

## NE - TEHNIČKI SAŽETAK STUDIJE O UTJECAJU NA OKOLIŠ

### ZA POSTROJENJE ZA PROIZVODNJU BIOETANOLA DRUGE GENERACIJE U RAFINERIJI NAFTE SISAK



ECOINA za zaštitu okoliša d.o.o.

Direktor:

Jurica Mikulić, dipl.ing.

ECOINA d.o.o.

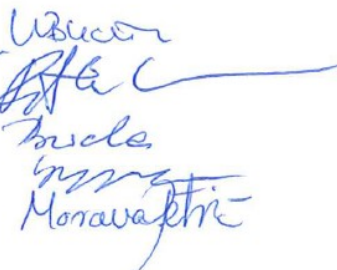
**ECOINA** d.o.o.  
ZA ZAŠTITU OKOLIŠA  
SR NJEMAČKE 10 ZAGREB

Zagreb, listopad 2017.

Dokument br. **9/3173/16**  
Zahvat: **IZGRADNJA POSTROJENJA ZA PROIZVODNJU BIOETANOLA DRUGE  
GENERACIJE U RAFINERIJU NAFTE SISAK**  
Nositelj zahvata: **INA d.d.**  
Lokacija: **RAFINERIJA NAFTE SISAK**  
Revizija: **2**  
Izrađivač: **ECOINA d.o.o.**  
Voditelj: **Mirko Budiša, dipl.ing.kem.tehn.**

**Ne-tehnički sažetak izradili:**

Mirko Budiša dipl. ing. kem. tehn.  
Kolja Mikulić, dipl.ing.stroj.  
Dr.sc.Ratko Vasiljević, dipl. ing. geol.  
Sonja Burela, dipl.ing.kem.tehn.  
Damjan Strsoglavac, mag.ing.mech.  
Morana Petrić, mag.oecI.et.prot.nat.

  
Budiša  
Mikulić  
Vasiljević  
Burela  
Strsoglavac  
Morana Petrić

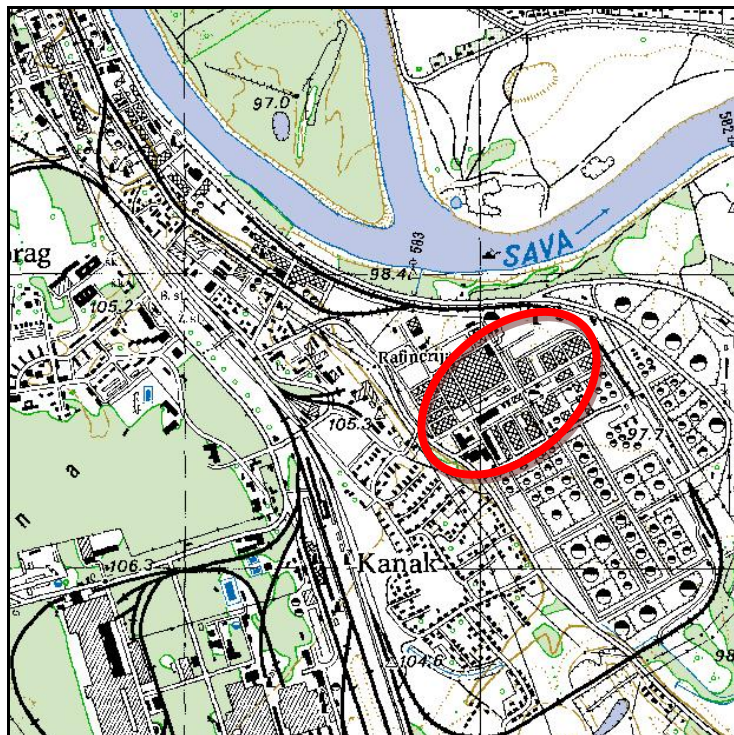
## Sadržaj:

	Str.
Uvod.....	4
Osnovni podaci o Postrojenju za proizvodnju bioetanola.....	6
Podaci o lokaciji zahvata i stanju okoliša.....	10
Pregled utjecaja na okoliš i predloženih mjera zaštite okoliša.....	15
Pregled praćenja stanja okoliša.....	20
PRILOG-Situacija Postrojenja za proizvodnju bioetanola.....	22

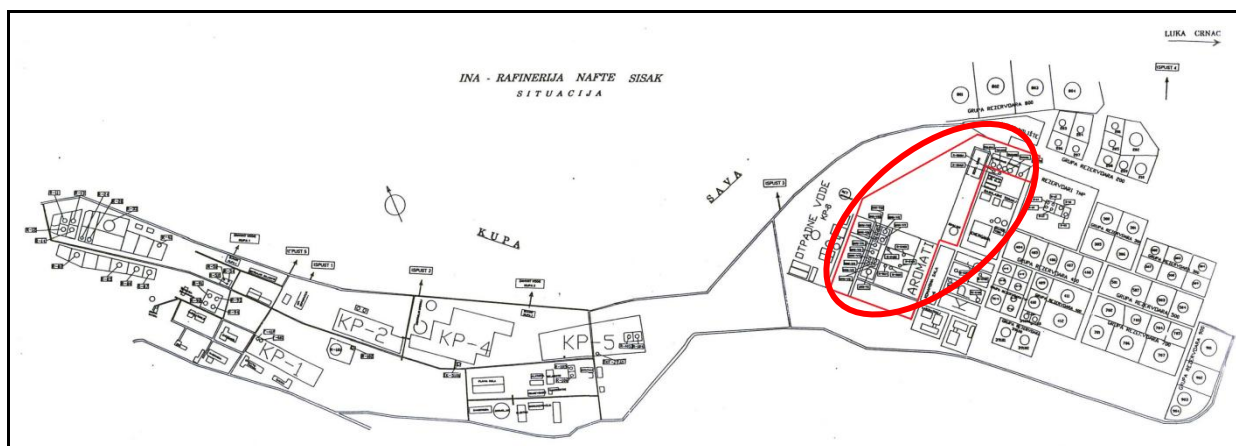
**UVOD**

Predmet Studije o utjecaju na okoliš (SUO) je izgradnja i rad Postrojenja za proizvodnju bioetanola druge generacije (2G bioetanol). Bioetanol je tekuće biogorivo koje se koristi kao pogonsko gorivo u benzinskim motorima čisto ili namješano s običnim odnosno motornim benzinom. Postrojenje se planira izgraditi na prostoru Rafinerije nafte Sisak (RNS).

RNS je danas umjereno kompleksna rafinerija s proizvodnim procesima za primarnu i sekundarnu preradu sirove nafte kapaciteta 3.5 milijuna tona godišnje. Glavna orijentacija je proizvodnja dizelskih i benzinskih motornih goriva.



**Slika 1. Smještaj budućeg industrijskog kompleksa za proizvodnju bioetanola na novom dijelu RNS (označeno krugom)**



**Slika 2. Mikrolokacija smještaja budućeg industrijskog kompleksa za proizvodnju bioetanola na novom dijelu RNS (označeno crvenom bojom)**

<b>ECOINA</b>	Rev.2
NE - TEHNIČKI SAŽETAK STUDIJE O UTJECAJU NA OKOLIŠ ZA IZGRADNJU POSTROJENJA ZA PROIZVODNJU BIOETANOLA DRUGE GENERACIJE U RAFINERIJU NAFTE SISAK	5

Glavna prednost biogoriva u usporedbi s fosilnim gorivima je da u primjeni imaju znatno manji utjecaj na okoliš, posebice u pogledu smanjena emisije stakleničkih plinova, što pozitivno doprinosi ublažavanju globalnih klimatskih promjena.

Upravo se pristupanjem Europskoj Uniji (EU), Republika Hrvatska (RH) obvezala u cijelosti preuzeti i provoditi pravnu stečevinu EU te je dužna izvršiti niz obveza i ciljeva energetske politike EU o poticanju korištenja obnovljivih izvora energije. Usklađivanjem sa EU pravnom stečevinom, Republika Hrvatska je donijela Zakon o biogorivima za prijevoz („Narodne novine“, broj 65/09 i 145/10, 26/11, 144/12 i 14/14) te je izrađena Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske („Narodne novine“ br 130/09) i Nacionalni akcijski plan poticanja proizvodnje i korištenja biogoriva u prijevozu za razdoblje od 2011. do 2020. godine prema kojem će udio obnovljivih izvora energije korištenih u svim oblicima prijevoza iznositi 10%. Nacionalni cilj je također pokrivanje potrošnje biogoriva osigurati vlastitom proizvodnjom, čime izgradnja planiranog postrojenja izravno doprinosi. Slijedom navedenog, nositelj zahvata, INA d.d. je u okviru svoje poslovne strategije sagledavajući potrebe za biogorivima na domaćem tržištu kao i mogućnost izvoza u zemlje EU, razmatrala moguće opcije za pokretanje njegove proizvodnje fokusirajući se na proizvodnju bioetanola druge generacije iz lignocelulozne biomase. Cilj i svrha projekta Biorafinerije je:

- a) obrađivati lignoceluloznu biomasu, kao što su ostaci žitarica (heljda, ječam, kukuruz, pir, pšenica, raž, tritikale i zob) i uljarica (soja, suncokret i uljana repica (slama)), te u tu svrhu uzgojenih energetskih biljaka (npr. Miscanthus x giganteus, Panicum virgatum ili eng. Switchgrass), i proizvoditi 55.000,0 t/god druge generacije (2G) bioetanola,
- b) proizvoditi električnu energiju za vlastite potrebe iz obnovljivih izvora (ostatci biomase iz procesa proizvodnje i po potrebi drvna siječika),
- c) proizvoditi i ugljikov dioksid, CO<sub>2</sub> (nastao u procesu proizvodnje bioetanola) koji bi se koristio za povećanje iscrpka nafte putem EOR projekta (Enhanced Oil Recovery).

Nositelj zahvata, je putem ovlaštenika Ministarstva zaštite okoliša i energetike izradio SUO, sukladno članku 25 Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“ 61/14, 03/17). Razlog provedbe postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš je taj što se zahvat nalazi u prilogu I. Uredbe tj. na popisu zahvata za koje je obavezna procjena utjecaja zahvata na okoliš:

49.	Svi planirani zahvati za koje je potrebno ishoditi okolišnu dozvolu prema posebnom propisu, a koji nisu sadržani u ovom Prilogu osim zahvata iz područja gospodarenja otpadom sadržanih u Prilogu II. ove Uredbe
-----	--

Nadležno Ministarstvo zaštite okoliša i energetike je dužno formirati Savjetodavno stručno povjerenstvo za provedbu ocjene utjecaja na okoliš, a u proces će biti uključena i zainteresirana javnost za koju se izrađuje ovaj Netehnički sažetak. Netehnički sažetak daje pregled najvažnijih dijelova SUO i njene zaključke, dok je za detaljniji uvid i detaljnije opise potrebno koristi cjelovitu SUO.

Prema zahtjevu Investitora (INA d.d.), ovom Studijom nije kao opcija predviđena mogućnost istovremenog rada postojeće Rafinerije nafte Sisak i novog proizvodnog postrojenja, Postrojenja za proizvodnju 2G bioetanola (Biorafinerija), tako da u sklopu izrade predmetne Studije nije razmatran paralelni rad kao varijanta rada zahvata niti se varijanta paralelnog rada namjerava za sada razmatrati u sklopu postupka koji je u tijeku. Biorafinerija je alternativa za postojeću Rafineriju nafte u smislu daljnjeg nastavka proizvodnje na lokaciji i kao takva ima isključivu mogućnost korištenja svih postojećih materijalnih resursa, postrojenja i opreme za svoje potrebe. U tom kontekstu se razmatraju i utjecaji na okoliš Biorafinerije tijekom njenog rada. Ukoliko, uslijed poslovne odluke, dođe do promjene koncepta i do eventualnog paralelnog rada postojeće rafinerije nafte i novog proizvodnog postrojenja (bilo privremeno ili trajno), Investitor će poduzeti sve potrebne radnje da se izmijenjeni zahvat proceduralno uskladi i doradi sukladno zakonskoj obvezi.

Nakon okončanja postupka procjene utjecaja na okoliš, Savjetodavno stručno povjerenstvo će donijeti odluku dali je planirani zahvat prihvatljiv za okoliš. Ukoliko se utvrdi da je planirani zahvat prihvatljiv za okoliš, Savjetodavno stručno povjerenstvo daje pozitivno mišljenje a Ministarstvo izdaje Rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš koje sadrži opis glavnih obilježja zahvata te mjere zaštite okoliša kao i program praćenja stanja okoliša. Ove mjere moraju biti uzete u obzir pri izradi daljnje dokumentacije za ishođenje potrebnih dozvola i za gradnju zahvata.

## OSNOVNI PODACI O POSTROJENJU ZA PROIZVODNJU BIETANOLA

Ukupno predviđena površina za izgradnju Postrojenja za proizvodnju 2G bioetanola iznosi 15 ha. Postrojenje će se graditi na katastarskim česticama br. 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2017, 2018, 2021, 2022, 2220, 2221, 2222/3, 2236, 2237, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248 i 2249 u k.o. Novi Sisak. Za dobivanje potrebnog prostora za izgradnju budućeg industrijskog kompleksa za proizvodnju 2G bioetanola, ukloniti će se dio postojećih postrojenja sa pratećim objektima i infrastrukturom kao što su npr: Postrojenje za proizvodnju aromata, Postrojenje za proizvodnju bitumena, Baklja, Aminska i Claus jedinica (SRU jedinica) itd.

U Postrojenju će se godišnje proizvoditi 55.000,0 t 2G bioetanola. Sirovine za proizvodnju bioetanola će biti: ostaci žitarica (heljda, ječam, kukuruz, pir, pšenica, raž, tritikale i zob), ostaci uljarica (soja, suncokret i uljana repica (slama) i energetske biljke (*Miscanthus x giganteus*, Switchgrass). Za planirani proizvodni kapacitet, ukupno predviđena godišnja količina sirovine iznosi 370.000,0 tona. Navedene sirovine će se dobavljati na dva načina, sukladno geografskom području i vrsti biomase:

- 1) Poljoprivredni ostaci će se prikupljati u području kontinentalne Hrvatske izravno s poljoprivrednih površina te skladištiti u tzv. privremenim skladištima iz kojih će se tako uskladištena biomasa transportirati u industrijsko postrojenje. Cilj je kupovati poljoprivredne ostatke s već postojećih nasada.
- 2) Energetska biljka će se uzgajati u promjeru od 75 km oko Siska. Do trenutka uspostave nasada postići će se svi potrebni preduvjeti (osigurati zemljište / površine za uspostavu nasada energetske biljke, ostvariti financiranja potrebne mehanizacije (potencijalno fondovi Europske Unije), dodavanje vrste na sortnu listu) za uključivanje farmerske zajednice kao potencijalnih partnera u poljoprivredni dio projekta.

Uspostavom mreže skladišta na strateškim lokacijama te uspostavom lanca opskrbe biomasom (mehanizacija, transportna sredstva, ljudski resursi i tako dalje) osigurat će se kontinuirana dobava sirovine uz napomenu da će se pola godine industrijsko postrojenje opskrbljivati poljoprivrednim ostacima, a u ostatku godine ključna sirovina će biti posebno uzgojena energetska biljka.

Predviđeno je da se sirovina doprema kopnenim putem a otprema gotovih proizvoda, cestovnim i željezničkim pravcima, što će se preciznije definirati Transportnom Studijom. U tu svrhu koristiti će se postojeća prometna i željeznička infrastruktura. Korištenje luke Crnac za sad se ozbiljno ne razmatra za potrebe dopreme sirovine.

Osim komunalne prometne infrastrukture, Postrojenje će biti spojeno na internu rafinerijsku elektromrežu, distributivni telekomunikacijski sustav, sustav odvodnje i vodoopskrbe.

Ukoliko se sirovina dovozi u rasutom stanju, upućuje se na pripremu preko tri skladišna prostora (bunkera) svaki kapaciteta oko 8.000,0 m<sup>3</sup>. Sirovina dopremljena u balama se u pravilu skladišti, za što je predviđen poluotvoreni skladišni prostor površine 14.500,0 m<sup>2</sup> na kojem se može skladištiti nešto manje od 12.000,0 bala. U procesu proizvodnje bioetanola zahtjeva se dodatak kemikalija, i biokatalizatora. Za njihovo skladištenje predviđen je zasebni skladišni prostor površine oko 350,0 m<sup>2</sup>.

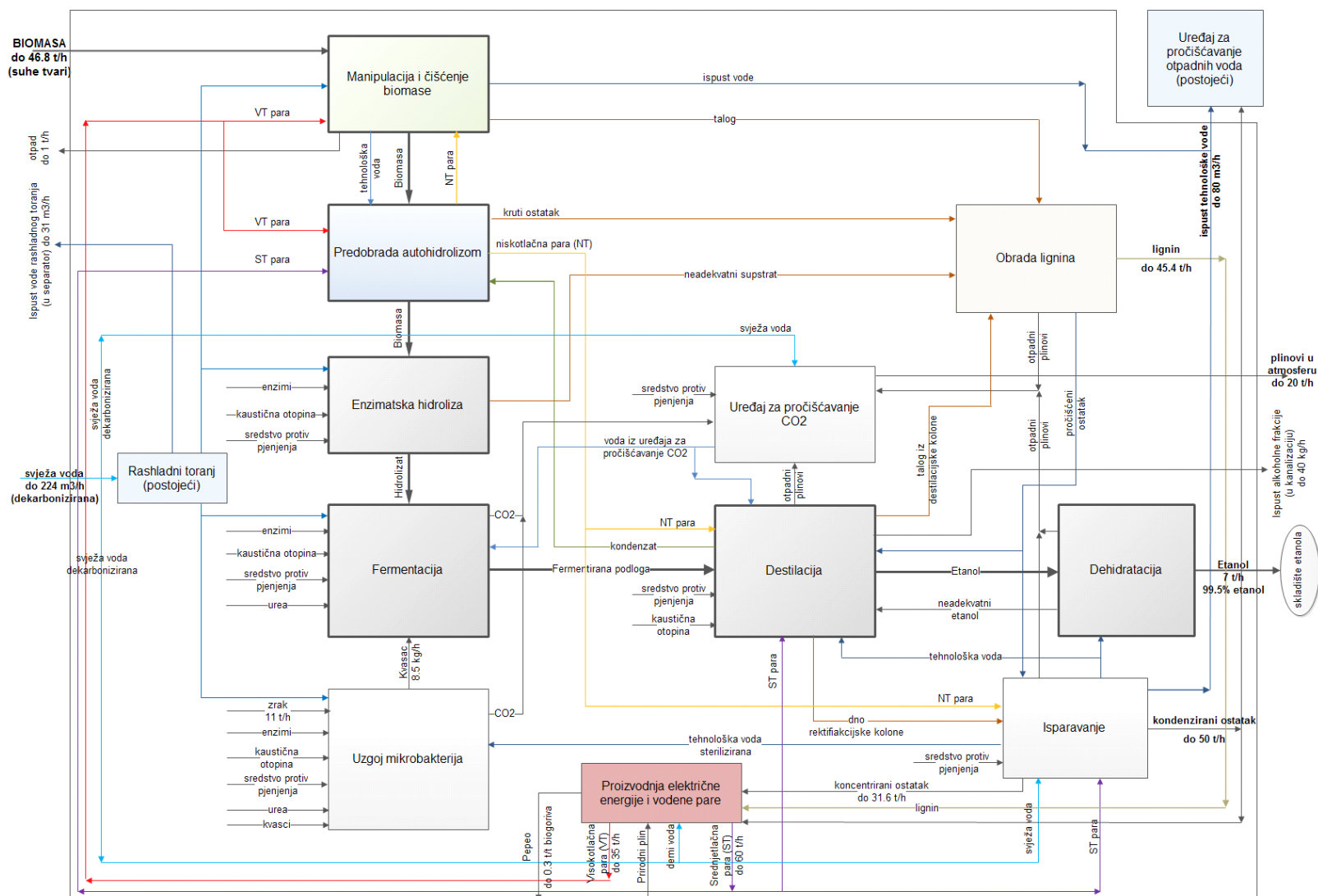
Kao nus proizvod procesa proizvodnje bioetanola nastaje lignin koji se privremeno skladišti na lokaciji Postrojenja. Za skladištenje lignina predviđen je prostor površine oko 8.000,0 m<sup>2</sup>. Iz ovog skladišta, lignin se kao jedan od energenata (biomasa) koristi u novom energetskom bloku koji je sastavni dio Postrojenja. Pepeo od izgaranja krutog goriva skladištiti će se u zasebnim silosima.

Proizvodnja etanola se sastoji od četiri osnovna koraka. Prvi korak je pred-obrađivanje biomase u kojoj se lignocelulozna biomasa razdvaja na lignin, celulozu i hemicelulozu. Drugi korak uključuje enzimatsku hidrolizu celuloze u jednostavne šećere, gdje se celuloza hidrolizira uz pomoć enzima koji se dodaju biomasi. Treći korak je proces fermentacije u kojoj se uz pomoć mikroorganizama (kvasaca) jednostavni šećeri razgrađuju na ostale kemijske spojeve, a najviše na etanol i CO<sub>2</sub>. Završni i četvrti korak je odvajanje nastalog bioetanola putem destilacijskog procesa.

Postrojenje je obzirom na navedeni tehnološki proces proizvodnje podijeljeno na sekcije kako je označeno u prilogu broj 1 (Situacija Postrojenja).

- Sekcija A1 - Manipulacija i čišćenje biomase
- Sekcija A2 - Pred-obrada biomase
- Sekcija A3 - Hlađenje toka
- Sekcija B1 - Smanjenje viskoznosti i hidroliza
- Sekcija C1 - Fermentacija
- Sekcija C2 - Uzgoj mikroorganizama
- Sekcija C3 - Spremnik komine
- Sekcija D1 - Destilacijska kolona
- Sekcija D2 - Rektifikacijska kolona
- Sekcija D3 - Dehidratacija i skladištenje etanola
- Sekcija E1 - Odvajanje lignina
- Sekcija F1 - Rashladna i hladna voda (postojeća oprema i sustav)
- Sekcija F2 - Svježa voda (postojeća oprema i sustav)
- Sekcija F3 - Sustav za dobavu komprimiranog zraka (postojeća oprema i sustav)
- Sekcija F4 - CIP (Clean-In-Place) sustav čišćenja
- Sekcija F5 - Skladištenje kemikalija
- Sekcija G1 - Obrada plinova
- Sekcija H1 - Sekcija isparavanja

Shematski prikaz procesa proizvodnje 2G bioetanola prikazan je na donjoj shemi.



Slika 3. Prikaz procesa proizvodnje 2G bioetanola



Etanol ( $C_2H_5OH$ ) je čista, bezbojna, zapaljiva tekućina. Proizvedeni bioetanol će biti sukladan standardu EN15376:2011. Nakon dehidracije, proizvedeni bioetanol se skladišti u dva spremnika svaki kapaciteta oko 160 tona. Radi se o spremnicima za skladištenje dnevne proizvodnje odakle će se proizvodi dalje distribuirati na namješavanje u motorne benzene ili daljnje skladištenje unutar RNS, (za što će se prenamjeniti dio postojećih spremničkih prostora) ili na tržište preko otpremnih instalacija.

Za otpremu bioetanola koristiti će se postojeće otpremne instalacije u RNS sa kojima će se Postrojenje za proizvodnju 2G bioetanola povezati novom distribucijskom mrežom. Bioetanol će se moći otpremati putem postojećeg utakališta/istakališta vagon cisterni i autocisterni. Osim navedenog, Postrojenje za proizvodnju 2G bioetanola koristiti će postojeće sustave odvodnje i obrade tehnoloških i uvjetno onečišćenih otpadnih voda, sustav dobave komprimiranog servisnog i instrumentacijskog zraka, sustave pripreme i dobave voda, centralni dimnjak za ispuštanje dimnih plinova, trafostanice, laboratorij te postojeću kontrolnu salu i dr.

Postrojenje za proizvodnju 2G bioetanola će biti značajan potrošač električne energije pa se planira izgradnja novog energetskog bloka, toplinske snage kotla veće od 100 MW. Investitor će koristiti postojeće turbinsko postrojenje u sklopu Energane 2 (Strojarnica s turbinom) ili će na toj lokaciji ugraditi novu turbinu. Uz lignin, glavni energent biti će koncentrirani ostatak (eng. sludge) iz procesa dehidracije i isparavanja i prirodni plin koji će se koristiti za pokretanje procesa. Također, moguće je korištenje i drvene sječke. Otpadni plinovi će se ispuštati preko postojećeg centralnog rafinerijskog ispusta.

Postrojenje treba i veće količine svježje vode za odvijanje procesa proizvodnje bioetanola u količini do  $224 \text{ m}^3/\text{h}$ . Napajanje se obavlja pumpama iz crpne stanice smještene na Kupi, preko vodocrpne stanice Bunar Kupa II. Ova voda prije upotrebe u procesu proizvodnje bioetanola mora proći proces kojim se uklanjaju preostale otopljene soli (stvaraju kamenac u kotlu) i tvari koje djeluju korozijski na kotao i ostalu opremu (dekarbonizacija i demineralizacija). Kako će se, u odnosu na postojeće stanje, višestruko smanjiti količina vode za potrebe rada zahvata, utjecaji na okoliš, prije svega na vodno tijelo te pripadajući biljni i životinjski svijet, će se smanjiti.

Dio vode iz procesa proizvodnje bioetanola se vraća natrag u proces a dio se ispušta u obliku otpadne koja se prije ispuštanja mora pročititi. Tijekom rada Postrojenja za proizvodnju 2G bioetanola pojavljivati će se sljedeći tokovi otpadnih voda: sanitarne otpadne vode, procesne (tehnološke otpadne vode) i uvjetno onečišćene otpadne vode (potencijalno zaupljene) sa manipulativnih površina i spremničkog prostora. Sanitarne otpadne vode prikupljati će se postojećim sustavom odvodnje kao i procesne odnosno tehnološke otpadne vode te uvjetno onečišćene otpadne vode. Sve ove otpadne vode prije ispuštanja treba obraditi. Obrada tehnoloških otpadnih voda obavljati će se na postojećem centralnom uređaju za obradu otpadnih voda, dok će se uvjetno onečišćene otpadne vode obrađivati na API separatorima. Dio voda s spremničkog prostora te prometno manipulativnih površina, obrađivati će se prije ispuštanja također preko separatorskog sustava. U najvećoj količini od  $80 \text{ m}^3/\text{h}$  pojavljuju se procesne otpadne vode koje se pročišćavaju kemijskim, biološkim i mehaničkim postupcima, a prije ispuštanja u rijeku Savu.

Tijekom fermentacijskog procesa nastaju otpadni plinovi koji se prije ispuštanja prikupljaju i šalju u uređaj za pročišćavanje  $CO_2$  ( $CO_2$  scrubber), gdje se etanol uklanja iz pare  $CO_2$ . Za izdvajanje etanola i uklanjanje nekondenzirajućih plinova iz procesa, na uređaj za pročišćavanje  $CO_2$  se odvede i pare iz spremnika komine. Za ispiranje ulazne pare koristi se svježja ili tehnološka voda. U pari koja izlazi iz vrha uređaja za pročišćavanje ne smije biti etanola kako bi se smanjili gubici etanola. Tekućina koja se prikuplja na dnu uređaja za pročišćavanje se skuplja u spremniku te se koristi za prethodno ispiranje fermentora. Pročišćeni plin tj. ugljični dioksid (ostali spojevi se gotovo u potpunosti uklone) se planira koristiti u sklopu EOR projekta za povećanje iscrpka sirove nafte na INA naftnim bušotinama. Na isti način će se razmotriti i pročišćavanje i odvajanje  $CO_2$  koji nastaje u procesu izgaranja u okviru energetskog bloka.

## PODACI O LOKACIJI ZAHVATA I STANJU OKOLIŠA

Postrojenje za proizvodnju 2G bioetanola, biti će smješteno u novom dijelu Rafinerije nafte Sisak. Rafinerija nafte Sisak (RNS) je smještena u južnom dijelu industrijske zone grada Siska uz ušće rijeke Kupe u Savu. Sa istočne strane graniči s Termoelektranom Sisak, odnosno rijekama Kupom i Savom, a sa svoje zapadne strane je omeđena prometnicom i željezničkom prugom. RNS se nalazi na relativno velikom prostoru od cca 167 ha i predstavlja zaokruženu tehnološku cjelinu prerade nafte koja obuhvaća: dopremu sirove nafte, preradu nafte, namješavanje proizvoda, otpremu proizvoda, proizvodnju struje, vode i pare te obradu otpadnih voda.

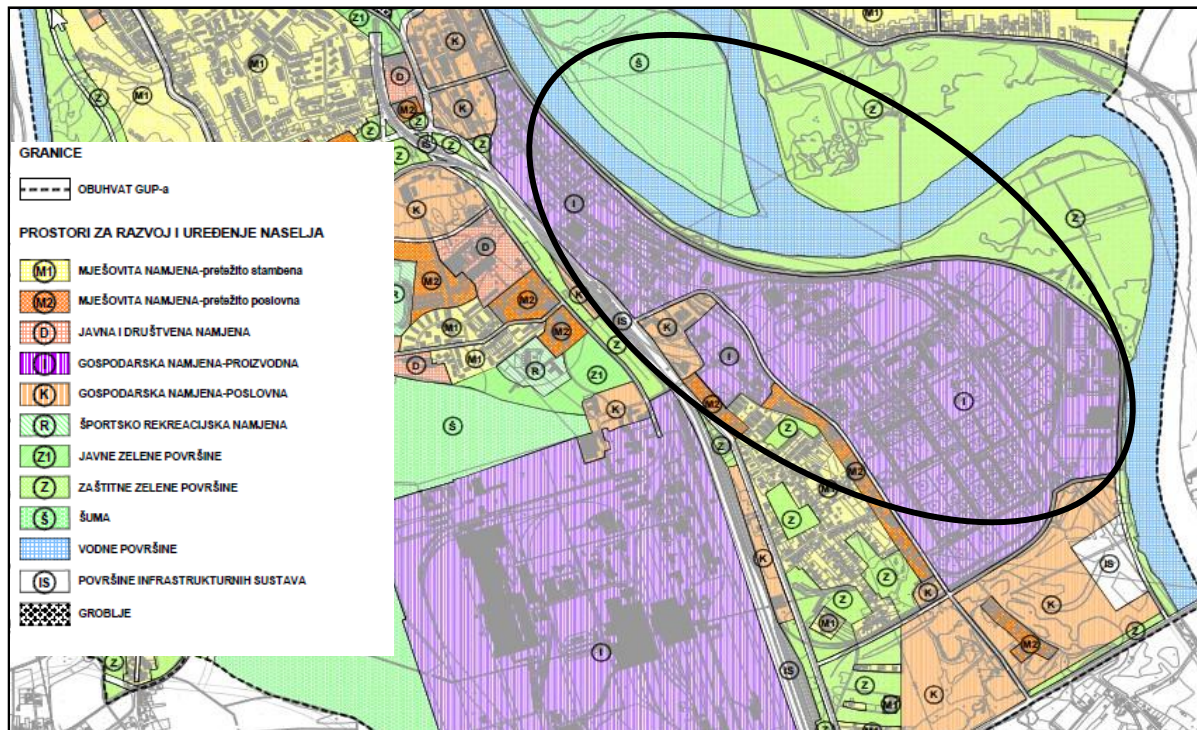
Rafinerija nafte Sisak neposredno graniči s naseljima Grada Siska, a novo Postrojenje za proizvodnju bioetanola biti će udaljeno od najbližih stambenih naselja oko 200 m. U Gradu Sisku prema rezultatima popisa stanovništva stanova i domaćinstva iz 2011. godine živi 47.768 stanovnika od čega 33.322 stanovnika živi u samome gradskom naselju.

Postrojenje za proizvodnju 2G bioetanola izgraditi će se na sjevero - istočnom dijelu, tzv. novom dijelu RNS gdje se nalazi Atmosferska destilacija, Vakum destilacija, Fluid katalitički kreking (FCC) sa Plinsko koncentracijskom sekcijom, Hidrodesulfurizacija (HDS) benzina, DEA (Dietanolamin) i Merox postrojenje, Aminska i Claus (SRU) jedinica, Postrojenje za proizvodnju bitumena, Postrojenje za izomerizaciju lakog benzina, Kompleks aromata, Baklja za izgaranje rafinerijskog plina, Sustavi obrade otpadnih voda (Centralni rafinerijski uređaj za obradu otpadnih voda, Separator), Rashladni uređaj 3 i ostala infrastruktura. Dio ovih postrojenja, za dobivanje slobodnog prostora za izgradnju Biorafinerije će se ukloniti.



**Slika 4 i 5: Dio lokacije namjenjen za izgradnju Postrojenja za proizvodnju bioetanola**

Generalnim urbanističkim planom Grada Siska, Odredbama za provođenje plana, lokacija RNS je definirana kao lokacija gospodarske - proizvodne namjene i to pretežito industrijska, što omogućava izgradnju planiranog industrijskog kompleksa. U Odredbama za provođenje, također je navedeno da je Rafinerija nafte Sisak građevina od važnosti za državu i županiju.



**Slika 6. Izvadak iz Izmjena i dopuna GUP Grada Siska, kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena površina, sa ucrtanom lokacijom rafinerije (crno označeno)**

Postrojenje za proizvodnju bioetanola će se izgraditi unutar postojećeg industrijskog postrojenja Rafinerije nafte Sisak. Riječ je o industrijskom krajobrazu u južnom dijelu Grada Siska, u kojem prevladavaju industrijski objekti i infrastruktura uklopljeni u izgled industrijske zone i okolni krajobraz. Zbog toga izgradnja novog Postrojenja neće utjecati na izmjenu postojećeg krajobraza.

Oko 70% površine unutar kruga Rafinerije zauzimaju tehnogena tla koja su nastala isključivo antropogenom aktivnosti tj. pri zemljanim radovima odnosno nasipavanju, ravnanju ili odlaganju materijala na određeno područje.

Prema karti seizmičke mikrorajonizacije na lokaciji planiranog Postrojenja za proizvodnju bioetanola seizmičnost varira u granicama VII do VIII stupnjeva MCS skale.

Lokacija planiranog Postrojenja za proizvodnju bioetanola se nalazi na osjetljivom vodnom području „Dunavski sliv“ ali se ne nalazi na ranjivom vodnom području prema Odluci o određivanju ranjivih područja.

Temeljem Nacionalne klasifikacije staništa (Prilog I Pravilnika o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima „Narodne novine“, broj 88/14) lokacija zahvata se nalazi na tipu staništa: J.4.1. Industrijska i obrtnička područja.

S obzirom da je sama lokacija zahvata smještena na industrijskom područje koje je pod stalnim antropogenim utjecajem, na istom nisu zabilježene strogo zaštićene biljne i životinjske vrste. Na takvim područjima očekuju se životinjske vrste koje žive u neposrednoj blizini čovjeka, kao npr. štakor selac (*Rattus norvegicus*), kućni miš (*Mus musculus*), golubovi (*Columbidae*), obični vrabac (*Passer domesticus*) i dr. Sukladno Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama („Narodne novine“, broj 144/13, 73/16), na užem predmetnom području zahvata (<1 km) evidentirano je 60 strogo zaštićenih vrsta. Na

užem području lokacije zahvata se mogu očekivati i neke od češćih invazivnih alohtonih vrsta, kao što su: ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia* L.) i amorfa (*Amorhopa fruticosa* L.).

Lokacija zahvata ne nalazi se unutar područja zaštićenih Zakonom o zaštiti prirode („Narodne novine“, broj 80/13). Najbliža zaštićena područja lokaciji zahvata su:

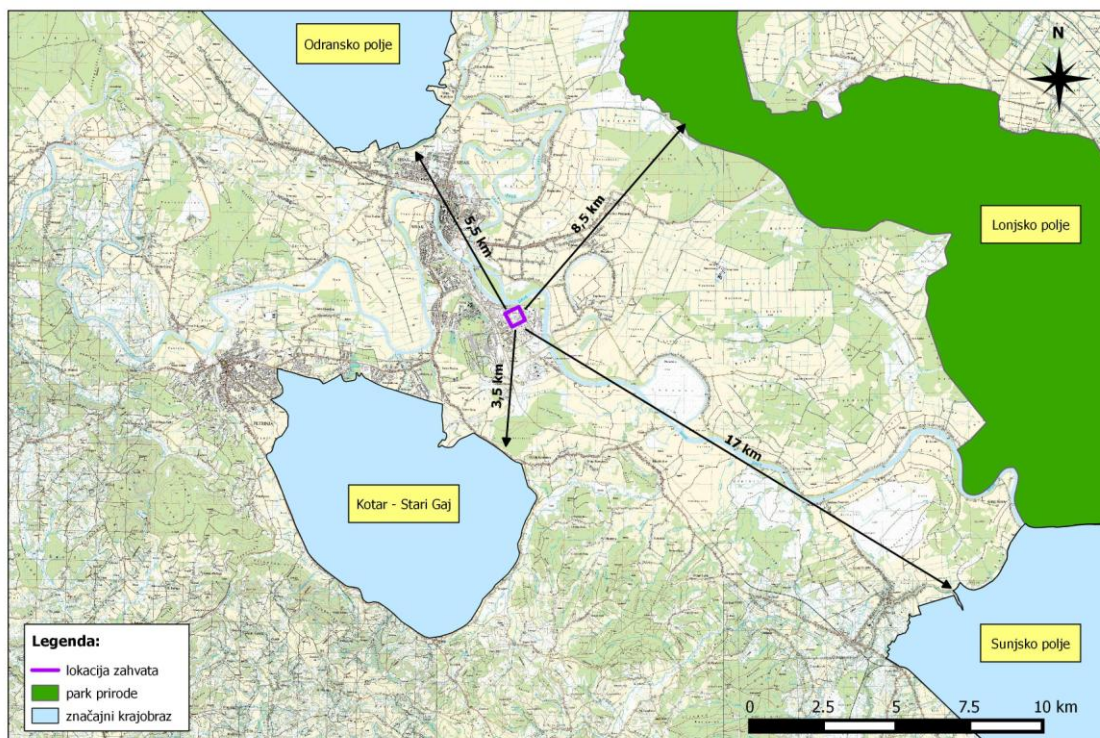
- Kotar – Stari Gaj zaštićen u kategoriji značajni krajobraz, udaljen oko 3,5 km južno od predmetnog područja,
- Odransko polje zaštićeno u kategoriji značajni krajobraz, udaljen oko 5,5 km sjevero - zapadno od predmetnog područja.

U široj okolici (>1 km), uz prethodno navedena područja, nalaze se još dva zaštićena područja. Park prirode Lonjsko polje na udaljenosti od oko 8,5 km te značajni krajobraz Sunjsko polje na udaljenosti od oko 17 km od lokacije zahvata (Slika 7).

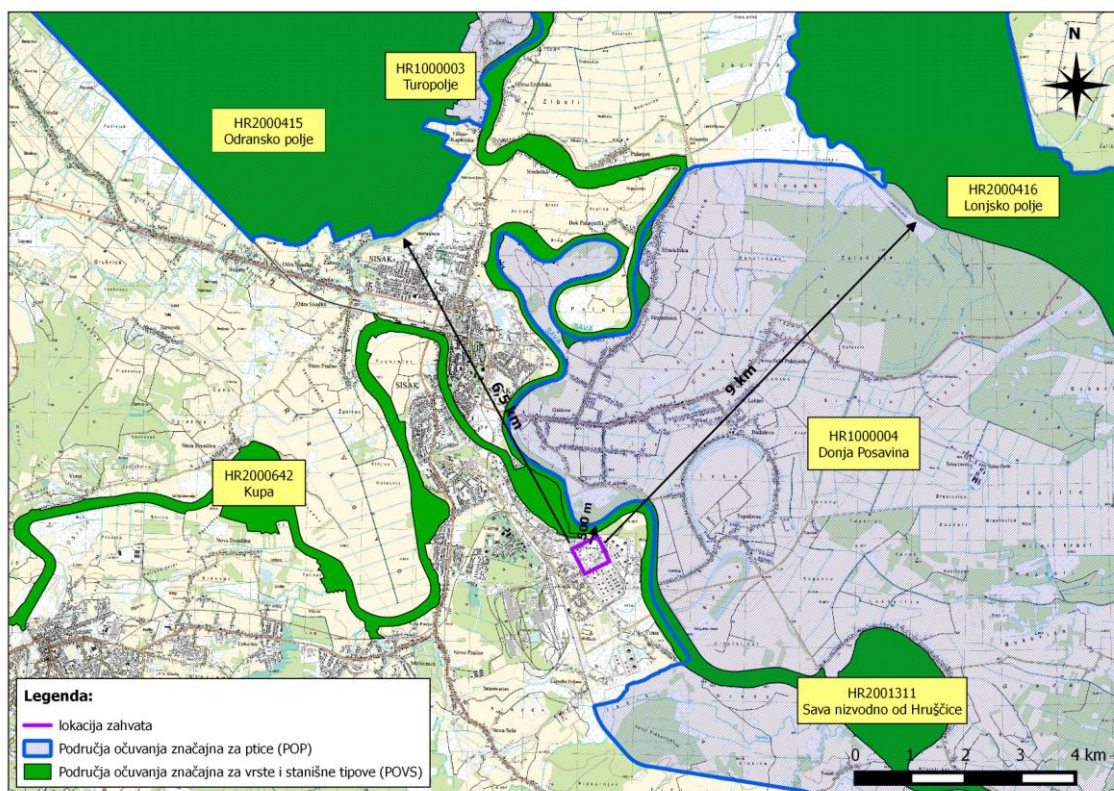
Temeljem Uredbe o ekološkoj mreži („Narodne novine“, broj 124/13, 105/15), lokacija Postrojenja za proizvodnju bioetanola također se ne nalazi na području ekološke mreže (Slika 8). Najbliža područja ekološke mreže *HR1000004 Donja Posavina*, *HR2000642 Kupa i HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice* su na udaljenosti manjoj od 500 m od lokacije zahvata.

Što se tiče utjecaja na područja ekološke mreže, za predmetni zahvat proveden je postupak Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu temeljem kojeg je Ministarstvo zaštite okoliša i energetike izdalo Rješenje (Klasa: UP/I 612-07/17-60/20, Ur.broj: 517-07-1-1-2-17-8 od 11. travnja 2017.) kojim se potvrđuje da je planirani zahvat „Izgradnje postrojenja za proizvodnju bioetanola druge generacije u Rafineriji nafte Sisak“ **prihvatljiv za ekološku mrežu**. Temeljem iznijetog u provedenom postupku Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu ocijenjeno je da se za planirani zahvat može isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže. Sukladno navedenom za predmetni zahvat nije potrebno provesti postupak Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.

Najveći dio kulturno - povijesne baštine Županije koncentriran je Grad Sisku, ujedno i središtu županije. Niti jedna od evidentiranih navedenih kulturno povijesnih znamenitosti ne nalazi se na području Rafinerije nafte Sisak, niti će planirani zahvat izgradnje Postrojenja za proizvodnju bioetanola imati utjecaja na njih.



**Slika 7. Izvadak iz karte zaštićenih područja za šire područje s ucrtanom lokacijom zahvata (Izvor: HAOP WMS/WFS servis)**



**Slika 8. Izvadak iz karte Natura 2000 područja za šire područje s ucrtanom lokacijom zahvata (Izvor: HAOP WMS/WFS servis)**

Iz procesnih postrojenja Rafinerije nafte Sisak dolazi do emisija u okoliša, u vode, zrak te opterećenja okoliša bukom uz nastajanje različitih vrsta otpada.

Prema provedenim mjerenjima i karti buke, izloženost stanovništva naselja Caprag razinama buke koja potiče iz industrijskih postrojenja Rafinerija nafte Sisak može se okarakterizirati kao znatna. Izloženost stanovništva izvan naselja Caprag može se okarakterizirati kao niska jer je samo oko 1% stanovništva sa područja izrade strateške karte buke u noćnom periodu izloženo nedozvoljenim razinama buke koja potiče od rada industrijskih postrojenja Rafinerija nafte Sisak. U tu svrhu RNS je realizirala i još uvijek realizira dio predviđenih mjera za smanjenje buke.

Otpad koji nastaje u RNS može se podijeliti u sljedeće grupe: procesni otpad koji nastaje tijekom prerade, manipulativni otpad koji nastaje kod skladištenja i transporta proizvoda, otpad od obrada otpadnih voda, kao API i flotacijski muljevi, otpad nastao tijekom remonta procesnih jedinica i čišćenja rezervoara. Otpad se privremeno skladišti na tri lokacije unutar rafinerije. Prema Izvješćima o otpadu za 2014. i 2015. godinu u Rafineriji nafte Sisak godišnje nastaje oko 2500 tona opasnog otpada i oko 1300 tona neopasnog otpada, a ukupne godišnje količine otpada se kreću oko 3700 tona godišnje koje se zbrinu od strane ovlaštenih pravnih i fizičkih osoba.

Rafinerija nafte Sisak ima pet jedinica za obradu otpadnih voda i pet ispusta za ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u Kupu i Savu. Za potrebe rada, RNS je u 2014. i 2015. godini trošila oko tri milijuna kubičnih metara vode godišnje, od toga je samo stotinjak kubičnih metara vode godišnje preuzet iz vodovoda, a sva ostala količina je dobivena iz vlastitog vodozahvata. Za nastalu otpadnu vodu, uređaji za obradu otpadnih voda posjeduju odgovarajući hidraulički kapacitet obrade. S obzirom na rezultate praćenja, s izuzetkom ispusta 3, na svim ostalim ispustima postoji prekoračenje graničnih vrijednosti emisija u otpadne vode pojedinih parametara onečišćenja.

Mjerenje kvalitete zraka u okviru državne mreže provodi se na automatskoj mjernoj postaji Sisak-1 smještenoj u naselju Caprag. U okviru lokalne mreže, mjerenje kvalitete zraka provodilo se na dvije AMP: Sisak-2 i Sisak-3 koje su mjerodavne za ocjenu utjecaja na kvalitetu zraka iz RNS.

Odlukom Gradskog vijeća Grada Siska u 2017 i 2018 godini mjerenja na navedenoj mjernoj postaji Sisak-3 se neće dalje provoditi. Rezultati mjerenja za sve spomenute mjerne postaje prikazani su za razdoblje 2014 i 2015. godine.

Prema rezultatima mjerenja kvalitete zraka na automatskoj mjernoj postaji "Sisak – 1", u 2013, 2014 i 2015 godini zrak je bio II kategorije kvalitete. Granične vrijednosti (GV) su na AMP "Sisak – 1" u 2013 i 2014 godini prelazili pokazatelji vodikovog sulfida, benzo (a) pirena i lebdećih čestica, a u 2015 godini vodikovog sulfida i benzena.

Prema rezultatima mjerenja kvalitete zraka na automatskoj mjernoj postaji "Sisak – 2", u 2013, 2014 i 2015 godini zrak je bio II kategorije kvalitete. Granične vrijednosti (GV) je na AMP "Sisak – 2" u 2013, 2014 i 2015 godini prelazio pokazatelj lebdećih čestica.

Prema rezultatima mjerenja kvalitete zraka na automatskoj mjernoj postaji "Sisak – 3", u 2013, 2014 i 2015 godini zrak je bio II kategorije kvalitete. Granične vrijednosti (GV) je na AMP "Sisak – 3" u 2013 i 2014 godini prelazio pokazatelj lebdećih čestica, a u 2015 godini pokazatelji lebdećih čestica i vodikovog sulfida.

Ispitivanje kvalitete tla provedeno je 2007.godine. Prema zaključcima Agronomskog fakulteta koji je provodio istraživanja, u dijelu RNS nisu utvrđene povećane vrijednosti istraživanih parametara onečišćenja, one se kreću manje-više u granicama geološki prirodnih vrijednosti. Ukupno kada se pogledaju utvrđene vrijednosti za cijelu rafineriju vidljivo je da se unutar prostora rafinerije nalaze relativno čista tla, odnosno tlo u kojima nije utvrđen povećan sadržaj PAH-ova, ukupnih i mineralnih ulja te teških metala.

## PREGLED UTJECAJA NA OKOLIŠ I PREDLOŽENIH MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

Tijekom izvođenja građevinskih radova onečišćenje zraka uzrokovat će plinovi i čestice koji nastaju sagorijevanjem goriva od građevinske mehanizacije (bager, utovarivač, kamioni) te kao posljedica kretanja mehanizacije, prijevoza rasutih tereta i radova iskopa. Emisije od izgaranja goriva od rada građevinske mehanizacije će imati zanemariv utjecaj na kvalitetu zraka te će biti ograničene na užem području izvođenja radova.

Tijekom rada Postrojenja za proizvodnju bioetanola, utjecaji na kvalitetu zraka, ovisiti će o ukupnim emisijama sa lokacije zahvata. Pri tome razlikujemo procesne emisije, fugalne emisije i emisije od izgaranja goriva. Procesne emisije nastaju uslijed fizikalno-kemijskih i kemijskih faza odvijanja procesa proizvodnje bioetanola. Većina spojeva koji nastaju zanemarivo utječu na kvalitetu zraka kao i fugalne emisije. Utjecaj na kvalitetu zraka biti će prvenstveno kao posljedica izgaranja krutog goriva za proizvodnju elek. energije i pare. Modeliranje je pokazalo kako postoji mogućnost prekoračenja graničnih vrijednosti emisija dušikovih oksida (NO<sub>x</sub>) pa je potrebno primijeniti tehnike njihovog smanjivanja, a prije ispuštanja kroz centralni rafinerijski dimnjak. U tom slučaju, modeliranje je pokazalo kako će imisijske koncentracije kao posljedica izgaranja goriva u energetskom bloku novog Postrojenja biti daleko ispod dozvoljenih vrijednosti kako je propisano Uredom o razinama onečišćujućih tvari u zraku.

Predviđene mjere zaštite okoliša su sljedeće:

- Kod izvođenja građevinskih radova, koristiti ispravne strojeve i gorivo propisane kvalitete te provoditi kontrolu i održavanje istih
- Ograničiti brzinu kretanja vozila po površinama gradilišta, koja ne smije biti veća od 10 km/h, te kod izvođenja pojedinih zemljanih radova radi smanjivanja prašenja.
- Rasute i sipke terete prevoziti u zatvorenom sustavu ili prekriven zaštitnim pokrivačem radi sprječavanja širenja prašenja.
- U slučaju izvođenja radova tijekom suhog i vjetrovitog vremena, prskati čistom vodom aktivne površine gradilišta i hrpe rastresitih (npr. zemljanih) materijala.
- Sirovine za proizvodnju bioetanola, lignin kao energent za proizvodnju elek. energije i pare te pepeo nastao izgaranjem krutih goriva skladištiti u zatvorenim i natkrivenim prostorima odonso silosima.
- Proces pripreme sirovine i predobrade sirovine obavljati u zatvorenim prostorima.
- Sve otpadne plinove koji nastaju u procesu proizvodnje bioetanola prikupiti te prije ispuštanja preko sustava ventilacije obraditi na skruberu plinova u sklopu dijela postrojenja za pročišćavanje ugljičnog dioksida.
- Nastali ugljični dioksid, nastao nakon pročišćavanja procesnih otpadnih plinova, ispuštati izravno u atmosferu ili koristiti za potrebe povećanja iscrpka nafte (EOR projekt).
- Ispuštanje zraka iz sustava pripreme kvasaca za proces fermentacije obaviti preko filtera s ciljem smanjenja emisija čestica koje ne smiju prelaziti 20 mg/m<sup>3</sup>.
- Spremnčki prostor bioetanola i otpremne instalacije priključiti na sustav rekuperacije benzinskih para (VRU jedinica) u cilju smanjenja emisija lakohlapivih spojeva.
- Koristiti niskofugalne ventile i brtve na procesnoj opremi, cjevovodima i spremnicima s ciljem redukcije emisija fugalnih spojeva.
- Pepeo nastao izgaranjem krutih goriva skladištiti u zatvorenim silosima s filterima kako emisija čestica iz filtra ne bi prelazila 20 mg/m<sup>3</sup>.
- Sustave obrade uvjetno onečišćenih otpadnih voda na separatoru ulja natkriti s ciljem smanjivanja emisija lakohlapivih organskih spojeva ukoliko ih bude.
- Otpadne plinove od sagorijevanja krutih, odnosno plinskih goriva ispuštati preko postojećeg centralnog rafinerijskog dimnjaka kako bi se zbog njegove visine omogućila adekvatna disperzija onečišćenja.
- Za smanjivanje emisija čestica izgaranjem krutih goriva koristiti najbolje raspoložive tehnike za odvajanje čestica iz dimnih plinova, a prije njihovog ispuštanja kroz centralni rafinerijski dimnjak kako bi se postigle propisane vrijednosti emisija.
- Za smanjivanje emisija dušikovih spojeva (NO<sub>x</sub>), koristiti najbolje raspoložive tehnike smanjivanja NO<sub>x</sub>-a iz struje otpadnih plinova, a prije njihovog ispuštanja kroz centralni rafinerijski dimnjak kako bi se postigle propisane vrijednosti emisija.
- Koristi gorionike za spaljivanje plinskih goriva s niskom emisijom NO<sub>x</sub> spojeva.

- Za velike uređaje za loženje koji koriste kruto odnosno plinsko gorivo, granične vrijednosti emisija (GVE) su:

Kruta goriva		Plinska goriva	
Parametar	GVE (mg/m <sup>3</sup> )	Parametar	GVE (mg/m <sup>3</sup> )
SO <sub>2</sub>	200	SO <sub>2</sub>	35
NO <sub>x</sub>	250	NO <sub>x</sub>	100
Krute čestice	20	CO	100
	-	Krute čestice	5

- Pri prijelazu s krutog goriva na plinsko i tekuće gorivo, primjenjuju se GVE za kruto gorivo još tri sata nakon izvršenog prijelaza, a za prijelaz s tekućeg na plinsko gorivo primjenjuju se GVE za tekuće gorivo još tri sata nakon izvršenog prijelaza.

Uz normalan rad na ograničenoj površini gradilišta ne očekuje se onečišćenje tla i voda. Zbog mogućeg izlivanja tekućina iz građevinskih strojeva, tlo bi bilo površinski ili podpovršinski onečišćeno ali ne u mjeri da bi došlo do onečišćenja većih razmjera. Nakon izgradnje predviđenih građevina, iskopani materijal će se većinom upotrijebiti na samoj lokaciji za zatrpavanje i uređenje lokacije. Uzimajući u obzir činjenicu kako se mogu izliti realno male količine tekućina (nekoliko stotina litara) te inženjersko-geološke značajke tla lokacije zahvata, za navedene incidentne situacije neće doći do utjecaja na podzemne vode i okolne rijeke Savu i Kupu.

Tijekom rada Postrojenja za proizvodnju bioetanola moguć je utjecaj na tlo i vode putem izlivanja gotovih proizvoda, međutim isto tako su moguća onečišćenja nekontroliranim curenjem medija iz procesnih cjevovoda, posuda i druge opreme te izlivanjem pomoćnih medija tj. kemikalija uslijed neadekvatnog skladištenja kao i sadržaja otpadne procesne vode iz tehnološkog dijela sustava odvodnje. Osim navedenog, utjecaj na površinske vode moguć je i uslijed ne adekvatnog pročišćavanja otpadnih voda. Zbog toga je nužno nadograditi postojeći centralni rafinerijski sustav obrade na način da zadovolji propisane kriterije ispuštanja.

Predviđene mjere zaštite okoliša su sljedeće:

- Izmjenu i dolijevanje motornih i hidrauličkih ulja kao i izmjenu akumulatora i rashladnih tekućina na građevinskim strojevima i vozilima obavljati u radionici izvan gradilišta.
- Ukoliko će se na lokaciji gradilišta nalaziti spremnici za opskrbu gorivom radnih strojeva, iste smjestiti u vodonepropusne tankvane.
- Pretakanje i dolijevanje goriva provoditi uz sve potrebne mjere zaštite od prolijevanja uz osiguranje odgovarajućeg sredstva za uklanjanje razlivenog goriva.
- Ugrađivati samo izolacijske materijale (folije, trake, premazi) koji imaju atest o neškodljivosti za tlo i vodu.
- Osigurati manipulaciju bojama, otapalima i ostalim pomoćnim sredstvima koja se koriste u pripremi i građenju, na način da ne dospiju u okoliš.
- Osigurati primjerene sanitarne uvjete za održavanje osobne higijene, pripreme hrane i održavanje čistoće na lokaciji gradilišta.
- Podove manipulativnih, procesnih i skladišnih površina Postrojenja izvesti vodonepropusno.
- Skladišta otpada, aditiva i kemikalija izvesti dodatno na način da se uslijed izlivanja ili prosipanja sadržaja, isti zadrži unutar prostorije u tankvanama bez da dospiju u sustav odvodnje odnosno okoliš.
- Svi vanjski spremnici bilo podzemni ili nadzemni trebaju biti izvedeni dvoplošno.
- Ugraditi opremu za kontrolu nivoa goriva u spremničkim prostorima radi sprječavanja prepunjavanja i izlivanja.
- Kod punjenja autocisterni ili vagon cisterni kao zaštita od prepunjavanja potrebno je ugraditi automatske blokade punjenja.
- Površine na kojima se obavlja manipulacija medijima ili kada postoji mogućnost od prolijevanja treba izvesti od vodonepropusnog betona sa spojem na tehnološku kanalizaciju.
- Sanitarne otpadne vode koje nastaju tijekom izvođenja radova prikupljati korištenjem pokretnih sanitarnih čvorova a sadržaj zbrinjavati putem ovlaštenog gospodarskog subjekta.
- Čiste oborinske vode s područja gradilišta i bušotinskog radnog kruga odvoditi u okolni teren bez prethodnog pročišćavanja na način da se ne remeti oborinska odvodnja područja.



- Onečišćene oborinske vode i druge vode koje eventualno mogu biti opterećene uljima i mastima, te drugim ugljikovodicima s područja gradilišta pročitati na separatoru ulja prije ispuštanja.
- Na uređaju za obradu otpadnih voda za potrebe prilagođavanja novim proizvodnim uvjetima, optimirati parametre rada i pravilnog vođenja, te za postizanje tražene kvalitete obrade primijeniti najbolje raspoložive tehnike prema BAT (NRT) sektorskom dokumentu, ukoliko to bude potrebno.
- Otpadne procesne vode iz skrubera za pročišćavanje ugljičnog dioksida ponovno koristi za potrebe procesa fermentacije i destilacije bioetanol.
- Otpadne procesne vode koje zbog sadržaja onečišćujućih tvari nije moguće reciklirati u proces proizvodnje bioetanol, treba prije ispuštanja obraditi na centralnom rafinerijskom uređaju.
- Alkoholnu frakciju iz procesa destilacije, ispuštati u sustav odvodnje i obrađivati na centralnom rafinerijskom uređaju.
- Uvjetno onečišćene oborinske vode prije ispuštanja obraditi na separatoru ulja,
- Sanitarne otpadne vode obrađivati u sklopu postojećeg uređaja na KP-6 postrojenju ili ih upuštati u sustav javne odvodnje Grada Siska.
- Obradom tehnoloških i uvjetno onečišćenih oborinskih otpadnih voda postići kriterije za ispuštanje u površinske vode sukladno vodopravnom dozvolom odnosno okolišnom dozvolom.
- Koristiti biorazgradiva sredstva za pranje podova i manipulativnih površina s važećom vodopravnom dozvolom.
- Održavati i kontrolirati ispravno funkcioniranje sustava odvodnje i obrade otpadnih voda.

Tijekom izgradnje zahvata mogući su utjecaji na povećanje razine buke uslijed kretanja vozila i građevinske mehanizacije na samom gradilištu, izvođenja građevinskih i montažerskih radova i kretanja vozila koja dovoze materijal. Buka, kao posljedica izvođenja radova, će biti prihvatljiva za okoliš i ljude.

Tijekom redovitog rada postrojenja i pratećih objekata javljati će se buka kao posljedica predobrade sirovine, manipulacije procesnim tokovima i kao posljedica rada procesne opreme (pumpe i kompresori). S obzirom na smještaj strojeva i opreme unutar zatvorene hale, karakteristike voznog parka i udaljenost od najbliže stambenoj zoni (cca 300 m od najbliže točke zahvata prema najbližem naselju) procijenjeno je kako neće doći do prekoračenja dozvoljenih razina buke za zonu stambene namjene (55 dB(A) za dan odnosno 40 dB(A) za noć) niti za zonu mješovite, pretežito stambene namjene od 65dB(A) tijekom dana, odnosno 50 dB(A) tijekom noći, sukladno Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“, broj 145/04).

Predviđene mjere zaštite okoliša su sljedeće:

- Koristi ispravne i nisko-bučne strojeve i uređaje.
- Obavljati radove najduže u jednoj produženoj smjeni do 18 h kako razina buke na rafinerijskoj ogradi sa gradilišta ne bi prelazila vrijednosti od 70 dB(A).
- Sve uređaje sa povećanom razinom buke držati u zatvorenim kućištima unutar zatvorene građevine.
- Emisija buke na rafinerijskoj ogradi ne smije prijeći razinu od 55 dB(A).
- Izmjeriti razinu buke tijekom probnog rada postrojenja na granici lokacije zahvata prema najbližim naseljima.
- Izraditi akcijski plan s mjerama za smanjenje buke na njenom izvoru i planom monitoringa, ukoliko izmjerena buka prekoračuje dozvoljene vrijednosti.

Svi radovi se odvijaju izvan ugroženih i rijetkih stanišnih tipova, zaštićenog područja i područja ekološke mreže Natura 2000 te tijekom izgradnje zahvata neće doći do utjecaja na iste.

Tijekom korištenja postrojenja za proizvodnju bioetanol, utjecaji na okoliš će biti manji u odnosu na postojeći sa rafinerijske lokacije. Uzimajući u obzir navedeno može se zaključiti da tijekom korištenja postrojenja za proizvodnju bioetanol neće doći do pojave negativnih utjecaja na ugrožene i rijetke stanišne tipove, zaštićena područja kao ni na područja ekološke mreže Natura 2000. Pojava negativnog utjecaja moguća je jedino u slučaju akcidentnih situacija kao što su požari, koje bi dovele do oštećenja postrojenja te zapaljenja i izlivanja kemikalija i rafinerijskih proizvoda van proizvodnog kruga rafinerije. Onečišćenja takvog tipa se događaju rijetko te se mogu izbjeći primjenom

odgovarajućih mjera zaštite, opreznim i odgovornim rukovanjem proizvodnim objektima i tehnološkim procesima.

Utjecaj na krajobraz tijekom izvođenja radova se ocjenjuje zanemarivim.

Na lokaciji će se izgraditi hale za smještaj procesne opreme, procesnih i pomoćnih medija te dio novih spremničkih prostora. Najveće građevine neće prelaziti 25 m visine, pa se novo postrojenje neće isticati u odnosu na već izgrađena rafinerijska postrojenja. Kako se radi o već izgrađenom industrijskom-rafinerijskom kompleksu, utjecaj na krajobraz izgradnjom novog postrojenja se ocjenjuje umjerenim i prihvatljivim.

Predviđene mjere zaštite okoliša su sljedeće:

- Izraditi elaborat krajobraznog uređenja lokacije zahvata a za uređenje koristiti autohtone biljne vrste za uređenje prostora.

Najbliža kulturno-povijesna dobra su izvan Rafinerije nafte Sisak, pa se može ocijeniti kako tijekom izgradnje zahvata neće doći do utjecaja na iste.

Radom novog Postrojenja za proizvodnju bioetanol ne stvaraju se utjecaji koji bi za posljedicu mogli imati utjecaja na kulturno - povijesnu baštinu Grada Siska. Ukoliko se tijekom izvođenja građevinskih (zemljanih) radova naiđe na dosad neotkrivene arheološke nalaze, nepokretne ili pokretne arheološke predmete, obvezno je prekinuti radove te o navedenom bez odlaganja obavijestiti Konzervatorski odjelu u Sisku, Uprave za zaštitu kulturne baštine Ministarstva kulture, kako bi se poduzele odgovarajuće mjere zaštite nalaza i nalazišta.

Tijekom izgradnje postrojenja, dio radova posebno građevinskih i montažerskih radova će obavljati firme iz Hrvatske odnoso iz Sisačko-moslavačke županije i grada Siska, što će pozitivno djelovati na postojeće gospodarske prilike lokalnog gospodarstva.

Društvena korisnost projekta se očituje u činjenici da projekt trajno aktivira značajan dio oraničnih površina Hrvatske, te će se njegovom realizacijom osigurati zapošljenje više desetaka radnika. Osim s poljoprivrednog i šumarskog, pozitivni učinci se očekuju i u kroz smanjivanje emisija ugljičnog dioksida iz prometnog sektora te prihode lokalne zajednice od rada Postrojenja.

Utjecaj na promet će biti samo ukoliko se građevinska operativa, materijal i oprema za potrebe izgradnje zahvata bude dopremala kopnenim putem tj. cestovnim prometom. Postrojenje će se graditi fazno, te će doprema opreme slijediti tako definiranu faznost izgradnje i preporučeni način dostave (Transportna Studija). Navedeno znači da će tijekom izgradnje, opterećenje prometnica grada Siska biti ujednačeno, te se ne očekuje dnevno više od 20 odvoza-dovoza sa i na lokaciju izgradnje postrojenja. Zbog toga se procjenjuje kako neće doći do utjecaja na intenzitet prometa ni bitno povećanje ukupnih emisija iz prometnog sektora u Gradu Sisku i gravitirajućim prometnim pravcima.

Uzimajući u obzir i otpremu gotovih proizvoda, pretpostavka je kako će na dnevnoj bazi Postrojenju gravitirati oko 100 kamiona, tegljača i cisterni kojima će se sirovina dopremati, odnosno gotovi proizvodi otpremati. U slučaju željezničkog prometa radi se o cca 70-tak vagona ili oko 4 željezničke kompozicije. Uzimajući u obzir prosječni godišnji dnevni promet na okolnim državnim cestama, to predstavlja ukupno cestovno prosječno dnevno povećanje za 0,34%. Ako se promatraju državne ceste D30 i D36, tada to povećanje iznosi svega 0,65%. Navedeno u odnosu na postojeće stanje predstavlja odgovarajući utjecaj na promet. Kako je samo povećanje prometa manje od 1 %, taj utjecaj se ocjenjuje prihvatljivim kao i utjecaj emisija u zrak koje će se za taj slučaj iz prometa ostvariti.

Predviđene mjere zaštite okoliša su sljedeće:

- Izraditi Transportnu Studiju za dopremu opreme i materijala za potrebu izgradnje i rada Zahvata, a u slučaju potrebe korištenja luke Crnac sanirati i osuvremeniti postojeću pristupnu lučnu prometnicu.

Tijekom izgradnje zahvata nastajati će komunalni i njemu sličan otpad kao i ambalažni otpad. Rafinerija nafte Sisak, sukladno uspostavljenom sustavu upravljanja okolišem postupa s nastalim vrstama otpada na zakonom propisan i ekološki prihvatljiv način, tako da se ne očekuju bilo kakvi negativni utjecaji na okoliš od nastalog otpada tijekom izgradnje zahvata.

<b>ECOINA</b>	Rev.2
NE - TEHNIČKI SAŽETAK STUDIJE O UTJECAJU NA OKOLIŠ ZA IZGRADNJU POSTROJENJA ZA PROIZVODNJU BIOETANOLA DRUGE GENERACIJE U RAFINERIJU NAFTE SISAK	19

INA d.d. ,sukladno uspostavljenom sustavu upravljanja okolišem postupa s nastalim vrstama otpada na zakonom propisan i ekološki prihvatljiv način, tako da se ne očekuju bilo kakvi negativni utjecaji na okoliš od nastalog otpada tijekom rada novog postrojenja za proizvodnju bioetanola.

Predviđene mjere zaštite okoliša su sljedeće:

- Otpad nastao tijekom pripreme i izgradnje prikupljati odvojeno ovisno o vrsti i svojstvima te ga predati ovlaštenoj osobi za gospodarenje otpadom.
- Za privremeno skladištenje otpada koristiti i po potrebi urediti sukladno propisima postojeće lokacije unutar RNS koje su predviđene za skladištenje otpada.
- Eventualni ostatak od iskopa upotrijebiti za krajobrazno uređenje lokacije zahvata ili ga kao građevinski otpad predati ovlaštenoj osobi za gospodarenje tom vrstom otpada.
- U slučaju izlivanja ulja i maziva iz radnih strojeva i vozila koristiti sredstva za prikupljanje i odmašćivanje, a onečišćeno tlo i korištena sredstva predati ovlaštenoj osobi za gospodarenje opasnim otpadom.
- Otpad nastao tijekom procesa proizvodnje bioetanola, odvojeno sakupljati i privremeno skladištiti, odvojeno po vrstama, svojstvima i agregatnom stanju u za to predviđenim i sukladno posebnim propisima izrađebim građevinama za privremeno skladištenje.
- Otpad se može privremeno skladištiti do jedne godine, te ga je potrebno predati ovlaštenim osobama za gospodarenje otpadom uz odgovarajuću prateću dokumentaciju.
- Podatke o količinama otpada i gospodarenju s nastalim otpadom obavljati uz vođenje propisane dokumentacije (Očevidnik o nastanku i tijeku otpada, Prateći list, Prijavni list).
- Nadopuniti postojeći ili izraditi novi rafinerijski plan gospodarenja otpadom obzirom na količine, vrste i svojstva otpada koja će nastajati u novom postrojenju za proizvodnju bioetanola.

Predviđene mjere zaštite okoliša za postupanje s opasnim tvarima su sljedeće:

- Nadopuniti postojeće ili izraditi novo Izvješće o sigurnosti uzevši u obzir novo Postrojenje za proizvodnju bioetanola kao i ostalu dokumentaciju vezanu uz planove zaštite i spašavanja odnosno mjere za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda.

Tijekom pripreme i izgradnje zahvata ne očekuju se akcidenti koji bi imali van lokacijski utjecaj. Akcidenti koji bi se pojavili, imali bi samo lokalni utjecaj na samom mjestu pojavljivanja.

Postrojenje za proizvodnju etanola ima kontrolirani proces, te se radom postrojenja mogućnost pojave akcidenata smatra minimalnom.

Za postrojenje za proizvodnju bioetanola, ekološka nesreća bi mogla nastati u slučaju požara odnosno zapaljenje bilo sirovine za proizvodnju bioetanola ili samog bioetanola ili ispuštanjem bioetanola u podzemlje. U slučaju požara i eksplozije može se očekivati onečišćenje zraka koje bi prešlo rafinerijske granice, česticama, ugljikovim monoksidom i ostalim onečišćujućim tvarima kao što su sumporni spojevi, dušikovi spojevi i čestice. Utjecaj na stanovništvo je moguće u krugu nekoliko stotina izvan rafinerijske ograde.

Predviđene mjere zaštite okoliša su sljedeće:

- Prije izgradnje zahvata osigurati nadzor nad izvođenjem radova kako ne bi došlo do ugroze postojećih procesa koji se koriste u preradi nafte.
- Izraditi Plan zaštite od požara i eksplozija te osigurati na prostoru izvođenja radova sve planirane mjere zaštite od požara i eksplozija.
- S obzirom da će na lokaciji biti instalirani skladišni kapaciteti za bioetanol, potrebno je izraditi Procjenu ugroženosti okolnog prostora i Operativni plan zaštite i spašavanja.

Tijekom izvođenja radova, utjecaj vibracija na okolno područje neće biti od većeg značaja, a izvan lokacije zahvata neće biti mjerljiv. Korištenje klasičnih tehnologija građenja i montaže opreme, neće proizvesti nikakav utjecaj svjetlosti, topline i radijacije kao na lokaciji tako i izvan lokacije zahvata.

Za smanjenje utjecaja od svjetlosnog onečišćenja, potrebno je projektirati i izvesti vanjsku rasvjetu unutar minimalno potrebnih okvira za funkcionalno korištenje Postrojenja i uz korištenje ekološki prihvatljive rasvjete sa snopom svjetlosti usmjerenim prema tlu, odnosno građevinama i s minimalnim rasipanjem u ostalim smjerovima.

Svi utjecaji tijekom izgradnje biti će ograničeni na samu lokaciju zahvata, izuzev utjecaja na promet. Stoga se tijekom izgradnje Postrojenja ne očekuju nikakvi negativni utjecaji na stanovništvo koje živi u neposrednoj blizini izgradnje zahvata

Ukoliko je Postrojenje propisno izvedeno te uz provođenje odgovarajućih mjera upravljanja i nadzora, negativan utjecaj ne bi trebao biti značajan, a kvaliteta života stanovništva u blizini lokacija bila bi očuvana. U uvjetima postojeće ekonomske krize u Republici Hrvatskoj svaki proizvodni pogon ima izuzetnu važnost, stoga je stav lokalne vlasti i lokalne zajednice izuzetno pozitivan prema planiranom zahvatu.

Nakon donošenja odluke o prestanku korištenja zahvata tj. prestanku korištenja Postrojenja za proizvodnju bioetanola, pristupa se njegovom uklanjanju.

Ukoliko neće biti prenamjene, uklonit će se svi građevinski objekti i procesna oprema. Pri izvođenju ovih radova može doći do povećanja razine buke i stvaranja prašine. Navedeni utjecaji bit će vremenski i prostorno ograničeni i bez trajnih posljedica po okoliš.

Otpad nastao uklanjanjem zahvata odgovarajuće će se zbrinuti. Na taj način, i u slučaju prestanka korištenja zahvata, njihovim uklanjanjem ne nastaju štete u okolišu ili trajne posljedice po okoliš.

Za definiranje svih potrebnih aktivnosti treba izraditi „Plan zatvaranja i razgradnje Postrojenja za proizvodnju bioetanola“ u kojem će se propisati mjere za neškodljivo uklanjanje građevina i procesne opreme postrojenja.

## **PREGLED PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA**

### **Program praćenja stanja okoliša tijekom pripreme i izgradnje zahvata**

#### ***Emisije u zrak***

- U slučaju da tijekom pripreme i izgradnje zahvata rade postojeći rafinerijski procesi, treba mjeriti emisije iz nepokretnih rafinerijskih izvora sukladno tada važećim dozvolama i propisima koji reguliraju mjerenje i dozvoljene granične vrijednosti emisija onečišćujućih tvari u zraku.

#### ***Kvaliteta zraka***

- Pratiti kontinuirano kvalitetu zraka na mjernoj postaji (AMP Sisak-2) na Galdovu na mjerne parametre: sumporov dioksid (SO<sub>2</sub>), dušikov dioksid (NO<sub>2</sub>), ugljikov monoksid (CO), sumporovodik (H<sub>2</sub>S), lebdeće čestice (PM10), te meteorološke podatke: temperatura zraka (°C), relativna vlažnost (%) i brzina vjetra (m/s).

#### ***Emisije u vode***

- Osigurati redovito uzorkovanje i ispitivanje sastava otpadnih voda putem ovlaštenog laboratorija primjenom referentnih metoda ispitivanja u skladu s tada važećim dozvolama i propisima koji reguliraju mjerenja i granične vrijednosti onečišćujućih tvari u otpadnim vodama.

### **Program praćenja stanja okoliša tijekom korištenja zahvata**

#### ***Kvaliteta zraka***

- Pratiti kontinuirano kvalitetu zraka na mjernoj postaji (AMP Sisak-2) na Galdovu na mjerne parametre: sumporov dioksid (SO<sub>2</sub>), dušikov dioksid (NO<sub>2</sub>), ugljikov monoksid (CO), sumporovodik (H<sub>2</sub>S), lebdeće čestice (PM10), te meteorološki podaci: temperatura zraka (°C), relativna vlažnost (%) i brzina vjetra (m/s). U lebdećim česticama PM<sub>10</sub> također mjeriti koncentraciju olova (Pb), kadmija (Cd), arsena (As) i nikla (Ni) za koje su propisane granične (GV) i ciljne vrijednosti (CV) te mangan (Mn) za koji GV i CV nisu propisane.

- Praćenje kvalitete zraka obavljati putem ovlaštenog laboratorija i primjenom referentnih metoda mjerenja.

***Emisije u zrak***

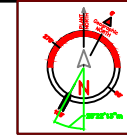
- Provoditi kontinuirani emisijski monitoring iz ložišta novog energetskog bloka mjerenjem emisija čestica, dušikovih spojeva (NO<sub>x</sub>), sumpornih spojeva (SO<sub>2</sub>), ugljičnog monoksida (CO), volumnog udjela kisika, temperature i masenog protoka.
- Provoditi povremeno mjerenje emisija čestica iz sustava pripreme kvasaca za proces fermentacije na izlazu iz filtra, te na silosu za skladištenje pepela od izgaranja, najmanje jednom u pet godina.

***Emisije u vode***

- Osigurati redovito uzorkovanje i ispitivanje sastava otpadnih voda putem ovlaštenog laboratorija primjenom referentnih metoda ispitivanja na kontrolnim oknima ispusta 1, 2, 3 4 i 5, u trenutnom uzorku otpadnih voda, šest puta godišnje (jedan puta u dva mjeseca) sukladno vodopravnoj odnosno okolišnoj dozvoli.

Obzirom da se izgradnjom i radom Postrojenja za proizvodnju bioetanola ne utječe na Nacionalnu ekološku mrežu niti se isti nalazi unutar nje te obzirom na izneseno o preostalom utjecaju zahvata na okoliš, može se zaključiti da je navedeni zahvat prihvatljiv za okoliš, uz primjenu zakonom propisanih i ovom Studijom utvrđenih mjera zaštite okoliša i uz provedbu predloženog programa praćenja stanja okoliša.

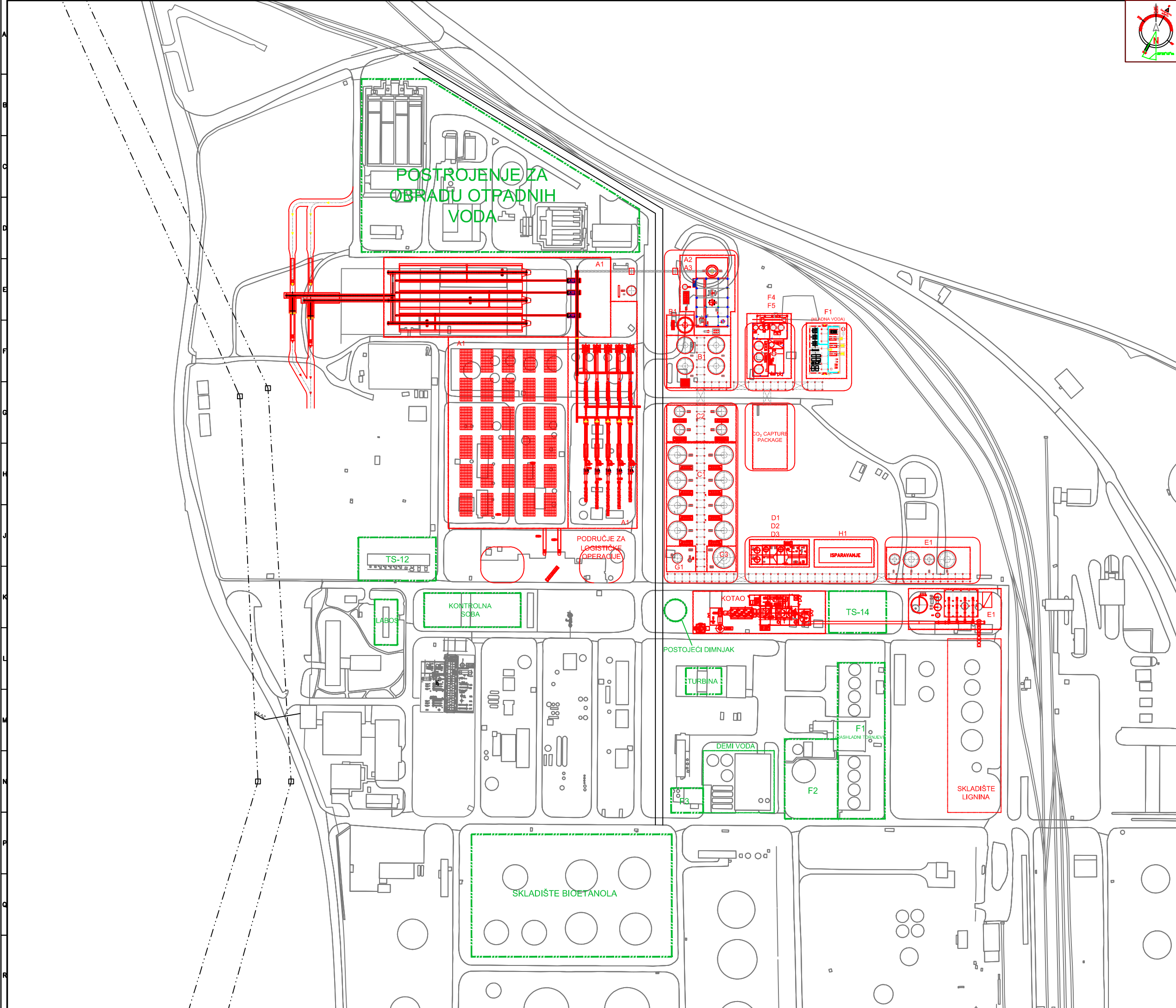
**PRILOG : SITUACIJA POSTROJENJA ZA PROIZVODNJU BIOETANOLA**



# LEGENDA

- POSTOJEĆE I ISKORISTIVO
- NOVO

- PODRUČJA UNUTAR BIORAFINERIJE:
- SEKCIJA A1 MANIPULACIJA I ČIŠĆENJE BIOMASE
  - SEKCIJA A2 PREDOBRADA BIOMASE
  - SEKCIJA A3 HLADENJE TOKA
  - SEKCIJA B1 SMANJENJE VISKOZNOSTI I HIDROLIZA
  - SEKCIJA C1 FERMENTACIJA
  - SEKCIJA C2 UZGOJ MIKROORGANIZAMA
  - SEKCIJA C3 SPREMNİK KOMINE
  - SEKCIJA D1 DESTILACIJSKA KOLONA
  - SEKCIJA D2 REKTIFIKACIJSKA KOLONA
  - SEKCIJA D3 DEHIDRATACIJA I SKLADIŠTENJE ETANOLA
  - SEKCIJA E1 ODVAJANJE LIGNINA
  - SEKCIJA F1 RASHLADNA I HLADNA VODA
  - SEKCIJA F2 SVJEŽA VODA
  - SEKCIJA F3 SUSTAV ZA DOBAVU KOMPRESIRANOG ZRAKA
  - SEKCIJA F4 CIP SUSTAV ČIŠĆENJA
  - SEKCIJA F5 SKLADIŠTENJE KEMIKALIJA
  - SEKCIJA G1 OBRADA PLINOVA
  - SEKCIJA H1 SEKCIJA ISPARIVANJA



1	02.03.2016	FINAL ISSUE	MM	FZ	GB
0	12.02.2016	ISSUED FOR FEASIBILITY STUDY	MM	FZ	GB
REV.	DATA	DESCRIPTION	DESIGN	CONTR	APPROV
Rev.	Date	Description	Draw'd	Chk'd	Appr'd
CLIENTE 					
IMPIANTO/PLANT SISAK 55000 TPY			JOB N. FS.2015.004		
APPR./APPROVED GB	TITOLO/TITLE PLOT PLAN OF SISAK 55000 TPY BIOETHANOL PLANT BROWN FIELD				
CONTR./CHECKED FZ					
DIS./DRAWN MM					
DATA/DATE 12.02.2016	DISEGNO/DRAWING N. FS.2015.004-DW-001	REV. 1			
	FOGLIO/SHEET N. 1	DI/OF N. 1	SCALA/SCALE A0-1:1000		