelno bi se mogao zbrinuti na odgovarajućim odlagalištima u Republici Hrvatskoj**, pod uvjetom da rezultati ispitivanja potvrde ispunjavanje kriterija prihvata i da odabrano odlagalište raspolaže potrebnim kapacitetom. Međutim, mogućnost prihvata cjelokupne količine neopasnog otpada u RH nije moguće unaprijed smatrati sigurnom zbog ograničenih i neravnomjerno raspoloživih odlagališnih kapaciteta te potrebe prethodnog ugovaranja prihvata s pojedinim odlagalištima. Stoga je prije početka odvoza potrebno potvrditi raspoložive kapacitete, uvjete prihvata i dinamiku zaprimanja za svaku pojedinu frakciju odnosno šaržu otpada. Ako se u RH ne osiguraju dostatni kapaciteti za neopasni otpad, potrebno je predvidjeti i mogućnost njegova odvoza na odgovarajuće odlagalište izvan Republike Hrvatske.

3. Kombinacija energetske uporabe/spaljivanja i odlaganja pojedinih frakcija-energetska uporaba opasnog i odlaganje neopasnog otpada

Ova varijanta temelji se na prethodnom razdvajanju otpada na frakcije prema njihovim fizikalnim, kemijskim i opasnim svojstvima, nakon čega se za svaku frakciju određuje odgovarajući konačni postupak. Opasne i gorive frakcije formiraju se u zasebne šarže, ispituju i pripremaju za energetska uporaba ili spaljivanje, pri čemu je **realnije očekivati provedbu termičke obrade u odgovarajućim postrojenjima izvan Republike Hrvatske**, odnosno u cementarama i energanama u drugim državama članicama EU. Neopasne frakcije koje nisu prikladne za uporaba mogu se, nakon potvrde ispunjavanja kriterija prihvata, usmjeriti na odgovarajuća odlagališta u Republici Hrvatskoj. Međutim, mogućnost

prihvata većih količina neopasnog otpada na domaćim odlagalištima **nije moguće smatrati sigurnom zbog ograničenih raspoloživih odlagališnih kapaciteta u RH**, pa je i ova varijanta provedbeno neizvjesna bez prethodno potvrđenih ugovorenih kapaciteta. Ako se u Republici Hrvatskoj ne osiguraju dostatni kapaciteti za prihvatanje neopasnih frakcija, potrebno je predvidjeti i mogućnost njihova odlaganja izvan RH. Za oba toka otpada potrebno je voditi zasebnu evidenciju, osigurati sljedivost pošiljaka i dokumentirati konačni postupak sa svakom pojedinom šaržom.

4. Materijalna uporaba postupkom R3, uz odlaganje ili energetska uporaba/spaljivanje preostalog dijela otpada-energetska uporaba opasnog i materijalna uporaba neopasnog otpada

Ova varijanta uključuje prethodnu separaciju otpada na materijalno oporabljive, termički obradive i ostatne frakcije. Neopasne frakcije, prije svega plastični i drugi organski materijali prikladni za uporabu, izdvajaju se prosijavanjem, sortiranjem, separacijom i po potrebi usitnjavanjem te se formiraju u homogene šarže za postupak R3. Svaka šarža prolazi kontrolu sastava, sadržaja nečistoća i drugih parametara koje zahtijeva postrojenje za materijalnu uporabu. Opasne ili onečišćene frakcije koje nisu prikladne za R3 zasebno se izdvajaju i pripremaju za R1 ili D10, ovisno o njihovim svojstvima i uvjetima prihvata. Ostalna frakcija koja ne ispunjava uvjete za materijalnu ili energetska uporabu karakterizira se i upućuje na odgovarajuće odlagalište.

Na temelju dosadašnjih saznanja i provedenih ispitivanja procijenjene su količine i ključne brojeve otpada u nastavku. Rezultati uzorkovanja pokazuju da dio uzoraka zadovoljava kriterije za odlaganje na odlagalište neopasnog otpada, dok pojedini uzorci navedene kriterije ne zadovoljavaju. Fizikalno-kemijska ispitivanja proveo je Nastavni zavod za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“, po narudžbi Državnog inspektorata Republike Hrvatske početkom 2026. godine. Ispitivanja su pokazala da pojedini uzorci zadovoljavaju kriterije za odlaganje na odlagalište neopasnog otpada, dok drugi uzorci te kriterije ne zadovoljavaju, što može zahtijevati razdvojeno postupanje s pojedinim frakcijama otpada.

Uzorak	Čestica / objekt	Položaj	Napomena / opis uzorka	Uvjeti odlaganje za neopasnog otpada	Procijenjena količina (t)	Ključni broj otpada
1	k.č. 599/4 zgrada	podrum	-	NE	4.500 ukupno*	19 12 12 - ostali otpad (uključujući mješavine materijala) od mehaničke obrade otpada koji nije naveden pod 19 12 11*
2	k.č. 599/4 zgrada	podrum	-	NE	-	19 12 12 - ostali otpad (uključujući mješavine materijala) od mehaničke obrade otpada koji nije naveden pod 19 12 11*
3	k.č. 591/3 zgrada desno	kat	Uzorak usitnjenog plastičnog otpada sive boje, zatečen pokraj betonskih stupova i djelomično zaklonjen uskladištenim otpadom svijetložute boje.	NE	-	19 12 12 - ostali otpad (uključujući mješavine materijala) od mehaničke obrade otpada koji nije naveden pod 19 12 11*
4	k.č. 591/3 zgrada desno	kat	Uzorak svijetložute boje za koji se pretpostavlja da predstavlja usitnjenu PUR pjenu; ova je frakcija uočena u većoj količini na predmetnoj lokaciji.	DA	-	19 12 12 - ostali otpad (uključujući mješavine materijala) od mehaničke obrade otpada koji nije naveden pod 19 12 11*

Uzorak	Čestica / objekt	Položaj	Napomena / opis uzorka	Uvjeti odlaganje za neopasnog otpada	Procijenjena količina (t)	Ključni broj otpada
5	k.č. 591/3 zgrada desno	kat	Uzorak iz big-bag vreće uskladištene u lijevom kutu, s natpisom „presjani hydal“.	DA	-	19 12 12 - ostali otpad (uključujući mješavine materijala) od mehaničke obrade otpada koji nije naveden pod 19 12 11*
6	k.č. 591/3 zgrada	podrum	Uzorak usitnjene plastike.	DA	-	19 12 12 - ostali otpad (uključujući mješavine materijala) od mehaničke obrade otpada koji nije naveden pod 19 12 11*
7	k.č. 591/3 zgrada	podrum	Uzorak usitnjene plastike.	NE	1.500	19 12 11* - ostali otpad (uključujući mješavine materijala) od mehaničke obrade otpada koji sadrži opasne tvari

Plan aktivnosti i terminski plan⁴

Dokument za ovu fazu predviđa izdvajanje otpada za termičku obradu ili zbrinjavanje na odlagalištima za neopasni i opasni otpad (ovisno o rezultatima detaljne karakterizacije), pripremu za transport, te prekogranični promet u drugim državama članicama EU.

R.BR.	AKTIVNOST	OPIS AKTIVNOSTI	VRIJEME
1.	Priprema i organizacija radova	Organizacija radilišta, definiranje načina vađenja, zaštite radnika, mehanizacije, ambalaže i logistike.	1. mjesec
2.	Karakterizacija otpada	Ispitivanje sastava, ogrjevne vrijednosti, vlage, pepela, klora, sumpora, teških metala i ostalih parametara koje zahtijeva krajnji obrađivač.	1.–2. mjesec
3.	Odabir i ugovaranje postrojenja R1/D10	Pronalaženje i ugovaranje cementare, energane ili drugog ovlaštenog postrojenja koje može prihvatiti predmetne količine.	1.–3. mjesec
4.	Priprema prekogranične dokumentacije	Priprema potrebnih suglasnosti, dokumentacije i sustava sljedivosti za prekogranični promet otpada.	1.–4. mjesec
5.	Kontrolirano vađenje otpada	Ručno i/ili strojno vađenje otpada iz objekata.	2.–7. mjesec
6.	Razdvajanje i formiranje šarži	Izdvajanje otpada prikladnog za termičku obradu i formiranje odgovarajućih šarži.	2.–8. mjesec
7.	Pakiranje, vaganje i evidencija	Priprema otpada u obliku pogodnom za transport, vaganje i evidentiranje količina.	2.–8. mjesec
8.	Utovar i transport	Sukcesivni odvoz prema ugovorenom postrojenju cestovnim i/ili željezničkim prometom.	4.–11. mjesec
9.	Energetska uporaba / spaljivanje/ ODLAGANJE	Obrada odgovarajućim postupcima, prema svojstvima otpada i uvjetima prihvata.	4.–12. mjesec
10.	Potvrde i završna evidencija	Evidencija svake pošiljke, prijevoznika, postrojenja i potvrde o provedenom postupku.	10.–12. mjesec

⁴ Ovaj postupak može početi nakon što se ukloni rasuti opasni otpad, može se obavljati za vrijeme zbrinjavanja zakopanog otpada, a u vremenu pripreme, s obzirom na procjenu potrebe građevinskih radova, potrebno je ishoditi sve dozvole te angažirati i statičara.

Rizici u provedbi zahvata i mjere sprječavanja i prevencije: identični kao u prethodnim varijantama uz potrebu procjene dodatnih rizika zbog zatvorenog prostora i građevinskih radova (ugroza statičke stabilnosti konstrukcije i posljedično otežano vađenje)

Mjere zaštite okoliša: kao u prethodnim poglavljima

Program praćenja stanja okoliša tijekom izvođenja radova: kao u prethodnim poglavljima

Procijenjena vrijednost Faze 4: **6 milijuna eura** (opasni otpad – energane, 1950 eura jedinična cijena, neopasni otpad – zbrinjavanje 600 eura jedinična cijena); nepoznati troškovi građevinskih radova i stabilizacije statike.