



**ECOMISSION d.o.o.**  
za ekologiju, zaštitu i konzalting

42000 Varaždin, Vladimira Nazora 12  
Tel/fax: 042/210-074  
E-mail: [ecomission@vz.t-com.hr](mailto:ecomission@vz.t-com.hr)  
IBAN: HR3424840081106056205  
OIB: 98383948072

## **Studija o utjecaju na okoliš izgradnje postrojenja za proizvodnju solarnih panela, Općina Bistra**

### **NETEHNIČKI SAŽETAK**



**Nositelj zahvata:** TORENSE INDUSTRY d.o.o  
Hektorovićeva 2  
10 000 Zagreb

Lokacija zahvata: Donja Bistra, Zagrebačka županija

***Varaždin, travanj 2017.***

**Nositelj zahvata:** TORENSE INDUSTRY d.o.o  
 Hektorovićeva 2  
 10 000 Zagreb  
 OIB: 53441241860

**Lokacija zahvata:** k.č.br. 4629, 4639, 4640, 4641, 4642, 4652, 4653, 4654, 4655, 4656, 4657/1, 4657/2, 4658/1, 4659/1, 4660/1, 4661/1, 4662/1, 4663/1, 4678, 4679 i 5744, k.o. Donja Bistra, Općina Bistra, Zagrebačka županija

**Broj projekta:** 4/580-526-16-SUO

**Ovlaštenik:** EcoMission d.o.o., Varaždin

**Datum:** travanj 2017.

**Voditelji studije-odgovorne osobe:** Marija Hrgarek, dipl. ing. kem. tehn.

Antonija Mađerić, prof. biol.

*Hrgarek*  
*Mađerić*

**Suradnici na studiji:**

Marija Hrgarek, dipl. ing. kem. tehn.	1. Opis zahvata 4. Opis utjecaja zahvata na okoliš 5. Mjere zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša	<i>Hrgarek</i>
Antonija Mađerić, prof. biol.	2. Varijantna rješenja zahvata 3.2. Zaštita bioraznolikosti 4. Opis utjecaja zahvata na okoliš 5. Mjere zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša	<i>Mađerić</i>
Bojan Kutnjak, univ. dipl. ing. el.	3. Podaci i opis lokacije zahvata i podaci o okolišu – Buka 4. Opis utjecaja zahvata na okoliš - Buka 5.6. Program praćenja stanja okoliša	<i>Kutnjak</i>
Igor Ružić, dipl. ing. sig.	1. Opis zahvata	<i>Ružić</i>
Oskar Ježovita, mag. ing. oecoling.	1. Opis zahvata 3. Podaci i opis lokacije zahvata i podaci o okolišu 6. Sažetak studije	<i>Ježovita</i>
Vinka Dubovečak, mag. geogr.	3. Podaci i opis lokacije zahvata i podaci o okolišu 8. Popis literature 9. Popis propisa	<i>Dubovečak Vinka</i>
Krešimir Budanović, mag. ing. geol.	3.3. Georaznolikost 3.4. Tektonske i seizmološke značajke 3.5. Pedološke značajke 3.7. Stanje vodnih tijela	<i>Krešimir Budanović</i>
Emma Zimprich, mag. geol.	3.3. Georaznolikost 3.4. Tektonske i seizmološke značajke 3.5. Pedološke značajke 3.6. Hidrogeološke i hidrološke značajke	<i>Emma Zimprich</i>
Davorin Bartolec, dipl. ing. stroj.	1. Opis zahvata 3. Podaci i opis lokacije zahvata i podaci o okolišu	<i>Bartolec</i>

Studija o utjecaju na okoliš izgradnje postrojenja za proizvodnju solarnih panela  
 Netehnički sažetak

Petar Hrgarek, mag. ing. mech.	1. Opis zahvata	<i>Hrgarek</i>
Petra Glavica, mag. polit	3.13. Gospodarske značajke 4.3. Utjecaj na gospodarske značajke 10. Ostali podaci i informacije	<i>Glavica</i>
Marko Vuković, mag. ing. geoling.	3. Podaci i opis lokacije zahvata i podaci o okolišu	<i>Vuković</i>
Vanjski suradnici		
Karmen Ernoić, dipl. ing. arh. – Ured ovlaštenog arhitekta	3.1. Prostorno-planska dokumentacija 3.8. Krajobrazne značajke 4. Opis utjecaja zahvata na okoliš - Krajobraz	<i>ee</i>

Miće Diklić, dipl. ing. građ. Expertplan d.o.o.	1.2. Obuhvat planiranog zahvata	<i>Miće Diklić</i>
Hrvoje Nikola Vučemilo, Membrain projektiranje d.o.o.	1.3. Tehnološki procesi	<i>Nikola Vučemilo</i>
Frank Pham, M.M.E, M.MtI.E. Aptos Energy LLC	1.3. Tehnološki procesi	<i>Frank Pham</i>

Direktor:  
 Igor Ružić, dipl. ing. sig.

**EcoMISSION** d.o.o.  
 za ekologiju, zaštitu i konzalting  
 Varaždin

## SADRŽAJ:

UVOD.....	6
1. OPIS ZAHVATA.....	7
1.1. OPIS PLANIRANIH OBJEKATA.....	7
1.2. SUSTAV GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE.....	8
1.3. ELEKTROTEHNIČKI SUSTAVI.....	10
1.4. VODOVOD I KANALIZACIJA.....	10
1.5. TEHNOLOŠKI PROCESI.....	11
1.5.1. Tehnološki proces proizvodnje fotonaponskih ćelija.....	11
1.5.2. Tehnološki proces sastavljanja fotonaponskih modula (solarnih panela).....	12
1.6. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE U TEHNOLOŠKI PROCES.....	14
1.6.1. Ulazni materijali i sirovine.....	14
1.6.2. Bilanca vode.....	16
1.7. VRSTE I KOLIČINE TVARI KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA.....	16
1.7.1. Vode.....	16
1.7.2. Emisije u zrak.....	17
1.7.3. Gospodarenje otpadom.....	17
2. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA.....	19
3. PODACI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU.....	20
3.1. PROSTORNO-PLANSKA DOKUMENTACIJA.....	20
3.2. ZAŠTITA BIORAZNOLIKOSTI.....	20
3.2.1. Zaštićena područja.....	20
3.2.2. Ekološki sustavi i staništa.....	20
3.2.3. Strogo zaštićene i ostale divlje vrste.....	21
3.2.4. Invazivne vrste.....	21
3.2.5. Ekološka mreža.....	21
3.3. GEORAZNOLIKOST.....	22
3.4. TEKTONSKE I SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE.....	22
3.5. PEDOLOŠKE ZNAČAJKE.....	22
3.6. HIDROLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE.....	22
3.6.1. Vjerojatnost pojavljivanja i rizik od poplava.....	22
3.7. STANJE VODNIH TIJELA.....	22
3.8. KLIMATOLOŠKE ZNAČAJKE I KAKVOĆA ZRAKA.....	22
3.8.1. Promjena klime.....	23
3.9. KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE.....	23
3.10. KULTURNA BAŠTINA.....	23
3.11. BUKA.....	23
3.12. OTPAD.....	23
3.13. GOSPODARSKE ZNAČAJKE.....	24
3.13.1. Infrastruktura.....	24
3.13.2. Poljoprivreda i šumarstvo.....	25
3.13.3. Lovstvo.....	25
3.13.4. Stanovništvo.....	25
3.14. ANALIZA ODNOSA ZAHVATA PREMA POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA.....	25
4. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ TIJEKOM GRAĐENJA I KORIŠTENJA ZAHVATA.....	26
4.1. UTJECAJ NA SASTAVNICE OKOLIŠA.....	26
4.1.1. Bioraznolikost.....	26
4.1.2. Georaznolikost.....	26
4.1.3. Vode.....	26
4.1.4. Tlo.....	28

4.1.5. Zrak.....	28
4.1.6. Klimatske promjene.....	29
4.1.7. Krajobraz .....	29
4.2. OPTEREĆENJE OKOLIŠA .....	29
4.2.1. Buka .....	29
4.2.2. Otpad.....	30
4.2.3. Utjecaj na kulturna dobra.....	31
4.3. UTJECAJ NA GOSPODARSKE ZNAČAJKE .....	31
4.3.1. Utjecaj na promet.....	31
4.3.2. Utjecaj na lovstvo .....	32
4.3.3. Utjecaj na stanovništvo .....	32
4.4. UTJECAJ NA OKOLIŠ U SLUČAJU EKOLOŠKE NESREĆE .....	32
4.5. UTJECAJI NA OKOLIŠ NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA .....	33
5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME GRAĐENJA I KORIŠTENJA ZAHVATA .....	34
5.1. MJERE ZAŠTITE SASTAVNICA OKOLIŠA .....	34
5.1.1. Bioraznolikost .....	34
5.1.2. Vode .....	34
5.1.3. Tlo .....	34
5.1.4. Zrak.....	34
5.2. MJERE ZAŠTITE OD OPTEREĆENJA OKOLIŠA.....	35
5.2.1. Buka .....	35
5.2.2. Otpad.....	35
5.2.3. Mjere zaštite kulturnih dobara.....	35
5.3. MJERE ZAŠTITE ZA STANOVNIŠTVO .....	35
5.3.1. Suradnja sa javnošću .....	35
5.4. MJERE ZAŠTITE U SLUČAJU EKOLOŠKE NESREĆE.....	35
5.5. MJERE ZAŠTITE NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA.....	36
5.6. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA.....	36
5.7. OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA .....	37
6. NAZNAKA BILO KAKVIH POTEŠKOĆA .....	38
7. POPIS LITERATURE .....	39
8. POPIS PROPISA .....	40
9. OSTALI PODACI I INFORMACIJE .....	40

## UVOD

Nositelj zahvata je društvo TORENSE INDUSTRY d.o.o., Hektorovićeve 2, 10 000 Zagreb, OIB:53441241860, koje na lokaciji gospodarske zone „Bistra“, Općina Bistra, planira izgraditi postrojenje za proizvodnju solarnih (fotonaponskih) panela. Postrojenje će se izgraditi na katastarskim česticama 4629, 4639, 4640, 4641, 4642, 4652, 4653, 4654, 4655, 4656, 4657/1, 4657/2, 4658/1, 4659/1, 4660/1, 4661/1, 4662/1, 4663/1, 4678, 4679, 5744, sve k.o. Bistra, ukupne površine 46.197 m<sup>2</sup>. Planira se okrupnjavanje navedenih katastarskih čestica u jednu. Planirani kapacitet proizvodnje je 200 MW vršne snage proizvedenih fotonaponskih panela godišnje.

Sukladno popisu djelatnosti priloga 2. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“ br. 61/14), postrojenje pripada u djelatnost 3.4. *Postrojenja za površinsku obradu metala i plastičnih materijala elektrolizom ili drugim kemijskim postupcima*. Nositelj zahvata se odlučio pokrenuti postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš zbog veličine postrojenja i nove tehnologije proizvodnje te usklađenja postrojenja s načelima i propisima zaštite okoliša Republike Hrvatske. Postupak provodi Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.

U provedenom postupku Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu, analizom mogućih značajnih negativnih utjecaja predmetnog zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, ocijenjeno je da se obzirom na smještaj zahvata izvan područja ekološke mreže, njegov obuhvat i karakteristike, može isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te je stoga Ministarstvo zaštite okoliša i energetike izdalo 14. prosinca 2016. Rješenje (KLASA: UP/I 612-07/16-60/124, URBROJ: 517-07-1-1-2-16-4) da je planirani zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu te da nije potrebno provesti postupak Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.

Studija o utjecaju na okoliš izgradnje postrojenja za proizvodnju solarnih panela stručna je podloga za postupak procjene utjecaja na okoliš tog zahvata. Njen cilj je stručna procjena mogućih utjecaja izgradnje postrojenja na sastavnice okoliša, opterećenje okoliša te utvrđivanje mjera kojima će se negativni učinci na okoliš svesti na najmanju moguću mjeru. Studijom su sagledani nepovoljni utjecaji na sljedeće sastavnice okoliša: zrak, vodu, tlo, bioraznolikost, krajobraz, zatim na gospodarske djelatnosti, materijalnu imovinu i kulturna dobra te opterećenje okoliša bukom i otpadom, a uzimajući u obzir njihove među utjecaje.

Da bi se pratila učinkovitost propisanih mjera utvrđen je program praćenja stanja okoliša. Propisanim programom kontinuirano će se pratiti utjecaji i utvrđivati da li su poduzete mjere dostatne ili su potrebne dodatne mjere za smanjenje utjecaja. Izrađivač Studije je trgovačko društvo EcoMission d.o.o., koje od Ministarstva zaštite okoliša i prirode ima suglasnost za izradu studija o utjecaju na okoliš (KLASA: UP/I-351-02/15-08/43, URBROJ: 517-06-2-1-2-15-3) od 18. svibnja 2015.

## 1. OPIS ZAHVATA

Na lokaciji predmetnog zahvata izgradit će se postrojenje za proizvodnju solarnih panela kapaciteta proizvodnje 200 MW vršne snage proizvedenih panela koje će se sastojati od sljedećih građevina:

- proizvodni pogon i skladišta
- upravna zgrada
- nadzemni spremnik vode kapaciteta cca 200 m<sup>3</sup>
- otvoreno spremište zapaljivih plinova (H<sub>2</sub>)
- otvoreno, natkriveno spremište zapaljivih plinova (SiH<sub>4</sub>,)
- otvoreno, natkriveno spremište zapaljivih plinova (B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>)
- otvoreno, natkriveno spremište zapaljivih plinova (PH<sub>3</sub>)
- otvoreno spremište inertnih plinova (N<sub>2</sub>)
- otvoreno spremište inertnih plinova (Ar)

Parcela na kojoj će se nalaziti postrojenje je pretežito ravna sa blagim lokalnim padovima. Nepravilnog je oblika dimenzija cca 168 m u smjeru istok-zapad te 260 m u smjeru sjever-jug.

Ukupna građevinska bruto površina svih objekata iznositi će cca 22.300 m<sup>2</sup>. Koeficijent izgrađenosti parcele (K<sub>ig</sub>) iznositi će cca 0,42, a koeficijent iskorištenosti parcele iznositi će cca 0,48. Radovi će obuhvaćati pripreme i zemljane radove, izgradnju proizvodnog pogona, upravne zgrade, spremnika i spremišta te uređenje okoliša i sadnju drvoreda u pojasu uz glavnu prometnicu.

### 1.1. OPIS PLANIRANIH OBJEKATA

#### Proizvodni pogon i skladišta

Najveća građevina koja će se izgraditi na lokaciji bit će građevina proizvodnog pogona i skladišta te će imati dimenzije cca 123 × 147 m i visinu cca 13 m. Bit će smještena u južnom dijelu parcele te će se duža strana građevine protezati u smjeru sjever-jug. Građevinska linija bit će udaljena cca 18 m od regulacijske linije na istoku, cca 16-19 m na jugu te cca 22-28 m na zapadu. U sjevernom dijelu pogona nalaziti će se skladišni prostori, u središnjem dijelu nalaziti će se proizvodni dio, u krajnjem zapadnom dijelu nalaziti će se sustav za pročišćavanje otpadnih voda, priprema deionizirane vode, 2 zatvorena ventilirana spremišta plinova (jedno za NF<sub>2</sub>, drugo za O<sub>2</sub>), strojarnica i plinska kotlovnica. dok će se u istočnom dijelu građevine nalaziti linija za sastavljanje panela. Sa sjeverne strane će se nalaziti i prostor za smještaj domara, praonica radne odjeće te pomoćni prostori. Nosiva konstrukcija građevine proizvodnog pogona i skladišta bit će većinom armiranobetonska. Građevina će se sastojati od nekoliko dilatacija i različitih konstruktivnih sustava. Nosiva konstrukcija skladišta bit će mrežasta (roštiljna) konstrukcija na rasponu od cca 15 m u oba smjera. U proizvodnom prostoru na istočnoj strani nosiva konstrukcija bit će rešetkasti nosači raspona cca 26 m u rasteru od cca 15 m. Rešetkasti nosači će na oba kraja biti oslonjeni na zidove proizvodnog prostora. U proizvodnom pogonu u sredini građevine nosiva konstrukcija bit će izrađena od para rešetkastih nosača u istoj ravnini. Raspon svakog nosača bit će približno 33 m.

Skladište će služiti za skladištenje neopasnih materijala potrebnih za proizvodni proces koji će se skladištiti uglavnom na paletama u kartonskim kutijama.

#### Upravna zgrada

Upravna zgrada nalaziti će se cca 45 m sjevernije od opisane građevine proizvodnog pogona i skladišta. Dimenzije upravne zgrade iznositi će cca 40 × 35 m, a visina će biti cca 10 m. U upravnoj zgradi nalaziti će se restoran za zaposlenike i uredski prostori. Nosiva konstrukcija upravne zgrade bit će većinom armiranobetonska. Građevinu će činiti sustav stupova greda i ploča na rasteru približno 8 × 8 m. Upravna zgrada imat će katnost P+1.

#### Spremnik vode i skladišta plinova i tekućih kemikalija

Uz jugozapadnu stranu građevine proizvodnog pogona i skladišta nalaziti će se nadzemni spremnik vode približnog kapaciteta 200 m<sup>3</sup> koji će služiti za skladištenje deionizirane vode te dva zatvorena ventilirana spremišta plinova (jedno za NF<sub>2</sub>, drugo za O<sub>2</sub>) i tekućih kemikalija koje će se koristiti u proizvodnji. Skladište kiselina s dozatorom kemikalija i skladište baza s dozatorom kemikalija bit će međusobno odvojena. Između navedenih prostora nalaziti će se prostor, a sustav filtracije zraka. Navedena skladišta će se izgraditi odvojeno u posebnoj požarnoj zoni na način da se onemogući kontakt kemikalija koje međusobno burno reagiraju ili reakcijom stvaraju otrovne i/ili zapaljive plinove.

### Vanjsko uređenje

Cijeli kompleks bit će ograđen, a parkiralište za zaposlenike planira se u sjeveroistočnom dijelu parcele izvan ograde. Izgraditi će se 111 parkirnih mjesta te dodatnih 6 mjesta za osobe s teškoćama u kretanju.

Zeleni pojas imat će širinu 10 m uz glavnu prometnicu (istočni rub parcele). Pristup lokaciji bit će omogućen s ceste u izgradnji koja će do parcele dolaziti na sjeveroistočnom uglu. Planiran je jedan kolno-pješački pristup kroz glavnu portu na sjeverozapadnom dijelu parcele, a prema potrebi će se izgraditi dodatni pristupi za vatrogasna vozila.

## 1.2. SUSTAV GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE

Svrha ovog sustava bit će održavanje sljedećih temperaturnih vrijednosti:

PROSTOR	Temp. prostora, °C	Relativna vlaga prostora, %
Proizvodni pogon	16-22°C	< 50%
Skladište	cca 12°C	jednaka vanjskoj
Uredska zgrada	20°C	40-60%
Garderobe	24°C	40-60%

### Proizvodni pogon i skladišta

Za potrebe grijanja, hlađenja, ventilacije i procesnog hlađenja proizvodnog pogona planirano je nekoliko različitih sustava.

#### Procesno hlađenje

Sustav procesnog hlađenja sastojat će se od vodotornja snage 5 MW<sub>t</sub> i rashladnog uređaja (eng. *chiller*) snage 3,5 MW<sub>t</sub>. U sustavu će se koristiti omekšana voda, a sustav će biti zatvorenog tipa. Rashladni uređaj bit će tipa zrak-voda s radnom tvari R410A ili R134C s mogućnošću predavanja viška topline u sustav grijanja skladišnog i proizvodnog pogona kada će za to biti potrebe.

#### Skladišni prostor

Grijanje skladišnog prostora ostvarit će se dizalicom topline tipa zrak-voda s radnom tvari R410A ili R134C s mogućnošću primanja otpadne topline iz sustava procesnog hlađenja. Ventilacija skladišnog prostora ostvarit će se kombinacijom prirodne i mehaničke ventilacije. U skladišnom prostoru nalaziti će se i hladnjača za skladištenje spremnika paste srebra (+ 4°C).

#### Proizvodni pogon

Grijanje, hlađenje, ventilacija, regulacija vlažnosti i filtracija čestica ostvarit će se klima komorama smještenim na krovu tvornice. Izvor topline/hladnoće za klima komore bit će osiguran pomoću dizalica topline tipa zrak-voda sa radnom tvari R410A ili R134C. Omogućit će se korištenje otpadne topline iz sustava procesnog hlađenja.

### Upravna zgrada

Za potrebe grijanja i hlađenja ventilacije upravne zgrade planira se instalirati centralni sustav sa dizalicom topline tipa zemlja-voda. Dizalica topline bit će smještena u upravnoj zgradi, a zemljani



kolektor (ili zemljane sonde) će biti smješten ispod zelenih površina u okolici upravne zgrade. Radna tvar u dizalici bit će R410A ili R134C. Sustav će biti dvocijevni ili četverocijevni sa parapetnim i stropnim ventilokonvektorima te niskotemperaturnim radijatorima. Upravna zgrada bit će mehanički ventilirana s rekuperacijom otpadne topline. U svim sanitarnim čvorovima bit će osigurana odvojena mehanička ventilacija prostora.

### 1.3. ELEKTROTEHNIČKI SUSTAVI

Na krajnjem sjevernom dijelu parcele će se u nadležnosti poduzeća HEP-ODS d.o.o. izgraditi rasklopno i mjerno postrojenje dimenzija cca 7 m × 7 m, napona 20 kV. Transformatorska podstanica koja će obavljati pretvorbu napona sa 20 kV na 400 V i ostale napone potrebne u tvornici nalazit će se unutar građevine proizvodnog pogona.

Na krovu pogona planira se postavljanje fotonaponske elektrane vršne snage 2 MW koja će proizvoditi električnu energiju primarno za potrebe proizvodnog pogona i upravne zgrade, dok će višak električne energije predavati u javnu elektroopskrbnu mrežu prema uvjetima nadležne institucije.

### 1.4. VODOVOD I KANALIZACIJA

Postrojenje će se priključiti na javni vodoopskrbni sustav, a procijenjena je veličina priključka od cca 320 m<sup>3</sup>/dan (za tehnološke i sanitarne potrebe te potrebe kuhinje).

Kako je za potrebe tehnološkog procesa ulaznu vodu iz javnog vodoopskrbnog sustava potrebno pročititi (potreban otpor vode 17-18 MΩcm), u postrojenju će se nalaziti sustav za dobivanje deionizirane vode. Sustav će se sastojati od dva koraka. U prvom koraku će se iz vode uklanjati klor dok će drugi korak biti elektrodeionizacija vode (EDI) kojom će se ukloniti minerali iz vode. Postupak će započeti grubim filtriranjem i dekloriranjem vode. Visokotlačne pumpe će nakon toga protiskivati vodu kroz dva sustava reverzne osmoze. Nakon prolaska kroz sustave reverzne osmoze, voda će se provoditi kroz sustav elektrodeionizacije i UV lampu. Voda će se sakupljati i skladištiti u spremniku deionizirane vode kapaciteta 200 m<sup>3</sup>.

Postojat će četiri različita izvora tehnoloških otpadnih voda: voda s niskom koncentracijom kiseline, voda s niskom koncentracijom lužine, voda s visokom koncentracijom kiseline i voda s visokom koncentracijom lužine. Kiseline i lužine će se sakupljati i obrađivati zasebnim sustavima u kojim će im se smanjivati koncentracija izlučivanjem soli iz otopine u nekoliko koraka. Vode će nakon izlučivanja soli odlaziti na neutralizaciju i pročišćavanje i ispuštati u sustav javne odvodnje. Prilikom pročišćavanja lužina i kiselina, iz vode će se izlučivati soli koje će se sakupljati, prešati i predavati na zbrinjavanje ovlaštenoj pravnoj osobi.

Sanitarne otpadne vode odvodit će se zasebnim internim sustavom u sustav javne odvodnje. Otpadne vode s manipulativnih i parkirališnih površina će se prije ispuštanja u sustav javne odvodnje pročititi na separatoru ulja.

Sukladno podacima dobivenim od društva VODOVOD I ODVODNJA BISTRA d.o.o. od 30.03.2017. godine sustav odvodnje otpadnih voda Općine Bistra je izgrađen te u fazi ishođenja Uporabne dozvole. Tehnički pregled sustava održati će se 05. travnja 2017. te se očekuje izdavanje Uporabne dozvole do kraja travnja 2017. godine.

Kroz gospodarsku zonu Bistra potrebno je izgraditi cca 900 metara kolektora odvodnje otpadnih voda te ga spojiti na već izgrađeni kolektor u Krapinskoj ulici u Donjoj Bistri.

Odvodnja tehnoloških i sanitarnih otpadnih voda na području gospodarske zone riješiti će se izgradnjom navedenog kolektorskog sustava. Kolektor će prolaziti trupom postojeće nerazvrstane pristupne ceste (Gospodarskom ulicom). Navedeni dio kolektora će izgraditi Općina Bistra koja se Očitovanjem (KLASA: 361-03/17-01/15, URBROJ: 238/02-04/06-17-03) od 15. ožujka 2017. godine obvezala isti izgraditi najkasnije do tehničkog pregleda postrojenja za proizvodnju solarnih panela. Općina Bistra se također obvezala zacjeviti cestovni jarak koji se proteže na k.č.br. 4660/3, k.o. Bistra Donja. Za namjeravane zahvate Općina Bistra je izdala Očitovanje Navedeni kanal će biti zacjevljen do trenutka kada će nositelj zahvata pokrenuti ishođenje uporabne dozvole. Zacjevljeni kanal koristiti će se za odvodnju prethodno pročišćenih oborinskih voda s manipulativnih površina. Obvezu ishođenja uporabne dozvole te stavljanje u funkciju izgrađenog sustava javne odvodnje, Općina će ugraditi u posebne uvjete gradnje prije ishođenja Potvrde glavnog projekta

## 1.5. TEHNOLOŠKI PROCESI

### 1.5.1. Tehnološki proces proizvodnje fotonaponskih ćelija

Tehnološki proces proizvodnje fotonaponskih ćelija odvijat će se na dvije istovjetne paralelne proizvodne linije, a započet će kontrolom dolaznih silicijskih podloga (wafera) i njihovim unošenjem u čisti prostor gdje će biti smještena dva stroja za sortiranje i odbacivanje silicijskih podloga nepogodnih za proizvodnju (jedan stroj na svakoj liniji). Navedeni strojevi će tijekom rada biti zatvoreni, a materijali će se u stroj unositi kroz komoru za unošenje podloga. Sva vratašca će biti zaključana, a u slučaju otvaranja stroj će se zaustaviti. Stroj će prihvaćati nesortirane podloge te će ih kroz nekoliko testova sortirati. Stroj za rad ne koristi kemikalije. Dnevna količina podloga za proizvodnju fotonaponskih ćelija iznositi će 98.400 komada (obje linije) te se očekuje da će cca 0,2% pločica biti nepogodno za proizvodnju (cca 200 komada). Nakon inspekcije će se odabrane podloge (cca 98.200 komada) kolicima prevoziti na daljnje postupke obrade:

- a) proces čišćenja, jetkanja i teksturiranja
- b) kemijsko taloženje pare poboljšano plazmom
- c) fizičko taloženje pare
- d) printanje i sušenje.

#### a) PROCES ČIŠĆENJA, JETKANJA I TEKSTURIRANJA

Postupak čišćenja, jetkanja i teksturiranja započet će čišćenjem sa otopinom KOH niske koncentracije nakon čega će uslijediti ispiranje u deioniziranoj vodi. Sa podloga će se nakon ispiranja u visoko koncentriranoj otopini KOH ukloniti štete od piljenja te će se teksturirati njihova površina. Svrha teksturiranja podloga je smanjenje površinske refleksije. Svako povećanje hrapavosti površine podloge smanjuje refleksiju i povećava vjerojatnost odbijanja zrake natrag na površinu umjesto u okolni zrak. Nakon teksturiranja uslijedit će postupak RCA1 čišćenja u svrhu uklanjanja organskih onečišćenja. Nakon RCA1 čišćenja, podloge će se jetkati u skladu s orijentacijom ravnine kristalne rešetke. Kako bi se dobila visoka učinkovitost ćelije, potrebno je površinu podloge očistiti od metalnih nečistoća. Čišćenje metala je postupak RCA2 u kojem će se koristiti HCl. Nakon RCA2 čišćenja uslijedit će završno čišćenje sa otopinom HF niske koncentracije koja će ukloniti silicij-dioksid sa podloge čime će njena površina postati hidrofobna. Nakon završnog čišćenja podloga uslijedit će sušenje sa vrućim dušikom (N<sub>2</sub>), nakon čega će se podloge kolicima uputiti na proces kemijskog taloženja pare poboljšano plazmom.

Uređaj za proces čišćenja, jetkanja i teksturiranja će tijekom rada biti zatvoren, a sirovine za proces će se u uređaj uvoditi cijevima ili kroz komoru za unošenje podloga. Sve procese moći će se nadgledati kroz prozirna vratašca koja će biti zaključana. Tijekom rada robotska ruka će pomicati podloge složene u „kazetu“ kroz 20 zasebnih posuda (svaka kapaciteta 150 l) s različitim kemikalijama. Sve komore bit će adekvatno odijeljene te će se posudice s kemikalijama zatvarati odmah nakon upotrebe, a otvarati tek prije dolaska sljedeće „kazete“. Zračni prostor unutar stroja bit će dobro ventiliran te će biti spriječen nekontrolirani izlazak zraka iz stroja. U slučaju nestanka napajanja ili u slučaju da „kazeta“ ostane u kemijskoj kupki, sve posude s kemikalijama će se automatski prazniti u sigurnosne spremnike koji će se nalaziti ispod posude s kemikalijama. Sigurnosni spremnici bit će opremljeni senzorom koji će detektirati prisutnost tekućine, upozoriti operatera i automatski zaustaviti proces. Ispod cijelog stroja nalaziti će se sekundarna sigurnosna posuda koja će također biti opremljena senzorom sa automatskim zaustavljanjem rada.

#### b) KEMIJSKO TALOŽENJE PARE POBOLJŠANO PLAZMOM

Kemijsko taloženje pare poboljšano plazmom (eng. *Plasma enhanced chemical vapour deposition*) je proces kojim se tanki filmovi različitih materijala mogu taložiti na podlogu pri nižoj temperaturi nego u standardnom procesu kemijskog taloženja pare. U ovom procesu taloženje će se postići uvođenjem reaktivnih plinova između paralelnih elektroda – uzemljene elektrode i radio-frekvencijski energizirane elektrode. Kapacitivna veza između elektroda pobuđivat će reaktivne plinove do stanja

plazme što će pokretati kemijsku reakciju i rezultirati taloženjem reakcijskih produkata na podlogu. Podloga (wafer) koja će biti smještena na uzemljenu elektrodu će se zagrijati na 150°C do 250°C, zavisno o specifičnim zahtjevima taloženog sloja. Niže temperature su ključne jer bi visoke temperature kemijskog taloženja mogle oštetiti proizvod. Kako bi se smanjio gubitak električne energije u fotonaponskoj ćeliji, površina mora biti krajnje pasivizirana što će se postići pomoću a-Si:H taloženog u temperaturnom rasponu od 150°C do 250°C. Intrinzični a-Si:H slojevi taloženi na obje strane podloge dat će veliku površinski pasivnost, a dopirani a-Si:H slojevi taloženi na intrinzične a-Si:H slojeve kreirat će emiter na prednjoj strani ćelije (borom dopirani a-Si:H p-tipa) te stražnje površinsko polje (eng. *back surface field*) na stražnjoj strani ćelije (fosforom dopirani a-Si:H n-tipa). Emiter će omogućiti separaciju nosioca naboja dok će stražnje površinsko polje tjerati manjinske nosioce naboja dalje od stražnje strane kako bi se smanjili rekombinacijski gubici na njoj.

Uređaj za kemijsko taloženje pare poboljšano plazmom će u normalnom radu biti zatvoren te će radne komore biti u vakuumu. Sirovine za proces će se u uređaj uvoditi cijevima ili kroz komoru za unošenje podloga. Tijekom rada robotske ruke će preslagivati podloge iz „kazeta“ na pladnjeve. Podloge na pladnjevima će putovati kroz niz vakuumskih komora u kojima će se nanositi tanak film prethodno navedenih spojeva. Podloge će na izlasku iz reaktora robotska ruka ponovno slagati u „kazete“.

### c) FIZIČKO TALOŽENJE PARE

Fizičko taloženje pare (eng. *Physical Vapour Deposition*) je tehnika za presvlačenje podloge tankim filmom. Materijal za presvlačenje će prvo ispariti nakon čega će se kondenzirati na podlogu. U trenutku kada će para materijala za presvlačenje doći u dodir sa površinom, ona će kondenzirati i stvoriti presvlaku. Proces će se odvijati u vakuumskoj komori kako ne bi došlo do neželjenih kemijskih reakcija. Materijal za presvlačenje podloge bit će indij kositar oksid (ITO) koji će biti u obliku elektrode. Dnevno će se trošiti cca 40% elektrode te će se nakon dva dana elektroda zamijeniti novom, a potrošene elektrode će se vraćati dobavljaču.

Uređaj za fizičko taloženje pare će biti zatvoren te će radne komore biti u vakuumu. Sirovine za proces će se u uređaj uvoditi cijevima ili kroz komoru za unošenje podloga. Tijekom rada robotske ruke će preslagivati podloge iz „kazeta“ na pladnjeve. Podloge na pladnjevima će putovati kroz niz vakuumskih komora u kojima će se nanositi tanak film indij kositar oksida. Podloge će na izlasku iz reaktora robotska ruka ponovno slagati u „kazete“.

### d) PRINTANJE I SUŠENJE

Printanjem sitotiskom nanositi će se srebrni metalizacijski prsti (linije, vodiči) koji će služiti kao vodiči elektrona generiranih u fotonaponskim ćelijama. Pasta srebra nanositi će se na površinu podloge kroz predložak metodom sitotiska. Nakon nanošenja srebra, ćelije će se zagrijavati i sušiti kako bi se sušenjem paste formirali vodiči. Pasta srebra sastoji se od 90% srebra i 10% organskog otapala koje sadrži aceton, etilni acetat i etanol.

Robotske ruke će preslagivati podloge iz „kazete“ na pladnjeve. Podloge će na pladnjevima putovati kroz proces printanja srebrnih vodiča i sušenja. Podloge će nakon izlaska iz reaktora robotska ruka ponovno slagati u „kazete“.

Kako je ovaj proces posljednji u proizvodnji fotonaponskih ćelija, na kraju obje linije za proizvodnju fotonaponskih ćelija će se gotove fotonaponske ćelije testirati i sortirati prema snazi koju mogu isporučiti. Sortiranje će se provoditi kako bi se u idućoj proizvodnoj liniji postigle ujednačene karakteristike proizvedenih solarnih panela.

## 1.5.2. Tehnološki proces sastavljanja fotonaponskih modula (solarnih panela)

Nakon proizvodnje, gotove fotonaponske ćelije će se prenositi u dio proizvodnog pogona u kojem će se nalaziti jedna linija za sastavljanje fotonaponskih modula. Fotonaponski modul sastojat će se od više fotonaponskih ćelija koje će biti međusobno električno povezane kako bi se postigli

željeni izlazni naponi i jačina struje. Moduli će biti sastavljeni na način da su ćelije osigurane od atmosferskih utjecaja te da je korisnik zaštićen od električnog udara.

Svaki modul će se sastojati od 60 ili 72 ćelije, dvije prozirne plohe (gornja i donja) te dva sloja materijala za inkapsulaciju (zaštitu ćelija i povezivanje cijelog modula). Ćelije će se nalaziti u srednjem sloju modula, oko njih će se nalaziti EVA (etil-vinil-acetat – materijal za inkapsulaciju) te sa vanjskih strana kaljeno antirefektivno staklo

Osim sastavljanja modula, u sklopu procesa će se ugrađivati i ostale komponente modula: priključna kutija, kablovi i konektori. Nakon sastavljanja obavit će se vizualna inspekcija proizvoda. Na liniji sastavljanja fotonaponskih modula radit će 16 operatera.

## 1.6. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE U TEHNOLOŠKI PROCES

### 1.6.1. Ulazni materijali i sirovine

#### a) PROCES ČIŠĆENJA, JETKANJA I TEKSTURIRANJA

**Tablica 1.** Ulazni materijali i sirovine za proces čišćenja, jetkanja i teksturiranja

Naziv	Dnevna potrošnja	Mjesečna potrošnja	Koncentracija	Način skladištenja	Obnavljanje zaliha
Silicijeva podloga	98.200 komada	2.946.000 komada	-	sanduci (50.000 komada po sanduku)	Mjesečno
HF	139 l	4.170 l	49%	4 spremnika ,svaki od 1.000 l	Mjesečno
HCl	139 l	4.170 l	37%	4 spremnika, svaki od 1.000 l	Mjesečno
HNO <sub>3</sub>	341 l	10.230 l	65%	3 spremnika, svaki od 1.000 l	Tjedno
NH <sub>4</sub> OH	610 l	18.300 l	29%	4 spremnika, svaki od 1.000 l	Tjedno
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	1.171 l	35.130 l	30%	8 spremnika, svaki po 1.000 l	Tjedno
KOH	1.776 l	53.280 l	40%	13 spremnika, svaki po 1.000 l	Tjedno
Deionizirana voda	223.200 l	6.696.000 l	-	spremnik od 200 m <sup>3</sup>	Kontinuirano

#### b) KEMIJSKO TALOŽENJE PARE POBOLJŠANO PLAZMOM

**Tablica 2.** Ulazni materijali i sirovine za proces kemijskog taloženja pare poboljšano plazmom

Naziv	Dnevna potrošnja	Mjesečna potrošnja	Način skladištenja	Obnavljanje zaliha
SiH <sub>4</sub>	4.160 l	124.805 l	Snop cilindričnih spremnika od ukupno 6.000 kg	Svaka dva tjedna
PH <sub>3</sub>	778 l	23.328 l	Snop cilindričnih spremnika od ukupno 6.000 kg	Mjesečno
B <sub>2</sub> H <sub>6</sub> (0,5%)	2.074 l	62.208 l	Snop cilindričnih spremnika od ukupno 6.000 kg	Mjesečno
H <sub>2</sub>	0,088 m <sup>3</sup>	2,61 m <sup>3</sup>	Spremnik za tekući vodik od 5,68 m <sup>3</sup>	Mjesečno/svaka dva mjeseca

NF <sub>3</sub>	3.986 l	119.595 l	Snop cilindričnih spremnika od ukupno 8.000 kg	Mjesečno
N <sub>2</sub>	0,18 m <sup>3</sup>	5,4 m <sup>3</sup>	Spremnik za tekući dušik od 5,68 m <sup>3</sup>	Mjesečno

c) FIZIČKO TALOŽENJE PARE

**Tablica 3.** Ulazni materijali i sirovine za proces fizičkog taloženja pare

Naziv	Dnevna potrošnja	Mjesečna potrošnja	Način skladištenja	Obnavljanje zaliha
Ar	0,058 m <sup>3</sup>	1,74 m <sup>3</sup>	Spremnik za tekući argon od 5,68 m <sup>3</sup>	Svaka dva mjeseca
O <sub>2</sub>	2.880 l	86.400 l	Snop cilindričnih spremnika od ukupno 8.000 kg	Mjesečno
ITO (Indij kositar oksid)	40% jedne elektrode	15 elektroda	16 elektroda (1 m × 0,3 m × 2 m)	Mjesečno

d) PRINTANJE I SUŠENJE

**Tablica 4.** Ulazni materijali i sirovine za proces printanja i sušenja

Naziv	Sastav	Dnevna potrošnja	Mjesečna potrošnja	Način skladištenja:	Obnavljanje zaliha
Ag pasta:		40 kg	1.200 kg	600 spremnika od 2 kg	Mjesečno
Ag	90%	-	-	-	-
Organsko otapalo	10%	-	-	-	-

**Tablica 5.** Ulazni materijali i sirovine za tehnološki proces sastavljanja fotonaponskih panela

Naziv	Dnevna potrošnja	Mjesečna potrošnja	Način skladištenja:	Obnavljanje zaliha
EVA	cca 37 rola dimenzija 1 m × 150 m	cca 1.092 role dimenzija 1 m × 150 m	1.092 role	Mjesečno
Stakleni paneli	2.728 panela solarnog stakla (2 m × 1 m × 0,0028 m)	81.849 panela solarnog stakla (2 m × 1 m × 0,0028 m)	410 paleta 200 panela na svakoj paleti (ukupno 82.000 komada)	Mjesečno
Vrpca za povezivanje ćelija	43 klupka bakrene vrpce 1,6 mm × 1.131 m (3,5 kg)	1.288 klupka bakrene vrpce 1,6 mm × 1.131 m (3,5 kg)	3.865 klupka bakrene vrpce 1,6 mm × 1.131 m (3,5 kg)	Svaka 3 mjeseca
Vrpca za povezivanje nizova	2 klupka bakrene vrpce 6 mm × 2.100 m (6,5 kg)	60 klupka bakrene vrpce 6 mm × 2.100 m (6,5 kg)	181 klupko bakrene vrpce 6 mm × 2.100 m (6,5 kg)	Svaka 3 mjeseca
Razvodne kutije	1.364 komada	40.920 komada	164 paketa × 500 komada (82.000 kutija)	Svaka dva mjeseca

### 1.6.2. Bilanca vode

Postrojenje će se vodom za tehnološke i sanitarne potrebe opskrbljivati iz javnog vodoopskrbnog sustava, a procijenjena veličina priključka iznosi 320 m<sup>3</sup>/dan.

Tablica 6. Bilanca vode

	dnevna potrošnja (m <sup>3</sup> )	mjesečna potrošnja (m <sup>3</sup> )
Voda iz vodoopskrbnog sustava za tehnološki proces	223,2	6.696
Sanitarne potrebe (cca 320 radnika + kuhinja)	95	2.850
<b>UKUPNO</b>	<b>318,2 m<sup>3</sup></b>	<b>9.546 m<sup>3</sup></b>

## 1.7. VRSTE I KOLIČINE TVARI KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA

### 1.7.1. Vode

Na lokaciji će nastajati sanitarne otpadne vode, otpadne vode sa manipulativnih površina i parkirališta te tehnološke otpadne vode.

Sanitarne otpadne vode odvodit će se zasebnim internim kanalizacijskim sustavom u sustav javne odvodnje.

Sustav odvodnje otpadnih voda Općine Bistra je izgrađen te u fazi ishođenja Uporabne dozvole. Kroz gospodarsku zonu Bistra potrebno je izgraditi cca 900 metara kolektora odvodnje otpadnih voda te ga spojiti na već izgrađeni kolektor u Krapinskoj ulici u Donjoj Bistri. Odvodnja tehnoloških i sanitarnih otpadnih voda na području gospodarske zone riješiti će se izgradnjom navedenog kolektorskog sustava. Kolektor će prolaziti trupom postojeće nerazvrstane pristupne ceste (Gospodarskom ulicom). Navedeni dio kolektora će izgraditi Općina Bistra koja se obvezala isti izgraditi najkasnije do tehničkog pregleda postrojenja za proizvodnju solarnih panela. Općina Bistra se također obvezala zacjeviti cestovni jarak koji se proteže na k.č.br. 4660/3, k.o. Bistra Donja. Navedeni kanal će biti zacjevljen do trenutka kada će nositelj zahvata pokrenuti ishođenje uporabne dozvole. Zacjevljeni kanal koristiti će se za odvodnju prethodno pročišćenih oborinskih voda s manipulativnih površina. Sanitarne otpadne vode koje će nastajati na lokaciji ispuštat će se u sustav javne odvodnje sa centralnim pročištačem tehnoloških otpadnih voda Zaprešić koji pročišćene otpadne vode ispušta u rijeku Savu.

Otpadne vode s manipulativnih površina i parkirališta će se prvo odvoditi na separator ulja nakon čega će se ispustiti u sustav javne odvodnje.

Tehnološke otpadne vode nastajat će u količini od cca 223,2 m<sup>3</sup>/dan.

Nakon pročišćavanja tehnoloških otpadnih voda na internom pročištaču tehnoloških otpadnih voda, koncentracije onečišćujućih tvari u tehnološkoj otpadnoj vodi koja će se ispustiti u sustav javne odvodnje moraju odgovarati graničnim vrijednostima emisija parametara tehnoloških otpadnih voda za ispuštanje u sustav javne odvodnje propisanih u tablici 1. Priloga 1. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine“, br. 80/13, 43/14, 27/15 i 3/16).

Tablica 7. Koncentracije onečišćujućih tvari u tehnološkim otpadnim vodama nakon procesa pročišćavanja

NAZIV	Koncentracija (mg/l)
HF	0,36
HCl	0,9
KOH	3,36
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	3
HNO <sub>3</sub>	2,27
NH <sub>4</sub> OH	1,5



### 1.7.2. Emisije u zrak

U sklopu postrojenja zrak će se ispuštati iz tvornice kroz dva sustava:

**GENERALNI ISPUST ZRAKA** – odvođenje vrućeg zraka iz pojedinih strojeva čijim radom ne nastaju onečišćujuće tvari iznad graničnih vrijednosti emisija za ispuštanje u zrak te će se taj zrak direktno bez pročišćavanja ispuštati u okoliš.

**KEMIJSKI ISPUST ZRAKA** – pojedini uređaji će se ventilirati radi odvođenja onečišćujućih tvari u zrak. Odvodi će biti zasebno za kisele i lužnate tvari. Ukoliko će u lužnatom ili kiselom ispustu biti zapaljivih tvari ( $H_2$ ,  $SiF_4$ ), zrak će se propuštati kroz spaljivač nakon čega će zrak prolaziti kroz mokru filtraciju – propuštanje kroz zrnati medij u kojem će se onečišćujuće tvari koje će se nalaziti u zraku otopiti u vodi. Voda sa onečišćujućim tvarima će se odvoditi na sustav pročišćavanja tehnoloških otpadnih voda.

**Tablica 8.** Emisije onečišćujućih tvari u zrak

NAZIV	Koncentracija ( $mg/m^3$ )
$SiH_4$	140
$PH_3$	0,28
$B_2H_6$	0,14
$NF_3$	847
$H_2$	706

Sukladno Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ br. 117/12 i 90/14), navedene su granične vrijednosti za anorganske tvari u obliku pare ili plina u otpadnom plinu. Fosforov hidrid ( $PH_3$ ) svrstan je u I. razred štetnosti za kojeg granična vrijednost pri masenom protoku od 2,5 g/h ili više iznosi  $0,5 mg/m^3$ .

Za ostale tvari koje će se ispuštati u zrak ( $SiH_4$ ,  $B_2H_6$ ,  $NF_3$  i  $H_2$ ) nisu propisane granične vrijednosti emisija.

U procesu printanja i sušenja doći će do isparavanja organskog otapala (acetona, etil acetat i etanol) što će rezultirati emisijom hlapivih organskih spojeva čija će koncentracija iznositi cca 1 mg/l.

### 1.7.3. Gospodarenje otpadom

Tijekom rada postrojenja za proizvodnju solarnih panela mogu nastajati sljedeći ključni brojevi otpada, sukladno Pravilniku o katalogu otpada („Narodne novine“ br. 90/15):

06 08 99 anorganski otpad koji nije naveden pod 16 03 03\*

12 01 03 strugotine i opiljci obojenih metala

15 01 01 papirna i kartonska ambalaža

15 01 02 plastična ambalaža

15 01 03 drvena ambalaža

15 01 04 metalna ambalaža

15 01 05 višeslojna (kompozitna) ambalaža

15 01 06 miješana ambalaža

15 01 10\* ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima

16 02 13\* odbačena oprema koja sadrži opasne komponente a koja nije navedena pod 16 02 09\* do 16 02 12\*

16 02 14 odbačena oprema koja nije navedena pod 16 02 09\* do 16 02 13\*

19 09 02 muljevi od bistrenja voda

19 09 99 otpad koji nije specificiran na drugi način

20 01 01 papir i karton

20 01 02 staklo

20 01 08 biorazgradivi otpad iz kuhinja i kantina

20 01 39 plastika

20 01 40 metali

20 03 01 miješani komunalni otpad

## 2. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA

Izgradnja postrojenja za proizvodnju solarnih panela u skladu je sa dokumentima prostornog planiranja: Prostornim planom Zagrebačke županije („Glasnik Zagrebačke županije“, br. 3/02, 6/02 - ispravak, 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12 - pročišćeni tekst, 27/15 i 31/15 - pročišćeni tekst), Prostornim planom uređenja Općine Bistra („Službeni Glasnik Općine Bistra“ br. 02/05, 01/08, 4/08, 02/09, 7/09, 2/10, 3/10, 2/12 i 01/15 – pročišćeni tekst) i Urbanističkim planom uređenja gospodarske zone „Bistra“ („Službeni Glasnik Općine Bistra“ br. 5/08).

Tijekom izrade Studije o utjecaju na okoliš te u daljnjem razvoju projektne dokumentacije razmatraju se različita varijantna rješenja opskrbe vodom za potrebe tehnološkog procesa te varijantna rješenja recirkulacije vode u tehnološkom procesu.

Razmatra se mogućnost izvedbe bušotine za crpljenje podzemne vode koja bi se nakon pročišćavanja koristila za tehnološke potrebe (deionizirana voda). Uz izvedbu bušotine, razmatra se i izgradnja podzemnog spremnika vode kapaciteta cca 200 m<sup>3</sup> za pohranu kišnice sa krova postrojenja kao i međuspremnik za vodu koja bi se crpila iz bušotine. Korištenje podzemne vode i kišnice smanjilo bi potrebe za crpljenjem vode iz javnog vodoopskrbnog sustava i njegovo opterećenje, smanjilo bi troškove te prilikom pročišćavanja ulazne vode ne bi bio potreban postupak dekloriranja.

Također, postoje indikacije kako će se u procesu moći recirkulirati i do 70% ulazne vode što bi uvelike smanjilo troškove te opterećenje sustava odvodnje.

Međutim, kako se ovdje radi o novoj tehnologiji, investitor se u ovoj fazi odlučio na korištenje vode u potpunosti iz sustava javne vodoopskrbe te ispuštanje cjelokupne količine otpadnih voda bez recirkulacije dok se ne analiziraju mogućnosti crpljenja i upotrebe podzemne vode i kišnice te recirkulacije vode u tehnološkom procesu.

### 3. PODACI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU

Postrojenje za proizvodnju solarnih panela nalazit će se u Općini Bistra, u naselju Donja Bistra. Postrojenje će se izgraditi u gospodarskoj zoni Bistra, na građevnim česticama k.č.br. 4629, 4639, 4640, 4641, 4642, 4652, 4653, 4654, 4655, 4656, 4657/1, 4657/2, 4658/1, 4659/1, 4660/1, 4661/1, 4662/1, 4663/1, 4678, 4679 i 5744, sve k.o. Donja Bistra.

Na samoj lokaciji nema izgrađenih objekata. Planira se okrupnjavanje navedenih katastarskih čestica u jednu.

Lokacija predmetnog zahvata nalazi se u krajnjem zapadnom dijelu Općine Bistra. Autocesta A2 (G.P. Macelj (granica Rep. Slovenije) –Trakošćan – Krapina – Zagreb (čvorište Jankomir (A3)) prolazi zapadno od lokacije zahvata, na udaljenosti od cca 400 m. Granicu Općine Bistra i Grada Zaprešića jednim dijelom čini vodotok Krapina koji prolazi cca 1 km zapadno od lokacije predmetnog zahvata. Od ostalih vodotoka u okolici lokacije, vodotok Bistra prolazi cca 850 m jugoistočno od lokacije zahvata, a vodotok Dedina prolazi cca 800 m sjeverno od lokacije zahvata. Najbliži stambeni objekti naselja nalaze se istočno u naselju Donja Bistra na udaljenosti cca 1,2 km, zapadno u naselju Pojatno (područje Grada Zaprešića) na udaljenosti cca 1,4 km te jugoistočno u naseljima Bukovje Bistransko (cca 2,4 km) i Novaki Bistranski (cca 2,9 km).

Lokacija zahvata se ne nalazi u zaštićenom području (vodonosnom području, zoni sanitarne zaštite izvorišta, području ranjivom na nitratre, području zaštite sukladno Zakonu o zaštiti prirode („Narodne novine“ br. 80/13), ekološkoj mreži NATURA 2000, poplavnom području).

#### 3.1. PROSTORNO-PLANSKA DOKUMENTACIJA

Na planirani zahvat izgradnje odnose se:

- **Prostorni plan Zagrebačke županije** („Glasnik Zagrebačke županije“, br. 3/02, 6/02 - ispravak, 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12 - pročišćeni tekst, 27/15 i 31/15 - pročišćeni tekst)
- **Prostorni plan uređenja Općine Bistra** („Službeni Glasnik Općine Bistra“ br. 02/05, 01/08, 4/08, 02/09, 7/09, 2/10, 3/10, 2/12 i 01/15 – pročišćeni tekst)
- **Urbanistički plan uređenja gospodarske zone „Bistra“** („Službeni Glasnik Općine Bistra“ br. 5/08)

Nositelj zahvata dobio je 09. prosinca 2016. godine od Upravnog odjela za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša Zagrebačke županije Potvrdu (KLASA: 350-01/16-01/17, URBROJ: 238/1-18-10/8-16-3) da je planirani zahvat u prostoru u skladu sa važećim dokumentima prostornog uređenja koji se primjenjuju za predmetnu lokaciju, uz pridržavanje uvjeta određenih tim planovima.

#### 3.2. ZAŠTITA BIORAZNOLIKOSTI

##### 3.2.1. Zaštićena područja

Prema Karti zaštićenih područja RH, Hrvatske agencije za okoliš i prirodu, lokacija planiranog zahvata ne nalazi se u području zaštićenom temeljem Zakona o zaštiti prirode („Narodne novine“ broj 80/13). Najbliža zaštićena područja su Park prirode Medvednica (jugoistočno na udaljenosti cca 3,6 km) i Spomenik parkovne arhitekture – Park u Gornjoj Bistri (istočno na udaljenosti cca 7,5 km).

Na lokaciji nisu zabilježeni zaštićeni minerali, sigovine i fosili.

##### 3.2.2. Ekološki sustavi i staništa

Prema karti staništa, Hrvatske agencije za okoliš i prirodu, predmetna lokacija nalazi se na području stanišnog tipa I21, Mozaici kultiviranih površina koji prema prilogu II. Pravilnika o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima („Narodne novine“ br. 88/14) ne spada u ugroženi ili rijetki stanišni tip.

U širem okruženju lokacije predmetnog zahvata (buffer zona 1.000 m) prisutni su sljedeći stanišni tipovi:

- I31, Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
- E31, Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume
- J11, Aktivna seoska područja
- J23, Ostale urbane površine
- A.2.2.1., Povremeni vodotoci
- A.2.3.2.2., Srednji i donji tokovi sporih vodotoka.

Od stanišnih tipova u širem okruženju lokacije predmetnog zahvata (buffer zona 1.000 m), prema Prilogu II. Pravilnika o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima („Narodne novine“, br. 88/14) stanišni tip E31 Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume predstavlja ugroženi ili rijetki stanišni tip od nacionalnog i europskog značaja. Navedeni stanišni tip nalazi se sjeverno na udaljenosti cca 500 m od lokacije predmetnog zahvata. Zbog velike udaljenosti i vrste zahvata ne očekuje se negativan utjecaj na navedeni stanišni tip.

Ostali stanišni tipovi u širem okruženju lokacije predmetnog zahvata (buffer zona) ne predstavljaju ugrožene i rijetke stanišne tipove.

Također, nisu zabilježene zaštićene vrste životinja prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama („Narodne novine“, br. 144/13 i 73/16) te Prilogu III. Pravilnika o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim („Narodne novine“, br. 99/09).

### 3.2.3. Strogo zaštićene i ostale divlje vrste

Lokacija predmetnog zahvata okružena je većinom poljoprivrednim površinama. Sjeverozapadno na udaljenosti cca 100 m, sjeverno na udaljenosti cca 400 m i istočno na udaljenosti cca 400 m od lokacije predmetnog zahvata nalaze se šumarci.

Izlaskom na teren utvrđeno je da u navedenim šumarcima dominiraju vrste hrast kitnjak (*Quercus petraea*) i obični grab (*Carpinus betulus*), dok se na rubnim područjima nalazi bagrem (*Robinia pseudoacacia* L.). Izlaskom na teren također su u bližem okruženju lokacije (šumarak) zabilježene strogo zaštićene vrste ptica:

- škanjac mišar (*Buteo buteo*)
- vjetruša (*Falco tinnunculus*)
- češljugar (*Carduelis carduelis*).

Izlaskom na teren na samoj lokaciji predmetnog zahvata nisu zabilježene strogo zaštićene vrste životinja prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama („Narodne novine“ br. 144/13 i 73/16) te Prilogu III. Pravilnika o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim („Narodne novine“ br. 99/09).

### 3.2.4. Invazivne vrste

U užem području oko lokacije predmetnog zahvata od invazivnih vrsta prisutne su: bagrem (*Robinia pseudoacacia*), kanadska hudoljetnica (*Conyza canadensis*) i ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*).

### 3.2.5. Ekološka mreža

Prema isječku iz karte EU ekološke mreže NATURA 2000, prema Uredbi o ekološkoj mreži („Narodne novine“ br. 124/13 i 105/15), lokacija planiranog zahvata ne nalazi se na području ekološke mreže NATURA 2000.

Područja ekološke najbliža lokaciji su:

Najbliže područje ekološke mreže NATURA 2000 :

- **područja značajna za vrste i stanišne tipove – POVS:**

HR2000583 Medvednica (jugoistočno na udaljenosti cca 3,6 km od lokacije planiranog zahvata).

Za planirani zahvat proveden je postupak Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu te je Ministarstvo zaštite okoliša i energetike 14. prosinca 2016. godine izdalo Rješenje (KLASA: UP/I 612-07/16-60/124, URBROJ: 517-07-1-1-2-16-4) da je planirani zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu te da nije potrebno provesti postupak Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.

### **3.3. GEORAZNOLIKOST**

Na širem području oko lokacije planiranog zahvata prisutne su raznovrsne kvartarne naslage. Lokacija predmetnog zahvata nalazi se na aluviju Sutle i Krapine (a).

### **3.4. TEKTONSKE I SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE**

Za povratno razdoblje od 95 godina, na lokaciji predmetnog zahvata se pri seizmičkom udaru može očekivati maksimalno ubrzanje tla od  $agR = 0,133$  g. Takav bi potres na širem području zahvata imao intenzitet od VII° prema MCS ljestvici.

Za povratno razdoblje od 475 godina, na lokaciji zahvata se pri seizmičkom udaru može očekivati maksimalno ubrzanje tla od  $agR = 0,262$  g. Takav bi potres na širem području zahvata imao intenzitet od VIII° prema MCS ljestvici

### **3.5. PEDOLOŠKE ZNAČAJKE**

Lokacija planiranog zahvata dijelom se nalazi na vrsti tla pseudoglej na zaravni koji se javlja na zaravnjenim i blago valovitim reljefskim formama do cca 500 mnv. Prirodnu vegetaciju čine hrastovo – grabove šume. Klima je semihumidna i humidna, a matični supstrat su pleistocenske ilovine, jezerski sedimenti i riječni aluvij.

### **3.6. HIDROLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE**

Prema geološkoj građi i hidrogeološkim značajkama, lokacija predmetnog zahvata pripada području sjeverne Hrvatske, koje je najvećim dijelom izgrađeno od klastičnih sedimentnih stijena različitog granulometrijskog sastava i stupnja konsolidacije. Pod sjevernom Hrvatskom podrazumijeva se područje koje obuhvaća dolinu Drave, dolinu Save i doline njihovih pritoka te brdoviti i brežuljkasti prostor u njihovom međurječju. Za cijelo područje sjeverne Hrvatske značajan je postupan porast temperature i saliniteta vode s dubinom.

#### **3.6.1. Vjerojatnost pojavljivanja i rizik od poplava**

Lokacija predmetnog zahvata ne nalazi se u području vjerojatnosti plavljenja, ali se nalazi u području potencijalnog značajnog rizika od poplava.

### **3.7. STANJE VODNIH TIJELA**

Prema podacima dobivenim od Hrvatskih voda, u blizini zahvata nalaze se vodna tijela CSRN0019\_001, Krapina, CSRN0347\_001, Bistra I i CSRN0520\_001, Dedina. Lokacija zahvata nalazi se na području grupiranog vodnog tijela podzemne vode CSGI\_24 – Sliv Sutle i Krapine koje je međuzrnske poroznosti, a zauzima površinu od  $1.405 \text{ km}^2$ . 70% područja ima nisku do vrlo visoku ranjivost.

### **3.8. KLIMATOLOŠKE ZNAČAJKE I KAKVOĆA ZRAKA**

Glavna obilježja klime ovog prostora uklapaju se u opće klimatske uvjete zapadnog dijela Panonske nizine. To je područje s izrazitim godišnjim dobima na kojem se miješaju utjecaji euroazijskog kopna, Atlantika i Sredozemlja. To se očituje na način da u nekim pokazateljima klime dolazi do izražaja maritimnost, a u drugim kontinentalnost klime, pri čemu niti jedno od ovih obilježja

ne prevladava. Prema Köppenovoj klasifikaciji klime ovaj prostor pripada klimatskom području «Cfwbx».

Mjerna postaja zone HR-1 koja je dio Državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka je postaja Desinić u Krapinsko-zagorskoj županiji koja se nalazi cca 30 km sjeverozapadno od lokacije predmetnog zahvata. Na navedenoj postaji zrak je bio uvjetno II. kategorije s obzirom na O3.

Zagrebačka županija nalazi se u zoni I kategorije kvalitete zraka. Razlog je nepostojanje velikih industrijskih izvora koji su najveći izvor onečišćenja. Onečišćenost zraka je u najvećem dijelu posljedica cestovnog prometa i malih kućnih ložišta.

### 3.8.1. Promjena klime

Klimatske promjene u budućoj klimi na području Hrvatske dobivene simulacijama klime regionalnim klimatskim modelom RegCM prema A2 scenariju analizirane su za dva 30-godišnja razdoblja (Izvor: Državni hidrometeorološki zavod <http://www.dhmz.htnet.hr/>):

- Prvo razdoblje: razdoblje od 2011. do 2040. godine - bliža budućnost i od najvećeg je interesa za korisnike klimatskih informacija u dugoročnom planiranju prilagodbe na klimatske promjene.
- Drugo razdoblje: razdoblje od 2041. do 2070. godine - sredinu 21. stoljeća u kojem je prema A2 scenariju predviđen daljnji porast koncentracije ugljikovog dioksida (CO<sub>2</sub>) u atmosferi te je signal klimatskih promjena jači.

Na lokaciji predmetnog zahvata u prvom razdoblju temperatura će se povećati za 0,4 do 0,6°C zimi i 0,8 do 1°C ljeti. U drugom razdoblju temperatura će se povećati za 1,6 do 2°C zimi i za 2 do 2,4°C ljeti. Na lokaciji predmetnog zahvata u prvom razdoblju neće doći do promjene količine oborina (-0,1 do +0,1 mm/dan). U drugom razdoblju neće doći do promjene količine oborina (od -0,1 do +0,1 mm/dan).

### 3.9. KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE

Središnji dio Općine Bistra zauzima dolina u kojoj se nalaze naselja okružena šumom. S južne i jugoistočne strane nalazi se šuma Medvednica, dok je na sjeveru šuma Drvišćak.

### 3.10. KULTURNA BAŠTINA

Kulturnu baštinu bistranskog kraja čine bogatstvo bistranskog narječja, glazbe i narodne nošnje, tradicionalna bistranska hiža i dvorac u Gornjoj Bistri. Najstariji primjerak povijesne baštine Općine Bistra je kameni čekić datiran na prijelazu iz mlađeg kamenog u brončano doba, dok se prvi puta sela na području Bistre spominju u ispravi kralja Andrije iz 1209. godine. Uz Bistru, spominje se imanje Poljanica te župa Svetog Nikole.

### 3.11. BUKA

Lokacija planiranog zahvata smještena je u području izdvojene namjene izvan naselja, unutar zone gospodarske namjene – proizvodna i poslovna (oznaka I) te je većim dijelom okružena neizgrađenim površinama. Na području Općine Bistra bukom je ugroženo područje uz autocestu A2 (G.P. Macelj (granica Rep. Slovenije) –Trakošćan – Krapina – Zagreb (čvorište Jankomir (A3)), u kojem se nalazi i lokacija predmetnog zahvata.

Najbliže građevinsko područje (udaljenosti do stambenih zona naselja Donja Bistra) nalazi se cca 1,2 km istočno od lokacije predmetnog zahvata.

### 3.12. OTPAD

Javnu uslugu sakupljanja i odvoza otpada na području Općine Bistra obavlja tvrtka Zaprešić d.o.o. Komunalni otpad sa područja Općine odlaže se na odlagalištu Novi Dvori koje se nalazi na

području Zagrebačke županije. Na području Općine uspostavljen je sustav primarne selekcije otpada na kućnom pragu (papir, plastična i metalna ambalaža).

### 3.13. GOSPODARSKE ZNAČAJKE

Općina Bistra nalazi se u sjeverozapadnom dijelu Zagrebačke županije. Istočna granica područja Općine proteže se od Činovničke livade na Medvednici preko Markovog travnika uz potok Markovčak. Zapadnu granicu čini rijeka Krapina, dok jugozapadna prolazi između naselja Novaki i Jablanovec te se spušta južno prema Golom Vrhju pa zajedno predstavljaju granicu sa Gradom Zaprešićem. U okviru Općine nalazi se šest naselja – Bukovje Bistransko, Donja Bistra, Gornja Bistra, Novaki Bistranski, Oborovo Bistransko i Poljanica Bistranska. Općina se ubraja među veće Općine u Zagrebačkoj županiji. Glavno središte Općine je naselje Poljanica Bistranska. Na području Općine prema posljednjem popisu stanovništva iz 2011. godine živi 6.880 stanovnika.

Na području Općine Bistra nalazi se gospodarska zona Bistra koja pridonosi razvoju gospodarstva. U okviru Općine djeluje 107 trgovačkih društava, 96 obrta te 39 OPG-a. Prostornim planom Općine područje u zapadnom dijelu Općine (1.700.00 m<sup>2</sup>) uz prometnicu Donja Bistra – Pojatno određeno je za razvoj poduzetničke zone. Položaj Općine u brdsko – planinskom području te činjenica da dio Općine pripada području Parka prirode „Medvednica“ pogodno je za razvoj „čistih“ gospodarskih grana.

#### 3.13.1. Infrastruktura

Ceste na području Općine:

##### autoceste:

- A2, G.P. Macelj (granica Rep. Slovenije) –Trakošćan – Krapina – Zagreb (čvorište Jankomir (A3))

##### državne ceste:

- D1, G.P. Macelj (gr. R. Slovenije) – Krapina – Zagreb – Karlovac – Gračac – Knin – Brnaze – Split (D8)

##### županijske ceste:

- ŽC2220, Strmec Stubički (Ž2219) – Gornja Bistra – Novaki Bistranski – Ivanec Bistranski – A.G. Grada Zagreba
- ŽC3007, Ž2217 – Jakovlje – D. Bistra – Novaki Bistranski (Ž2220)
- ŽC3036, Pojatno (Ž2195) – D. Bistra (Ž3007)
- ŽC3037, D. Bistra (Ž3007) – Oborovo Bistransko (Ž2220)

##### lokalne ceste

- L-31026, Ž3037 – Poljanica Bistranska (Ž2220)
- L-31027, Ž3037 – Oborovo – Ž2220

#### Željeznički promet

Na prostoru Općine Bistra nema izgrađene željezničke infrastrukture.

#### Vodovod i odvodnja

Potrebe Općine Bistra za pitkom vodom iznose 1.071 m<sup>3</sup>/dan. Većinu vodoopskrbe Općine provodi poduzeće Vodovod i odvodnja Bistra d.o.o., dok poduzeće Zaprešić d.o.o. opskrbljuje vodom samo 10% stanovništva Općine.

Na području Općine oblikovan je sustav oborinske i sanitarne odvodnje sa odvodnjom na mehaničko biološki pročištač otpadnih voda (centralni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda) u Zaprešiću. Izgrađeno je preko 20 km odvodne gravitacijske kanalizacije te 5 km tlačne kanalizacije.

#### Elektroenergetski i plinski sustav

Područje Općine Bistra električnom energijom napaja poduzeće HEP-ODS d.o.o.



Područje Općine plinom opskrbljuje poduzeće Zagorski metalac iz Zaboka. 1998. godine započela plinifikacija Općine pri čemu je izgrađeno 55 km plinske mreže. Iste godine plin je bio pušten u pogon.

### **3.13.2. Poljoprivreda i šumarstvo**

Poljoprivredna zemljišta predstavljaju jedan od najvrjednijih prirodnih resursa Općine. Najvrjednije obradive površine nalaze se na uskom pojasu uz tok rijeke Krapine na zapadu Općine te na prostoru u južnom dijelu doline ispod obronaka Medvednice, sjeverozapadno od Podgorske ulice, a obuhvaćaju ga površine uz naselja Novaki, Bukovje, Poljanica i južni dio Donje Bistre. Zbog vrlo dubokog i dobro dreniranog tla na spomenutom području preporučeni način korištenja uz agromelioracije manjeg intenziteta su ratarska i povrtlarska proizvodnja.

### **3.13.3. Lovstvo**

Na području Općine nalazi se lovište Bistra veličine 3.846 ha unutar kojeg se nalazi i lokacija predmetnog zahvata. Vrste divljači koje se mogu pronaći na navedenom lovištu su divlja svinja, šljuka i lisica.

### **3.13.4. Stanovništvo**

Prema posljednjim službenim rezultatima Popisa stanovništva, kućanstava i stanova iz 2011. godine, Općina Bistra ima 6.880 stanovnika.

Prema popisu 2011. godine, podaci o dobnoj strukturi pokazuju udjel mladog stanovništva od 22,58%, dok je udjel starog stanovništva 20,97%. Na temelju demografskih kretanja na području Bistre u posljednjih dvadeset godina zaključuje se kako je Općina Bistra postala imigracijsko područje.

## **3.14. ANALIZA ODNOSA ZAHVATA PREMA POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA**

U gospodarskoj zoni „Bistra“ izgrađena je gospodarska infrastruktura (skladište kranova i opreme za kranove tvrtke Eurokran d.o.o. i Betonara Donja Bistra tvrtke TBG BETON d.o.o.) sjeverno i sjeveroistočno od lokacije predmetnog zahvata. Izgradnja postrojenja za proizvodnju solarnih panela u skladu je sa Prostornim planom Zagrebačke županije („Glasnik Zagrebačke županije“, br. 3/02, 6/02 - ispravak, 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12 - pročišćeni tekst, 27/15 i 31/15 - pročišćeni tekst), Prostornim planom uređenja Općine Bistra („Službeni Glasnik Općine Bistra“ br. 02/05, 01/08, 4/08, 02/09, 7/09, 2/10, 3/10, 2/12 i 01/15 – pročišćeni tekst) te Urbanističkim planom uređenja gospodarske zone „Bistra“ („Službeni Glasnik Općine Bistra“ br. 5/08).

## 4. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ TIJEKOM GRAĐENJA I KORIŠTENJA ZAHVATA

### 4.1. UTJECAJ NA SASTAVNICE OKOLIŠA

#### 4.1.1. Bioraznolikost

##### Mogući utjecaji na zaštićena područja

Prema Karti zaštićenih područja RH, Hrvatske agencije za okoliš i prirodu, lokacija predmetnog zahvata ne nalazi se u zaštićenom području. Najbliža zaštićena područja su Park prirode Medvednica (jugoistočno na udaljenosti cca 3,6 km od lokacije predmetnog zahvata) i Spomenik parkovne arhitekture – Park u Gornjoj Bistri (istočno na udaljenosti cca 7,5 km od lokacije predmetnog zahvata).

Na lokaciji nisu zabilježeni zaštićeni minerali, sigovine i fosili.

Na području lokacije predmetnog zahvata, kao i na uže promatranom području nema predjela zaštićenih prema Zakonu o zaštiti prirode te **neće biti utjecaja na iste.**

##### Mogući utjecaji na staništa, biljne i životinjske vrste

Prema karti staništa RH, Hrvatske agencije za okoliš i prirodu, lokacija predmetnog zahvata nalazi se na području stanišnog tipa, svrstanog prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa kao: I21, Mozaici kultiviranih površina.

Navedeni stanišni tip prema Pravilniku o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima („Narodne novine“, broj 88/14) ne predstavlja ugroženi ili rijetki stanišni tip od nacionalnog i europskog značaja.

**Procjenjuje se da neće biti utjecaja na staništa, biljne i životinjske vrste.**

##### Mogući utjecaji na ekološku mrežu

Lokacija predmetnog zahvata ne nalazi se na području ekološke mreže NATURA 2000. Za zahvat je proveden postupak Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu te je ocijenjeno da se obzirom na smještaj zahvata izvan područja ekološke mreže, njegov obuhvat i karakteristike, može isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže.

**Procjenjuje se da neće biti utjecaja na područja ekološke mreže NATURA 2000.**

#### 4.1.2. Georaznolikost

Obzirom na to da je lokacija predmetnog zahvata unutar područja predviđenog prostornim planom kao zona gospodarske namjene (proizvodna i poslovna) te da na lokaciji nema zaštićenih dijelova geološke baštine, **neće biti negativnog utjecaja na georaznolikost.**

#### 4.1.3. Vode

##### Tijekom pripreme i izgradnje

Tijekom pripremnih i građevinskih radova postojat će mogućnost onečišćenja podzemnih voda tvarima koje se koriste kod gradnje (naftni derivati, motorna ulja, otapala, boje i slično). Najčešći uzrok takvih pojava su nepažnja radnika i kvar strojeva.

U slučaju akcidentne situacije izlivanja naftnih derivata iz vozila ili strojeva koji će se koristiti prilikom građevinskih radova, u pripremi će biti sredstva za upijanje naftnih derivata, što će umanjiti utjecaj na okoliš.

### Tijekom rada postrojenja

Onečišćenje voda, odnosno utjecaj na podzemne i površinske vode na užoj lokaciji postrojenja može potjecati od sljedećih izvora:

- Sanitarnih otpadnih voda
- Tehnoloških otpadnih voda
- Onečišćenih oborinskih voda sa manipulativnih površina i parkirališta

Sustav odvodnje otpadnih voda Općine Bistra je izgrađen te u fazi ishođenja Uporabne dozvole. Kroz gospodarsku zonu Bistra potrebno je izgraditi cca 900 metara kolektora odvodnje otpadnih voda te ga spojiti na već izgrađeni kolektor u Krapinskoj ulici u Donjoj Bistri. Odvodnja tehnoloških i sanitarnih otpadnih voda na području gospodarske zone riješiti će se izgradnjom navedenog kolektorskog sustava. Kolektor će prolaziti trupom postojeće nerazvrstane pristupne ceste (Gospodarskom ulicom). Navedeni dio kolektora će izgraditi Općina Bistra koja se obvezala isti izgraditi najkasnije do tehničkog pregleda postrojenja za proizvodnju solarnih panela. Općina Bistra se također obvezala zacjeviti cestovni jarak koji se proteže na k.č.br. 4660/3, k.o. Bistra Donja. Navedeni kanal će biti zacjevljen do trenutka kada će nositelj zahvata pokrenuti ishođenje uporabne dozvole. Zacjevljeni kanal koristiti će se za odvodnju prethodno pročišćenih oborinskih voda s manipulativnih površina. Sanitarne otpadne vode koje će nastajati na lokaciji ispuštat će se u sustav javne odvodnje sa centralnim pročištačem tehnoloških otpadnih voda Zaprešić koji pročišćene otpadne vode ispušta u rijeku Savu.

Sanitarne otpadne vode koje će nastajati na lokaciji ispuštat će se u sustav javne odvodnje sa centralnim pročištačem tehnoloških otpadnih voda Zaprešić koji pročišćene otpadne vode ispušta u rijeku Savu.

Tehnološke otpadne vode koje će nastajati tijekom rada postrojenja pročitit će se na internom pročištaču tehnoloških otpadnih voda nakon čega će se ispustiti u sustav javne odvodnje. Količina tehnološke otpadne vode koja će se dnevno pročititi i ispuštati iznositi će 223,2 m<sup>3</sup>.

Granične vrijednosti emisija tehnoloških voda propisane su u tablici 1. Priloga 1. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine“, br. 80/13, 43/14, 27/15 i 3/16).

Lokacija predmetnog zahvata nalazi se unutar aglomeracije Zaprešić koja obuhvaća Grad Zaprešić i Općine Brdovec, Bistra, Luka, Pušća i dio Općine Marija Gorica.

U Odluci o odvodnji otpadnih voda („Glasnik Zagrebačke županije“ br. 25/16) aglomeracije Zaprešić, navodi se da su granične vrijednosti emisija u tehnološkim, komunalnim i ostalim otpadnim vodama propisane Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda. U Odluci se također navodi da se metodologija i učestalost uzorkovanja i ispitivanja sastava otpadnih voda propisuju prethodno navedenim Pravilnikom.

Sukladno točki (6) članka 13. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda, nakon ispitivanja sastava otpadnih voda na sve pokazatelje iz tablice 1. Priloga 1., detaljno će se utvrditi pokazatelji koji su prisutni u otpadnoj vodi te će se na temelju navedenog ispitivanja propisati granične vrijednosti određenih pokazatelja na koje će se tehnološka otpadna voda nadalje analizirati.

Za navedenu količinu tehnoloških otpadnih voda koje će se dnevno ispuštati u sustav javne odvodnje (223,2 m<sup>3</sup>), minimalna učestalost uzorkovanja propisana je u tablici 3. Priloga 1. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (4 puta godišnje).

U bližoj okolini lokacije predmetnog zahvata (cca 1 km) nalaze se vodotoci Bistra (dio vodnog tijela CSRN0347\_001, Bistra I), Dedina (dio vodnog tijela CSRN0520\_001, Dedina) i Krapina (dio vodnog tijela CSRN0019\_001, Krapina). Prema podacima dobivenih od Hrvatskih voda, navedena vodna tijela pripadaju slivu rijeke Dunav, podslivu rijeke Save.

Kako će se tehnološke otpadne vode koje će nastajati tijekom rada postrojenja pročišćavati do graničnih vrijednosti emisija za ispuštanje otpadnih voda u sustav javne odvodnje (centralni pročištač Zaprešić), **ne očekuje se negativan utjecaj planiranog zahvata na kvalitetu podzemnih i površinskih voda.**

#### 4.1.4. Tlo

Tijekom građevinskih radova postoji mogućnost onečišćenja tla uslijed nekontroliranog ispuštanja pogonskih goriva i maziva strojeva koji će sudjelovati u izgradnji. Pažljivim radom ti utjecaji se mogu izbjeći pa izgradnja neće ostaviti negativan utjecaj na tlo.

Tijekom izgradnje i rada postrojenja vodit će se računa o zaštiti tla provođenjem propisanih mjera iz Rješenja.

Intenzitet utjecaja na tlo na lokaciji ocjenjuje se kao **slab utjecaj (neznatan utjecaj)**

#### 4.1.5. Zrak

##### Tijekom pripreme i izgradnje

Posljedica građevinskih radova prilikom izgradnje postrojenja za proizvodnju solarnih panela može biti pojava emisije prašine uslijed radova na gradilištu. Povećano stvaranje prašine nošene vjetrom može uzrokovati onečišćenje atmosfere u okolini gradilišta. Povećanje prašine te onečišćenje atmosfere mogu izazvati strojevi i uređaji koji će se koristiti na gradilištu. Intenzitet ovog onečišćenja ovisit će o vremenskim prilikama (jačini vjetera i oborinama). Ovaj utjecaj fugitivnih emisija prašine nije značajan, kratkotrajan je i lokalnog je karaktera.

Povećani promet vozila kao i rad građevinskih strojeva s pogonom na naftne derivate može dodatno onečišćavati atmosferu emisijom ispušnih plinova. Motorna vozila i necestovni pokretni strojevi su definirani kao pokretni emisijski izvori. Sva cestovna i necestovna vozila (radni strojevi, kamioni i dr.) koristiti će gorivo kvalitete koja odgovara propisanim vrijednostima Uredbe o kvaliteti tekućih naftnih goriva („Narodne novine“, broj 113/13, 76/14 i 56/15). Ovaj je utjecaj kratkotrajan i lokalnog je karaktera.

##### Tijekom rada postrojenja

Tijekom rada postrojenja javljat će se pojačani promet osobnih vozila te vozila za dostavu sirovina i odvoz proizvoda čije emisije će biti unaprijed planirane i neće imati značajan utjecaj na kvalitetu zraka. Sva cestovna i ne cestovna vozila koja će se koristiti na lokaciji postrojenja (radni strojevi, kamioni i dr.) koristiti će gorivo kvalitete koja odgovara propisanim vrijednostima Uredbe o kvaliteti tekućih naftnih goriva

Kao radna tvar u opremi za hlađenje i klimatizaciju koristit će se R410A ili R134C. Sustav će biti zatvoren te tijekom uobičajenog rada neće biti ispuštanja radne tvari u okoliš. Koristit će se ukupno više od 300 kg radnih tvari.

Do emisija hlapivih organskih spojeva u zrak doći će prilikom procesa printanja i sušenja u kojem će se pasta srebra nanositi se na površinu podloge (wafera). Nakon nanošenja srebra ćelije će se zagrijavati i sušiti te će organsko otapalo (acetone, etilni acetat i etanol) koje čini 10% paste srebra isparavati. Emisija navedenih hlapivih organskih spojeva iznositi će 1 mg/l. Dnevno će se koristiti cca 40 kg paste srebra (cca 14,6 t/god) od čega će cca 4 kg (10%) iznositi masa samog otapala (cca 1,460 t/god).

U članku 21. Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ br. 117/12 i 90/14), navedene su granične vrijednosti za anorganske tvari u obliku pare ili plina u otpadnom plinu. Fosforov hidrid (PH<sub>3</sub>) svrstan je u I. razred štetnosti za kojeg granična vrijednost pri masenom protoku od 2,5 g/h ili više iznosi 0,5 mg/m<sup>3</sup>.

Sukladno članku 9. navedene Uredbe, granični maseni protok za anorganske tvari u obliku pare ili plina za I. razred štetnosti iznosi 10 g/h.

Sukladno članku 8. navedene Uredbe, učestalost mjerenja emisije za ispušt nepokretnog izvora odredit će se na temelju omjera između emitiranog masenog protoka ( $Q_{emitirani}$ ) i graničnog masenog protoka ( $Q_{granični}$ ).

Prvo mjerenje onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnog izvora obaviti će se tijekom pokusnog rada postrojenja te će se na temelju prvog mjerenja odrediti daljnja učestalost mjerenja.

Tijekom rada postrojenja vodit će se računa o utjecaju na kvalitetu zraka sukladno zakonskim i podzakonskim propisima koji se odnose na poštivanje propisanih graničnih vrijednosti za zaštitu zdravlja ljudi i kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom), provođenjem propisanih mjera iz Rješenja.

**Sukladno svemu navedenom, smatra se da će tijekom uobičajenog rada zbog predviđenih niskih vrijednosti emisija hlapivih organskih spojeva i fosforovog hidrida (PH<sub>3</sub>) utjecaj na zrak biti slab utjecaj (neznatan utjecaj)**

#### 4.1.6. Klimatske promjene

##### **UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA PREDMETNI ZAHVAT**

Vezano uz predmetni projekt, utjecaj klimatskih promjena očituje se u sljedećim elementima: suša, visoke temperature, razvoj termičkih padalina (velika količina padalina u kratkom vremenu), ekstremni vremenski uvjeti, nedovoljne količine vode, smanjenje rezervi pitke vode.

Prema metodologiji opisanoj u smjernicama Europske komisije „Non-paper Guidelines for Project Managers: making vulnerable investments climate resilient“, tijekom realizacije zahvata koriste se modeli kojima se analiziraju i procjenjuju osjetljivost, izloženost, ranjivost i rizik klimatskih promjena na zahvat.

Procjena rizika izrađuje se za one aspekte kod kojih je matricom klasifikacije ranjivosti dobivena visoka ranjivost. U ovom slučaju nije utvrđena visoka ranjivost ni za jedan učinak odnosno opasnost, te se stoga ne izrađuje matrica rizika.

##### **UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMATSKE PROMJENE**

#### **Tijekom pripreme i izgradnje**

Tijekom građevinskih radova koristit će se razna mehanizacija čijim će radom doći do povećanih emisija stakleničkih plinova (ugljikov (IV) oksid, dušikovi oksidi, sumporov (IV) oksid). Kako će korištenje građevinske mehanizacije biti lokalnog karaktera i vremenski ograničeno, može se zaključiti da će utjecaj zahvata na klimatske promjene tijekom izgradnje biti zanemariv.

#### **Tijekom rada**

Tijekom rada postrojenja do emisija stakleničkih plinova u zrak doći će samo prilikom transporta (vozila radnika i vozila za dopremu i otpremu čijim radom dolazi do emisija stakleničkih plinova).

**Kako samim radom postrojenja neće doći do emisija stakleničkih plinova u zrak (nema emisija CO<sub>x</sub> i NO<sub>x</sub>), smatra se da će utjecaj zahvata na klimatske promjene biti vrlo slab (zanemariv) zbog prometa na lokaciji.**

#### 4.1.7. Krajobraz

Zahvat izgradnje postrojenja za proizvodnju solarnih panela planiran je unutar zone gospodarske namjene (proizvodna i poslovna) u kojoj postoji izgrađena proizvodna i poslovna infrastruktura, stoga neće biti većih promjena u usporedbi s okolnim površinama.

S biološko-ekološkog gledišta doći će do djelomičnog gubitka kopnenih staništa, ali zbog planirane namjene sukladno prostorno-planskoj dokumentaciji, isto neće biti značajno.

**Analizom vizualno-oblikovnih elemenata u prostoru, procijenjeno je da zahvat neće negativno utjecati na postojeće stanje i vizualno-oblikovne značajke okolnog prostora.**

## 4.2. OPTEREĆENJE OKOLIŠA

### 4.2.1. Buka

Utjecaj buke tijekom pripreme i izgradnje

Tijekom pripremnih i građevinskih radova, u okolišu će se javljati buka kao posljedica rada građevinskih strojeva i uređaja te teretnih vozila.

Najviše dopuštene razine vanjske buke koja se javlja kao posljedica rada na gradilištu su:

- tijekom dnevnog razdoblja: 80 dB(A), u razdoblju od 8 do 18 sati. Uz to se dopušta prekoračenje dopuštene razine buke za dodatnih 5 dB
- tijekom noćnog razdoblja razina buke na granici građevne čestice unutar zone buka ne smije prelaziti 65 dB (A).

Kako se razina buke smanjuje s porastom udaljenosti od izvora, ne očekuje se da će kod stambenih objekata buka biti iznad dopuštenih vrijednosti.

#### Utjecaj buke tijekom korištenja

Postrojenje je zatvorenog karaktera te neće emitirati buku prema okolišu. Buku povremenog karaktera će na lokaciji stvarati samo vozila za dopremu i otpremu te vozila djelatnika. Buka će varirati ovisno o stanju i održavanju motora, opterećenju vozila i karakteristikama prometnice po kojoj će se vozilo kretati. Prijevoz koji će se odvijati na lokaciji bit će unaprijed planiran, kratkotrajan i povremen i odvijat će se u dnevnom razdoblju.

#### Dopuštene razine buke

Lokacija predmetnog zahvata je smještena unutar zone gospodarske namjene. Prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“ br. 145/04), na granici građevne čestice buka ne smije prelaziti 80 dB(A). Najbliže građevinsko područje je stambena zona naselja Donja Bistra i nalazi se na udaljenosti od cca 1,15 km sjeveroistočno od lokacije predmetnog zahvata. Lokacija predmetnog zahvata nalazi se unutar područja ugroženog bukom, sukladno kartografskom prikazu 3.2. – Uvjeti korištenja i zaštite prostora II“, Prostornog plana uređenja Zagrebačke županije („Glasnik Zagrebačke županije“, br. 3/02, 6/02 - ispravak, 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12 - pročišćeni tekst, 27/15 i 31/15 - pročišćeni tekst).

**Nakon izgradnje i puštanja postrojenja u rad, provest će se mjerenje ekvivalentnih razina buke u okolini postrojenja u dnevnim uvjetima za vrijeme uobičajenog režima rada. Ne očekuje se prekoračenje dopuštene razine buke.**

#### **4.2.2. Otpad**

##### Tijekom pripreme i izgradnje

Tijekom pripreme i izgradnje postrojenja nastajat će različite vrste opasnog i neopasnog otpada identificirane u Pravilniku o katalogu otpada („Narodne novine“ br. 90/15) pod ključnim brojevima:

- 13 02 05\* – neklorirana motorna, strojna i maziva ulja, na bazi minerala
- 15 01 10\* – ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima
- 15 01 01 – papirna i kartonska ambalaža
- 15 01 06 – miješana ambalaža
- 17 01 07 – mješavine betona, cigle, crijepa/pločica i keramike koje nisu navedene pod 17 01 06\*
- 17 04 05 – željezo i čelik
- 17 04 07 – miješani metali
- 20 03 01 – miješani komunalni otpad

##### Tijekom rada postrojenja

Tijekom rada postrojenja mogu nastati sljedeći ključni brojevi otpada:

- 06 08 99 anorganski otpad koji nije naveden pod 16 03 03\*
- 12 01 03 strugotine i opiljci obojenih metala
- 15 01 01 papirna i kartonska ambalaža
- 15 01 02 plastična ambalaža

15 01 03 drvena ambalaža  
15 01 04 metalna ambalaža  
15 01 05 višeslojna (kompozitna) ambalaža  
15 01 06 miješana ambalaža  
15 01 10\* ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima  
16 02 13\* odbačena oprema koja sadrži opasne komponente a koja nije navedena pod 16 02 09\* do 16 02 12\*  
16 02 14 odbačena oprema koja nije navedena pod 16 02 09\* do 16 02 13\*  
19 09 02 muljevi od bistrenja voda  
19 09 99 otpad koji nije specificiran na drugi način  
20 01 01 papir i karton  
20 01 02 staklo  
20 01 08 biorazgradivi otpad iz kuhinja i kantina  
20 01 39 plastika  
20 01 40 metali  
20 03 01 miješani komunalni otpad

Navedeni otpad će se odvojeno skupljati i privremeno skladištiti u zasebnim, namjenskim spremnicima, po vrstama otpada na mjestu nastanka do predaje ovlaštenoj osobi.

Spremnici za proizvodni otpad nalazit će se u posebnoj prostoriji unutarnjeg skladišta sa ventilacijom i vodonepropusnom podlogom. Spremnici će biti izrađeni od materijala otpornih na vrstu otpada koja se u njima skladišti i propisno označeni (naziv posjednika otpada, ključni broj i naziv otpada, datum početka skladištenja otpada te u slučaju opasnog otpada, oznaka odgovarajućeg opasnog svojstva otpada).

Otpad ključnog broja 06 08 99 činit će ulazne podloge (waferi) koje neće proći inspekciju u stroju za sortiranje. Podloge će se na kraju mjeseca vraćati dobavljaču kako bi se reciklirale. Otpad ključnog broja 12 01 03 činit će ostaci bakrenih vrpca za povezivanje ćelija i nizova. Otpad ključnih brojeva 16 02 13\* i 16 02 14 činit će otpadna električna i elektronička oprema koja će se eventualno odbaciti prilikom procesa sastavljanja panela (npr. neispravne razvodne kutije). Otpad ključnog broja 19 09 02 činit će mulj nastao u postupku dobivanja deionizirane vode reverznom osmozom (koncentrirani ostatak). Otpad ključnog broja 19 09 99 činit će otpadne membrane iz postupka dobivanja deionizirane vode reverznom osmozom. Otpad ključnog broja 20 01 02 činit će kaljeno antirefektivno staklo koje neće biti pogodno za sastavljanje fotonaponskih panela.

Za svaku vrstu proizvodnog otpada koja će nastajati tehnološkim procesom proizvodnje vodit će se evidencija kroz zasebni Očevidnik o nastanku i tijeku otpada (ONTO). Podaci iz Očevidnika o nastanku i tijeku otpada dostavljat će se jednom godišnje Hrvatskoj agenciji za okoliš i prirodu sukladno posebnom propisu koji uređuje registar onečišćivanja okoliša.

**S obzirom na prethodno opisani način gospodarenja otpadom, pravilnim rukovanjem, pravilnim skladištenjem i pravilnim zbrinjavanjem nastalog otpada, ne očekuje se utjecaj istoga na okoliš**

#### **4.2.3. Utjecaj na kulturna dobra**

Na lokaciji predmetnog zahvata, niti u njegovoj blizini, nema zaštićenih niti registriranih objekata kulturne baštine na koji bi zahvat mogao imati utjecaja

### **4.3. UTJECAJ NA GOSPODARSKE ZNAČAJKE**

#### **4.3.1. Utjecaj na promet**

Na predmetnoj lokaciji predviđa se dnevna fluktuacija do 150 vozila (vozila radnika, vozila za transport sirovina i proizvoda), što će značajno utjecati na promjenu u fluktuaciji prometa.

Za pristup će se koristiti postojeći pristupni put sa asfaltirane županijske ceste ŽC 3036.

Predmetni zahvat imat će značajan utjecaj na promet.

#### 4.3.2. Utjecaj na lovstvo

Lokacija postrojenja nalazi se unutar lovišta Bistra. Predmetni zahvat planiran je na ukupnoj površini parcele od 46.197 m<sup>2</sup> što je u odnosu na veličinu navedenog lovišta od 3.846 ha zanemarivo (0,12%). Također se nalazi unutar zone gospodarske namjene (proizvodna i poslovna) te će se planirano postrojenje ograditi smatra se da neće biti utjecaja planiranog zahvata na lovstvo.

#### 4.3.3. Utjecaj na stanovništvo

Tijekom rada postrojenja, najprimjetniji negativan utjecaj na okolno stanovništvo bit će povećanje u fluktuaciji prometa. Pozitivan utjecaj na stanovništvo bit će mogućnost zapošljavanja u postrojenju koje će zaposliti cca 320 radnika.

**Prema navedenim podacima, može se zaključiti da će negativan utjecaj postrojenja na okolno stanovništvo biti vrlo slab utjecaj.**

### 4.4. UTJECAJ NA OKOLIŠ U SLUČAJU EKOLOŠKE NESREĆE

Tijekom izgradnje postrojenja postoji mogućnost onečišćenja podzemnih voda tvarima koje se koriste kod gradnje (naftni derivati, motorna ulja, otapala, boje i slično). Najčešći uzrok takvih pojava su nepažnja radnika i kvar strojeva.

Prema Zakonu o zaštiti okoliša, ekološka nesreća je izvanredni događaj, prouzročen djelovanjem ili utjecajima koji nisu pod nadzorom i imaju za posljedicu ugrožavanje života ili zdravlja ljudi i u većem obujmu nanose štetu okolišu.

Do akcidentnih situacija može doći uslijed:

- mehaničkih oštećenja, uzrokovanih greškom u materijalu ili greškom u izgradnji
- nepridržavanja uputa za rad
- nepravilnih postupaka kod istovara i manipulacije opasnim tvarima
- djelovanja prirodnih nepogoda (potres, poplava i dr.)
- namjernog djelovanja trećih osoba (diverzija)

U slučaju izbijanja požara moguće je onečišćenje zraka zbog oslobađanja plinovitih produkata (CO, CO<sub>2</sub>, oksidi dušika). U takvim situacijama obično se govori o materijalnim štetama, jer su ekološke posljedice (onečišćenje zraka, toplinska radijacija i slično) prolaznog karaktera. Uz mjere zaštite od požara, mogućnost nastanka požara je vrlo mala.

Mogućnost ekološke nesreće javlja se kod korištenja plina. Požar ili eksplozija koja bi mogla nanijeti štetu na lokaciji i izvan područja zahvata ovisi o uzroku nesreće, mjestu nastanka, jačini i opsegu, trenutačnim uvjetima na lokaciji, meteorološkim uvjetima, vremenu dojava i brzini intervencije.

Moguće je slučajno izlivanje naftnih derivata iz osobnih vozila i vozila za dopremu sirovina i otpremu proizvoda. Budući da će manipulativne i parkirališne površine biti asfaltirane, neće biti opasnosti od onečišćenja podzemnih voda.

U slučaju akcidentne situacije (mehanička oštećenja, greška u vođenju procesa) moguće je ispuštanje radnih tvari iz sustava za hlađenje i klimatizaciju u zrak ili ispuštanje u sastavnice okoliša tehnoloških otpadnih voda sa parametrima višim od propisanih graničnih vrijednosti emisija.

Najveća opasnost prijeti od zapaljivih i toksičnih plinova koji se skladište na lokaciji (vodik -H<sub>2</sub>, silan - SiH<sub>4</sub>, fosfin - PH<sub>3</sub>, diboran - B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>). Najveća opasnost u vidu eksplozije i požara na lokaciji prijeti od dva spremnika vodika (H<sub>2</sub>) svaki zapremnine 1.000 kg. U slučaju ispuštanja plina iz jednog spremnika i eksplozije istoga, na udaljenosti od cca 410 m od središta eksplozije mogu se očekivati smrtni slučajevi, na udaljenosti do cca 480 m mogu se očekivati teške ozljede, a na udaljenosti cca



1.000 m privremene posljedice (pucanje stakla i sl.)<sup>1</sup>. Eksplozija jednog spremnika može uzrokovati oštećenje i eksploziju drugog, sa istim zonama ugroženosti. U zoni smrtnosti nalazit će se postrojenje za proizvodnju solarnih panela, te susjedna postrojenja Eurokran d.o.o., betonara TBG BETON d.o.o., pogon za proizvodnju autokozmetike SWISSCOLOR d.o.o., pogon DMB-Zagreb i dio autoceste A2. U zoni teških ozljeda nalazit će se dio autoceste A2. U zoni privremenih posljedica nalazit će se dio autoceste A2, dio državne ceste D1, tenisko igralište, postrojenje Croatan d.o.o., Mandić kran i rasadnik društva Hellea d.o.o. (Slika 32). Okolna naseljena područja neće biti ugrožena. Vjerojatnost ovakvog događaja je sukladno procjeni pomoću IAEA metode jednaka  $1 \times 10^{-5}$ , odnosno 1 događaj u 100.000 godina.

U slučaju pojave eksplozije boca s silanom, fosfinom i diboranom očekuje se područje ugroženosti maksimalnog dometa cca 40-50 m<sup>2</sup>. Zona ugroženosti će ostati unutar postrojenja. Pošto se sve ove tvari skladište u bocama zapremnine 10 kg ne očekuje se istovremeno ispuštanje ukupne količine navedenih plinova, već eventualno eksplozija boce po boce, čime se zona ugroženosti ne povećava. U slučaju eksplozije unutar pogona moguća je pojava požara. U slučaju ispuštanja navedenih plinova bez zapaljenja moguća je pojava trovanja radnika. Ovaj scenarij je slabo vjerojatan pošto su silan, fosfoin i diboran zapaljivi ako tvore mješavinu sa zrakom.

Nositelj zahvata je sukladno Prilogu I.A Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari („Narodne novine“ br. 44/14) te članku 2. Pravilnika o metodologiji za izradu procjena ugroženosti i planova zaštite i spašavanja dužan za količine zapaljivih tvari na lokaciji izraditi Procjenu ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša i Operativni plan zaštite i spašavanja. Navedene dokumente je obavezan nakon izrade dostaviti nadležnom županijskom tijelu.

**Procjenjuje se da će tijekom korištenja objekta, uz kontrole koje će se provoditi te ostale postupke rada, uputa i iskustava zaposlenika, vjerojatnost negativnih utjecaja na okoliš od ekološke nesreće biti svedena na najmanju moguću mjeru.**

#### 4.5. UTJECAJI NA OKOLIŠ NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA

U slučaju prestanka korištenja objekta predviđena su dva načina, odnosno programa razgradnje.

Prvi način je prenamjena objekta te će se postupiti u skladu s tada važećom zakonskom regulativom.

Drugi način je rušenje i zbrinjavanje građevinskog otpada na temelju važećih zakona te planirana prenamjena sadašnje lokacije.

---

<sup>1</sup> Izračun zona ugroženosti napravljen je programom ALOHA 5.4.6.

<sup>2</sup> Izračun zona ugroženosti napravljen pomoću programa RMP Comp

## 5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME GRAĐENJA I KORIŠTENJA ZAHVATA

### 5.1. MJERE ZAŠTITE SASTAVNICA OKOLIŠA

#### 5.1.1. Bioraznost

1. Redovito servisirati strojeve i vozila koja se koriste na gradilištu.

#### 5.1.2. Vode

##### Tijekom pripreme i izgradnje

2. Interventno servisiranje mehanizacije obavljati na način da se spriječi istjecanje ulja u sastavnice okoliša. Na gradilištu osigurati priručna sredstva za brzu intervenciju u slučaju izlivanja.

##### Tijekom rada

3. Sanitarne otpadne vode ispuštati u sustav javne odvodnje.
4. Tehnološke otpadne vode pročitati na internom pročistaču tehnoloških otpadnih voda do parametara za ispuštanje u sustav javne odvodnje.
5. Oborinske otpadne vode sa manipulativnih površina i parkirališta nakon pročišćavanja na separatoru ulja ispuštati u zacjevljeni kanal za odvodnju oborinskih voda i nastavno u lateralni kanal.
6. Sve objekte odvodnje i obrade otpadnih voda izvesti na način da zadovoljavaju kriterije strukturalne stabilnosti, funkcionalnosti i vodonepropusnosti.
7. Prije puštanja u rad provesti ispitivanje vodonepropusnost svih sustava odvodnje putem ovlaštene pravne osobe.
8. Redovito čistiti, održavati i kontrolirati sustav za odvodnju otpadnih voda te izraditi Plan rada i održavanja vodnih građevina za odvodnju i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.
9. Nakon izgradnje objekata izraditi Operativni plan interventnih mjera u slučaju izvanrednog i iznenadnog onečišćenja voda.
10. U slučaju iznenadnog onečišćenja površinskih i/ili podzemnih voda postupiti prema Operativnom planu interventnih mjera u slučaju izvanrednog i iznenadnog onečišćenja voda.

#### 5.1.3. Tlo

11. Višak zemlje nastao tijekom izgradnje iskoristiti kao podlogu za sadnju zelenila.

#### 5.1.4. Zrak

##### Tijekom pripreme i izgradnje

12. Koristiti samo ispravna vozila proizvedena, opremljena, rabljena i održavana tako da ne ispuštaju u zrak onečišćujuće tvari iznad graničnih vrijednosti emisija.
13. Za sva cestovna i ne cestovna vozila koristiti gorivo propisane kvalitete i sastava.
14. U slučaju povećane emisije prašine tijekom građenja, manipulativne površine prskati vodom.

##### Tijekom rada

15. Redovito održavati i tehnički kontrolirati uređaje i strojeve koji bi mogli utjecati na kvalitetu zraka.
16. U roku od 15 dana od uključivanja uređaja ili opreme koja sadrži 3 kg ili više kontrolirane tvari ili fluoriranih stakleničkih plinova, prijaviti uključivanje Hrvatskoj agenciji za okoliš i prirodu na PNOS obrascu.
17. Servisiranje i provjeru propuštanja opreme koja sadrži kontrolirane tvari i fluorirane stakleničke plinove ugovoriti s ovlaštenim serviserom.

18. U roku od 30 dana po puštanju u rad, Hrvatskoj agenciji za okoliš i prirodu dostaviti REGVOC obrazac za upis u Registar postrojenja u kojima se koriste organska otapala ili proizvodi koji sadrže hlapive organske spojeve.
19. Ovisno o rezultatima prvog mjerenja emisija u onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora u propisanoj dinamici provoditi povremena mjerenja ili provoditi kontinuirana mjerenja.

## **5.2. MJERE ZAŠTITE OD OPTEREĆENJA OKOLIŠA**

### **5.2.1. Buka**

20. Bučne radove organizirati na način da se obavljaju tijekom dnevnog razdoblja, a samo u izuzetnim slučajevima, kada to zahtjeva tehnologija, tijekom noći.

### **5.2.2. Otпад**

#### Tijekom pripreme i izgradnje

21. Tijekom građenja unaprijed odrediti odgovarajuću površinu na kojoj će se odvojeno sakupljati i privremeno skladištiti nastali otpad i nastali otpad predati ovlaštenoj pravnoj osobi.

#### Tijekom rada

22. Proizvodni otpad odvojeno sakupljati i skladištiti najdulje godinu dana i predati ovlaštenoj osobi uz ispunjeni prateći list.
23. Otpad skladištiti u primarnim spremnicima izrađenim od materijala otpornog na djelovanje otpada, označenim čitljivom oznakom koja sadrži podatke o nazivu posjednika otpada, ključni broj i naziv otpada, datum početka skladištenja otpada i oznaku odgovarajućeg opasnog svojstva za opasni otpad.
24. Projektom predvidjeti da skladište otpada ima prirodnu ventilaciju, da je podna površina lako periva i otporna na djelovanje otpada koji se skladišti.

### **5.2.3. Mjere zaštite kulturnih dobara**

25. Ukoliko se pri izgradnji naiđe ili se pretpostavlja da se naišlo na arheološki ili povijesni nalaz, potrebno je radove odmah obustaviti i o nalazu izvijestiti nadležno tijelo za zaštitu kulturnih dobara.

## **5.3. MJERE ZAŠTITE ZA STANOVNIŠTVO**

### **5.3.1. Suradnja sa javnošću**

26. Tijekom izgradnje i korištenja zahvata, po iskazanoj potrebi, različitim sredstvima informiranja zainteresiranu javnost obavijestiti o radovima i djelovanju nositelja zahvata u odnosu na zaštitu okoliša.

## **5.4. MJERE ZAŠTITE U SLUČAJU EKOLOŠKE NESREĆE**

27. Za slučaj akcidentnih situacija ispuštanja naftnih derivata, tehničkih ulja i masti iz strojeva i vozila, osigurati sredstva za upijanje naftnih derivata (čišćenje suhim postupkom).
28. Onečišćeni dio tla ukloniti te na propisan način odvojeno skladištiti do predaje ovlaštenoj pravnoj osobi.
29. Za lokaciju izraditi Procjenu ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša i Operativni plan zaštite i spašavanja, te iste dostaviti nadležnom županijskom tijelu.

## 5.5. MJERE ZAŠTITE NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA

30. Izraditi „Plan zatvaranja i razgradnje postrojenja“ u kojem će se propisati mjere za neškodljivo uklanjanje ostataka postrojenja.

## 5.6. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

### VODE

31. Vodonepropusnost unutarnjeg sustava odvodnje ispitivati u zakonski propisanim intervalima putem ovlaštene pravne osobe.
32. Voditi evidenciju o provedenim ispitivanjima vodonepropusnosti unutarnjeg sustava odvodnje.

### ZRAK

33. Za uređaje ili opremu koja sadrži 3 kg ili više kontrolirane tvari ili fluoriranih stakleničkih plinova voditi servisnu karticu na obrascima SK 1 i SK 2.
34. Provjeru propuštanja rashladne i klimatizacijske opreme obavljati svaka 3 mjeseca.
35. Zapisnik ovlaštenog servisera o provjeri propuštanja opreme koja sadrži kontrolirane tvari ili fluorirane stakleničke plinove čuvati 5 godina.
36. Voditi očevidnik o mjesečnoj potrošnji organskih otapala.
37. Ukoliko će godišnja potrošnja otapala iznositi više od 5 t, izraditi godišnju bilancu organskih otapala do 31. siječnja tekuće godine za proteklu kalendarsku godinu.
38. Ukoliko će godišnja potrošnja otapala iznositi više od 5 t, izraditi godišnje izvješće o emisijama hlapivih organskih spojeva te ga dostaviti Hrvatskoj agenciji za okoliš i prirodu na obrascu EHOS.
39. Čuvati godišnje izvješće o emisijama hlapivih organskih spojeva dvije godine.

### OTPAD

40. Voditi očevidnike o nastanku i tijeku otpada (ONTO) te iste čuvati 5 godina. Podatke iz Očevidnika o nastanku i tijeku otpada dostavljati jednom godišnje Hrvatskoj agenciji za okoliš i prirodu sukladno posebnom propisu koji uređuje registar onečišćavanja okoliša.

## **5.7. OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA**

### **ANALIZA MOGUĆIH UMANJENIH VRIJEDNOSTI (GUBITAKA) OKOLIŠA U ODNOSU NA MOGUĆE KORISTI ZA DRUŠTVO I OKOLIŠ**

Nakon provedenog postupka ocjene, zbroj svih pojedinačnih vrijednosti utjecaja iznosi 51 bod. Uzimajući u obzir broj razmatranih segmenata okoliša (15), dobiva se uprosječen sveukupni (integralni) utjecaj izgradnje i rada postrojenja koji iznosi 3,4 boda tj. ocijenjen je kao mali utjecaj. Prema gornjoj matrici vrednuje se ukupni utjecaj promatranog zahvata, ali i intenzitet utjecaja pojedinih aktivnosti (aktivnosti A-D) na pojedine sastavnice okoliša.

Izgradnjom i radom postrojenja za proizvodnju solarnih panela ostvarit će se mali utjecaj na okoliš u odnosu na postojeće stanje na lokaciji, što se smatra prihvatljivim.

## **6. NAZNAKA BILO KAKVIH POTEŠKOĆA**

Tijekom izrade Studija nismo naišli na poteškoće.

## 7. POPIS LITERATURE

- Crkvenčić I. i ostali: *Geografija SR Hrvatske*, knjiga 1 i 2, Školska knjiga, Zagreb, 1974.
- Croatiaprojekt: *Zbirka propisa o prostornom uređenju, zaštiti okoliša, projektiranju i građenju*, Zagreb, 2000.
- Domac R.: *Mala Flora Hrvatske*, Školska knjiga, Zagreb, 1994.
- Državni zavod za zaštitu prirode: *Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU*, Republika Hrvatska, 2009.
- Franković M. i ostali: *Izješće o stanju okoliša u RH*, DUZPO, Zagreb, 1998.
- Gospodarski marketing d.o.o.: *Zaštita okoliša u RH – zakoni, provedbeni propisi, međunarodni ugovori, drugi dokumenti*, Zagreb, 1999.
- Grupa autora: *Prirodna baština Hrvatske*, Buvin, Zagreb, 1995/96.
- Margeta J.: *Oborinske i otpadne vode: teret onečišćenja, mjere zaštite*, Građevinsko – arhitektonski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split, 2007.
- Krajolik - Sadržajna i metoda podloga krajobrazne osnove Hrvatske
- Mayer D.: *Kvaliteta i zaštita podzemnih voda*, HDZVM, Zagreb, 1993.
- Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode: *Crvena knjiga sisavaca Hrvatske*, Republika Hrvatska, 2006.
- Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja: *Crvena knjiga biljnih vrsta Republike Hrvatske*, Zagreb, 2002.
- Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja: *Crvena knjiga ugroženih ptica Hrvatske*, Zagreb, 2003.
- Radović J. i ostali: *Pregled stanja biološke i krajobrazne raznolikosti Hrvatske*, DUZPO, Zagreb, 1999.
- Šilić Č.: *Atlas drveća i grmlja*, Svjetlost, Sarajevo, 1983.
- Šilić Č.: *Šumske zeljaste biljke*, Svjetlost, Sarajevo, 1977.
- Šugar I.: *Crvena knjiga biljnih vrsta u RH*, Zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 1994.
- Wildermuth H.: *Priroda kao zadaća*, DUZPO, Zagreb, 1994.
- Zavod za prostorno planiranje: *Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske*, Zagreb, 1997.
- Prostorni plan Zagrebačke županije („Glasnik Zagrebačke županije“, br. 3/02, 6/02 - ispravak, 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12 - pročišćeni tekst, 27/15 i 31/15 - pročišćeni tekst)
- Prostorni plan uređenja Općine Bistra („Službeni Glasnik Općine Bistra“ br. 02/05, 01/08, 4/08, 02/09, 7/09, 2/10, 3/10, 2/12 i 01/15 – pročišćeni tekst)
- Urbanistički plan uređenja gospodarske zone „Bistra“ („Službeni Glasnik Općine Bistra“ br. 5/08)
- Odluka o odvodnji otpadnih voda („Glasnik Zagrebačke županije“ br. 25/16)

## 8. POPIS PROPISA

1. Zakon o zaštiti prirode („Narodne novine“ br. 80/13)
2. Zakon o zaštiti okoliša („Narodne novine“ br. 80/13 i 78/15)
3. Zakon o održivom gospodarenju otpadom („Narodne novine“ br. 94/13)
4. Zakon o vodama („Narodne novine“ br. 153/09., 63/11., 130/11, 56/13 i 14/14)
5. Zakon o zaštiti od buke („Narodne novine“ br. 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16)
6. Zakon o gradnji („Narodne novine“ br. 153/13)
7. Zakon o prostornom uređenju („Narodne novine“ br. 153/13)
8. Zakon o zaštiti zraka („Narodne novine“ br. 130/11 i 47/14)
9. Zakon o kemikalijama („Narodne novine“ br. 18/13)
10. Zakon o provedbi Uredbe REACH-a („Narodne novine“ br. 53/08 i 18/13)
11. Zakon o provedbi Uredbe CLP („Narodne novine“ br. 50/12 i 18/13)
12. Pravilnik o uvjetima za obavljanje djelatnosti proizvodnje, stavljanja na tržište i korištenja opasnih kemikalija (NN 99/13, 157/13, 122/14)
13. Pravilnik o načinu vođenja očevidnika o kemikalijama te o načinu i rokovima dostave podataka iz očevidnika (NN 99/13, 157/13)
14. Pravilnik o uvjetima i načinu stjecanja te provjere znanja o zaštiti od opasnih kemikalija (NN 99/13)
15. Pravilnik o skladištenju opasnih kemikalija koje djeluju u obliku plina (NN 91/13)
16. Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima („Narodne novine“ br. 88/14)
17. Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama („Narodne novine“ br. 114/13 i 73/16)
18. Pravilnik o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim („Narodne novine“ br. 99/09), Prilog III
19. Pravilnik o ciljevima očuvanja i osnovnim mjerama za očuvanje ptica u području ekološke mreže („Narodne novine“ br. 15/14)
20. Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu („Narodne novine“ br. 146/14)
21. Pravilnik o praćenju kvalitete zraka („Narodne novine“ br. 3/13)
22. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“ br. 145/04)
23. Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda („Narodne novine“ br. 3/11)
24. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisije otpadnih voda („Narodne novine“ br. 80/13, 43/14, 27/15 i 3/16)
25. Pravilnik o gospodarenju otpadom („Narodne novine“ br. 23/14, 51/14, 121/15 i 132/15)
26. Pravilnik o katalogu otpada („Narodne novine“ br. 90/15)
27. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“ br. 61/14)
28. Uredba o ekološkoj mreži („Narodne novine“ br. 124/13, 105/15)
29. Uredba o okolišnoj dozvoli („Narodne novine“ br. 8/14)
30. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku („Narodne novine“ br. 117/12)
31. Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine „ br. 117/12 i 90/14)
32. Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima („Narodne novine“ br. 90/2014)
33. Uredba o standardu kakvoće voda („Narodne novine“ br. 73/13, 151/14, 78/15 i 61/16)
34. Uredba o kvaliteti tekućih naftnih goriva (Narodne novine, broj 113/13, 76/14 i 56/15)
35. Nacionalna strategija zaštite okoliša („Narodne novine“ br. 46/02)
36. Strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske („Narodne novine“ br. 143/08)

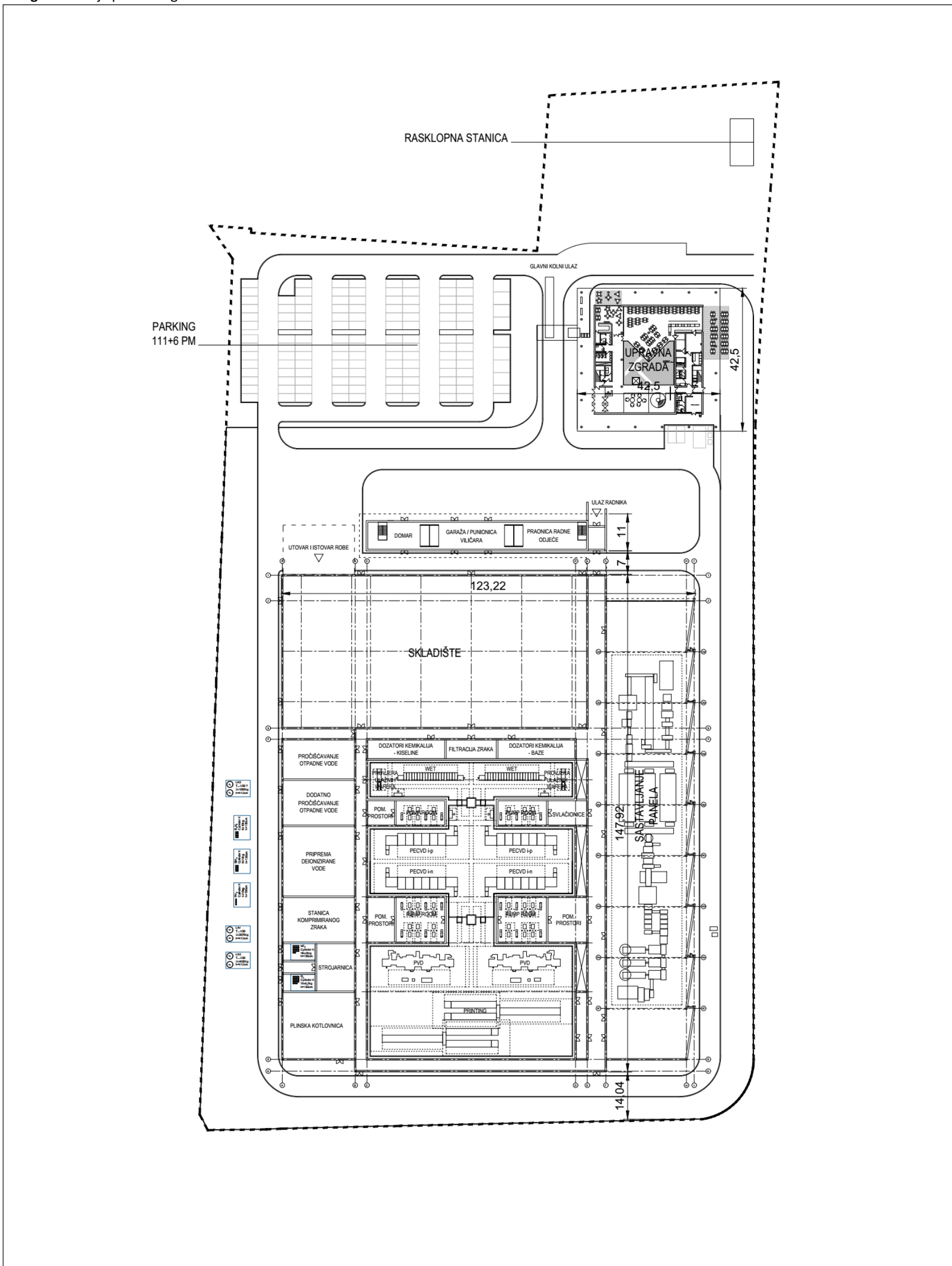


37. Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda („Narodne novine“ br. 5/11)
38. Direktiva 2010/75/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 24. studenoga 2010. o industrijskim emisijama
39. Uredba EZ br. 1005/2009 Europskog parlamenta i vijeća o tvarima koje oštećuju ozonski sloj

## **9. OSTALI PODACI I INFORMACIJE**

**Prilog 1.** Situacija planiranog zahvata

Prilog 1. Situacija planiranog zahvata



SITUACIJA

Tvornica fotonaponskih panela "Torens Industry"



IDEJNO RJEŠENJE TVORNIČE FOTONAPOSNKIH PANELOV Torense Industries D.O.O.  
 MEMBRAIN PROJEKTIRANJE D.O.O. | DRAGUTINA GOLIKA 63, 10000 ZAGREB  
 29.2.2017.

Mj. 1:1000

50 m 20 10 0