



Elaborat zaštite okoliša

u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš

Agro - sunčana elektrana Ludina, snage 9 MW Općina Velika Ludina, Sisačko - moslavačka županija



Zagreb, srpanj / prosinac 2024.



Nositelj zahvata: **MINERGY d.o.o.**
Zavrtnica 36
10415 Novo Čiče
OIB: 69104978877

Dokument: Elaborat zaštite okoliša za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš

Zahvat: **Agro - sunčana elektrana Ludina, snage 9 MW**
Općina Velika Ludina, Sisačko - moslavačka županija

Broj dokumenta: 86554-24-EZO

Datum izrade: srpanj / prosinac 2024.

Revizija: 1

Ovlaštenik:



ALFA ATEST d.o.o.

Poljička 32
21 000 Split
OIB: 03448022583

Ovlašteni voditelj

poslova zaštite okoliša: Andrea Knez, mag.ing.prosp.arch.

Stručnjaci ovlaštenika:

Ivana Rak Zarić, mag.educ.chem.

Mihaela Rak Cvitan, mag.ing.agr.

Anđela Dželalija, dipl. ing. biol. i ekol. mora

Mirjana Adlašić, mag.ing.geoling.

Hrvoje Marinac, mag.ing.el.

Antonija Mijić, mag.chem.

Marko Kadić, struč.spec.ing.sec.

Direktorica:

Ivana Pehar



Sadržaj

Uvod.....	10
Podaci o nositelju zahvata.....	10
1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA	11
1.1. Točan naziv zahvata s obzirom na popise zahvata iz Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš	11
1.2. Opis glavnih obilježja zahvata	11
1.2.1. Položaj zahvata u prostoru.....	11
1.3. Opis planiranog zahvata.....	16
1.3.1. Tehničko rješenje sunčane elektrane	16
1.4. Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces.....	26
1.5. Popis i količina tvari koje ostaju nakon tehnološkog procesa te emisija u okoliš	26
1.6. Opis drugih aktivnosti koje mogu biti potrebne za realizaciju zahvata	27
1.7. Varijantna rješenja zahvata.....	27
2. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA.....	28
2.1. Položaj zahvata u prostoru.....	28
2.2. Odnos zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima	29
2.3. Obilježja lokacije zahvata	39
3. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	77
3.1. Utjecaj na kvalitetu zraka.....	77
3.2. Utjecaj zahvata na klimatske promjene – emisije stakleničkih plinova	77
3.2.1. Utjecaj zahvata na klimatske promjene – ublažavanje klimatskih promjena (1. stup)	79
3.2.2. Dokumentacija o pregledu klimatske neutralnosti	80
3.2.3. Utjecaj klimatskih promjena na zahvat – prilagodba klimatskim promjenama (2. stup)	81
3.2.4. Dokumentacija o pregledu otpornosti na klimatske promjene	89
3.2.5. Konsolidirana dokumentacija o pregledu na klimatske promjene	89
3.3. Tlo, korištenje zemljišta i poljoprivreda.....	89
3.4. Vodna tijela	92
3.5. Bioraznolikost	93
3.6. Ekološka mreža.....	96
3.7. Zaštićena područja	97
3.8. Krajobrazne značajke.....	97
3.9. Kulturno – povijesna baština.....	99
3.10. Šume i šumarstvo	99



3.11.	Divljač i lovstvo.....	100
3.12.	Stanovništvo, naselje i zdravlje ljudi	101
3.13.	Opterećenja okoliša.....	102
3.14.	Utjecaji nakon prestanka korištenja zahvata	105
3.15.	Utjecaji u slučaju akcidentnih situacija	105
3.16.	Prekogranični utjecaji	106
3.17.	Kumulativni utjecaji.....	106
3.18.	Pregled prepoznatih utjecaja	107
4.	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	110
5.	IZVORI PODATAKA.....	111
5.1.	Popis literature	111
5.2.	Popis prostornih planova	112
5.3.	Popis zakona i pravilnika	113
6.	PRILOZI	116

Podaci o ovlašteniku



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO GOSPODARSTVA I
ODRŽIVOG RAZVOJA

Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i
održivo gospodarenje otpadom
Sektor za procjenu utjecaja na okoliš

KLASA: UP/I 351-02/23-08/40

URBROJ: 517-05-1-24-7

Zagreb, 5. ožujka 2024.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, OIB: 19370100881, na temelju članka 43. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18), u vezi sa člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09 i 110/21), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika ALFA ATEST d.o.o., Poljička cesta 32, Split, OIB: 03448022583, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi

RJEŠENJE

- I. Ovlašteniku ALFA ATEST d.o.o., Poljička cesta 32, Split, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:
2. GRUPA:
 - izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš i dokumentaciju o usklađenosti glavnog projekta s mjerama zaštite okoliša i programom praćenja stanja okoliša
4. GRUPA:
 - izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša
 - izrada programa zaštite okoliša
 - izrada izvješća o stanju okoliša
5. GRUPA:
 - praćenje stanja okoliša
6. GRUPA:
 - izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole, uključujući izradu Temeljnog izvješća
 - izrada izvješća o sigurnosti
 - izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća
 - procjena šteta nastalih u okolišu, uključujući i prijetće opasnosti

7. GRUPA:

- izrada projekcija emisija izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime
- izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš
- izrada i/ili verifikacija izvješća o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja i zrakoplova
- izrada i/ili verifikacija izvješća o održivosti proizvodnje biogoriva i izvješća o emisijama stakleničkih plinova
- izrada i/ili verifikacija izvješća o emisijama stakleničkih plinova u životnom vijeku fosilnih goriva
- izrada i/ili verifikacija posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe sastavnica okoliša

8. GRUPA:

- obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja
- izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša "Priatelj okoliša" i znaka EU Ecolabel
- izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša "Priatelj okoliša"
- izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš, niti ocjene o potrebi procjene
- obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša.

- II. Ukida se rješenja Ministarstva: KLASA: UP/I 351-02/22-08/03, URBROJ: 517-05-1-1-22-7 od 24. listopada 2022. godine.
- III. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 9. Zakona o zaštiti okoliša.
- IV. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.
- V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

O b r a z l o ž e n j e

Ovlaštenik ALFA ATEST d.o.o., Poljička cesta 32, Split, podnio je 29. kolovoza 2023. godine zahtjev za izdavanje suglasnosti za obavljanje grupa stručnih poslova 2., 4., 5., 6., 7. i 8. sukladno Zakonu o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 118/18) te izmjenu podataka o zaposlenicima iz Rješenja KLASA: UP/I 351-02/22-08/03, URBROJ: 517-05-1-1-22-7 od 24. listopada 2022. godine.

Za Ivanu Rak Zarić, mag.edu.chem., Mihaelu Rak Cvitan, mag.ing.agr. i Andreu Knez, mag.ing.prosp.arch. ovlaštenik traži da se uvrste na popis kao voditeljice stručnih poslova za obavljanje grupa stručnih poslova 2., 4., 5., 6., 7. i 8., dok za Anđelu Dželaliju, dipl.ing.biol. i ekol.mora i Janu Ivanišević, dipl.ing.kem.tehn. traži da se uvrste na popis kao voditeljice stručnih poslova za obavljanje grupa stručnih poslova 4., 5., 7. i 8. Za Mirjanu Adlešić, mag.ing.geoing. i Hrvoja Marinca, dipl.ing.el. ovlaštenik traži da se uvrste na popis

kao zaposleni stručnjaci za obavljanje grupa stručnih poslova 2., 4., 5., 6., 7. i 8, za Antoniju Mijić, mag.chem. da se uvrsti na popis kao zaposleni stručnjak za obavljanje grupa stručnih poslova 4., 5., 7. i 8, za Anđelu Dželaliju, dipl.ing.biol. i ekol.mora da se uvrsti na popis kao zaposleni stručnjak za obavljanje grupa stručnih poslova 2. i 6. te za Marka Kadića, struč.spec.ing.sec. da se uvrsti na popis kao zaposleni stručnjak za obavljanje grupa stručnih poslova 4., 5., 7. i 8.

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplome i potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedenih stručnjaka, službenu evidenciju Ministarstva te utvrdilo da je zahtjev utemeljen.

Za stručne poslove verifikacije izvješća o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja i zrakoplova, izvješća o održivosti proizvodnje biogoriva i izvješća o emisijama stakleničkih plinova te izvješća o emisijama stakleničkih plinova u životnom vijeku fosilnih goriva, ovlaštenik mora biti akreditiran sukladno posebnim propisima.

Denis Radišić-Lima, dipl.ing.str., koji je sukladno Rješenju od 24. listopada 2022. godine bio voditelj pojedinih stručnih poslova, nije predložen za voditelja stručnih poslova niti za zaposlenog stručnjaka.

Slijedom navedenoga, utvrđeno je kao u točkama od I. do V. izreke ovoga rješenja.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovog rješenja može se pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Splitu, Put Supavla 1, Split u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom Upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.



U prilogu: Popis zaposlenika ovlaštenika kao u točki V. izreke rješenja

DOSTAVITI:

1. ALFA ATEST d.o.o., Poljička cesta 32, Split (**R! s povratnicom**)
2. Državni inspektorat, Šubićeva 29, Zagreb
3. Očevidnik, ovdje

POPIS zaposlenika ovlaštenika: ALFA ATEST d.o.o. Poljička cesta 32, Split, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno Rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/23-08/40; URBROJ: 517-05-1-24-7 od 5. ožujka 2024.		
STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona	VOĐITELJI STRUČNIH POSLOVA	ZAPOSLENI STRUČNJACI
2. GRUPA: – izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš i dokumentaciju o usklađenosti glavnog projekta s mjerama zaštite okoliša i programom praćenja stanja okoliša	Ivana Rak Zarić, mag.edu.chem. Mihaela Rak Cvitan, mag.ing.agr. Andrea Knez, mag.ing.prosp.arch.	Anđela Dželalija, dipl.ing.biol. i ekol. mora Mirjana Adlašić, mag.ing.geoling. Hrvoje Marinac, dipl.ing.el.
4. GRUPA: – izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša, – izrada programa zaštite okoliša, – izrada izvješća o stanju okoliša	Ivana Rak Zarić, mag.edu.chem. Mihaela Rak Cvitan, mag.ing.agr. Andrea Knez, mag.ing.prosp.arch. Anđela Dželalija, dipl.ing.biol. i ekol. mora Jana Ivanišević, dipl.ing.kem.tehn.	Mirjana Adlašić, mag.ing.geoling. Hrvoje Marinac, dipl.ing.el. Antonija Mijić, mag.chem. Marko Kadić, struč.spec.ing.sec.
5. GRUPA: – praćenje stanja okoliša	Ivana Rak Zarić, mag.edu.chem. Mihaela Rak Cvitan, mag.ing.agr. Andrea Knez, mag.ing.prosp.arch. Anđela Dželalija, dipl.ing.biol. i ekol. mora Jana Ivanišević, dipl.ing.kem.tehn.	Mirjana Adlašić, mag.ing.geoling. Hrvoje Marinac, dipl.ing.el. Antonija Mijić, mag.chem. Marko Kadić, struč.spec.ing.sec.
6. GRUPA: – izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole, uključujući izradu Temelnog izvješća, – izrada izvješća o sigurnosti, – izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća, – procjena šteta nastalih u okolišu, uključujući i prijeteće opasnosti	Ivana Rak Zarić, mag.edu.chem. Mihaela Rak Cvitan, mag.ing.agr. Andrea Knez, mag.ing.prosp.arch.	Anđela Dželalija, dipl.ing.biol. i ekol. mora Mirjana Adlašić, mag.ing.geoling. Hrvoje Marinac, dipl.ing.el.
7. GRUPA: – izrada projekcija emisija izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime, – izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš, – izrada i/ili verifikacija izvješća o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja i zrakoplova, – izrada i/ili verifikacija izvješća o održivosti proizvodnje biogoriva i izvješća o emisijama stakleničkih plinova, – izrada i/ili verifikacija izvješća o emisijama stakleničkih plinova u životnom vijeku fosilnih goriva, – izrada i/ili verifikacija posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe sastavnica okoliša	Ivana Rak Zarić, mag.edu.chem. Mihaela Rak Cvitan, mag.ing.agr. Andrea Knez, mag.ing.prosp.arch. Anđela Dželalija, dipl.ing.biol. i ekol. mora Jana Ivanišević, dipl.ing.kem.tehn.	Mirjana Adlašić, mag.ing.geoling. Hrvoje Marinac, dipl.ing.el. Antonija Mijić, mag.chem. Marko Kadić, struč.spec.ing.sec.

8. GRUPA: – obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja – izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša "Priatelj okoliša" i znaka EU Ecolabel – izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša "Priatelj okoliša" – izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš, niti ocjene o potrebi procjene – obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	Ivana Rak Zarić, mag.edu.chem. Mihaela Rak Cvitan, mag.ing.agr. Andrea Knez, mag.ing.prosp.arch. Andela Dželalija, dipl.ing.biol. i ekol. mora Jana Ivanišević, dipl.ing.kem.tehn.	Mirjana Adlašić, mag.ing.geoing. Hrvoje Marinac, dipl.ing.el. Antonija Mijić, mag.chem. Marko Kadić, struč.spec.ing.sec.
---	--	---

Uvod

Predmet ovog Elaborata zaštite okoliša (u nastavku: EZO) je zahvat AGRO - SUNČANA ELEKTRANA LUDINA (u nastavku: aSE Ludina), priključne snage 9 MW u administrativnom obuhvatu Općine Velika Ludina u Sisačko-moslavačkoj županiji. Zahvat aSE Ludina planira se na k.č.br. 4810/5, k.o. 316172 Katoličko Selišće. Nositelj zahvata je tvrtka MINERGY d.o.o.

Zahvat se planira kao agro - sunčana elektrana na površini od oko 7,7 ha (77000 m²). Godišnja proizvodnja električne energije procjenjuje se na oko 7.87 MWh.

Zahvat aSE Ludina obuhvaća:

- postavljanje montažne konstrukcije i fotonaponskih modula snage 665 za postizanje priključne snage 9 MW, uređenje internih makadamskih puteva, izvedbu izmjenjivačkog sustava s transformatorima ukupne nazivne snage oko 9 MVA i rasklopnih ormara;
- postavljanje srednje-naponskog (SN) podzemnog kablenskog priključka uz postojeću prometnu infrastrukturu, kojim će interna trafostanica 0,8/10(20/35) kV (TS) aSE Ludina biti priključena na distribucijsku mrežu.

U skladu sa *Zakonom o zaštiti okoliša* (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18), odnosno prema *Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš* (NN 61/14, 3/17), planirani zahvat podliježe obavezi provedbe postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš budući da se nalazi na popisu zahvata iz Priloga II. Uredbe:

2. *Energetika (osim zahvata u Prilogu I.), točku:*

- 2.4. *Sunčane elektrane kao samostojeći objekti.*

Provedba postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš u nadležnosti je Ministarstva zaštite okoliša i zelene tranzicije (u daljnjem tekstu: Ministarstvo).

Ovlaštenik za izradu Elaborata za planirani zahvat je tvrtka Alfa Atest d.o.o. iz Splita. Tvrtka MINERGY d.o.o. izradila je „Idejni projekt agro sunčane elektrane“ (veljača 2024.) koji je tehnička i stručna podloga za izradu ovog Elaborata.

U skladu s člankom 27. stavkom 1. *Zakona o zaštiti prirode* (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19, 155/23), za zahvate za koje je propisana obaveza ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, prethodna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu obavlja se u okviru postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš.

Podaci o nositelju zahvata

Naziv i sjedište:	MINERGY d.o.o., Zavrtnica 36, 10415 Novo Čiče
OIB:	69104978877
Ime odgovorne osobe:	Toni Lončar
Kontakt:	095 837 6537

1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

1.1. Točan naziv zahvata s obzirom na popise zahvata iz Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš

Predmet ovog Elaborata zaštite okoliša za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš je izgradnja i korištenje agro - sunčane elektrane aSE Ludina, priključne snage 9 MW na k.č.br. 4810/5, k.o. 316172 Katoličko Selišće, Općina Velika Ludina u Sisačko-moslavačkoj županiji. Sukladno Zakonu o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23), članak 3., točka 35. površine za gradnju agro - sunčanih elektrana su površine koje su prostornim planom bilo koje razine određene kao poljoprivredne površine, a na kojima se uspostavom poljoprivrednih trajnih nasada upisanih u evidenciju uporabe poljoprivrednog zemljišta (Arkod) ili na kojima se uz postojeći prostor obuhvata farme, staklenika ili plastenika postavljanjem agro - sunčanih elektrana postižu ciljevi razvoja poljoprivredne djelatnosti, uz zadržavanje namjene poljoprivrednog zemljišta, osim u nacionalnom parku i parku prirode. Predmetna čestica 4810/5 k.o. 316172 Katoličko Selišće upisana je u Arkod kao voćnjak (ID: 1316148). Postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja predmetnog zahvata na okoliš provodi se na zahtjev Nositelja zahvata, temeljem Priloga II. *Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš* (NN 61/14, 3/17), točka: 2.4. Sunčane elektrane kao samostojeći objekti.

1.2. Opis glavnih obilježja zahvata

1.2.1. Položaj zahvata u prostoru

Zahvat aSE Ludina nalazi se na parceli oko 300 m sjeverozapadno od naselja Katoličko Selišće, a planiran je na ravnom terenu na nadmorskoj visini od oko 115 m. Predmetni zahvat je na površini od oko 7,7 ha te se zemljište koristi kao voćnjak (Arkod ID 1316148). Predmetni voćnjak nalazi se na k.č.br. 4810/5, k.o. 316172 Katoličko Selišće na području Općine Velika Ludina u Sisačko – moslavačkoj županiji, odnosno oko 300 m sjeverozapadno od naselja Katoličko Selišće i sa svih strana je omeđen prometnicama. Uz lokaciju aSE Ludina prolaze postojeće prometnice te su u okruženju voćnjaci.

Predmet Idejnog rješenja je izgradnja agro-sunčane elektrane na području višegodišnjih nasada kao agro - tehničke mjere, odnosno zaštite višegodišnjih nasada od prekomjerne izloženosti Suncu i atmosferilijama (posebice vjetru, tuči i sl.). Zahvatom se planira povećati količina i kvaliteta uroda na području na kojem se gospodari sa 142 redova jabuka (jedan red je dug 150 m). Na zemljištu su patuljaste sadnice jabuka sadene svaka na razmaku od 3,5 m te je na cjelokupnoj površini posađeno oko 7100 sadnica jabuka (142 reda x 50 sadnica). Bez primjene predmetne agro - tehničke mjere potencijalno je moguće smanjenje uroda uslijed stradavanja ploda zbog tuče, kao i umanjena kvaliteta plodova jer zbog suviše insolacije dolazi do dehidracije ploda. Značajna dodatna korist zbog izvođenja agro-tehničke mjere i postavljanja fotonaponskih modula na zemljištu je proizvodnja obnovljive energije.



Slika 1.1 Prikaz smještaja lokacije aSE Ludina na ortofoto podlozi

Aktualne analize ukazuju da agro - sunčani sustavi integrirani u višegodišnje nasade mogu biti uspješno korišteni kao učinkovito sredstvo zaštite od klimatskih stresnih uvjeta koji se često pojavljuju u scenariju klimatskih promjena. Kako bi se izbjegli gubici u prinosu, budući da se fotonaponski paneli i trajni nasadi natječu za sunčevo zračenje, potrebno je pomno planiranje kako ne bi došlo do konkurencije u proizvodnji električne energije i rastu nasada. Također, nužno je odabrati sustav koji odgovara kulturi trajnog nasada, da li će agro - sunčani sustav biti postavljen u međuredne prostore ili iznad nasada. Razmak između fotonaponskih sistema mora biti dovoljno velik kako bi se omogućilo nesmetan prolaz poljoprivrednoj mehanizaciji standardne veličine u obavljanju aktivnosti održavanja trajnog nasada.

Opravdanost ulaganja u sustav agro - sunčane elektrane na površinama pod trajnim nasadom očituje se u sukladnosti sa ključnim ciljevima postavljenim u dokumentu Strategija poljoprivrede do 2030. (NN 26/22) u kojoj su definirana 4. strateška cilja - STRATEŠKI CILJ I.: Povećanje produktivnosti i konkurentnosti poljoprivredno-prehrambenog sektora, STRATEŠKI CILJ II.: Jačanje održivosti i otpornosti poljoprivredne proizvodnje na klimatske promjene, STRATEŠKI CILJ III.: Obnova ruralnog gospodarstva i unaprjeđenje uvjeta života u ruralnim područjima te STRATEŠKI CILJ IV.: Poticanje inovacija u poljoprivredno-prehrambenom sektoru. Planirani zahvat ima pozitivan utjecaj na ispunjenja Strateškog cilja I: Povećanje produktivnosti i konkurentnosti poljoprivredno-prehrambenog sektora što se očituje u:

- Povećanju vrijednosti koju stvara poljoprivredna proizvodnja usmjeravanjem ulaganja na razvoj i usvajanje poboljšanih tehnologija i proizvodnih praksi, uz povećanje dodane vrijednosti proizvoda. Opisani zahvat osigurava supstituciju dosadašnjih uzgajanih kultura niske vrijednosti s deficitarnom kulturom koja osigurava daleko višu otkupnu vrijednost te kombinacijom novih tehnologija (sinergija trajnih nasada i agro - sunčane elektrane) osiguravaju se brži, stabilniji i viši prinosi u okrilju povoljnijeg mikroklimata kojeg omogućava agro - sunčana elektrana.

Planirani zahvat ima pozitivan utjecaj na ispunjenja Strateškog cilja II: Jačanje održivosti i otpornosti poljoprivredne proizvodnje na klimatske promjene što se očituje u:

- Poticanju novih modela prijenosa i usvajanja znanja, praksi, tehnologija i inovacija u poljoprivredi. Navedeni zahvat utječe na povećanje učinkovitosti korištenja inputa, korištenju poljoprivrednih praksi prilagođenih klimatskim promjenama te usmjerenih na smanjenje emisija stakleničkih plinova i drugih plinova porijeklom iz poljoprivrede, učinkovite uporabe obnovljivih izvora energije, održivog korištenja voda, bioraznolikosti te poboljšanog gospodarenja otpadom biljnog i životinjskog podrijetla iz poljoprivrede i kontrole onečišćenja.

Planirani zahvat ima pozitivan utjecaj na ispunjenja Strateškog cilja III: Obnova ruralnog gospodarstva i unaprjeđenje uvjeta života u ruralnim područjima što se očituje u:

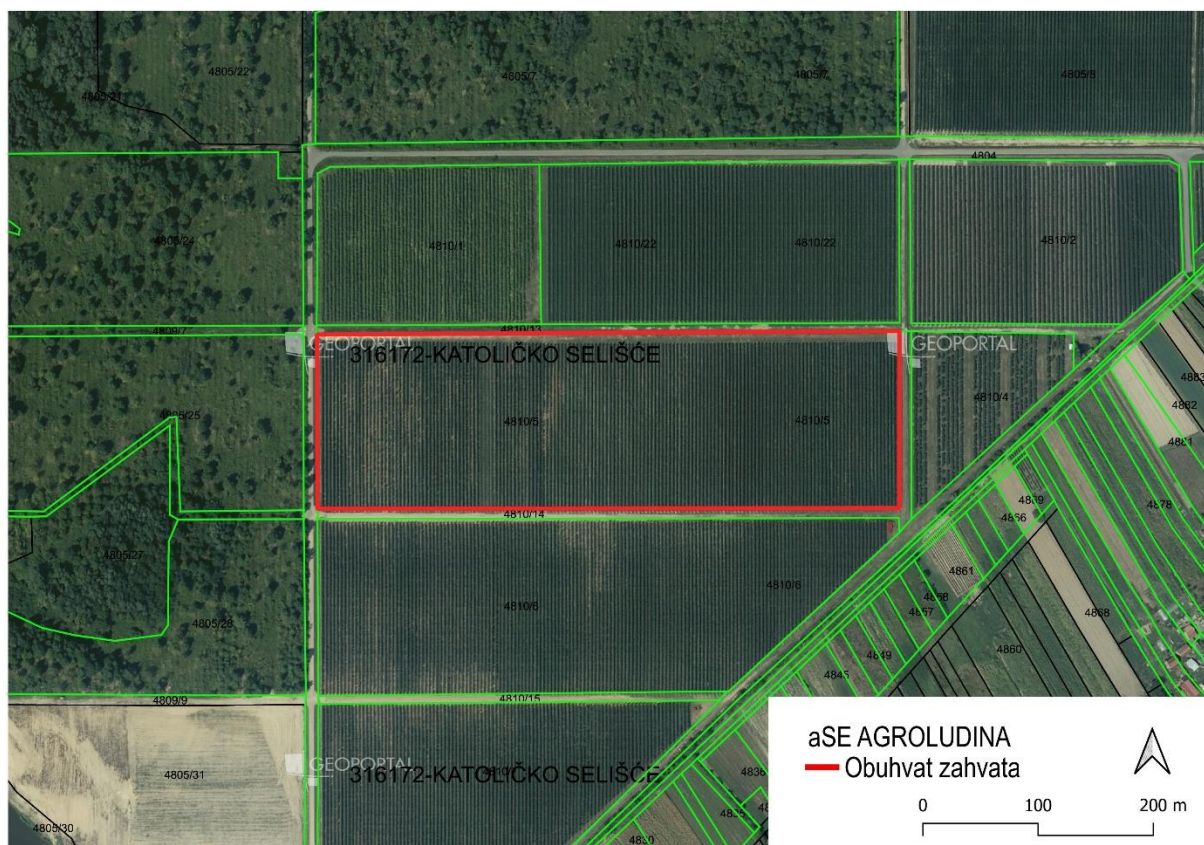
- Unaprjeđenju fizičke infrastrukture u ruralnim područjima, ulaganjem u sustave proizvodnje obnovljive energije i povećanje energetske učinkovitosti. Planirani zahvat osigurati će proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora i time osigurati preduvjete za razvoj ruralnog područja te zapošljavanje.

Planirani zahvat ima pozitivan utjecaj na ispunjenja Strateškog cilja IV: Poticanje inovacija u poljoprivredno-prehrambenom sektoru što se očituje u:

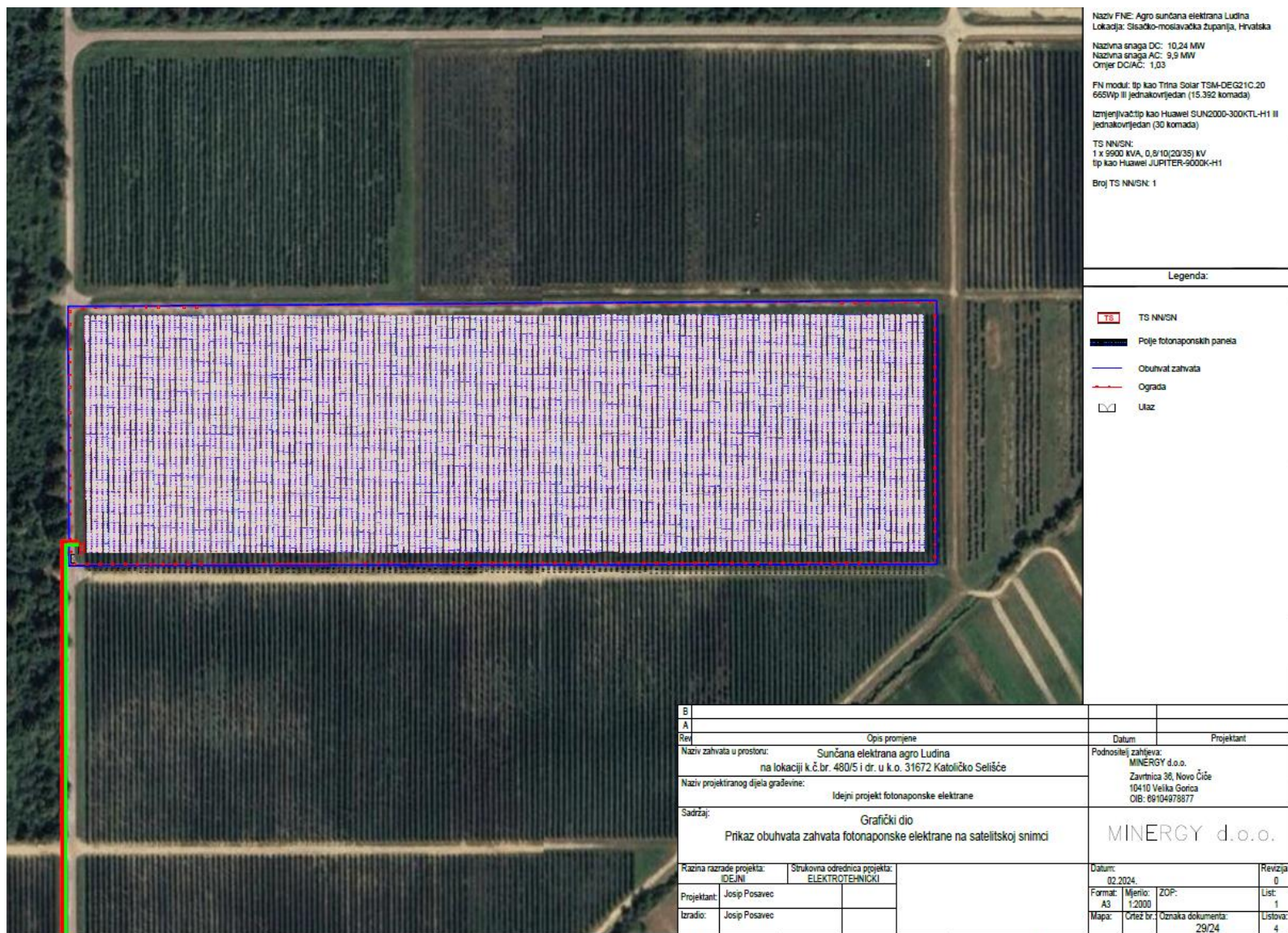
- Poticanju ulaganja u tehnologiju i inovacije. Planirani zahvatom primjenjuju se novi inovativni pristupi u poljoprivrednom sektoru te osigurava širenje primjera dobre prakse na ostale dionike ruralnog prostora.

Konfiguracija terena pogodna je za projekt agro - sunčane elektrane na nadmorskoj visini oko 115 mnm. Lokacije planirane aSE Ludina prometno je vrlo dobro nerazvrstanim prometnicama do Ulice Moslavačkih vinograda u naselju Katoličko Selišće. Također, lokacija je na udaljenosti oko 5,3 km od autoceste A3, odnosno europske autoceste 70 (E70) kako je vidljivo sa slike 1.1. (uz prikaz patuljastih sadnica jabuke u voćnjaku).

Općina Velika Ludina obuhvaća 103,6 km², odnosno 2,3 % ukupne površine Sisačko - moslavačke županije. Prosječna gustoća naseljenosti na području Općine iznosi 27,69 st./km², dok je gustoća naseljenosti na području Županije sisačko - moslavačke 56,26 st./km². Položaj Općine Velika Ludina u okvirima Sisačko-moslavačke županije specifičan je zbog rubnog položaja te dobre infrastrukturne povezanosti. U kontaktnom području brežuljaka Moslavačke gore i prisavske ravnice smješten je prometno infrastrukturni koridor: autocesta D4, željeznička pruga, županijska cesta Ž3124, plinovodi, naftovodi i dalekovodi.



Slika 1.2 Prikaz katastarskih čestica i lokacije aSE Ludina na ortofoto podlozi



Slika 1.3 Pogled planiranog zahvata aSE Ludina

1.3. Opis planiranog zahvata

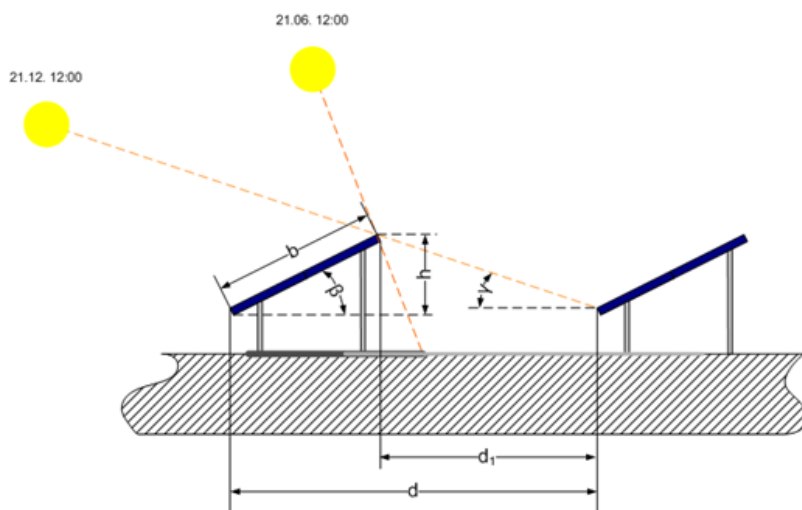
1.3.1. Tehničko rješenje sunčane elektrane

Agro - sunčane elektrane postavljaju se na poljoprivrednom tlu i predstavljaju poseban segment fotonaponskih elektrana. U pravilu, radi se o centraliziranim sustavima za proizvodnju električne energije. Riječ je o tehnologiji koja se primjenjuje isključivo prema preporukama agronomske struke. Jedan od najvažnijih prednosti ovakvih sustava je ušteda potrošnje vode kroz smanjenje evaporacije te zadržavanje vlage u zraku točno u onom rasponu visina u kojem biljka tu vlagu treba za pravilan razvoj. Agro - sunčane elektrane mogu sniziti temperaturu kod nasada, sprečavaju isparavanje vode i isušivanje tla, što u kontekstu klimatskih promjena dovodi i do uštede vode te smanjuje potrebu za navodnjavanjem. Osim u uvjetima suše, agro - sunčane elektrane mogu ublažiti i/ili smanjiti štete od tuče i mraza. Dosadašnja istraživanja pokazuju kako se njihovim postavljanjem poljoprivredne kulture štite, neometano rastu i daju stabilne prinose, dok je tu proizvodnja električne energije sekundarna djelatnost kojom se ostvaruju dodatni prihodi. Zahvaljujući kombiniranom korištenju zemljišta za proizvodnju električne energije i poljoprivredu, agro-sunčani sustavi predstavljaju značajnu pomoć za poboljšanje prinosa nasada. Agro-sunčani sustavi dokazano doprinose povećanju prinosa raznih poljoprivrednih kultura u slučajevima gdje je potrebno ublažiti posljedice klimatskih promjena koje negativno utječu na nasade. Važno je napomenuti da se izgradnjom aSE neće smanjiti veličina obradivih površina niti realizacija fotonaponskih modula ima učinka na višegodišnje nasade. Električna energija nastaje u ovom slučaju korištenjem potencijala sunčeve energije na osnovu fotonaponskog efekta i predaje se u distribucijsku elektroenergetsku mrežu. Fotonaponski moduli postavljaju se pod fiksnim kutom iznad nasada, a sva proizvedena električna energija predaje se u elektroenergetsku mrežu (Slika 1.3). Uobičajeno je da je prostor unutar kojega se nalaze polja FN modula, izmjenjivači i ostale komponente i građevine agro - sunčane elektrane ograđen.



Slika 1.4 Primjer nasada jabuka ispod aSE

Zauzeće površine, uz pretpostavku korištenja fotonaponskih modula u tehnologiji kristaliničnog silicija, za fiksno postavljene module iznosi oko 1-2 ha/MW, ovisno o karakteristikama površine (teren, oblik parcele i sl.). Nužno je napomenuti kako se moduli postavljaju iznad postojećeg nasada na visinu veću od 170 cm budući da patuljaste sadnice jabuka imaju visinu 120 – 150 cm. Prilikom fiksnog postavljanja, fotonaponski moduli se montiraju na nosivu potkonstrukciju, nagnuti pod određenim kutom za specifičnu lokaciju. Uobičajeno, na jednu nosivu konstrukciju postavlja se veći broj FN modula, u pravilnom pravokutnom rasporedu. Redovi fotonaponskih modula postavljaju se jedan iza drugoga, s razmakom između njih na način da se minimalno osigura izbjegavanja zasjenjenja za najlošiji slučaj (zimski solsticij) od reda ispred (Slika 1.5).



Slika 1.5 Prikaz određivanja minimalnog razmaka između redova modula

Kod agro - sunčanih elektrana manjih snaga, odabir koncepta korištenja izmjenjivača je isključivo na projektantu sustava, bez definiranog ograničenja kada se koriste izmjenjivači većih snaga (Slika 1.6).



Slika 1.6 Koncept smještaja izmjenjivača male snage

Na lokaciji zahvata planira se realizirati agro - sunčana elektrana priključne snage 9 MW, korištenjem FN modula, fiksno postavljenih pod optimalnim kutom, orijentirane na jug. Razmatrani fotonaponski moduli imaju antirefleksijski sloj, primarno kako bi povećali količinu upadnog zračenja Sunca, a smanjili refleksiju.

Izbor konkretne opreme za izgradnju sunčane fotonaponske elektrane ovisi o cijelom nizu faktora. Najznačajniji faktori su cijena same opreme te očekivana proizvodnja električne energije, ali i faktori poput prikladnosti tehničkog rješenja, dostupnosti na tržištu, pouzdanosti i iskustva proizvođača i dobavljača opreme i slično.

Fotonaponski moduli

Za izgradnju predmetne elektrane analizirani su monokristalični fotonaponski moduli minimalne nazivne snage od 605 Wp. Između analiziranih modula, za razradu idejnih rješenja odabrani su visokoučinkoviti monokristalični moduli, nazivne snage 665 W. Karakteristike modula prikazane su u tablici 1.1. u nastavku:

Tablica 1.1 Tehničke karakteristike solarnog modula 665W

Maksimalna snaga	P _{max}	665	W
Napon pri maksimalnoj snazi	U _{mp}	38,3	V
Struja pri maksimalnoj snazi	I _{mp}	17,39	A
Struja kratkog spoja	I _{sc}	18,50	A
Napon otvorenog kruga	U _{oc}	46,1	V
Maksimalni napon sustava	1500		V
Dimenzije	2384x1303x33		mm
Težina	38,3		kg
Radna temperatura	-40 do +85		°C

Predviđeni fotonaponski moduli moraju zadovoljavati sljedeće norme i certifikate kako bi se osigurala kvaliteta, dugovječnost i nesmetan rad sustava: IEC 61215 i IEC 61730. Na ovaj način osigurava se tražena kvaliteta, koja je uvjet da se ostvari predviđena proizvodnja iz fotonaponske elektrane.

FN moduli montiraju se na povišene fiksirane strukture ispod kojih i između kojih se nalaze trajni nasadi. Prilikom montiranja sustava nosača modula potrebno je voditi računa o mehaničkoj izdržljivosti sustava pri čemu treba uzeti u obzir sva moguća opterećenja kao što su masa modula, snijeg, mogući udari vjetrova, itd. U slučaju planiranog zahvata, FN moduli će se postaviti na metalne konstrukcije (stolove) koji će biti organizirani u redove. Razmak redova se formira na način da se omogući optimalan pristup mehanizaciji u svrhu obrade tla i samog održavanja u svim dijelovima nasada između redova i ispod same konstrukcije koja nosi FN module. Konačni razmak između redova ovisi o kutu postavljanja modula i visini montažne konstrukcije te će poštovati postojeće redove nasada sadnica na zemljištu.

Moduli se spajaju u seriju te se svaka takva serija (string) veže na izmjenjivač (inverter). Ukupan broj FN modula biti će dostatan za postizanje snage oko 10,24 MWp mjereći zbroj snaga svih instaliranih FN modula u STC uvjetima u skladu s HRN EN 60904-3:2016 i HRN EN 50380:2017.

Predviđena je ugradnja izmjenjivača snage 30 x 330 kW, a potrebno je voditi računa, prilikom spajanja modula, da ukupni ulazni napon na izmjenjivaču ne prijeđe 1500 V. Na temelju strujnih prilika u elektroenergetskoj mreži i raspoložive površine, potrebno je ugraditi 15392 modula snage 665 W, što daje ukupnu snagu od 10,24 MW na DC strani elektrane.

Potkonstrukcija za montažu modula

Projektom je predviđeno rješenje montažnih konstrukcija koje će omogućiti slaganje FN modula pod fiksnim kutom od 15° prema horizontali. Najviši dio konstrukcije u odnosu na okolni teren na mjestu montaže neće prelaziti visinu od 5 m. Nosiva konstrukcija panela se planira postaviti na način da stupovi konstrukcije prate drvored stabala tj. nosivi stupovi konstrukcije će biti postavljeni u ravlini sa redovima stabala nasada. Razmak između stupova konstrukcije se definira uzimajući u obzir da prostor između redova nasada ostane slobodan za kretanje sve potrebne mehanizacije koja se koristi. Montažne konstrukcije mogu se izvesti iz prefabriciranih tvorničkih profila ili prema zasebnom projektu čeličnih ili aluminijskih konstrukcija što će se razraditi glavnim projektom. Za postizanje optimalnih radnih uvjeta respektirajući ograničenost površine za montažu redovi modula razmaknuti će se na način da su kod visine sunca od cca -27° (kut upada sunca na horizontalnu ravninu) uz azimut +/-90° svi moduli potpuno izloženi sunčevom zračenju.

Daljnjom razradom projekta predvidjeti će se konstrukcija i temeljenje koja će izdržati udare vjetrova u skladu s vjetrovnom zonom prema važećim normativima. Temeljenje montažnih konstrukcija moguće je izvesti direktnim sidrenjem u teren ili izvedbom armiranobetonskih temelja. Način temeljenja razraditi će se prema proračunima glavnog projekta.

Izmjenjivači

U svrhu pretvorbe istosmjernog napona sa serijski povezanih FN modula na izmjenični napon i regulaciju izlaznih parametara elektrane, planira se ugradnja više distribuiranih trofaznih izmjenjivača ili centralnih trofaznih izmjenjivača. Maksimalni napon na istosmjernoj strani iznosi do 1500 V, dok je na izmjeničnoj strani izlazni napon do 1 kV, 50 Hz, koji se dalje transformacijom napona podiže na nazivni napon sredjenaponske mreže na kojoj se ostvaruje priključak na distribucijsku mrežu.

Distribuirani inverteri su predviđeni za vanjsku montažu, dok u slučaju odabira centralnih invertera isti će biti integrirani s internim TS NN/SN ili će biti smješteni u zasebne jedinice raspoređene unutar obuhvata.

Pristup inverterima će se realizirati internim prometnicama ili manipulativnim komunikacijskim površinama. Točan broj i položaji invertera će se detaljno razraditi glavnim projektom. Inverteri će omogućavati paralelan rad s mrežom nazivnog napona do 1 kV, 50 Hz. Kumulativna snaga AC izlaza biti će ograničena prema uvjetima operatora distribucijskog sustava (HEP ODS-a).

Kabelske veze do invertera će se položiti u kabelsku kanalizaciju ili direktno u zemlju.

Svaki uređaj mora biti opremljen funkcijama kontrole otpora izolacije DC sustava ili jedinicom za nadzor zemljospoja DC sustava, a ovisno o odabranom tipu pretvarača. Potrebna je

integrirana nadnaponska i podnaponska zaštita, zaštita od zamjene polova, a pretvarači trebaju imati integrirani sustav za nadzor parametara električne energije.

Neometan rad invertera, automatsko odvajanje od mreže, parametri kvalitete i povratni utjecaj na mrežu mora biti usklađen s Mrežnim pravilima, normom HRN EN 50160, Elektroenergetskom suglasnosti operatora distribucijskog sustava (HEP ODS) te ostalom važećom tehničkom regulativom u Republici Hrvatskoj.

Tablica 1.2 Tehničke karakteristike izmjenjivača 330 kW

Ulazne veličine			
Maksimalni DC napon	U _{DC, MAX}	1500	V
Maksimalna struja DC po MMPT-u	I _{DC, MAX}	65	A
Prenaponska zaštita		DA	
Nadziranje kvara uzemljenja		DA	
Zaštita zamjene polova		DA	
Otočna zaštita		DA	
Izlazne veličine			
Maksimalna AC snaga	P _{AC, MAX}	330	kW
Struja	I _{AC, NOM}	216,6	A
Radno područje, napon mreže	U _{AC}	800	V
Frekvencija mreže	F _{AC}	50	Hz
Otporan na kratki spoj		DA	
Stupanj korisnog djelovanja			
Maksimalni stupanj korisnosti	max	99	%
Europski stupanj korisnosti	euro	98,8	%

Izmjenjivači će biti bez transformatora, s ugrađenom zaštitom od otočnog pogona te mogućnošću RS485/PLC komunikacije. Odabrani izmjenjivač biti će kompatibilan s međunarodnim normama elektromagnetske kompatibilnosti EN 61000-6-2 i EN 61000-6-4, kao i s normom EN 50549-1/2 odnosno Uredbom Komisije (EU) 2016/631 od 14. travnja 2016. o uspostavljanju mrežnih pravila za zahtjeve za priključivanje proizvođača električne energije na mrežu (NC RfG).

Kabelska trasa

Pristup izmjenjivačima realizirati će se internim prometnicama ili manipulativnim komunikacijskim površinama. Točan broj i položaji invertera će se detaljno razraditi glavnim projektom. Izmjenjivači će omogućavati paralelan rad s mrežom nazivnog napona do 1 kV, 50 Hz. Kumulativna snaga AC izlaza biti će ograničena prema uvjetima operatora distribucijskog sustava (HEP ODS).

Kabeli se polažu u iskopani rov, na pješčanu posteljicu te se isti zatrpavaju slojem pješčane posteljice, a preostali dio rova zatrpava se materijalom iz iskopa.

Svaki uređaj mora biti opremljen funkcijama kontrole otpora izolacije DC sustava ili jedinicom za nadzor zemljospoja DC sustava, a ovisno o odabranom tipu pretvarača. Potrebna je integrirana nadnaponska i podnaponska zaštita, zaštita od zamjene polova, a pretvarači trebaju imati integrirani sustav za nadzor parametara električne energije. Neometan rad izmjenjivača, automatsko odvajanje od mreže, parametri kvalitete i povratni utjecaj na mrežu

mora biti usklađen s Mrežnim pravilima, normom HRN EN 50160, Elektroenergetskom suglasnosti operatora distribucijskog sustava (HEP ODS) te ostalom važećom tehničkom regulativom u Republici Hrvatskoj.

Interne TS NN/SN

U ovoj fazi planira se jedna interna trafostanica 0,8/10(20/35) kV (TS) aSE Ludina, a konačan broj i smještaj trafostanica biti će određen glavnim projektom. Moguće je planirati gradnju zidanog objekta ili koristiti tipsku montažnu prefabriciranu betonsku ili kontejnersku TS NN/SN, što će se definirati glavnim projektom. Interna TS priključena je na internu srednjenaponsku kabelsku mrežu, a dalje se van područja elektrane vodi kabelski vod prema susretnom postrojenju HEP ODS-a. U elektrotehničkom smislu sastavnice TS NN/SN su:

- srednjenaponski sklopni blok do 35 kV,
- energetske transformatori NN/SN (ukupna snaga oko 9 MVA),
- niskonaponski razvodni ormari,
- centralni pretvarači (ovisno o tehničkom rješenju),
- spojevi i kabelski vodovi SN,
- spojevi i kabelski vodovi NN,
- oprema sustava upravljanja i nadzora,
- oprema za paralelni rad na mreži u skladu sa zahtjevima u EES HEP ODS-a,
- ostale instalacije (uzemljenje, rasvjeta, utičnice...).

U skladu s Idejnim rješenjem može se pretpostaviti objekt okvirnih tlocrtnih dimenzija 6 x 2,8 x 3,4 m (DxŠxV) s podzemnim kabelskim prostorom visine oko 1,25 m.

Projektom je predviđena transformacija napona NN/SN ugradnjom energetskih transformatora uljne izvedbe ukupne nazivne snage 9 MVA. Hlađenje namota izvodi se u ulju i prirodnom cirkulacijom zraka. Pristup transformatoru je osiguran tako da su dostupni svi dijelovi transformatora koji se u pogonu kontroliraju. Tehničko rješenje ugradnje i izbor transformatora prilagoditi će se važećoj zakonskoj i tehničkoj regulativi zaštite od buke. U slučaju ugradnje više transformatorskih jedinica predviđa se međusobno protupožarno odjeljivanje.

U TS NN/SN ugraditi će se srednjenaponski sklopni blok minimalno opremljen s jednim ili dva vodna polja i s transformatorskim poljima. Sklopni blok je metalom oklopljen, izoliran plinom SF₆, trolejne izvedbe, s jednostrukim izoliranim sabirnicama.

Niskonaponski razvod izveden je kao tvornički dogotovljeni i ispitani slobodnostojeći ormar predviđen za montažu na pod, sastavljen od dovodnog polja za spoj na energetski transformator i vodnih polja za kabelske odvođe sa zaštitnim jedinicama. Za provod kabela kroz zid kabelskog prostora izvesti će se vodotjesno brtvljenje.

U trafostanici će se izvesti unutarnja sabirnica za izjednačenje potencijala, a koja služi za zaštitno i radno uzemljenje i povezuju se s vanjskim uzemljivačem.

Način i uvjeti priključenja

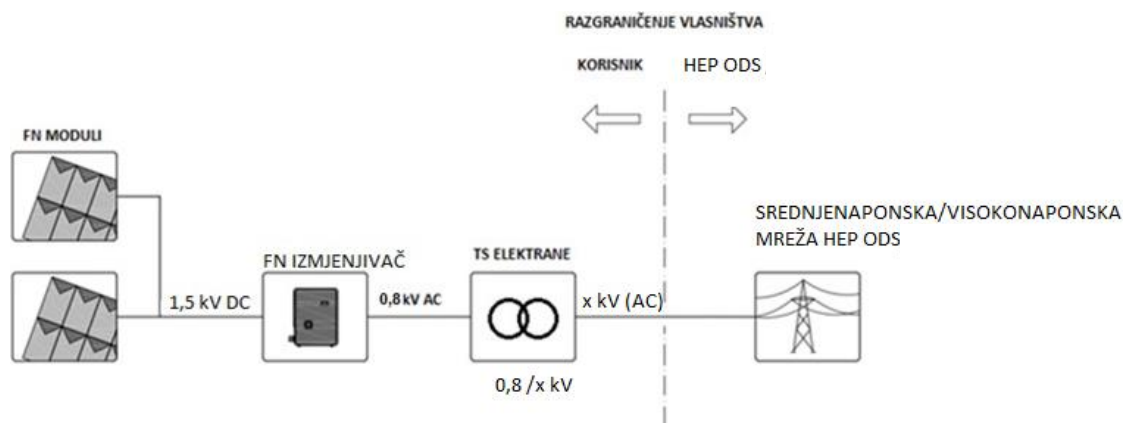
Evakuacija električne energije proizvedene u aSE Ludina planira se srednjenaponskom kabelskom vezom od jedne od internih TS u Ludini do rasklopišta koje će biti definirano u Elaboratu mogućnosti priključenja (EMP) i Elaboratu optimalnog tehničkog rješenja priključenja na mrežu (EOTRP) te u Elektroenergetskoj suglasnosti (EES) i sukladno Pravilima za priključenje na distribucijsku mrežu HEP ODS-a. Svi DC i AC kabelski vodovi položiti će se u kabelsku kanalizaciju ili direktno u zemlju, a dijelom će se voditi i na policama ovješanjem na montažne konstrukcije za montažu fotonaponskih modula. Ukupna duljina kabelske trase biti će definirana glavnim projektom.

Kabelski vod za priključenje TS NN/SN Katoličko Selišće na mrežu HEP ODS-a sadrži:

- jedan sistem SN kabela tip 3x(NA2XS(F)2Y) položenih u trokut,
- uzemljivačko uže,
- optički komunikacijski kabel u PEHD cijevi,
- mehaničke štitnike i trake upozorenja,
- materijal za posteljicu kabela i ispunu ostatka rova.

Kabli su položeni u odgovarajuću posteljicu od materijala dobre toplinske vodljivosti. Uzemljivačko uže i PEHD cijev položeni su u sloj formiran od materijala iz iskopa bez kamena, kao i mehanički štitnici i trake upozorenja s odgovarajućim natpisom.

Način i uvjeti priključenja sukladni su principijelnoj shemi sunčane elektrane priključene na elektroenergetsku mrežu prikazanoj na slici ispod:



Slika 1.7 Principijelna shema sunčane elektrane priključene na elektroenergetsku mrežu

U ovoj fazi projekta razmatraju se sljedeće varijante priključenja (prikaz na slici 1.8):

- Varijanta 1 - u bližoj okolini predmetne elektrane nalazi se SN mreža HEP ODS-a na udaljenosti od oko 1100 m. Predlaže se interpolacija kabelskog voda u mrežu HEP ODS-a kod TS Katoličko Selišće 4. Predviđeno je polaganje kabela u duljini od 1100 m. Trasa svojom kratkom duljinom i smanjenim brojem okolne postojeće infrastrukture minimalno utječe na okoliš od svih dostupnih opcija.

- Varijanta 2 - spoj kablskog voda od aSE Ludina u distribucijsku TS Ludina 110/20kV. Predviđeno je polaganje kabela u duljini od 5700 m. Trasa prolazi uz postojeće prometnice kroz naselje Katoličko Selišće, Mala Ludina, Velika Ludina i Vidrenjak.

Sustav upravljanja i nadzora

Zahvat aSE Ludina predviđena je za rad bez stalne posade. Povremeno se planira boravak osoblja samo prilikom intervencija ili pregleda aSE.

Planira se nadzor i upravljanja preko centralnog SCADA sustava koji regulira rad pretvarača (invertera) i upravlja sa elektroenergetskim postrojenjima i opremom na sučelju sa distribucijskom mrežom. Pravovremeno otkrivanje kvarova odnosno grešaka u aSE važni su za ispravan rad te osigurava najveću moguću proizvodnju električne energije. Kako je aSE predviđena bez stalne posade, potrebno je proslijediti informacije o nastalom kvaru odnosno grešci u udaljenom nadzornom centru ili bilo kojem drugom mjestu definiranom od strane investitora.

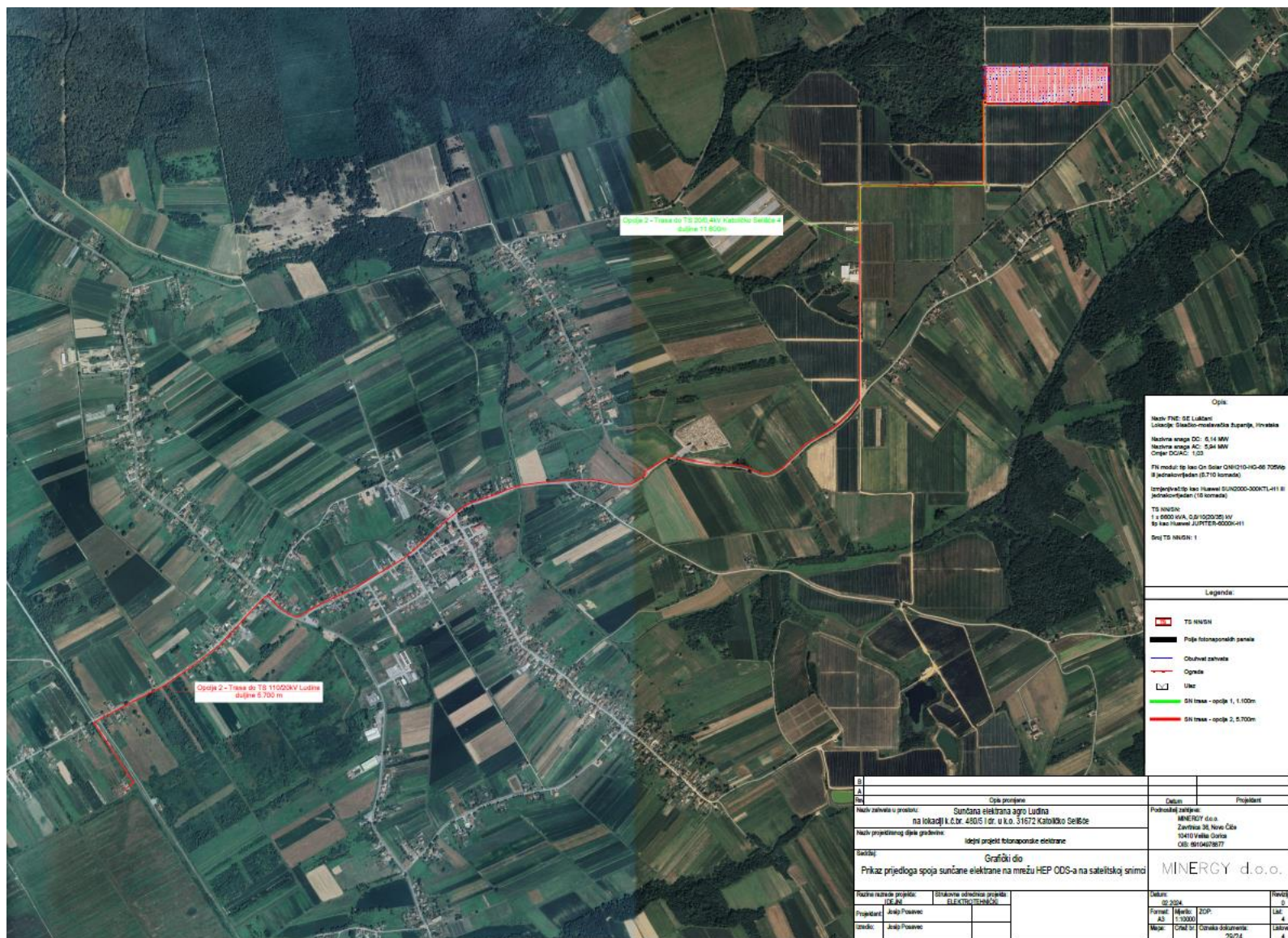
Sustav je optičkom komunikacijskom vezom povezan sa procesnim sustavima HEP ODS-a u priključnom rasklopištu, a u skladu sa uvjetima koji će se definirati u Elektroenergetskoj suglasnosti. Komunikacijska kablaska veza realizira se u sklopu srednjenaponske kablске mreže za priključenje na distribucijsku mrežu.

Pristupni put i priključenje na javno-prometnu infrastrukturu

Priključak na javnu prometnu površinu izvest će se prema prostorno-planskoj dokumentaciji Općine Velika Ludina i uvjetima javnopravnih tijela, a s pristupnim radijusima u skladu s Pravilnikom o uvjetima za vatrogasne pristupe (Narodne novine br. 35/94, 55/94, 142/03).

Kolni priključak do lokacije planira se realizirati spajanjem interne prometnice na postojeći put uz aSE Ludina. Na dijelu spoja s javnom cestom kolni prilaz se asfaltira (suvremeni kolnički zastor), a ostali dio kolnog pristupa, jednako kao i interne prometnice u cijeloj svojoj površini, makadamski su putovi. Na prilazima će se postaviti prometna signalizacija, znak STOP (B02) te iscrtati horizontalna signalizacija prema Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 92/19).

Kolni prilaz mora biti projektiran sukladno protupožarnim uvjetima prema Pravilniku o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03). Interne prometnice dostatne su širine za prolaz i jednosmjerno kretanje vatrogasnih vozila (minimalno 5,5 m). Interne prometnice bit će ujedno i vatrogasni prilazi te površine namijenjene za operativni rad vatrogasnih vozila propisanih minimalnih dimenzija, što također mora biti u skladu s navedenim Pravilnikom. Slijedom navedenog, nosivost prometnica bit će takva da omogućava normalno kretanje i rad vatrogasnih vozila, odnosno podnosi osovinski pritisak od 100 kN, a uspon ili pad u vatrogasnom prilazu ne smije prelaziti 12 % nagiba, odnosno 10 % za operativnu površinu za rad vatrogasnog vozila.



Slika 1.8 Varijante priključka aSE Ludina na elektroenergetsku mrežu

Ograda, rasvjeta i interni video nadzor

Cijeli kompleks će se ograditi zaštitnom žičanom ogradom visine oko 2 m s vratima za kolni i pješački ulaz u prostor aSE Ludina. Ograda parcele izvest će se s unutarnje strane međe na parceli, s kliznim ili dvokrilnim kolno-pješačkim vratima s unutarnje strane ograde na ulazu.

Ograda postrojenja aSE Ludina izvodi se tipskim rješenjem pomoću žičanog pletiva i stupova te će biti odignuta od tla za prolaz manjih životinja. Konkretno rješenje izvedbe ograde bit će definirani u kasnijoj fazi razvoja projekta, kroz glavni i izvedbeni projekt planiranog proizvodnog postrojenja.

Područje aSE Ludina biti će pod cjelodnevnom internim tehničkim videonadzorom. Kako bi se omogućio videonadzor u noćnim satima, ovisno o opremi i njenim mogućnostima, ukoliko bude potrebno izgraditi će se i rasvjeta na stupovima maksimalne visine do 8 m.

Prema tehničkom rješenju i planiranom rasporedu elemenata aSE Ludina, na lokaciji će se realizirati elektrana instalirane snage FN polja od 10,24 MWp te priključne snage 9 MW. Elektrana se sastoji od ukupno 15392 FN modula snage 665 W te 30 izmjenjivača nazivne snage 330 kW. U ovoj fazi planira se jedna interna trafostanica 0,8/10(20/35) kV (TS) aSE Ludina, a konačan broj i smještaj trafostanica bit će određen glavnim projektom.

Moguće je planirati gradnju zidanog objekta ili koristiti tipsku montažnu prefabriciranu betonsku ili kontejnersku TS NN/SN, što će se definirati glavnim projektom.

Okvirne dimenzije internih transformatorskih stanica iznose oko 6 x 2,8 x 3,4 m (DxŠxV) s podzemnim kablskim prostorom visine oko 1,25 m. Detaljne karakteristike bit će određene glavnim projektom.

Pristup objektu, transport i unos opreme omogućen je pristupnom prometnicom s okretištem formiranim uz pripadnu inertnu TS. Objekt je prilagođen za smještaj:

- energetskih transformatora,
- srednjenaponskih i niskonaponskih sklopnih blokova,
- pretvarača /invertera (po potrebi, ovisno o razradi glavnog projekta),
- ostale oprema za vođenje, upravljanje i održavanje elektrane.

Ispod energetskih transformatora formira se vodonepropusni kablski prostor koji osigurava zadržavanje ukupne količine ulja iz transformatora u slučaju akcidenta. U slučaju ugradnje više transformatorskih jedinica ukupne količine ulja iznad 1500 kg, nužno je osigurati međusobno protupožarno odjeljivanje. Vrata i žaluzine za prirodnu cirkulaciju zraka su od eloksiranog aluminija ili sličnog negorivog nehrđajućeg materijala.

Preliminarni tehnički podaci aSE Ludina nalaze se u tablici u nastavku.

Tablica 1.3 Preliminarni tehnički podaci o sunčanoj elektrani

NAZIV PROIZVODNOG POSTROJENJA	AGRO SE LUDINA
Tip proizvodnog postrojenja	agro - sunčana elektrana
Način rada elektrane	Paralelno s distribucijskom mrežom
Kategorija korisnika mreže	proizvođač
Priključna snaga u smjeru proizvodnje	9.000 kW
Priključna snaga u smjeru potrošnje	10 kW
Predviđena godišnja proizvodnja	11.423 MWh
Planirani datum završetka izgradnje	6.2025.
Planirani radni vijek postrojenja	25 godina+

Sunčana elektrana će se ograditi neupadljivom prozračnom žičanom ogradom koja će biti dovoljne visine (oko 2 m) za sprečavanje neovlaštenog ulaska te postavljena na udaljenost od tla koja omogućava nesmetan prolaz malim životinjama.

1.4. Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces

U postrojenju za proizvodnju električne energije, odnosno fotonaponskom sustavu kao tehnološkom procesu za proizvodnju električne energije koristi se samo energija Sunca. Planirani zahvat aSE Ludina bit će izveden korištenjem najnovijih tehnoloških rješenja te u skladu sa svim tehničkim propisima i normama te regulativom.

Tehnološki proces proizvodnje električne energije iz fotonaponskih sustava je prema svim standardima prihvatljiv proces za okoliš koji ne zahtjeva izgaranje goriva te, u ovom procesu, ne nastaju štetne emisije niti štetni nusproizvodi. Dapače, budući da proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora nadomješta proizvodnju električne energije u termoelekttranama, korištenjem ovakvih sustava smanjuje se emisija štetnih plinova u okoliš.

1.5. Popis i količina tvari koje ostaju nakon tehnološkog procesa te emisija u okoliš

Tijekom rada agro - sunčane elektrane ne proizvode se štetni plinovi zbog čega se s aspekta zaštite okoliša, a naročito u kontekstu smanjivanja emisija stakleničkih plinova i onečišćujućih tvari, energija iz obnovljivih izvora smatra prihvatljivijom u odnosu na energiju dobivenu iz fosilnih goriva. Osim toga, prilikom rada aSE Ludina neće nastajati drugi nusprodukti poput tehnoloških ili sanitarnih otpadnih voda.

Tijekom rada predmetnog zahvata, nastajat će različite vrste otpada koje su navedene u poglavlju 3.13.1 Također, uslijed isteka životnog vijeka, odnosno prestanka rada elektrane, nastajat će otpad koji ovisno o vrsti treba zbrinuti sukladno važećim zakonskim propisima u tom trenutku. Pri tome fotonaponski moduli sadrže materijale koji se mogu reciklirati i ponovo koristiti u novim proizvodima, kao što su staklo, aluminij i poluvodički materijali (preko 95 % poluvodičkih materijala i 90 % stakla može se reciklirati).

1.6. Opis drugih aktivnosti koje mogu biti potrebne za realizaciju zahvata

Osim prethodno navedenih aktivnosti, za realizaciju zahvata neće biti potrebne druge aktivnosti.

1.7. Varijantna rješenja zahvata

Osim prethodno navedenih aktivnosti, za realizaciju zahvata neće biti potrebne druge aktivnosti.

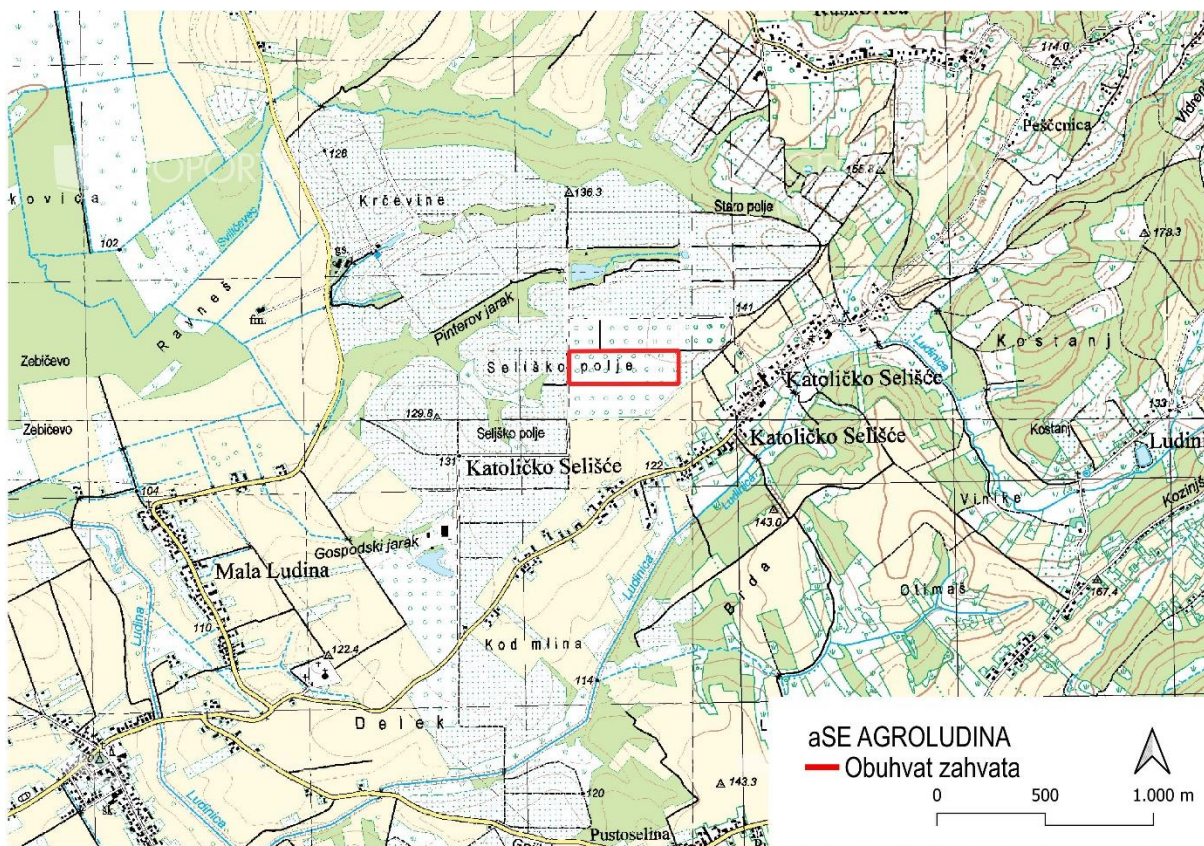
2. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

2.1. Položaj zahvata u prostoru

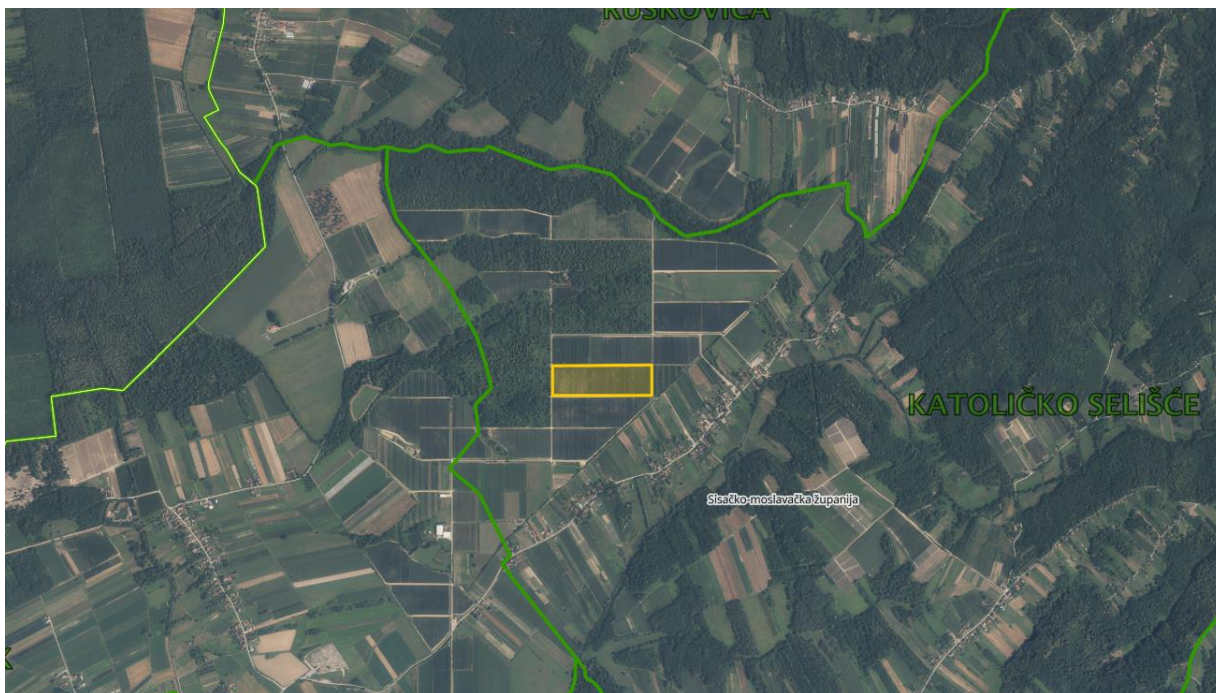
Lokacija aSE Ludina nalazi se u Sisačko – moslavačkoj županiji, u administrativnom obuhvatu Općine Velika Ludina, a obuhvaća katastarsku česticu broj 4810/5, k.o. 316172 Katoličko Selišće. Površina katastarske čestice broj 4810/5, k.o. 316172 Katoličko Selišće je 77134 m².

Sukladno Zakonu o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23), članak 3., točka 35. površine za gradnju agro - sunčanih elektrana su površine koje su prostornim planom bilo koje razine određene kao poljoprivredne površine, a na kojima se uspostavljanjem poljoprivrednih trajnih nasada upisanih u evidenciju uporabe poljoprivrednog zemljišta (Arkod) ili na kojima se uz postojeći prostor obuhvata farme, staklenika ili plastenika postavljanjem agro - sunčanih elektrana postižu ciljevi razvoja poljoprivredne djelatnosti, uz zadržavanje namjene poljoprivrednog zemljišta, osim u nacionalnom parku i parku prirode. Predmetna čestica 4810/5 k.o. 316172 Katoličko Selišće upisana je u Arkod kao voćnjak (ID: 1316148) i postavljanje fotonaponskih panela planira se kao agro-tehnička mjera na aktualnim nasadima na zemljištu. Područje zahvata nalazi se u blizini naselja Katoličko Selišće te je sa svih strana okružen prometnicama, odnosno nerazvrstanim putevima (do Ulice Moslavačkih vinograda u naselju Katoličko Selišće).

Prikaz područja zahvata prikazuju slike u nastavku Elaborata.



Slika 2.1 Prikaz područja zahvata na TK 1 : 25 000 (izvor: DGU WMS servis)



Slika 2.2 Prikaz područja zahvata na ortofoto podlozi (izvor: ossuredjenazemlja.hr)

2.2. Odnos zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima

Odnos zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima analiziran je temeljem važeće prostorno-planske dokumentacije. Prema administrativno-teritorijalnoj podjeli Republike Hrvatske, planirani zahvat smješten je na području Sisačko - moslavačke županije, unutar jedinice lokalne samouprave Općine Velika Ludina.

Lokacija predmetnog zahvata nalazi se na području kojeg prostorno-planski uređuju sljedeći dokumenti:

- Prostorni plan Sisačko-moslavačke županije (u daljnjem tekstu: PPSMŽ) - "Službeni glasnik Sisačko-moslavačke županije" broj 4/01., 12/10., 10/17., 12/19. i 23/19. - (pročišćeni tekst), 7/23. i 20/23.;
- Prostorni plan uređenja Općine Velika Ludina (u daljnjem tekstu: PPUO Velika Ludina), "Službene novine Općine Velika Ludina" broj 9/01., 3/05., 3/10., 1/11., 1/13, 09/13., 06/14., 02/16., 9/18. , 1/21. i 9/22.

2.2.1. Prostorni plan Sisačko-moslavačke županije

Uvidom u kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena prostora, PP SMŽ (Slika 2.3), lokacija aSE Ludina predviđena za realizaciju nalazi se na prostoru određenom poljoprivredno zemljište – vrijedno obradivo tlo s oznakom P2.

Sukladno prikazu 3. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora PP SMŽ, 3.2. Područja posebnih ograničenja u korištenju (Slika 2.5), šira okolica s područjem lokacije zahvata je

označeno kao potencijalna površina za eksploataciju ugljika. U nastavku slijede odredbe PP SMŽ.

6.3.4. Mogućnosti korištenja obnovljivih izvora energije

Na području Sisačko-moslavačke županije moguće je, prema lokalnim prilikama i potrebama koristiti sljedeće obnovljive izvore energije:

- energiju Sunca
- energiju biomase (korištenje bio mase iz poljoprivrede, šumske biomase i biorazgradivog otpada)
- energiju deponijskog bioplina
- energiju vjetra
- geotermalnu energiju (termomineralna voda u lječilištu Topusko – mogućnost korištenja za grijanje lječilišta, ugostiteljskih građevina i stanova, staklenička proizvodnja hrane i bilja; geotermalni vodonosnici u Petrinji, Sisku i dr.)
- energiju vodotoka.

Studijom „Analiza prostornih mogućnosti Sisačko-moslavačke županije za korištenje obnovljivih izvora energije“ (OIKON d.o.o., Institut za primjenjenu ekologiju, veljača 2016.) predložene su potencijalne lokacije za planiranje sunčanih fotonaponskih elektrana i potencijalne lokacije za smještaj energetske postrojenja na biomasu, na području Sisačko-moslavačke županije (prikazane su na kartografskom prikazu 8. Potencijalne lokacije za planiranje - sunčanih fotonaponskih elektrana - energetske postrojenja na biomasu).

Predložene lokacije su okvirno analizirane na temelju utvrđenih kriterija s obzirom na energetske potencijal, površinu i konfiguraciju terena, korištenje zemljišta, infrastrukturne značajke i mogućnosti (uključujući mogućnost priključka na mrežu i blizinu prometnica), prostorno - planski i okolišni aspekt i dr., te aspekt zaštite prirodnih vrijednosti i graditeljske baštine.

Ove lokacije se ne uvrštavaju u Prostorni plan Sisačko-moslavačke županije kao planirane lokacije za gradnju elektrana, već se navode kao potencijalno pogodne lokacije za koje je daljnjim istraživanjima potrebno utvrditi točnu procjenu energetske iskoristivosti, detaljniju analizu mogućnosti i načina priključka na elektroenergetsku mrežu, detaljnu procjenu utjecaja geomorfologije na tehničku izvedbu, detaljnije sagledavanje očekivanih utjecaja na prirodu i okoliš, itd., te ukoliko se procijeni da je izgradnja na ovim lokacijama moguća i isplativa, moguće je PPUO/G odrediti građevinske zone budućih elektrana, vrstu i namjenu elektrane.

Za sve zahvate elektrana, energana i energetske postrojenja potrebno je napraviti ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

Povezivanje odnosno priključak planiranih elektrana (obnovljivih izvora) na elektroenergetsku mrežu, sastoji se od: pripadajuće trafostanice smještene u granicama obuhvata planirane elektrane i priključnog dalekovoda/kabela na postojeći ili planirani dalekovod ili na postojeću ili planiranu trafostanicu. Ako Planom nije drugačije uređeno priključak se može smatrati sastavnim dijelom zahvata izgradnje elektrane (obnovljivih izvora).

Priključak obnovljivog izvora na elektroenergetsku mrežu koja je u nadležnosti operatora prijenosnog sustava definira se kao dio zahvata (faza/etapa) u okviru složene građevine - elektrane.

6.3.4.1. Smjernice za smještaj i gradnju sunčanih elektrana

Područja za sunčane elektrane planirati tako da se u što većoj mjeri izbjegne zauzimanje rijetkih i ugroženih stanišnih tipova kako ne bi došlo do značajnog nepovoljnog utjecaja na te stanišne tipove.

Sunčane elektrane nije moguće planirati:

- na područjima cretova
- na lokacijama osobito vrijednog obradivog zemljišta (označeno kao P1) i vrijednog obradivog zemljišta (označenog kao P2)
- na području zaštitnih šuma i šuma posebne namjene
- na staništima ekološki značajnim za ciljne vrste i ciljnim stanišnim tipovima ekološke mreže
- na području recentnih nalazišta strogo zaštićenih i/ili ugroženih vrsta flore, faune (naročito ptica) i gljiva.

Izgradnju solarnih elektrana trebalo bi potencirati u zonama gdje već postoji određena komunalna infrastruktura i infrastruktura transporta energije, odnosno gdje nema zahtjeva ili su minimalni zahtjevi za gradnjom novih objekata.

Prostornim planovima uređenja gradova/općina gradnju samostalne solarne elektrane i fotonaponskih ćelija na stupovima može se planirati samo unutar izdvojenog građevinskog područja izvan naselja te izuzetno unutar zona proizvodne namjene unutar građevinskog područja naselja.

Određuju se sljedeći uvjeti smještaja i gradnje sunčanih elektrana:

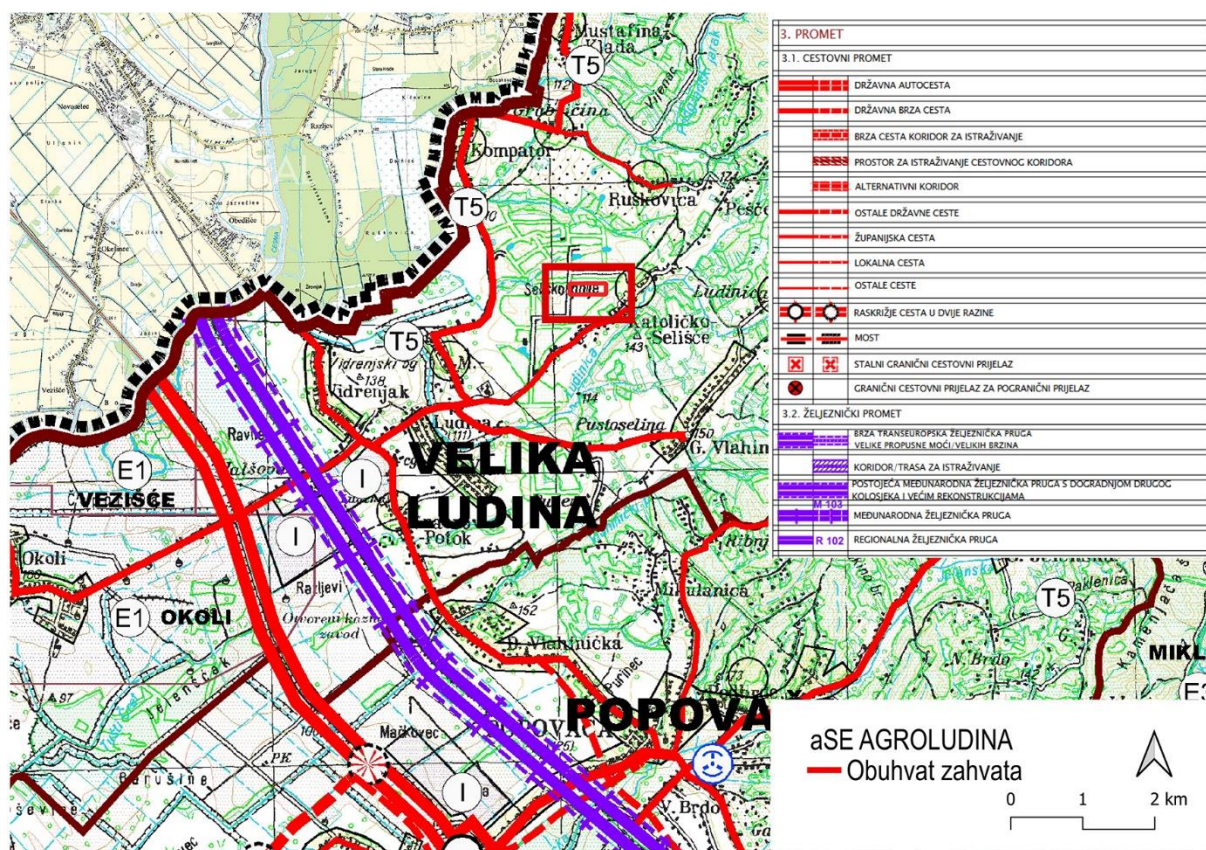
- veličinu i oblik granica elektrane odnosno sklopova fotonaponskih modula, u što većoj mjeri prilagoditi prirodnoj morfologiji terena i ostalim strukturnim elementima u prostoru (postojećoj parcelaciji, šumskom rubu, postojećoj prometnici)
- u slučaju velikih sunčanih elektrana, parcelu sunčane elektrane podijeliti na više polja s panelima tako da se osiguraju koridori za prolaz životinja, tzv. „zeleni mostovi“
- prilikom podjele parcele na polja s panelima zadržati (ili simulirati) sadašnju strukturu parcelacije (dimenzije, oblik, mreža putova)
- koeficijent izgrađenosti (kig) građevne čestice, odnosno pokrovnosti panelima može iznositi najviše 0,7
- koristiti fotonaponske module sa što nižim stupnjem odbijeska
- osigurati zaštitni pojas (min 10 m širine) od pristupne ceste.
- kao zaštitne pojaseve oko elektrane koristiti elemente karakteristične za okolni prostor (npr. autohtonu vegetaciju, živice i sl.),

- osigurati razmak između redova panela (višeg dijela prethodnog i nižeg dijela idućeg panela) od 220% ukupne duljine panela (gdje je ukupna duljina panela duljina jednog panela pomnožena sa brojem „katova“) koji će onemogućiti trajno zasjenjene površina ispod panela

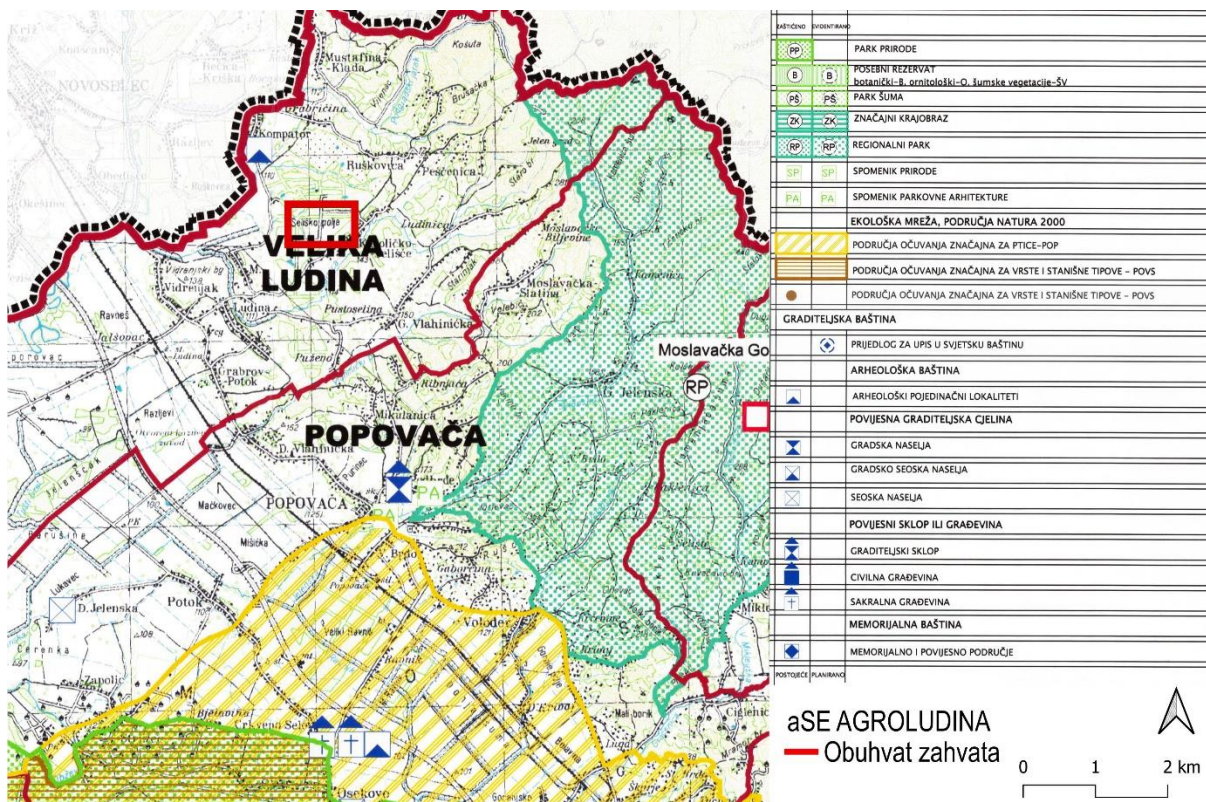
- niži dio panela postaviti na visinu višu od 80 cm

- ukoliko je ograđivanje parcele nužno treba ograditi svako polje s panelima zasebno, a ne cjelokupnu parcelu sunčane elektrane. Najveća dopuštena visina ograde iznosi 150 cm, s time da žičana ispunja ne smije biti niža od 50 cm od tla kako bi se omogućio nesmetan prolaz malim životinjama (sisavcima, vodozemcima, gmazovima i sl.).

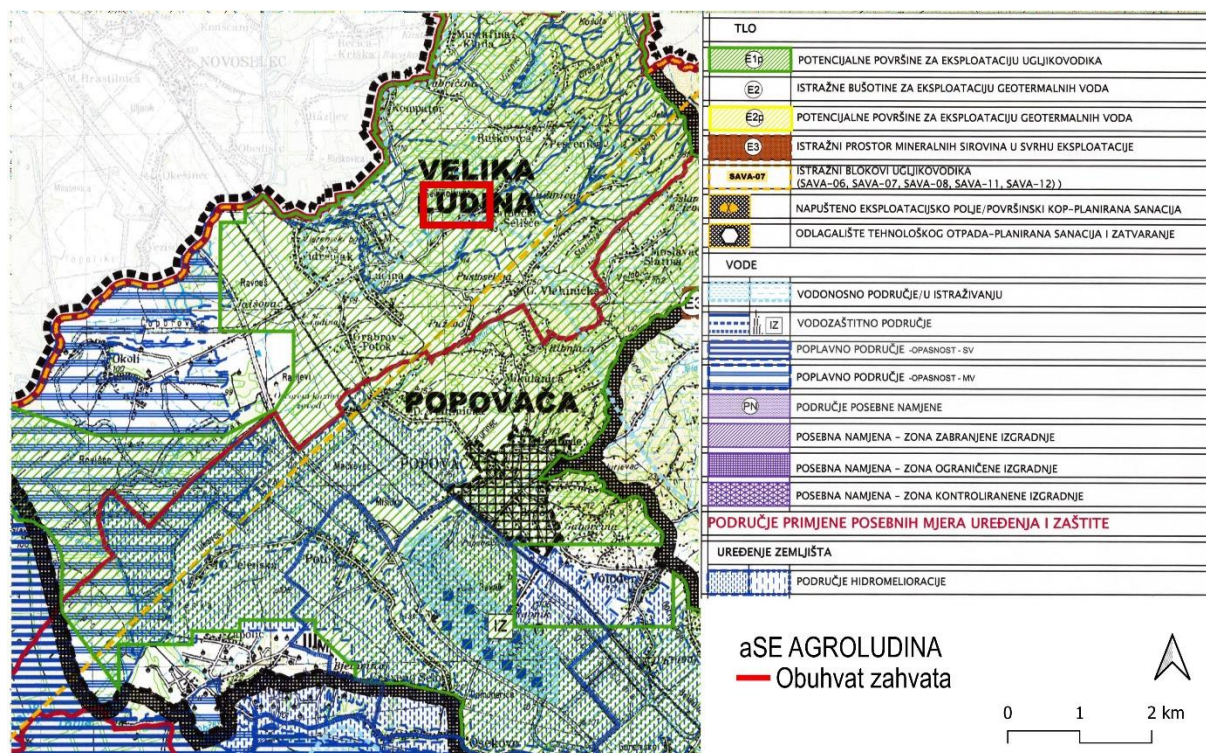
Južno od područja aSE Ludina su planirane lokacije za kogeneraciju biomasa i kogeneraciju bioplina u PPSMŽ, kartogram 8. Potencijalne lokacije za planiranje sunčanih fotonaponskih elektrana i energetskih postrojenja na biomasu. U nastavku slijede isječci kartografskih prikaza PP SMŽ, slike 2.3 do 2.7.



Slika 2.3 Izvadak iz kartografskog prikaza PP SMŽ 1. Korištenje i namjena prostora, s ucrtanom obuhvatom zahvata



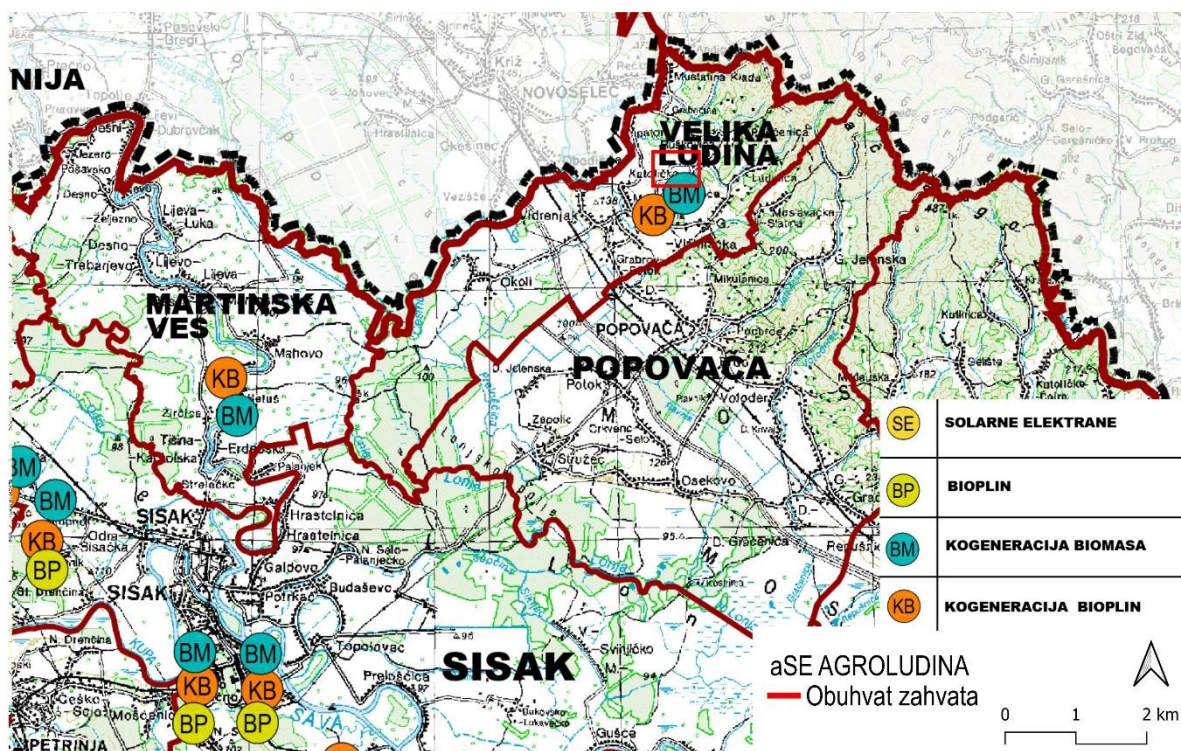
Slika 2.4 Izvadak iz kartografskog prikaza PP SMŽ, 3. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora, 3.1. Područja posebnih uvjeta korištenja, s ucrtanim obuhvatom zahvata



Slika 2.5 Izvadak iz kartografskog prikaza PP SMŽ, 3. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora, 3.2. Područja posebnih ograničenja u korištenju, s ucrtanim obuhvatom zahvata



Slika 2.6 Izvadak iz kartografskog prikaza PP SMŽ 2.3.2. Infrastrukturni sustavi: Energetika i telekomunikacije, s ucrtanim obuhvatom zahvata



Slika 2.7 Izvadak iz kartografskog prikaza PP SMŽ, 8. Potencijalne lokacije za planiranje sunčanih fotonaponskih elektrana i energetskih postrojenja na biomasu PPSMŽ, s ucrtanim obuhvatom zahvata

2.2.2. Prostorni plan uređenja Općine Velika Ludina

Prema korištenju i namjeni površina koju određuje Prostorni plan uređenja Općine Velika Ludina ("Službene novine Općine Velika Ludina" broj 9/01., 3/05., 3/10., 1/11., 1/13, 09/13., 06/14., 02/16., 9/18., 1/21. i 9/22.), obuhvat zahvata aSE Ludina nalazi se na površini poljoprivrednom zemljištu – vrijedno obradivo tlo s oznakom P2 (Slika 2.7). Riječ je o površini koja nije u obuhvatu građevinskih područja naselja.

PPUO Velika Ludina utvrđuju sljedeće lokacijske uvjete te su u nastavku odredbe koji se odnose na područje zahvata planirane aSE Ludina:

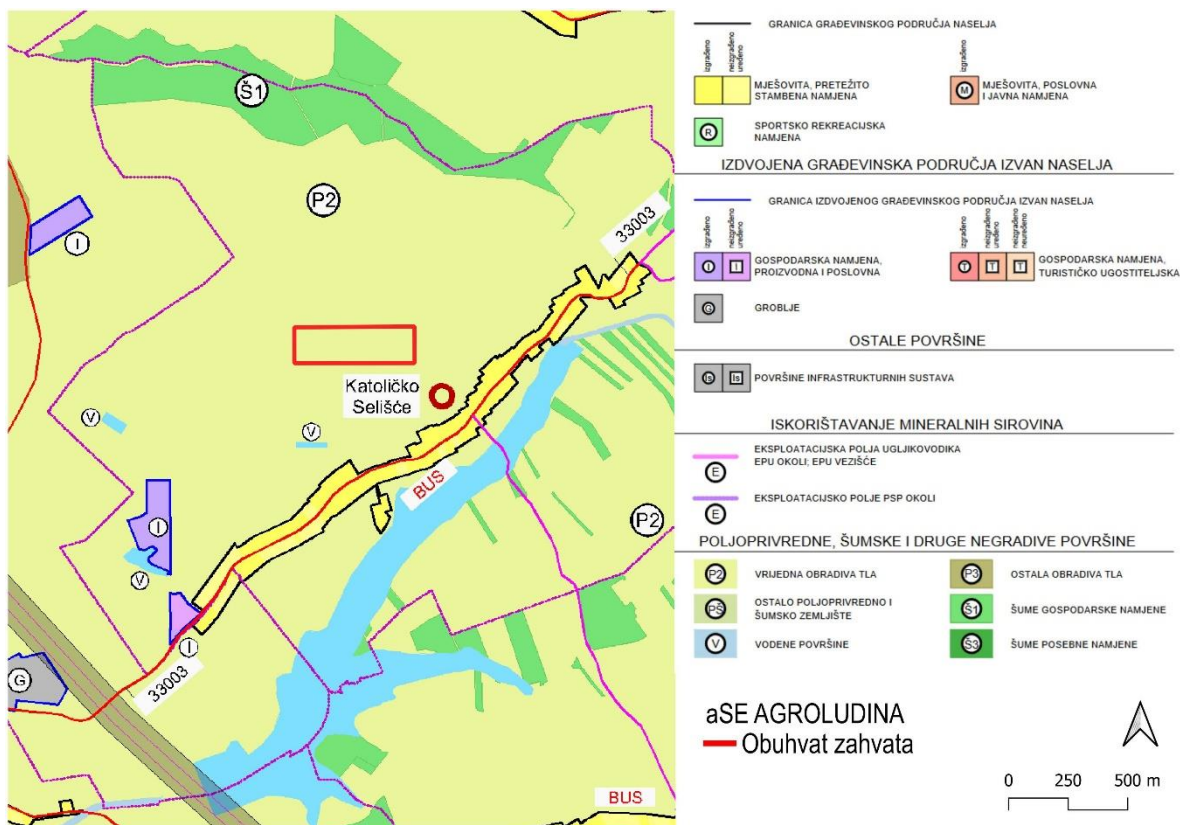
Poljoprivredno tlo isključivo osnovne namjene

Članak 21.

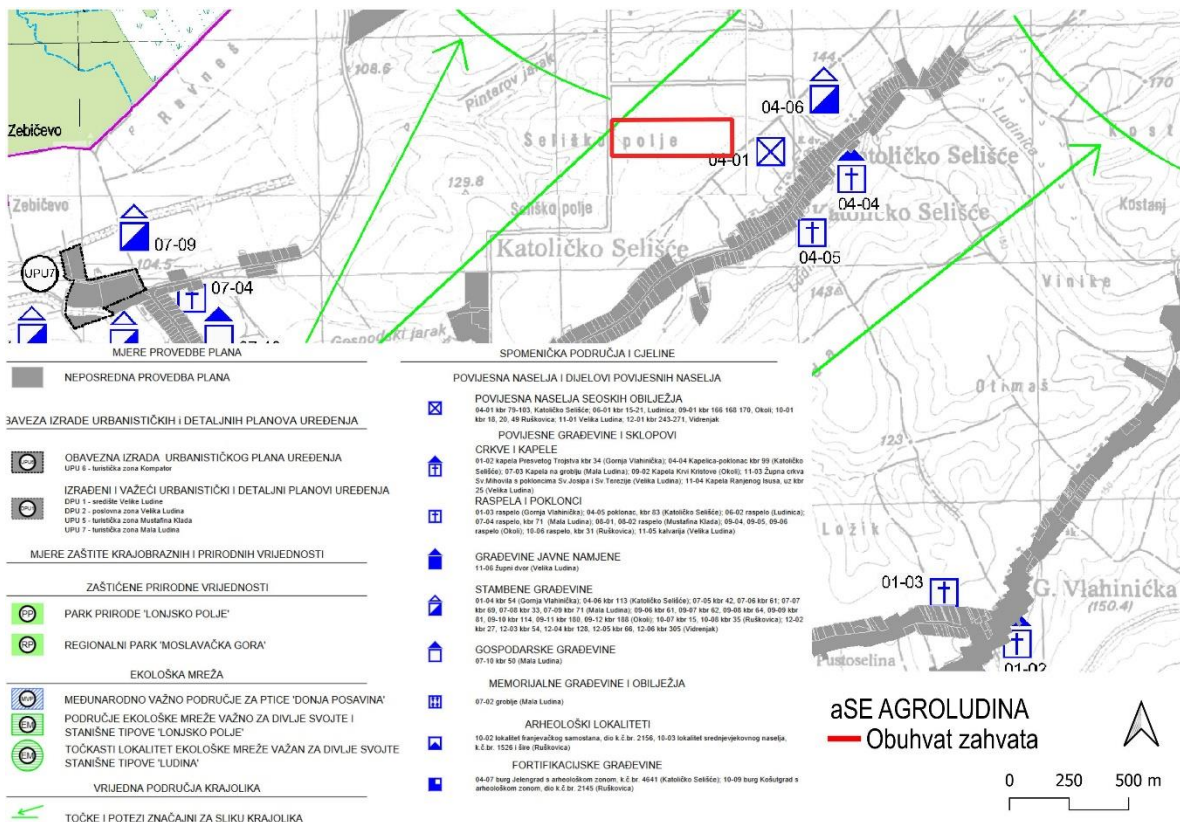
Poljoprivredno tlo isključivo osnovne namjene koristit će se u svrhu poljoprivredne proizvodnje. Na poljoprivrednom tlu osnovne namjene mogu se graditi objekti u funkciji poljoprivredne proizvodnje, prema uvjetima navedenim u poglavlju 4.1. ovih provedbenih odredbi. Izgradnju vršiti na ostalom obradivom tlu oznake P3, te samo iznimno na vrijednom obradivom tlu oznake P2. Na osobito vrijednom obradivom tlu oznake P1 mogu se podizati samo staklenici i plastenici za intenzivni uzgoj voća, povrća i cvijeća.

Također, budući je riječ o zahvatu agro-sunčane elektrane, na zahvat se odnosi i odredba PPUO Velika Ludina:

- *pri projektiranju i gradnji sunčane elektrane treba uvažiti uvjete utvrđene točkom 6.3.4.1. Prostornog plana Sisačko – moslavačke županije i drugih propisa koji se odnose na proizvodnju energije iz obnovljivih izvora*



Slika 2.8 Izvadak iz kartografskog prikaza IX. liD PPUO Velika Ludina, pročišćeni tekst, 1. Korištenje i namjena površina, s ucrtanim obuhvatom zahvata



Slika 2.9 Izvadak iz kartografskog prikaza IX. liD PPUO Velika Ludina, pročišćeni tekst, 3. Uvjeti korištenja prostora, s ucrtanim obuhvatom zahvata

Odredbe PPUO Velika Ludina koje se odnose na priključak zahvata slijede u nastavku:

Članak 32.

Priključke građevina i površina na nerazvrstane ceste u pravilu treba projektirati i izvoditi sukladno «Pravilniku o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu». Sve nerazvrstane ceste trebaju biti izvedene bez arhitektonskih barijera tako da na njima nema zapreka za kretanje niti jedne kategorije stanovništva.

Članak 32a.

- (1) Za svaki zahvat u prostoru (polaganje TK kabela, priključak na TS, plinovod, prometnice, svjetla javne rasvjete i drugi komunalni infrastrukturni priključci) planiran na cestovnom zemljištu autoceste ili unutar zaštitnog pojasa autoceste, koji se mjeri od vanjskog ruba zemljišnog pojasa autoceste i iznosi najmanje 40 m sa svake strane, potrebno je podnijeti zahtjev za izdavanjem posebnih uvjeta građenja i dostaviti na daljnje rješavanje Hrvatskim autocestama d.o.o.*
- (2)*

5.2. Elektroenergetska mreža

Članak 34.

(1) Trase, koridori i površine sustava elektroenergetske mreže prikazani su na kartografskom prikazu plana u mjerilu 1:25000.

(2) Lokacije i koridori novih/planiranih elektroenergetskih objekata distributivnih napona (0.4, 10, 20 i 35 kV) utvrdit će se planovima užih područja i/ili razradom projektne dokumentacije u skladu s dobivenim posebnim uvjetima.

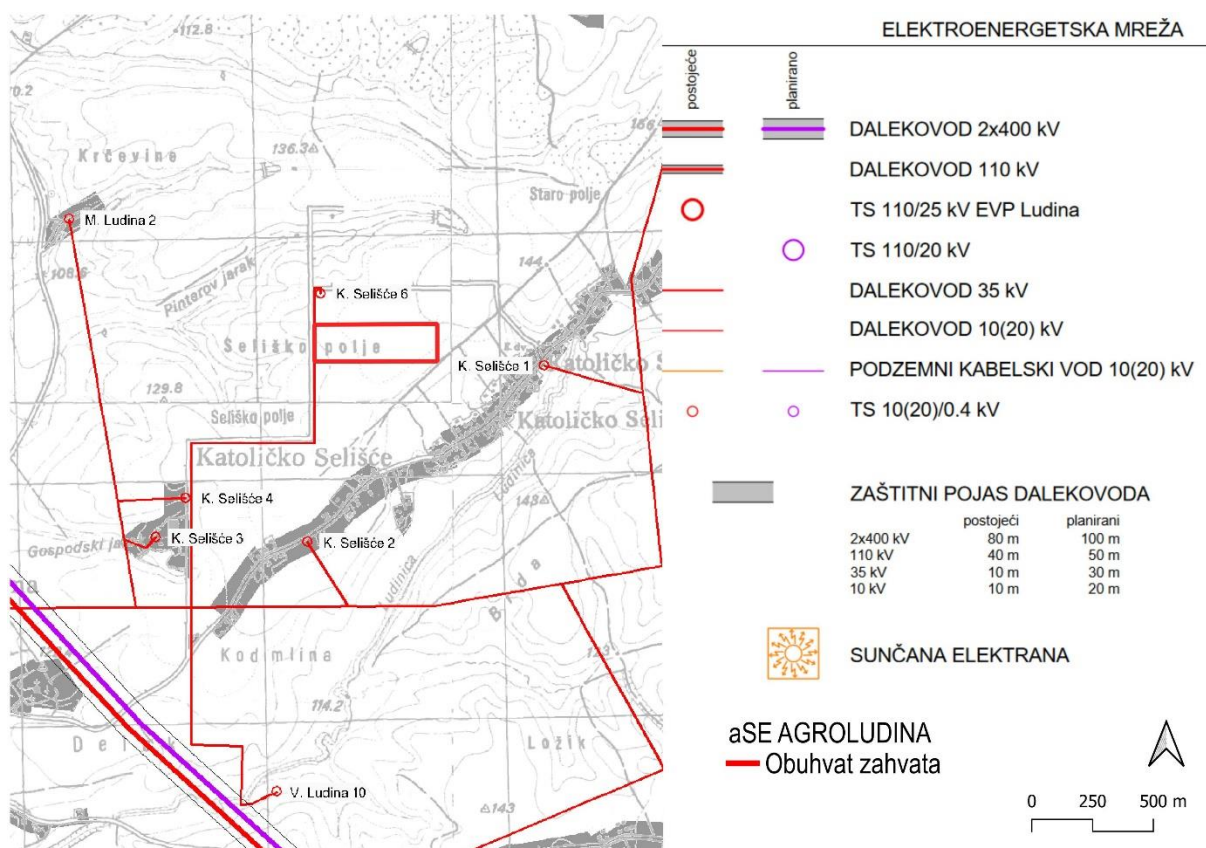
U građevinskim područjima na svakih 500 m potrebno je planirati lokaciju transformatorske stanice. U slučaju velikih potrošača uz objekt je potrebno planirati lokaciju za transformatorsku stanicu. Za izgradnju transformatorskih stanica obavezno je formirati zasebnu građevinsku česticu čija će veličina biti određena tipom transformatorske stanice. Ako se transformatorska stanica gradi na javnoj površini nije potrebno formiranje zasebne građevinske čestice.

Sve transformatorske stanice planirati kao samostojeće tipske objekte. Ispod postojeće nadzemne niskonaponske nije dozvoljena gradnja u pojasu od 3 m za nepristupačne dijelove građevine (krov, dimnjak i dr.) i 4 m za pristupačne dijelove građevine (terase, skele i dr.) od vodiča niskonaponske nadzemne mreže. Kod kabelskih instalacija udaljenost temelja građevine od kableske instalacije mora biti najmanje 1 m.

(3) Za izgradnju građevina i uređenje površina treba primjenjivati mjere zaštite, širine zaštitnih koridora i posebne uvjete izgradnje određene "Pravilnikom o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV", te drugim važećim propisima.

(4) Za potrebe elektroopskrbe potrebno uz sve prometnice planirati koridore širine 0.4m i dubine 0.9 m za polaganje elektroenergetskih kabela.

(5) Za potrebe izgradnje energetskih građevina koji proizvode energiju iz obnovljivih izvora omogućuje se izgradnja susretanih objekata i spojne elektroenergetske infrastrukture između tih objekata i postrojenja operatera elektroenergetskog distribucijskog sustava.



Slika 2.10 Izvadak iz kartografskog prikaza IX. liD PPUO Velika Ludina, pročišćeni tekst, 2.1. Elektroenergetska mreža, s ucrtanim obuhvatom zahvata

Zaključno:

Analizom važećih prostorno – planskih podloga na razini Sisačko - moslavačke županije te Općine Velika Ludina, predmetni zahvat – aSE Ludina sukladan je odredbama prostorno – planske dokumentacije te na području ni u bližoj okolini zahvata nema područja primjene posebnih mjera uređenja i zaštite prema važećim prostornim planovima na snazi.

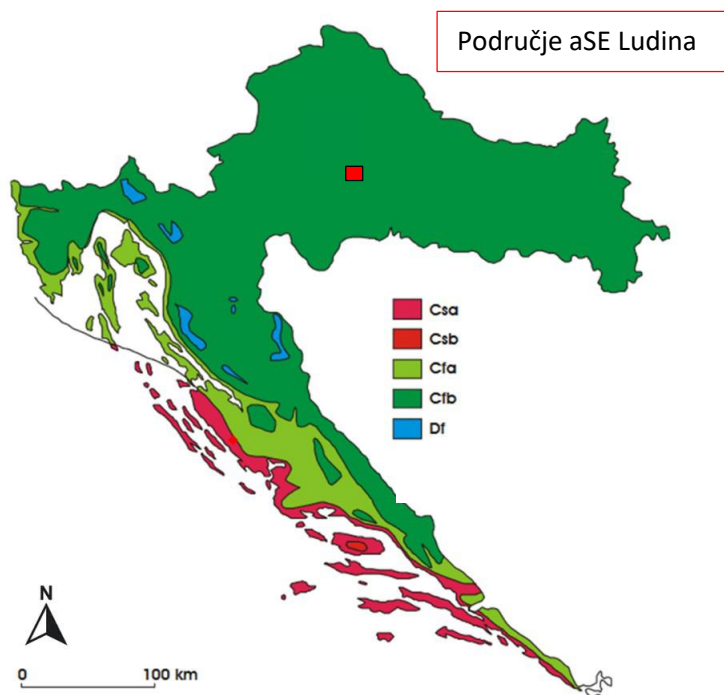
Nužno je napomenuti kako je model agro-sunčanih elektrana izrazito prisutan na području EU zbog višestrukih mogućnosti kombinirane proizvodnje energije uz dobivanje usluga ekosustava. Primjena agro-sunčanih elektrana donosi niz prednosti, uključivo učinkovitost korištenja poljoprivrednih površina te poticanje sinergije između proizvodnje energije, hrane i sigurnosti zbog klimatskih promjena.

2.3. Obilježja lokacije zahvata

2.3.1. Klimatološke značajke i klimatske promjene

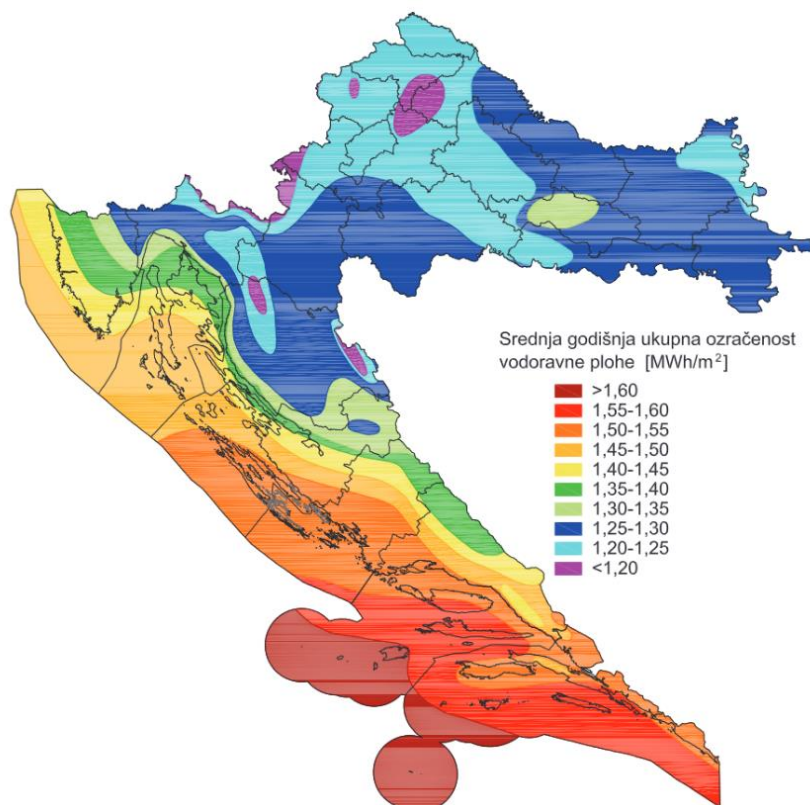
Područje zahvata sukladno Köppenovoj klasifikaciji klime pripada u područje Cfbumjerena topla vlažna klima s toplim ljetom. Za potrebe analize klimatskih značajki promatrana je meteorološka postaja Sisak za razdoblje 1949. – 2020. godine (DHMZ, 2022.).

Prosječna godišnja temperatura zraka u razdoblju 1949. -2020. iznosi 11,1°C, pri čemu je srpanj najtopliji mjesec s prosječnom temperaturom 21,5 °C, a siječanj najhladniji s prosječnom temperaturom 0,2 °C (Slika 7.). Najveća maksimalna temperatura zraka u promatranom razdoblju zabilježena je 24.08.2012. te je iznosila 40 °C, dok je najniža temperatura -25,2 °C zabilježena 12.01.1985. Prosječna godišnja količina oborina za razdoblje 1949. –2020. iznosi 908,6 mm, pri čemu je najveća prosječna mjesečna količina oborine zabilježena u lipnju (94,5 mm), a najmanja u veljači (53,4 mm). Najveća visina snijega zabilježena je u promatranom razdoblju u siječnju i to 78 cm. Najveći broj maglovitih dana javlja se u zimu, dok se najveći broj kišnih dana javlja u periodu od travnja do lipnja (DHMZ, 2022.).



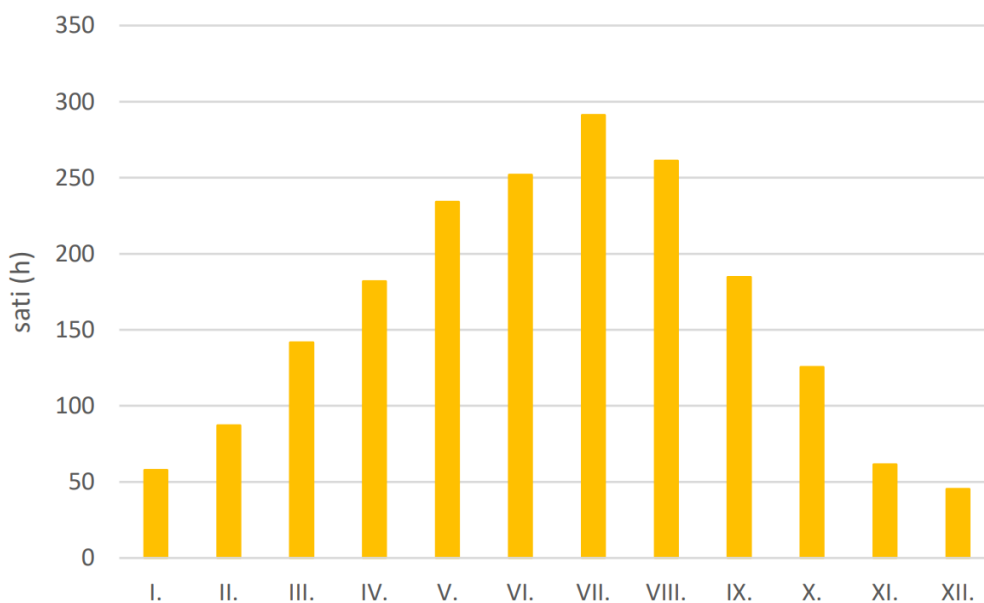
Slika 3.1 Geografska raspodjela klimatskih tipova po W. Köppenu u Hrvatskoj u standardnom razdoblju 1961.-1990.: Cfa, umjereno topla vlažna klima s vrućim ljetom; Cfb, umjerena topla vlažna klima s toplim ljetom; Csa, sredozemna klima s vrućim ljetom; Csb, sredozemna klima s toplim ljetom; Df, vlažna borealna klima (Šegota, Filipčić, 2003.), s prikazanim položajem zahvata

Temeljni podatak za projektiranje sustava za pretvorbu Sunčeve energije je ozračenost vodoravne plohe ukupnim Sunčevim zračenjem. Na slici u nastavku prikazane su vrijednosti srednje godišnje ozračenosti vodoravne plohe za cijelo područje RH izražene u megavatsatima po metru kvadratnom (MWh/m²). Za razmatranu lokaciju, vrijednosti se kreću u rasponu 1,20-1,25 MWh/m².



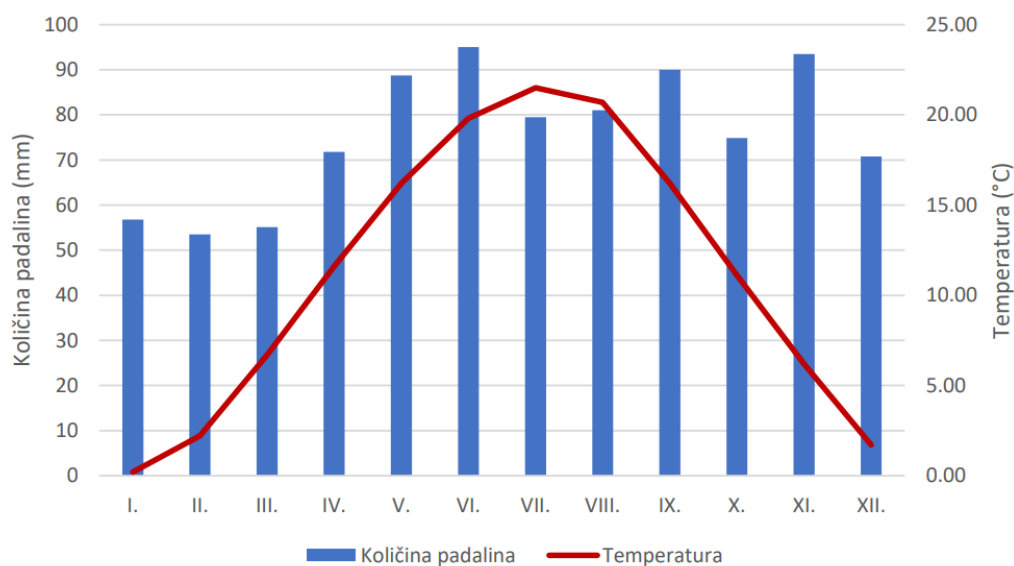
Slika 3.2 Srednja godišnja ukupna ozračenost vodoravne plohe (MWh/m²) (DHMZ, 2019.)

U sljedećem prikazu (Slika 3.3) vidljivo kako na području klimatološke postaje Sisak ukupno godišnje trajanje osunčavanja iznosi 1.923,3 h dok je najviše osunčavanja zabilježeno u ljeto, odnosno u srpnju (291,1 h), a najmanje u zimskim mjesecima točnije u prosincu (45,3 h).



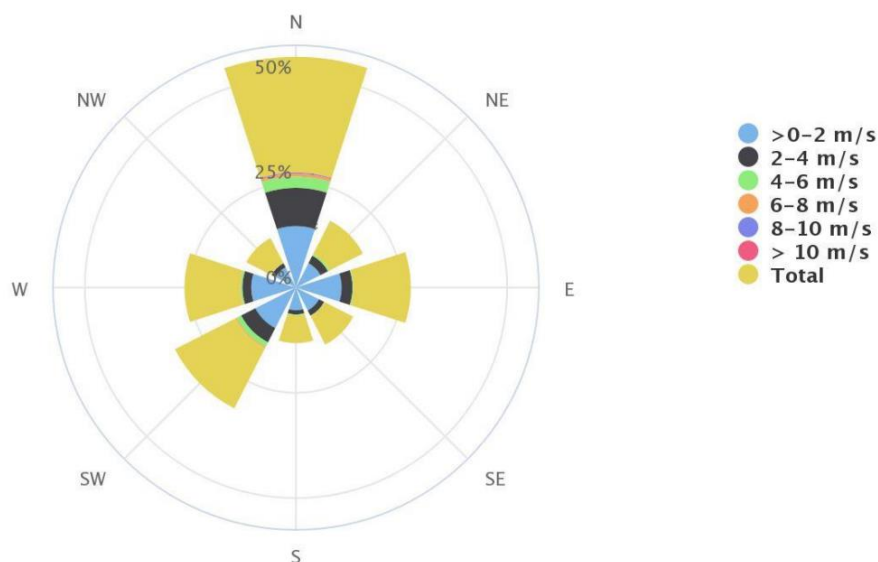
Slika 3.3 Prikaz trajanja osunčavanja (broj sati) za razdoblje 1949.-2022., za mjernu postaju Sisak (DHMZ)

Godišnji hod količine oborine je kontinentalnog tipa, s maksimumom u toplom dijelu godine i sekundarnim maksimumom u kasnu jesen (Slika 3.4).



Slika 3.4 Prikaz srednjih mjesečnih vrijednosti količina oborina za razdoblje 1949.-2022., za mjernu postaju Sisak (DHMZ)

Na području Grada Siska karakterističan je sjeveroistočni vjetar koji puše najčešće u zimskom dijelu godine te donosi vedro i hladno vrijeme. Intenzitet vjetrova je jači zimi nego ljeti. Ruža vjetrova pokazuje da su najučestaliji i najizraženiji vjetrovi iz pravca sjevera, a zatim s jugozapada i istoka (Slika 3.5). Učestalost vremena bez vjetra je 17,14 %.



Slika 3.5 Ruža vjetrova za Sisak prema podacima meteorološke postaje Sisak

2.3.1.1. Projekcije klimatskih promjena

Porast globalne temperature od sredine prošlog stoljeća podudara se s porastom koncentracije ugljikovog dioksida. Prema procjeni Međuvladinog panela o klimatskim promjenama (engl. *Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC) iz 2013. godine, porast koncentracije ugljikovog dioksida i porast globalne temperature s velikom pouzdanošću mogu se pripisati ljudskom djelovanju (IPCC, 2014.).

U dokumentu *Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u RH za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu* (NN 46/20), (u daljnjem tekstu Strategija), provedena su modeliranja i druge analize promjena klimatskih parametara na području RH. Uz simulacije "povijesne" klime za razdoblje 1971.–2000. godine, regionalnim klimatskim modelom RegCM izračunate su promjene (projekcije) za buduću klimu u dva razdoblja: 2011. – 2040. godine i 2041. – 2070. godine, uz pretpostavku IPCC scenarija razvoja koncentracije stakleničkih plinova RCP4.5, koji karakterizira srednja razina koncentracija stakleničkih plinova uz relativno ambiciozna očekivanja njihovog smanjenja u budućnosti, koja bi dosegla vrhunac oko 2040. godine (DHMZ, 2019.).

U nastavku (tablica 3.1) prikazane su projekcije određenih klimatskih parametara za RH sukladno dokumentu Strategije.

Tablica 3.1 Projekcije određenih klimatskih parametara za RH prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971.-2000. (NN 46/20)

Klimatološki parametri	Projekcije buduće klime prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971.-2000. godine dobivene klimatskim modeliranjem	
	2011. – 2040.	2041. – 2070.
OBORINE	Srednja godišnja količina: <i>malo smanjenje</i> (osim manji porast u SZ Hrvatskoj)	Srednja godišnja količina: <i>daljnji trend smanjenja</i> (do 5%) u gotovo cijeloj RH, osim u SZ dijelovima
	Sezone: različiti predznak; zima i proljeće u većem dijelu Hrvatske <i>manji porast</i> +5 – 10%, a ljetu i jesen <i>smanjenje</i> (najviše - 5 – 10% u J Lici i S Dalmaciji)	Sezone: <i>smanjenje u svim sezonama</i> (do 10% gorje i S Dalmacija), <i>osim zimi</i> (povećanje 5 – 10% S Hrvatska)
	<i>Smanjenje broja kišnih razdoblja</i> (osim u središnjoj Hrvatskoj, gdje bi se malo povećao). Broj sušnih razdoblja bi se <i>povećao</i>	Broj sušnih razdoblja bi se <i>povećao</i>
TEMPERATURA ZRAKA	Srednja: <i>porast 1 – 1,4°C</i> (sve sezone, cijela Hrvatska)	Srednja: <i>porast 1,5 – 2,2°C</i> (sve sezone, cijela Hrvatska – naročito kontinent)
	Maksimalna: <i>porast</i> u svim sezonama 1 – 1,5°C	Maksimalna: <i>porast</i> do 2,2°C u ljeti (do 2,3 °C na otocima)
	Minimalna: najveći <i>porast</i> zimi, 1,2 – 1,4°C	Minimalna: najveći <i>porast</i> na kontinentu zimi 2,1 – 2,4°C ; a 1,8 – 2°C primorski krajevi

Klimatološki parametri		Projekcije buduće klime prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971.-2000. godine dobivene klimatskim modeliranjem	
		2011. – 2040.	2041. – 2070.
EKSTREMNI VREMENSKI UVJETI	Vrućina (broj dana Tmax > +30°C)	6 do 8 dana više od referentnog razdoblja (referentno razdoblje: 15 – 25 dana godišnje)	Do 12 dana više od referentnog razdoblja
	Hladnoća (broj dana Tmin < -10°C)	<i>Smanjenje</i> broja dana s Tmin < -10°C i porast Tmin vrijednosti (1,2 – 1,4°C)	Daljnje <i>smanjenje</i> broja dana s Tmin < -10°C
	Tople noći (broj dana s Tmin ≥ +20°C)	<i>U porastu</i>	<i>U porastu</i>
SUNČANO ZRAČENJE (FLUKS ULAZNE SUNČANE ENERGIJE)		Ljeti i u jesen porast u cijeloj Hrvatskoj, u proljeće porast u S Hrvatskoj, a <i>smanjenje</i> u Z Hrvatskoj; zimi <i>smanjenje</i> u cijeloj Hrvatskoj.	<i>Povećanje</i> u svim sezonama osim zimi (najveći porast u gorskoj i središnjoj Hrvatskoj)

2.3.1.2. Kvaliteta zraka

Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj definirana je Zakonom o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22) i važećim podzakonskim aktima. Ona se kategorizira ovisno o koncentracijama onečišćujućih tvari u zraku. Kriteriji za ocjenu onečišćenosti zraka i granične vrijednosti u pogledu zaštite zdravlja ljudi, kvalitete življenja te zaštite vegetacije i ekosustava, propisani su Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20).

S obzirom na propisane granične vrijednosti i ciljne vrijednosti, Zakonom o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22) definirana je podjela kvalitete zraka u dvije kategorije:

- Prva kategorija kvalitete zraka – čist ili neznatno onečišćen zrak: nisu prekoračene granične vrijednosti, ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon;
- Druga kategorija kvalitete zraka – onečišćen zrak: prekoračene su granične vrijednosti, ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon.

Kategorije kvalitete zraka utvrđuju se za svaku onečišćujuću tvar posebno i odnose se na zaštitu zdravlja ljudi, kvalitetu življenja, zaštitu vegetacije i ekosustava. Mjerenja kvalitete zraka obavljaju se na mjernim postajama, kojima upravlja DHMZ.

Sukladno Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 01/14) lokacija zahvata se nalazi na području zone HR 2 – Industrijska zona, koja uz Sisačko-moslavačku obuhvaća još i Brodsko-posavsku županiju. Unutar zone HR 2, nalazimo ukupno tri mjerne postaje državne mreže, pri čemu je najbliža zahvatu postaja Sisak - 1. Mjerne postaje državne mreže za praćenje kvalitete zraka unutar zone HR 2, zajedno s onečišćujućim tvarima koje se mjere na istima su prikazane u Tablici 3.2.

Tablica 3.2 Kvaliteta zraka na mjernoj postaji Sisak-1 (Izvor: Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju RH za 2022. godinu, 2023., MINGOR)

Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar (µg/m ³)	Godina
		2022.
Sisak-1	SO ₂	I kategorija
	NO ₂	I kategorija
	H ₂ S	I kategorija
	PM ₁₀ (auto.)	I kategorija
	PM ₁₀ (grav.)	I kategorija
	Pb u PM ₁₀	I kategorija
	Cb u PM ₁₀	I kategorija
	Ni u PM ₁₀	I kategorija
	As u PM ₁₀	I kategorija
	BaP u PM ₁₀	I kategorija
	benzen	I kategorija

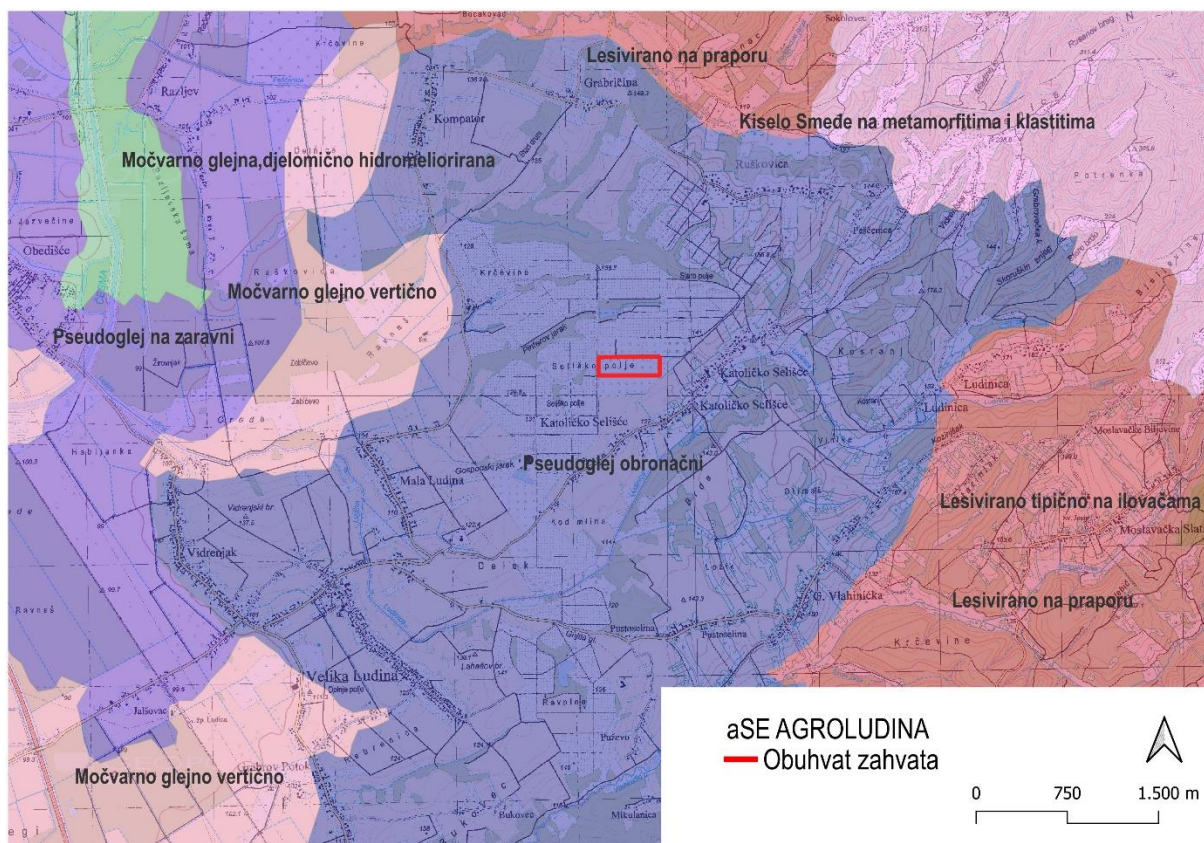
Na postaji Sisak-1 nalazi na području Grada Siska, kvaliteta zraka je po svim parametrima u I kategoriji.

Članak 43. članka Zakona o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22) propisuje da novi zahvat u okoliš ili rekonstrukcija postojećeg izvora onečišćivanja zraka u području prve kategorije ne smije ugroziti postojeću kategoriju kvalitete zraka. U području druge kategorije kvalitete zraka lokacijska, građevinska i uporabna dozvola za novi izvor onečišćenja zraka ili za rekonstrukciju postojećeg može se izdati ako se tom gradnjom osigurava zamjena novim, kojim se smanjuje onečišćenost zraka, ili ako se u postupku procjene utjecaja na okoliš utvrdi da ne dolazi do narušavanja trenutne kvalitete zraka.

Treba napomenuti kako izgradnjom zahvata aSE Ludina ne dolazi do dodatnih onečišćenja zraka i narušavanja kvalitete zraka.

2.3.2. Pedološke značajke

Pedološke značajke lokacije prikazane su isječkom iz digitalne Pedološke karte Republike Hrvatske napravljene na temelju Osnovne pedološke karte M 1:50 000 (Slika 3.6).



Slika 3.6 Zahvat aSE Ludina na isječku digitalne Pedološke karte Republike Hrvatske

Pedološki pokrov u području zahvata čini kartirana jedinica tla s dominantnim udjelom pseudogleja obronačnog. Pseudoglej je hidromorfno tlo koje pripada pseudoglejnoj klasi. Karakterizira ga pojava pseudoglejnog horizonta, tako da je građa profila A-Eg-Bg-C. Hidromorfne značajke kod ovog tla odnosno znakovi pseudooglejavanja, rezultat su dužeg stagniranja oborinske vode tijekom godine na vrlo slabo propusnom Bg horizontu. Zbog toga se javlja nedostatak zraka u gornjem dijelu profila.

Na ovom području nastao je pretežno iz lesiviranog tla te je sekundarnog porijekla. S obzirom na formu reljefa na kojoj se javlja, ovaj tip tla se dijeli u dvije niže jedinice:

- pseudoglej obronačni,
- pseudoglej na zaravni.

Kod utvrđenih sistematskih jedinica pseudoglejnog tla, dominantni režim vlaženja je pseudoglejni. Oborinska voda se prema tome ne procjeđuje slobodno kroz profil tla već dolazi do njezinog stagniranja u gornjem dijelu profila u dužem ili kraćem trajanju tijekom kasno jesenskog te zimsko-proljetnog razdoblja. Dreniranost tla je uglavnom slaba. Pseudoglej je vrlo zastupljeno tlo na brežuljkastom, kao i na dolinskom području. To su tla pretežito praškasto ilovaste teksture u površinskom horizontu i praškasto glinasto ilovaste teksture u pseudoglejnom horizontu. Struktura im je praškasta i uglavnom malo stabilna do potpuno nestabilna. Slabih su vodno-zračnih odnosa, prvenstveno zbog zbijenosti i niskog kapaciteta tla za zrak. Zbijenost je velika, posebno u podoraničnom horizontu, a propusnost mala, zbog čega suvišna oborinska voda duže leži i na površini. Reakcija u površinskom horizontu je jako do slabo kisela, sadržaj humusa kreće se oko slabe opskrbljenosti, dok je sadržaj dušika u korelaciji sa sadržajem humusa. Opskrbljenost fiziološki aktivnim fosforom je slaba do vrlo

slaba, a kalijem slaba do umjerena. Odraž biljno hranidbenog potencijala ovisi o načinu korištenja i gospodarenja tim tlom. Uglavnom, to su osrednje pogodna tla za poljoprivrednu proizvodnju. Pseudoglejna obronačna tla podjednako se koriste u šumarstvu i poljoprivredi, pri tome se pretežno koriste za voćarstvo, ratarstvo i ponegdje vinogradarstvo (Izvor: Husnjak, 2008.).

2.3.3. Geološka i seizmička obilježja

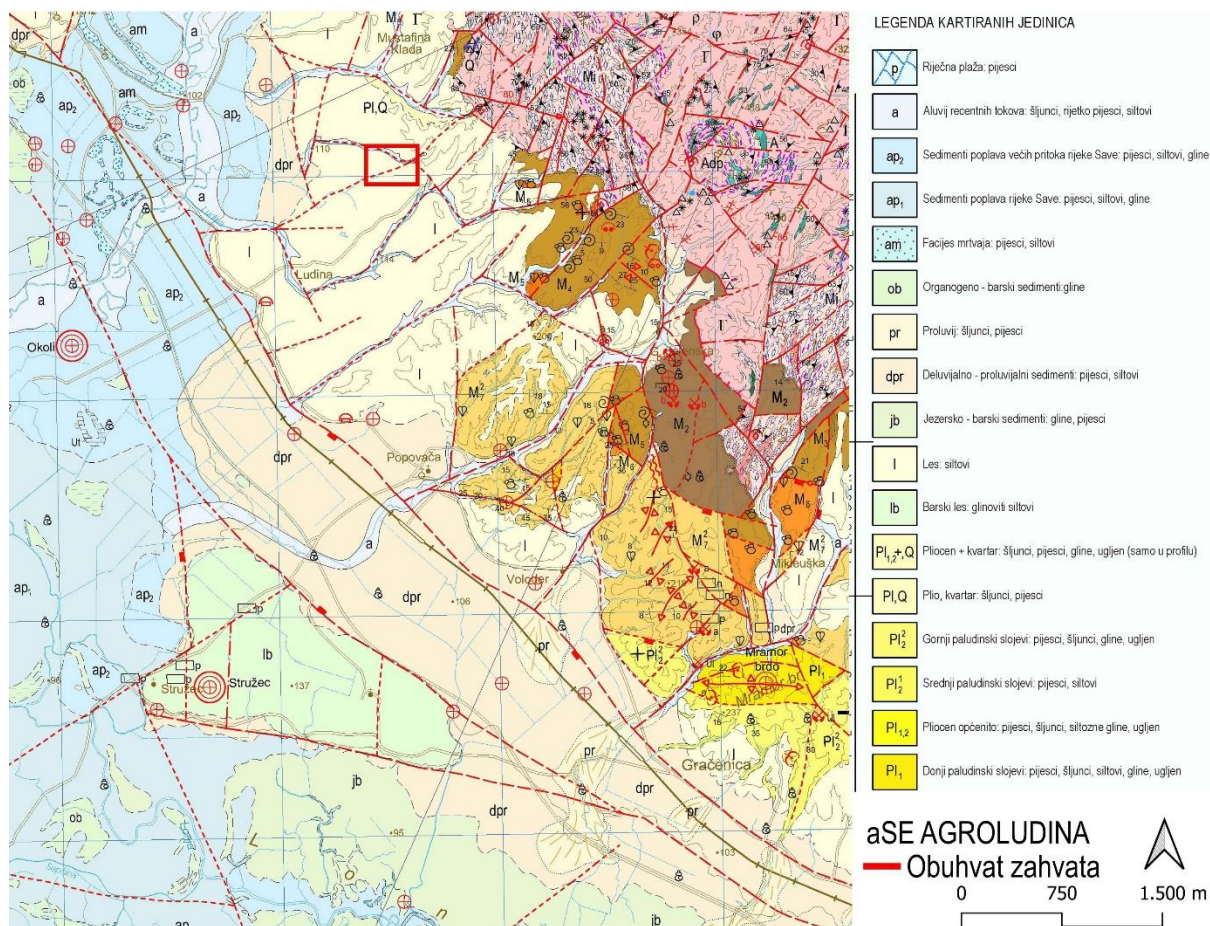
2.3.3.1. Geološka obilježja

Geološke karakteristike lokacije zahvata prikazane su Geološkom kartom Republike Hrvatske 1: 100 000 (Slika 3.7) i opisane na temelju Tumača Geološke karte Republike Hrvatske 1:300 000 (HGI, 2009.), Tumača OGK SFRJ 1:100 000.

Prostor Sisačko-moslavačke županije može se podijeliti u tri geografske cjeline: a) gorska područja (područja Zrinske, Trgovske, Petrove te dijelova Moslavačke gore), b) brdskobrežuljkasta područja (Banovina, Moslavina, Vukomeričke gorice i Psunj), c) područja riječnih dolina, terasa i naplavnih ravni (ravnice Posavine i Pokuplja).

U geološkom smislu, prostor Sisačko-moslavačke županije najvećim dijelom čine holocenske i neogenske naslage. To su prostori sedimentnih naslaga koje su nastale u mlađem geološkom razdoblju. Naslage nastale u holocenu na području Sisačko-moslavačke županije najčešće su rezultat fluviodenudacijskih aktivnosti rijeka, dok su područja neogenskih naslaga nešto starija i karakterizira ih veća debljina sedimenata a pripadaju području Moslavine i Banovine. Složenije geološke građe su područja Zrinske gore, Petrove gore, Moslavačke gore i Trgovske gore. Na tim područjima prevladavaju stare magmatske stijene paleozojske starosti, prekrivene sedimentima iz mlađih geoloških razdoblja mezozoika i kvartara (paleogeni i neogeni sedimenti). Na području Zrinske gore prevladavaju paleogene naslage (eocenski fliš), te dijelovi magmatsko-sedimentnog sklopa jurske i donjo-kredske starosti. Na području Petrove gore gornjo-paleozojske naslage (iz razdoblja devona) su obrubljene mezozojskim (mlađim trijaskim) sedimentima, kao i na području Trgovske gore. Područje Moslavačke gore karakterizira inače izvanredno pokriveni tereni s malo otvorenih izdanaka. Najveće površinsko rasprostiranje imaju nanosi lesa, dok se granitne stijene i sedimenti neogena mogu samo očitava tektonski izlomljena masa kristalinskih stijena izrazito blokovske građe na kojoj kao tanji pokrov transgresivno leže tektonski i eroziono reducirane naslage miocena i pliocena, te nanosi kvartara. Jasno je izražena horstna građa masiva sjeverozapadnog dijela Moslavačke gore u odnosu na dolinu Česme kao graničnog prostora bazena savske potoline.

Na širem području Vrtlinske ističu se tri osnovna tipa rasjeda koji daju osnovno obilježje morfostrukturnom sklopu rubnog područja. Inače najoštrij dinaridski pravac SZ-JI isprekidan je i maskiran kasnijim pokretima. Više se ističu vertikalni rasjedi pravca SI-JZ i rasjedi pružanja ISI-ZJZ. Ovi tektonski elementi produžuju se i reflektiraju prema zapadu u utonuli paleoreljef zapadnog dijela savske potoline. Vodne površine na području Općine obuhvaćaju vodotoke rijeke Česme i potoka Ludinica, Peščenica i Vlahinička. Na području naselja Katoličko Selišće i Mala Ludina izgrađeno je više manjih akumulacija za navodnjavanje.

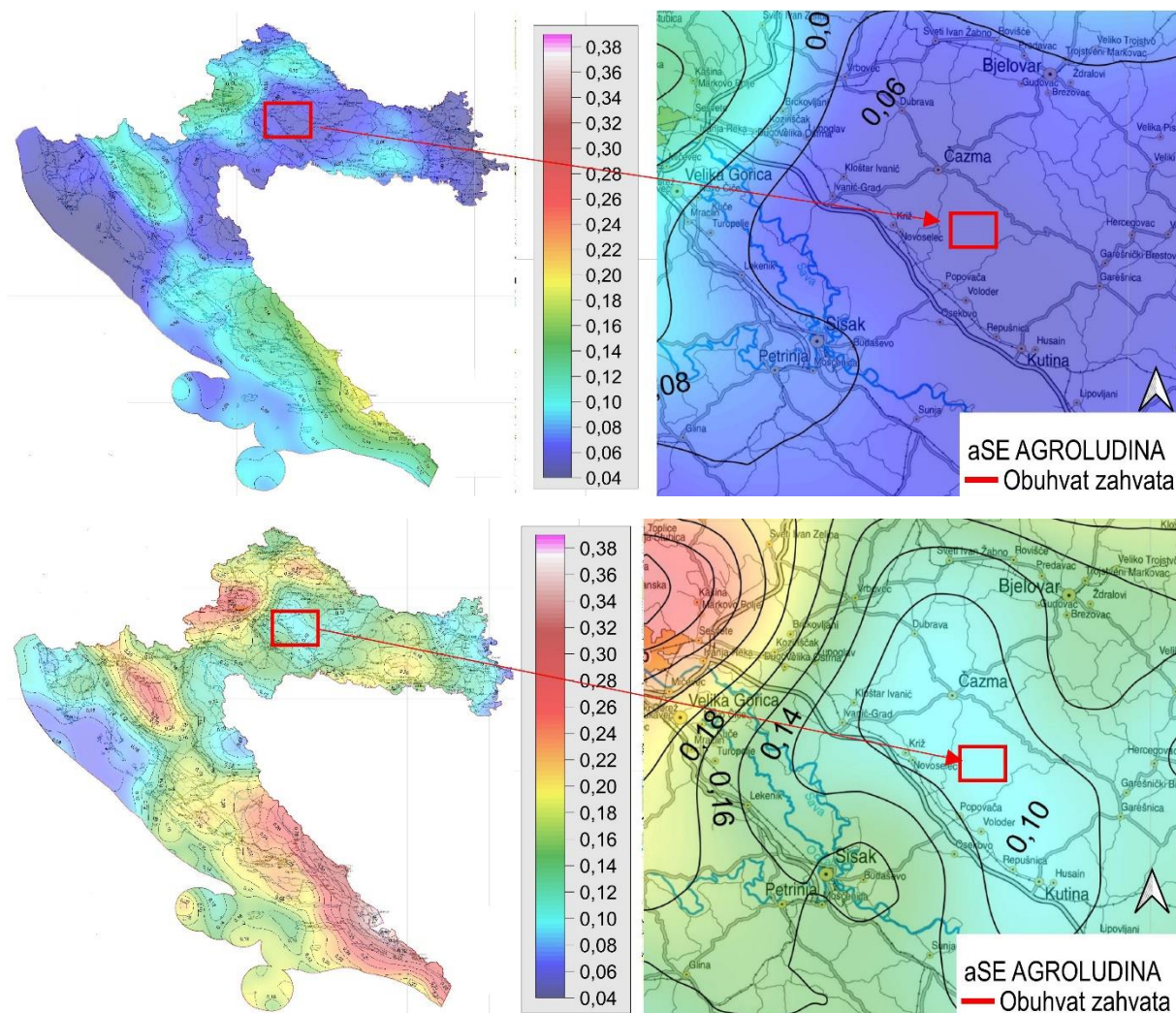


Slika 3.7 Položaj zahvata na Geološkoj karti Republike Hrvatske 1: 100 000

2.3.3.2. Seizmička obilježja

Seizmičke značajke istraživanog područja opisane su na temelju karata potresnih područja Republike Hrvatske koje prikazuju seizmički hazard, odnosno potresnu opasnost za lokacije na području Republike Hrvatske (Herak, 2011). Na kartama su prikazana potresom uzrokovana poredbena horizontalna vršna ubrzanja (agR) površine temeljnog tla tipa A, čiji se premašaj tijekom bilo kojih $T = 10$ i $T = 50$ godina očekuje s vjerojatnošću od $p = 10\%$ za povratna razdoblja od 95 i 475 godina. Poredbeno horizontalno vršno ubrzanje tla izraženo je u jedinicama gravitacijskog ubrzanja, g ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$), a vrijednosti prikazane na kartama odgovaraju ubrzanjima koja se u prosjeku premašuju svakih 95, odnosno 475 godina. Za povratni period od 475 godina na području zahvata može se očekivati potres koji će prouzročiti akceleraciju vrijednosti 0,12 g ljestvice dok se za povratni period od 95 godina na području zahvata može očekivati potres koji će prouzročiti akceleraciju vrijednosti 0,06 g . Iz oba podatka se zaključuje da se zahvat nalazi na prostoru male potresne opasnosti.

Karte s tumačem predstavljaju sastavni dio Nacionalnog dodatka za niz normi HRN EN 1998-1:2011/NA:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade.



Slika 3.8 Isječak iz Karte potresnih područja Republike Hrvatske za povratno razdoblje od 95 (gore) i 475 (dolje) godina na kojem je vidljiva lokacija zahvata

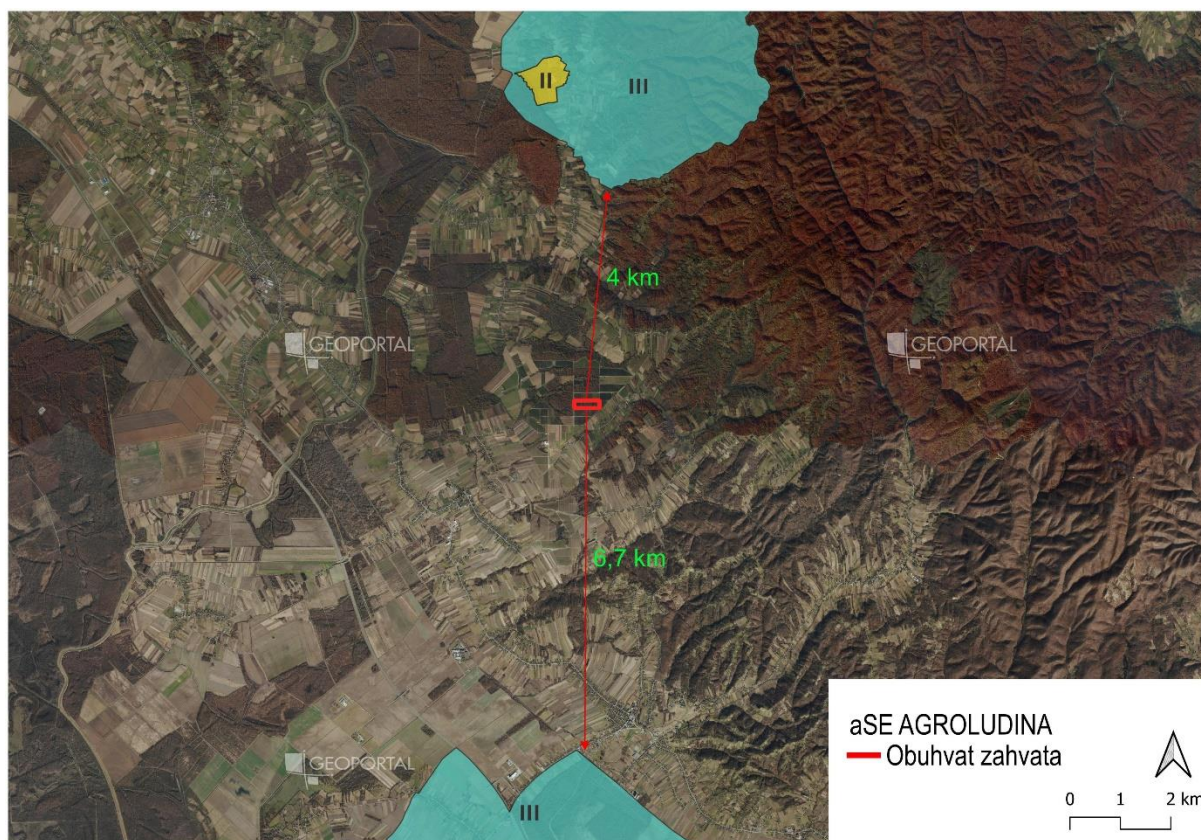
2.3.4. Hidrološka i hidrogeološka obilježja

U hidrološkom smislu područje Sisačko-moslavačke županije karakterizira pripadnost vodnom slivu rijeke Save, a predmetno područje pripada slivnom području rijeke Lonje. Značajni površinski vodotoci u slivu su Kupa s Glinom i Petrinjicom, Gradusa, Sunja i Una u desnom zaobalju Save te Lonja, Česma, Kutinica, Ilova, Pakra i Novska u lijevom zaobalju. Specifičnost je svih vodotoka lijevog zaobalja da ne završavaju neposredno u Savi već ulaze u široke retencijske prostore gdje se distribuiraju hidro-melioracijskom mrežom. Procjena je da je iz površinskih većih vodotoka (Sava, Kupa, Una, Glina) moguće je direktno navodnjavati oko 83 000 ha (procijenjena bruto norma navodnjavanja cca 2 000 m³/ha), a iz razmatranih površinskih akumulacija (45 iz prostornog plana i 19 dodatnih potencijalnih akumulacija iz slivova lijevih i desnih pritoka Save sveukupnog procijenjenog volumena oko 117 mil m³) moglo bi se navodnjavati oko 49 000 ha poljoprivrednih površina županije (procijenjena bruto norma navodnjavanja oko 2 400 m³/ha).

Podzemne vode županije su vrlo ograničene izdašnosti s obzirom na geološki sastav tla te se nalaze na relativno velikim dubinama. Korištenje podzemne vode za navodnjavanje treba gledati u svjetlu prioriteta čuvanja zaliha podzemnih voda za potrebe vodoopskrbe kao i

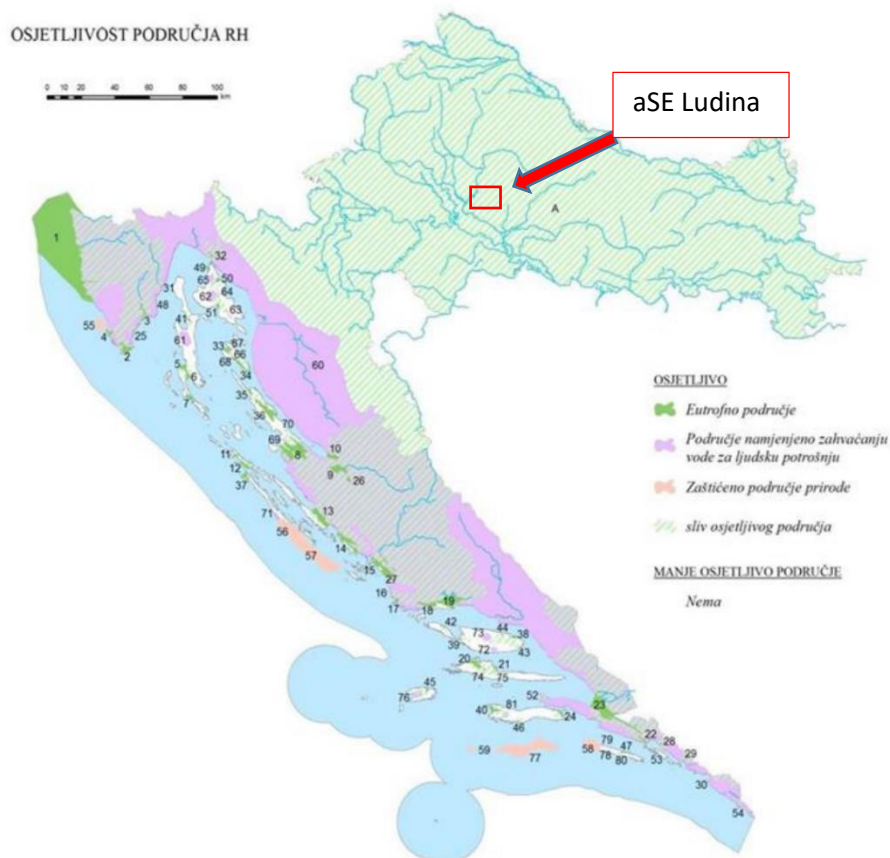
zaštićenih vodnih područja. Ovim se ne isključuje mogućnost upotrebe podzemne vode na određenim lokacijama, ukoliko je takvo rješenje jedino alternativno, ekonomski opravdano, a kvaliteta i raspoloživa količina vode dokazana. Sukladno Planu navodnjavanja Sisačko-moslavačke županije, procjenjuje se da je iz podzemnih voda moguće navodnjavati oko 33 000 ha (procijenjena bruto norma navodnjavanja oko 2 000 m³/ha).

Prema kartografskom prikazu Hrvatskih voda (Slika 3.9) lokacija zahvata se ne nalazi unutar vodozaštitnih područja. Najbliže vodozaštitno područje je zona sanitarne zaštite izvorišta „Vrtlinska“ (oko 4 km sjeverno od lokacije zahvata).



Slika 3.9 Prikaz udaljenosti aSE Ludina od vodozaštitnih područja

Prema karti Priloga I. prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 79/22) lokacija predmetnog zahvata se nalazi na slivu osjetljivog područja Dunavski sliv za koje se ograničava ispuštanje dušika i fosfor (Slika 3.10).



Slika 3.10 Kartografski prikaz osjetljivih područja u Republici Hrvatskoj

Prema karti Priloga I. prema Odluci o određivanju ranjivih područja (NN 130/12) lokacija zahvata se ne nalazi na ranjivom području na kojem je potrebno provoditi pojačane mjere zaštite voda od onečišćenja nitratima poljoprivrednog podrijetla.

2.3.4.1. Stanje vodnih tijela

2.3.4.1.1. Površinska vodna tijela

Za potrebe Planova upravljanja vodnim područjima, provodi se načelno delineacija i proglašavanje zasebnih vodnih tijela površinskih voda na:

- tekućicama s površinom sliva većom od 10 km²,
- stajaćicama površine veće od 0,5 km²,
- prijelaznim i priobalnim vodama bez obzira na veličinu.

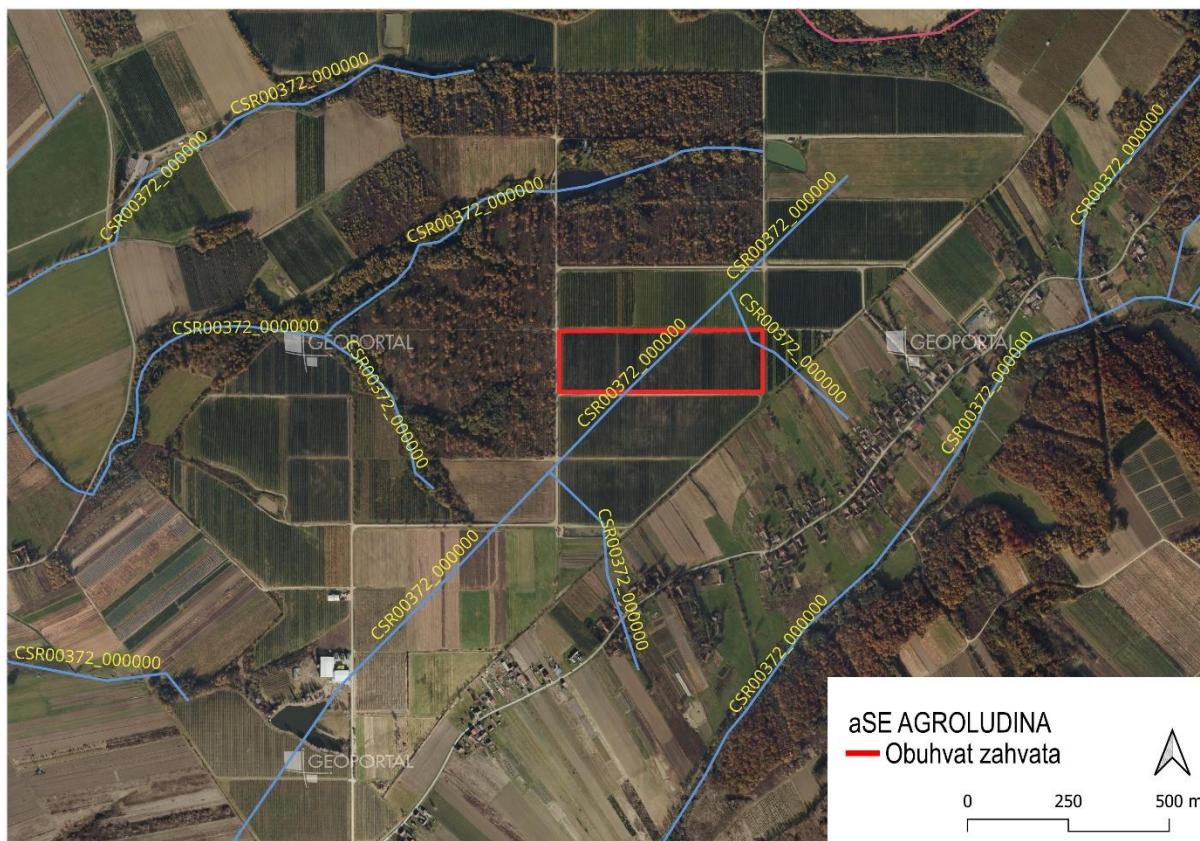
Za vrlo mala vodna tijela na lokaciji zahvata koje se zbog veličine, a prema Zakonu o vodama, odnosno Okvirnoj direktivi o vodama, ne proglašavaju zasebnim vodnim tijelom primjenjuju se uvjeti zaštite kako slijedi:

- Sve manje vode koje su povezane s vodnim tijelom koje je proglašeno Planom upravljanja vodnim područjima, smatraju se njegovim dijelom i za njih važe isti uvjeti kao za to veće vodno tijelo.
- Za manja vodna tijela koja nisu proglašena Planom upravljanja vodnim područjima i nisu sastavni dio većeg vodnog tijela, važe uvjeti kao za vodno tijelo iste kategorije (tekućica, stajaćica, prijelazna voda ili priobalna voda) najosjetljivijeg ekotipa iz pripadajuće ekoregije.

Slivna područja na teritoriju Republike Hrvatske određena su temeljem Pravilnika o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora (NN 97/10 i 13/13). Ovim Pravilnikom utvrđene su granice područja podslivova, malih slivova i sektora u Republici Hrvatskoj.

Podaci o stanju vodnih tijela na širem području zahvata dobiveni su od Službe za informiranje Hrvatskih voda (lipanj 2024.), odnosno iz Plana upravljanja vodnim područjima do 2027.

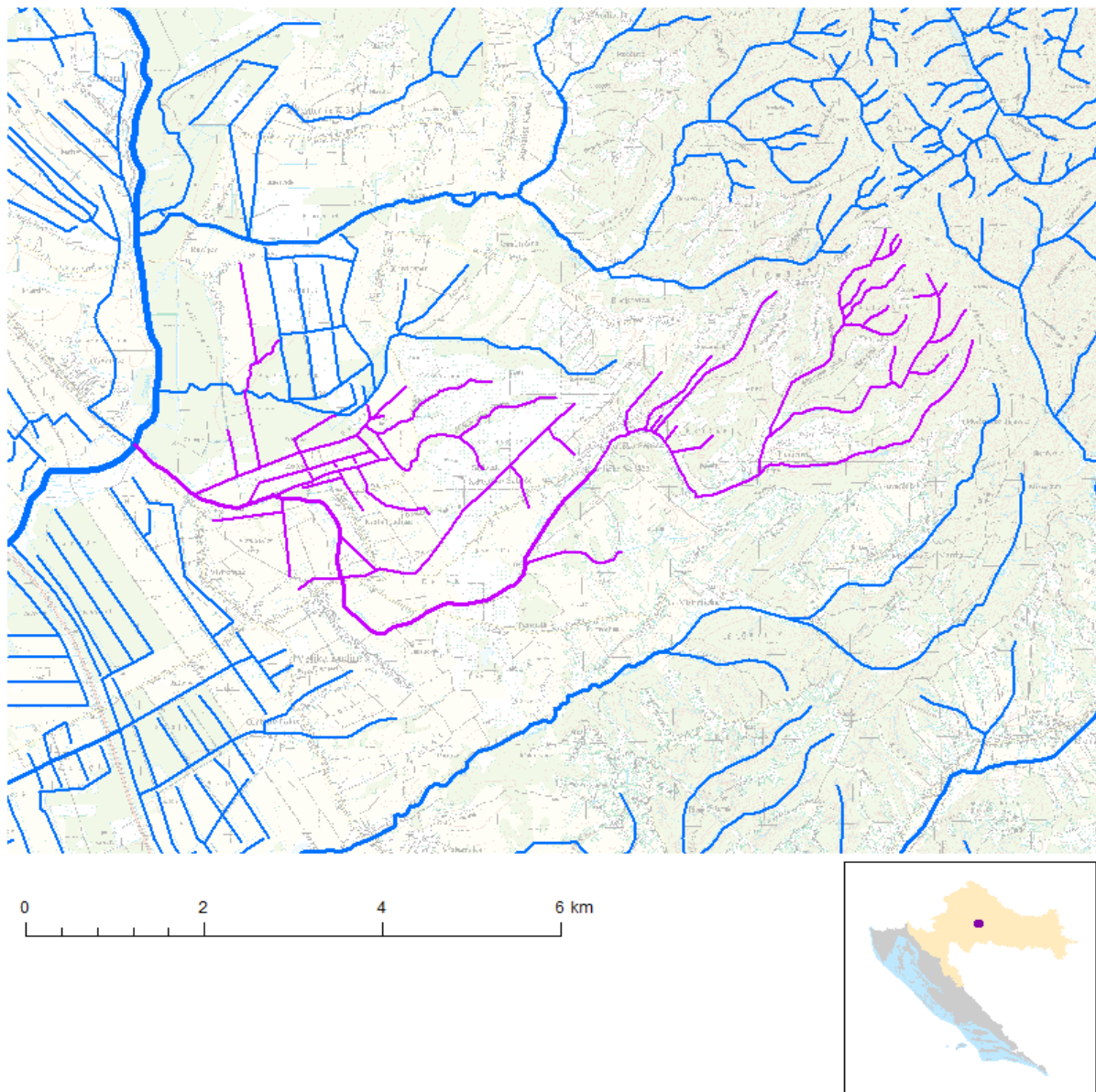
Sva vodna tijela na širem području lokacije pripadaju Panonskoj ekoregiji, vodnom području rijeke Dunav te podslivu rijeke Save. U sljedećim tablicama i slikama je prikaz općih podataka, smještaja i stanja površinskih vodnih tijela dobivenih od Hrvatskih voda, kao i podzemnog vodnog tijela. Lokaciji zahvata se nalazi u području vodnog tijela CSRN0372_0000000, lateralni kanal Ludinica (Slika 3.11 i Tablica 3.3).



Slika 3.11 Kartografski prikaz površinskih vodnih tijela u okolici lokacije zahvata (Hrvatske vode, 2024.)

Tablica 3.3 Opći podaci o vodnom tijelu CSR00372_000000, Lateralni kanal Ludica (Hrvatske vode, 2024.)

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CSR00372_000000, LATERALNI KANAL LUDINICA	
Šifra vodnog tijela	CSR00372_000000
Naziv vodnog tijela	LATERALNI KANAL LUDINICA
Ekoregija:	Panonska
Kategorija vodnog tijela	Prirodna tekućica
Ekotip	Nizinske male tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom (HR-R_2A)
Dužina vodnog tijela (km)	7.55 + 49.86
Vodno područje i podsliv	Vodno područje rijeke Dunav, Podsliv rijeke Save
Države	HR
Obaveza izvješćivanja	Nacionalno, EU
Tijela podzemne vode	CSGN_25
Mjerne postaje kakvoće	15453 (Lat. kanal Ludinica)



Slika 3.12 Kartografski prikaz vodnog tijela CSR00372_000000, Lateralni kanal Ludica (Hrvatske vode, 2024.)



Tablica 3.4 Stanje vodnog tijela CSR00372_000000, Lateralni kanal Ludica (Hrvatske vode, 2024.)

STANJE VODNOG TIJELA CSR00372_000000, LATERALNI KANAL LUDINICA			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Stanje, ukupno Ekološko stanje Kemijsko stanje	loše stanje loše stanje dobro stanje	umjereno stanje umjereno stanje dobro stanje	
Ekološko stanje Biološki elementi kakvoće Osnovni fizikalno kemijski elementi kakvoće Specifične onečišćujuće tvari Hidromorfološki elementi kakvoće	loše stanje umjereno stanje loše stanje dobro stanje dobro stanje	umjereno stanje umjereno stanje umjereno stanje dobro stanje dobro stanje	
Biološki elementi kakvoće Fitoplankton Fitobentos Makrofita Makrozoobentos saprobnost Makrozoobentos opća degradacija Ribe	umjereno stanje nije relevantno dobro stanje umjereno stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	umjereno stanje nije relevantno dobro stanje umjereno stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	nema procjene nema odstupanja malo odstupanje nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja
Osnovni fizikalno kemijski pokazatelji kakvoće Temperatura Salinitet Zakiseljenost BPK5 KPK-Mn Amonij Nitrati Ukupni dušik Orto-fosfati Ukupni fosfor	loše stanje vrlo dobro stanje vrlo dobro stanje vrlo dobro stanje umjereno stanje vrlo dobro stanje loše stanje vrlo dobro stanje umjereno stanje vrlo dobro stanje dobro stanje	umjereno stanje vrlo dobro stanje vrlo dobro stanje vrlo dobro stanje umjereno stanje vrlo dobro stanje vrlo dobro stanje vrlo dobro stanje umjereno stanje vrlo dobro stanje dobro stanje	nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja vrlo malo odstupanje nema odstupanja veliko odstupanje nema odstupanja malo odstupanje nema odstupanja nema odstupanja
Specifične onečišćujuće tvari Arsen i njegovi spojevi Bakar i njegovi spojevi Cink i njegovi spojevi Krom i njegovi spojevi Fluoridi Organski vezani halogeni koji se mogu adsorbirati (AOX) Poliklorirani bifenili (PCB)	dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja
Hidromorfološki elementi kakvoće Hidrološki režim Kontinuitet rijeke Morfološki uvjeti	dobro stanje vrlo dobro stanje vrlo dobro stanje dobro stanje	dobro stanje vrlo dobro stanje vrlo dobro stanje dobro stanje	nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja
Kemijsko stanje Kemijsko stanje, srednje koncentracije Kemijsko stanje, maksimalne koncentracije Kemijsko stanje, biota	dobro stanje dobro stanje dobro stanje nema podataka	dobro stanje dobro stanje dobro stanje nema podataka	
Alaklor (PGK) Alaklor (MDK) Antracen (PGK) Antracen (MDK) Atrazin (PGK) Atrazin (MDK) Benzen (PGK) Benzen (MDK) Bromirani difenileteri (MDK) Bromirani difenileteri (BIO) Kadmij otopljeni (PGK) Kadmij otopljeni (MDK) Tetrakloruglijik (PGK) C10-13 Kloroalkani (PGK) C10-13 Kloroalkani (MDK) Klorfenvinfos (PGK) Klorfenvinfos (MDK) Klorpirifos (klorpirifos-etil) (PGK) Klorpirifos (klorpirifos-etil) (MDK) Aldrin, Dieldrin, Endrin, Izodrin (PGK) DDT ukupni (PGK) para-para-DDT (PGK) 1,2-Dikloreten (PGK)	dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje nema podataka dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje nema podataka dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema procjene nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja



STANJE VODNOG TIJELA CSR00372_000000, LATERALNI KANAL LUDINICA			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Diklormetan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diuron (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diuron (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Endosulfan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Endosulfan (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Fluoranten (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Fluoranten (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Fluoranten (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heksaklorbenzen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorbenzen (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heksaklorbutadien (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorbutadien (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heksaklorcikloheksan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorcikloheksan (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Izoproturon (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Izoproturon (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Olovo i njegovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Olovo i njegovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Živa i njezini spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Živa i njezini spojevi (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Naftalen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Naftalen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nikal i njegovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nikal i njegovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Oktilfenoli (4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenol) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Pentaklorbenzen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Pentaklorfenol (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Pentaklorfenol (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(a)piren (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(a)piren (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(a)piren (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Benzo(b)fluoranten (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(k)fluoranten (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(g,h,i)perilen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Simazin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Simazin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tetrakloretilen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Trikloretilen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tributilkositrovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tributilkositrovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Triklorbenzeni (svi izomeri) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Triklormetan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Trifluralin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Dikofol (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Dikofol (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Kinoksifen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Kinoksifen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Dioksini (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Aklonifen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Aklonifen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bifenoks (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bifenoks (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cibutrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cibutrin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cipermetrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cipermetrin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diklorvos (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diklorvos (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksabromociklododekan (HBCDD) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksabromociklododekan (HBCDD) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksabromociklododekan (HBCDD) (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heptaklor i heptaklorepoksid (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heptaklor i heptaklorepoksid (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heptaklor i heptaklorepoksid (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Terbutrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Terbutrin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Stanje, ukupno, bez tvari grupe a)*	loše stanje	umjereno stanje	
Ekološko stanje	loše stanje	umjereno stanje	
Kemijsko stanje, bez tvari grupe a)*	dobro stanje	dobro stanje	
Stanje, ukupno, bez tvari grupe b)*	loše stanje	umjereno stanje	
Ekološko stanje	loše stanje	umjereno stanje	
Kemijsko stanje, bez tvari grupe b)*	dobro stanje	dobro stanje	



STANJE VODNOG TIJELA CSR00372_000000, LATERALNI KANAL LUDINICA			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Stanje, ukupno, bez tvari grupe c)* Ekološko stanje Kemijsko stanje, bez tvari grupe c)*	loše stanje loše stanje dobro stanje	umjereno stanje umjereno stanje dobro stanje	
* Prema članku 16. Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 96/2019 i 20/2023) a) tvari koje se ponašaju kao sveprisutni PBT-I, b) novoutvrđene tvari, c) tvari za koje su utvrđeni revidirani, stroži SKVO			

Tablica 3.5 Rizik postizanja ciljeva za vodno tijelo CSR00372_000000, Lateralni kanal Ludica (Hrvatske vode, 2024.)

RIZIK POSTIZANJA CILJEVA ZA VODNO TIJELO CSR00372_000000, LATERALNI KANAL LUDINICA									
ELEMENT	NEPROVJEDA OSNOVNIH MJERA	INVAZIVNE VRSTE	KLIMATSKE PROMJENE				RAZVOJNE AKTIVNOSTI	POUZDANOST PROCJENE	RIZIK NEPOSTIZANJA CILJEVA
			2011. – 2040.		2041. – 2070.				
			RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5			
Stanje, ukupno	-	=	=	=	=	=	-	=	Procjena nepouzdana
Ekološko stanje	-	=	=	=	=	=	-	=	Procjena nepouzdana
Kemijsko stanje	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Ekološko stanje	-	=	=	=	=	=	-	=	Procjena nepouzdana
Biološki elementi kakvoće	=	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
Osnovni fizikalno kemijski elementi kakvoće	-	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
Specifične onečišćujuće tvari	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Hidromorfološki elementi kakvoće	=	=	=	=	=	=	-	=	Procjena nepouzdana
Biološki elementi kakvoće	=	=	=	=	=	=	-	=	Procjena nepouzdana
Fitoplankton	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Fitobentos	=	=	=	=	=	=	-	=	Procjena nepouzdana
Makrofita	=	=	=	=	=	=	-	=	Procjena nepouzdana
Makrozoobentos saprobnost	=	=	=	=	=	=	-	=	Procjena nepouzdana
Makrozoobentos opća degradacija	=	=	=	=	=	=	-	=	Procjena nepouzdana
Ribe	=	=	=	=	=	=	-	=	Procjena nepouzdana
Osnovni fizikalno kemijski pokazatelji kakvoće	-	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
Temperatura	=	=	-	-	-	-	=	=	Vjerojatno postiže
Salinitet	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Zakiseljenost	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
BPK5	=	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
KPK-Mn	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Amonij	-	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Nitrati	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Ukupni dušik	=	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
Orto-fosfati	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Ukupni fosfor	=	=	=	=	=	=	=	-	Procjena nepouzdana
Specifične onečišćujuće tvari	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Arsen i njegovi spojevi	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Bakar i njegovi spojevi	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Cink i njegovi spojevi	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Krom i njegovi spojevi	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Fluoridi	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Organski vezani halogeni koji se mogu adsorbirati (AOX)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Poliklorirani bifenili (PCB)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Hidromorfološki elementi kakvoće	=	=	=	=	=	=	-	=	Procjena nepouzdana
Hidrološki režim	=	=	=	=	=	=	-	=	Vjerojatno postiže
Kontinuitet rijeke	=	=	=	=	=	=	-	=	Vjerojatno postiže
Morfološki uvjeti	=	=	=	=	=	=	-	=	Procjena nepouzdana
Kemijsko stanje	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Kemijsko stanje, srednje koncentracije	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Kemijsko stanje, maksimalne koncentracije	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Kemijsko stanje, biota	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Alaklor (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Alaklor (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Antracen (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Antracen (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Atrazin (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Atrazin (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Benzen (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Benzen (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže



RIZIK POSTIZANJA CILJEVA ZA VODNO TIJELO CSR00372_000000, LATERALNI KANAL LUDINICA									
ELEMENT	NEPROVJEDA OSNOVNIH MJERA	INVAZIVNE VRSTE	KLIMATSKE PROMJENE				RAZVOJNE AKTIVNOSTI	POUZDANOST PROCJENE	RIZIK NEPOSTIZANJA CILJEVA
			2011. – 2040.		2041. – 2070.				
			RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5			
Bromirani difenileteri (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Bromirani difenileteri (BIO)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Kadmij otopljeni (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Kadmij otopljeni (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Tetraklorugljik (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
C10-13 Kloroalkani (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
C10-13 Kloroalkani (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Klorfenvinfos (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Klorfenvinfos (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Klorpirifos (klorpirifos-etil) (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Klorpirifos (klorpirifos-etil) (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Aldrin, Dieldrin, Endrin, Izodrin (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
DDT ukupni (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
para-para-DDT (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
1,2-Dikloretan (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Diklormetan (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP) (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Diuron (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Diuron (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Endosulfan (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Endosulfan (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Fluoranten (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Fluoranten (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Fluoranten (BIO)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Heksaklorbenzen (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Heksaklorbenzen (BIO)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Heksaklorbutadien (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Heksaklorbutadien (BIO)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Heksaklorcikloheksan (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Heksaklorcikloheksan (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Izoproturon (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Izoproturon (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Olovo i njegovi spojevi (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Olovo i njegovi spojevi (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Živa i njezini spojevi (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Živa i njezini spojevi (BIO)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Naftalen (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Naftalen (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Nikal i njegovi spojevi (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Nikal i njegovi spojevi (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Oktilfenoli (4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenol)) (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Pentaklorbenzen (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Pentaklorfenol (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Pentaklorfenol (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Benzo(a)piren (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Benzo(a)piren (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Benzo(a)piren (BIO)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Benzo(b)fluoranten (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Benzo(k)fluoranten (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Benzo(g,h,i)perilen (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Simazin (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Simazin (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Tetrakloretilen (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Trikloretilen (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Tributilkositrovi spojevi (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Tributilkositrovi spojevi (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
Triklorbenzeni (svi izomeri) (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Triklormetan (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Trifluralin (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Dikofol (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Dikofol (BIO)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (BIO)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Kinoksifen (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Kinoksifen (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Dioksini (BIO)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Aklonifen (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Aklonifen (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Bifenoks (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Bifenoks (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Cibutrin (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Cibutrin (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Cipermetrin (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Cipermetrin (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Diklorvos (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Diklorvos (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
Heksabromociklododekan (HBCDD) (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana

RIZIK POSTIZANJA CILJEVA ZA VODNO TIJELO CSR00372_000000, LATERALNI KANAL LUDINICA									
ELEMENT	NEPROVIDBA OSNOVNIH MJERA	INVAZIVNE VRSTE	KLIMATSKE PROMJENE				RAZVOJNE AKTIVNOSTI	POUZDANOST PROCJENE	RIZIK NEPOSTIZANJA CILJEVA
			2011. – 2040.		2041. – 2070.				
			RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5			
Heksabromociklododekan (HBCDD) (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Heksabromociklododekan (HBCDD) (BIO)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Heptaklor i heptaklorepksid (PGK)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Heptaklor i heptaklorepksid (MDK)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Heptaklor i heptaklorepksid (BIO)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Terbutrin (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Terbutrin (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Stanje, ukupno, bez tvari grupe a)*	-	=	=	=	=	=	-	=	Procjena nepouzdana
Ekološko stanje	-	=	=	=	=	=	-	=	Procjena nepouzdana
Kemijsko stanje, bez tvari grupe a)*	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Stanje, ukupno, bez tvari grupe b)*	-	=	=	=	=	=	-	=	Procjena nepouzdana
Ekološko stanje	-	=	=	=	=	=	-	=	Procjena nepouzdana
Kemijsko stanje, bez tvari grupe b)*	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Stanje, ukupno, bez tvari grupe c)*	-	=	=	=	=	=	-	=	Procjena nepouzdana
Ekološko stanje	-	=	=	=	=	=	-	=	Procjena nepouzdana
Kemijsko stanje, bez tvari grupe c)*	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže

* Prema članku 16. Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 96/2019 i 20/2023) a) tvari koje se ponašaju kao sveprisutni PBT-1, b) novoutvrđene tvari, c) tvari za koje su utvrđeni revidirani, stroži SKVO

* Prema članku 16. Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 96/2019 i 20/2023) a) tvari koje se ponašaju kao sveprisutni PBT-l, b) novoutvrđene tvari, c) tvari za koje su utvrđeni revidirani, stroži SKVO

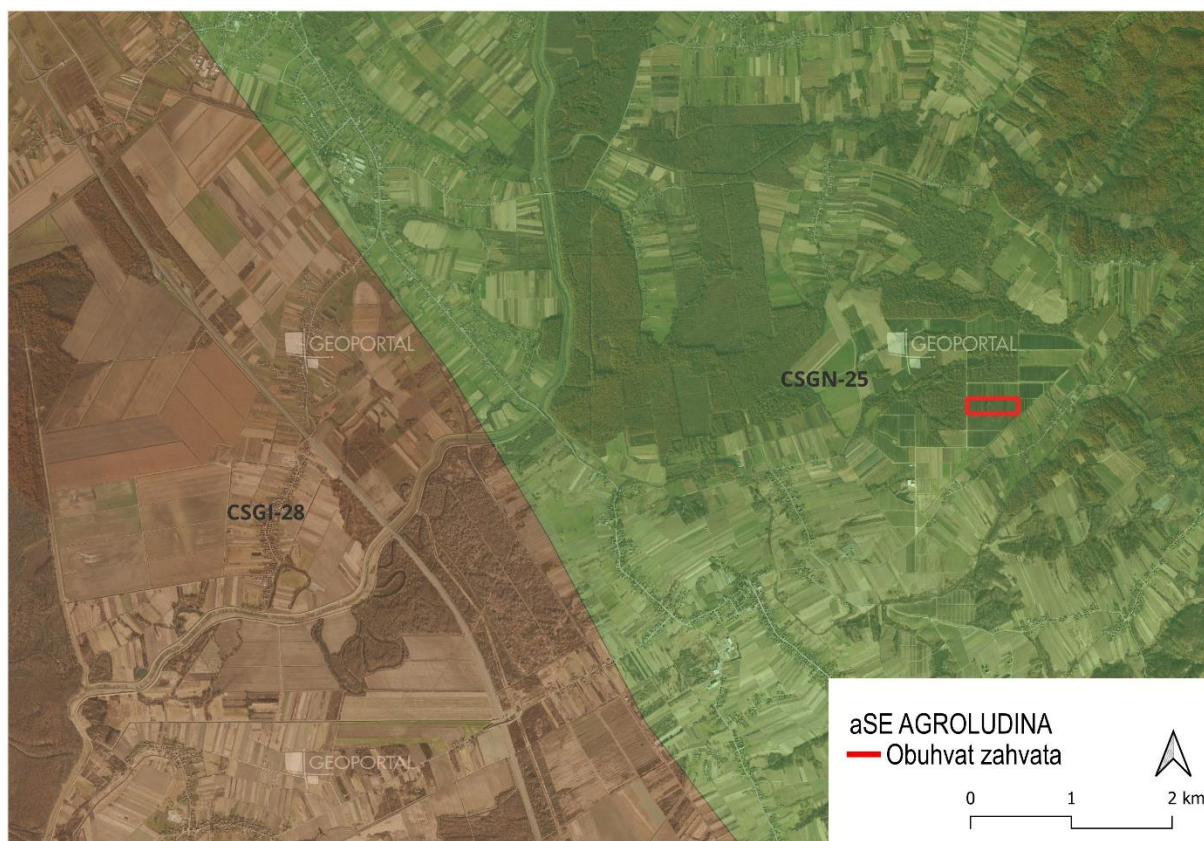
Ukupno stanje vodnog tijela CSR00372_000000, lateralni kanal Ludinica ocijenjeno je kao loše. Biološki elementi kakvoće su umjerenog stanja, dok su najbolje vrijednosti za specifične onečišćujuće tvari, hidromorfološke elemente kakvoće te kemijsko stanje, čije vrijednosti su dobre.

Procjena rizika za postizanje ciljeva je u većini kategorija nepouzdana, no analize pokazuju da ciljeve vjerojatno postižu specifične onečišćujuće tvari i kemijsko stanje.

2.3.4.1.2. Podzemna vodna tijela

Prema Planu upravljanja vodnim područjima do 2027. (NN 84/23), lokacija predviđenog zahvata nalazi se na području grupiranog vodnog tijela podzemne vode CSGN_25 (Sliv Lonja - Ilova - Pakra) (slika 3.13). Površina podzemnog vodnog tijela CSGN_25 – Sliv Lonja – Ilova – Pakra iznosi 5,186 km² te je za isto određena međuzrnska poroznost. Obnovljive zalihe podzemne vode za CSGN_25 – Sliv Lonja – Ilova – Pakra iznose 219*106 m³/god, a prirodna ranjivost je određena kao 73 % umjerena do povišena.

Grupirano podzemno tijelo podzemne vode CSGI_25 (Sliv Lonja - Ilova - Pakra) karakterizira dobro kemijsko i količinsko stanje (Tablica 3.6).



Slika 3.13 Položaj zahvata u odnosu na grupirana podzemna vodna tijela (CSGN_25 - Sliv Lonja – Ilova – Pakra)

Tablica 3.6 Opći podaci podzemnog vodnog tijela CSGN_25 (Sliv Lonja – Ilova – Pakra)

OPĆI PODACI O TIJELU PODZEMNIH VODA (TPV) - SLIV LONJA - ILOVA - PAKRA - CSGN-25	
Šifra tijela podzemnih voda	CSGN-25
Naziv tijela podzemnih voda	SLIV LONJA - ILOVA - PAKRA
Vodno područje i podsliv	Područje podsliva rijeke Save
Poroznost	dominantno međuzrska
Omjer površine ekosustava ovisnih o podzemnim vodama (EOPV) i ukupne površine tijela podzemnih voda (%)	2
Prirodna ranjivost	73% umjerene do povišene ranjivosti
Površina (km ²)	5188
Obnovljive zalihe podzemne vode (10 ⁶ m ³ /god)	219
Države	HR
Obaveza izvješćivanja	Nacionalno, EU

Tablica 3.7 Kemijsko stanje vodnog tijela CSGN_25 (Sliv Lonja – Ilova – Pakra)

KEMIJSKO STANJE						
Test opće kakvoće	Elementi testa	Krš	Ne	Prosječna vrijednost kritičnih parametara 2014.-2019. (6 godina) godine gdje je prekoračena granična vrijednost testa		
				Prosječna vrijednost kritičnog parametra u 2019. godini prelazi 75% granične vrijednosti testa		
		Panon	Da	Provedba agregacije	Kritični patrametar	Kadmij
					Ukupan broj kvartala	Kadmij (2)
	Broj kritičnih kvartala					
	Zadnje 3 godine kritični parametar prelazi graničnu vrijednost u više od 50% agregiranih kvartala	Ne				
Rezultati testa			Stanje		dobro	
			Pouzdanost		visoka	
Test zasljanjenje i druge intruzije	Elementi testa			Analiza statistički značajnog trenda		Nema trenda
				Negativan utjecaj crpljenja na crpilištu		ne
	Rezultati testa			Stanje		***
				Pouzdanost		***
Test zone sanitarne zaštite	Elementi testa			Analiza statistički značajnog uzlaznog trenda na točki		Nema trenda
				Analiza statistički značajnog trenda na vodnom tijelu		Nema trenda
				Negativan utjecaj crpljenja na crpilištu		ne
	Rezultati testa			Stanje		dobro
				Pouzdanost		visoka
Test Površinska voda	Elementi testa			Prioritetne i ostale onečišćujuće tvari, te parametri za ekološko stanje za ocjenu stanja površinskih voda povezanih sa tijelom podzemne vode koje prelaze standard kakvoće vodenog okoliša i prema kojima je tijelo površinskih voda u lošem stanju		nema
				Kritični parametri za podzemne vode prema granicama stadarda kakvoće vodenog okoliša, te prioritetne i ostale onečišćujuće tvari i parametri za ekološko stanje u podzemnim vodama povezane sa površinskim vodnim tijelom prema kojima je ocijenjeno loše stanje na mjernoj postaji u podzemnim vodama		nema
				Značajan doprinos onečišćenju površinskog vodnog tijela iz tijela podzemne vode (>50%)		nema
	Rezultati testa			Stanje		dobro
				Pouzdanost		visoka
	Test EOPV	Elementi testa			Postojanje ekosustava povezanih sa podzemnim vodama	
Kemijsko stanje podzemnih voda prema kritičnim parametrima, prioritetnim tvarima, te parametrima za ekološko stanje u odnosu na standarde za površinske vode					dobro	
Rezultati testa			Stanje		dobro	
			Pouzdanost		niska	
UKUPNA OCJENA STANJA TPV				Stanje		dobro
				Pouzdanost		visoka

* test se ne provodi jer se radi o dobrom stanju na svim monitoring postajama

** test se ne provodi jer se radi o neproduktivnim vodonosnicima

*** test nije proveden radi nedostataka podataka

Tablica 3.8 Količinsko stanje vodnog tijela CSGN_25 (Sliv Lonja – Ilova – Pakra)

KOLIČINSKO STANJE			
Test Balance vode	Elementi testa	Zahvaćene količine kao postotak obnovljivih zaliha (%)	1,57
		Analiza trendova razina podzemne vode/protoka	
	Rezultati testa	Stanje	dobro
		Pouzdanost	visoka
Test zaslanjenje i druge intruzije	Stanje		***
	Pouzdanost		***
Test Površinska voda	Stanje		dobro
	Pouzdanost		visoka
Test EOPV	Stanje		dobro
	Pouzdanost		niska
UKUPNA OCJENA STANJA TPV		Stanje	dobro
		Pouzdanost	visoka
* test se ne provodi jer se radi o dobrom stanju na svim monitoring postajama			
** test se ne provodi jer se radi o neproduktivnim vodonosnicima			
*** test nije proveden radi nedostataka podataka			

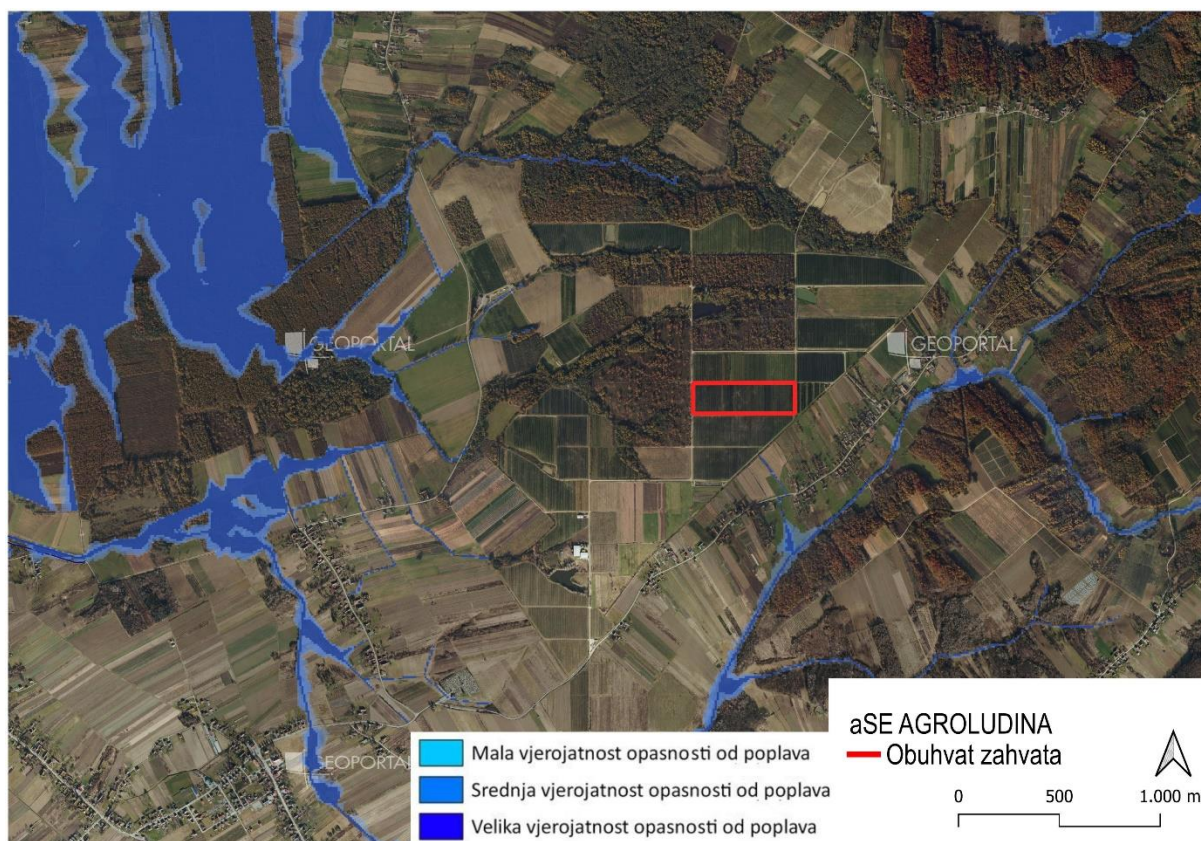
2.3.4.1.3. Opasnost od poplava

Opasnost od poplava na planiranoj lokaciji zahvata analizirana je na temelju Karata opasnosti od poplava izrađenih od strane Hrvatskih voda u okviru Plana upravljanja vodnim područjima, odnosno Plana upravljanja rizicima od poplava koji je njegov sastavni dio, sukladno odredbama članaka 127. i 128. Zakona o vodama (NN 66/19, 84/21, 47/23).

Karte prikazuju tri scenarija plavljenja za fluvijalne (riječne) poplave, bujične poplave i poplave mora:

- poplave velike vjerojatnosti pojavljivanja;
- poplave srednje vjerojatnosti pojavljivanje (povratno razdoblje 100 godina);
- poplave male vjerojatnosti pojavljivanja uključujući poplave uslijed mogućih rušenja nasipa na većim vodotocima te rušenja visokih brana - umjetne poplave),

Prema kartama opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja (Slika 3.14), lokacija zahvata se ne nalazi na području zona opasnosti od poplava.



Slika 3.14 Lokacija zahvata na Karti opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja, s ucrtanim položajem zahvata aSE Ludina

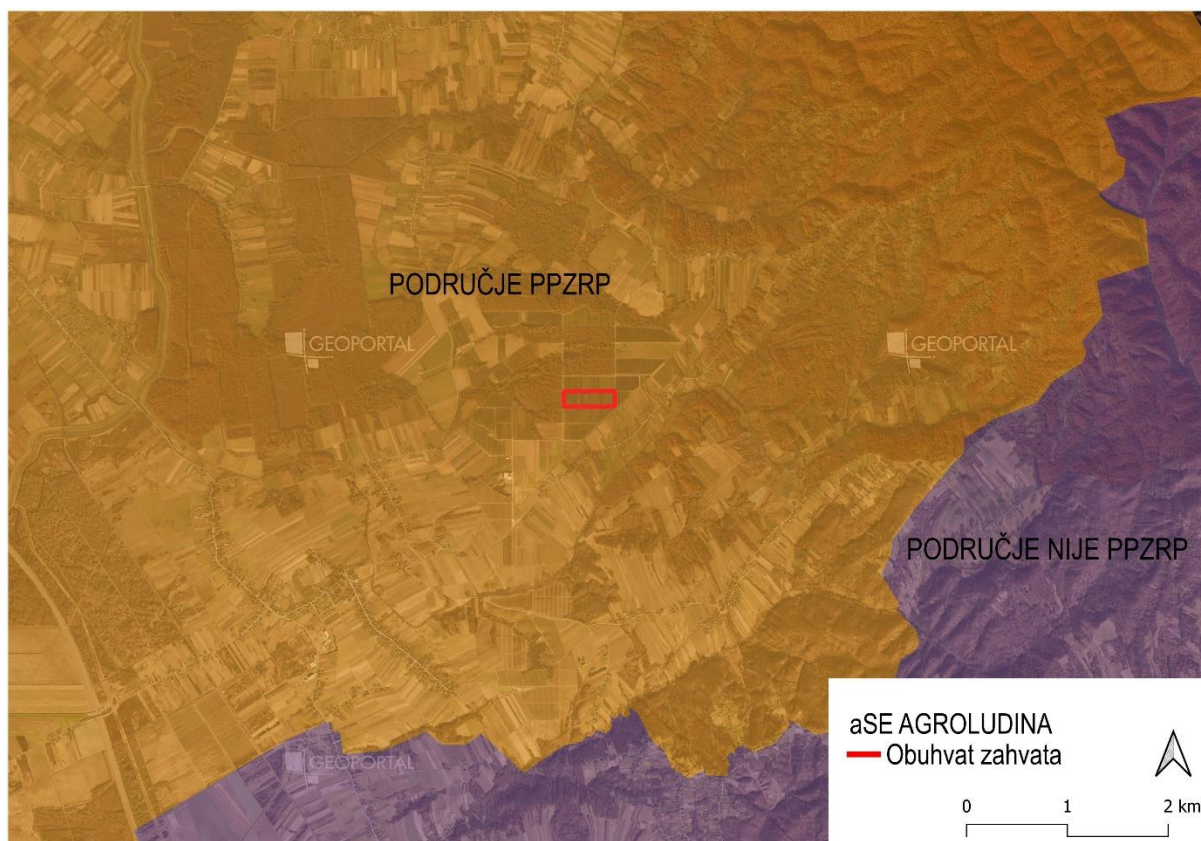
2.3.4.1.4. Rizik od poplava

Područja potencijalno značajnih rizika od poplava se određuje dokumentom Prethodna procjena rizika od poplava, koji se donosi u 6-godišnjim ciklusima i koji je podloga za sljedeći Plan upravljanja vodnim područjima.

Razlikuju se sljedeća područja:

- PODRUČJE_PPZRP_2018 – Područje proglašeno „Područjem potencijalno značajnih rizika od poplava“ sukladno Prethodnoj procjeni rizika od poplava 2018., Hrvatske vode, 2019.
- PODRUČJE_nije_PPZRP_2018 - Područje koje nije proglašeno „Područjem potencijalno značajnih rizika od poplava“, sukladno Prethodnoj procjeni rizika od poplava 2018., Hrvatske vode, 2019.

Predmetni zahvat se nalazi na području koje je proglašeno 'Područjem potencijalno značajnih rizika od poplava' sukladno Prethodnoj procjeni rizika od poplava 2018., Hrvatske vode, 2019.



Slika 3.15 Karta rizika od poplava s ucrtanim položajem zahvata aSE Ludina

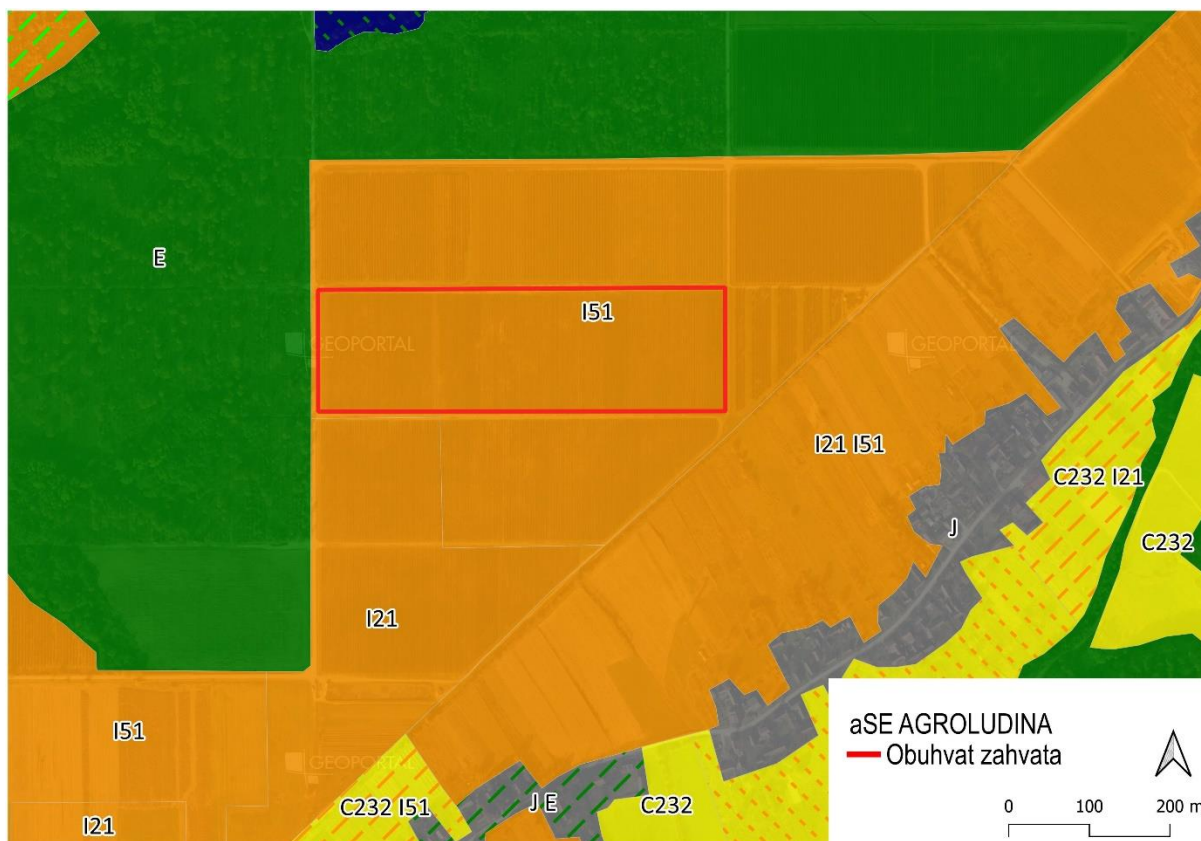
2.3.5. Biološka raznolikost

2.3.5.1. Staništa

Područje planirane aSE Ludina pripada kontinentalnoj fitogeografskoj regiji. Stanišni tipovi na lokaciji utvrđeni su na temelju Karte kopnenih nešumskih staništa Republike Hrvatske (2016.) i terenskog uvida izvršenog tijekom lipnja 2024. godine. Sukladno nacionalnoj klasifikaciji staništa na području zahvata nalazimo stanište I.5.1. Voćnjaci - površine namijenjene uzgoju voća tradicionalnim ili intenzivnim načinom, dok je južno od lokacije samog zahvata stanište I.2.1. Mozaici kultiviranih površina, a sjeverno E. Šume.

Tijekom terenskog obilaska utvrđeno je da je riječ o lokaciji s dugotrajnim antropogenim utjecajem te da je na lokaciji zahvata nasad jabuka. Na zemljištu se gospodari s oko 7100 sadnica jabuka. Na području zahvata nema prirodnih staništa te su nasadi i mozaici kultiviranih površina zastupljeni i u široj okolini zahvata, kao što i prikazuje Slika 3.16.

Temeljem Karte staništa sjeverno od lokacije zahvata dolazi šumski stanišni tip E. Mješovite hrastovo-grabove šume koji je također zastupljen u široj okolini zahvata. Navedeno stanište obično dolazi izvan dohvata poplavnih voda, a u gornjoj šumskoj etaži dominiraju lužnjak i kitnjak dok u podstojnoj etaži dolazi obični grab. Ove šume čine prijelaz između niskih poplavnih šuma i brdskih bukovih šuma.



Slika 3.16 Lokacija zahvata aSE Ludina na Karti staništa (izvor: Bioportal, srpanj 2024.)

U okviru staništa mozaika kultiviranih površina u okolici lokacije nalaze se voćnjaci i usjevi. Na zapuštenim poljoprivrednim površinama prevladava grmovita vegetacija koja dolazi u kombinaciji s staništem mezofilnih živica i šikara. U širem području zahvata evidentna je sukcesije poljoprivrednih površina koja kroz duži vremenski period vodi do nastanka šume. Prisutnost ovog trenda može se potvrditi pregledom ortofotosnimaka sa šireg područja lokacije.

Mezofilne živice i šikare kontinentalnih krajeva prvenstveno su izgrađene od pravih grmova (*Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaeus*, *Prunus spinosa* i dr.) i djelomično drveća razvijenih u obliku grmova (*Carpinus betulus*, *Crataegus monogyna*, *Acer campestre*). Razvijaju se kao rubni, zaštitni pojas uz šumske sastojine, kao živica između poljoprivrednih površina, uz rubove cesta i putova, a mjestimično zauzimaju i velike površine na površinama napuštenih poljoprivrednih površina.

2.3.5.2. Flora i vegetacija

Sukladno analizi staništa, lokaciju karakterizira raznolikost flore specifične za staništa na lokaciji. Radi se o florističkim elementima prisutnim u široj okolici i karakterističnim za područja oblikovana antropogenim aktivnostima kakva nalazimo na lokaciji i u široj okolici. Na području oko lokacije zahvata su vidljive monokulture usjeva u okviru kojih se razvijaju korovne i invazivne vrste, posebice nakon uklanjanja glavnog usjeva kada je tlo čisto. Dio površina je napušten i dolazi do sukcesije poljoprivrednih površina prema vegetaciji šibljaka i živica, a kroz

duži niz godina i prema šumi. Navedena vegetacija mjestimično pokriva čitave površine, a na mjestima dolazi uz rub šume ili između parcela.

Od vrsta tipičnih za stanište mezofilnih živica (Nikolić, T. sur., 2020.), na lokaciji su zabilježene: *Amorpha fruticosa* L., *Asclepias syriaca* L., *Clematis vitalba* L., *Cornus sanguinea* L., *Corylus avelana* L., *Cratagus monogyna* Jacq., *Euonymus europaeus* L., *Ligustrum vulgare* L., *Prunus spinosa* L., *Rosa canina* L., *Rubus caesius* L.

Od invazivnih vrsta na području usjeva, zapuštenih površina i živica dolaze *Erigeron annuus* (L.) Pers., *Solidago gigantea* (Ait.), *Asclepias syriaca* L., a na području prosjeke ispod dalekovoda uočena je i *Amorpha fruticosa* L.

Za područje zahvata nema nalaza rijetkih i ugroženih te zaštićenih florističkih elemenata, niti su oni zabilježeni prilikom obilaska lokacije. S obzirom na blizinu urbanog područja i antropogeno oblikovana staništa na lokaciji, navedene elemente nije niti za očekivati

2.3.5.3. Fauna

Na širem području zahvata moguće je očekivati vrsta faune tipične za područje kontinentalne Hrvatske. Područje lokacije je pod snažnim antropogenim utjecajem u vidu okolne infrastrukture (ceste, željeznica, dalekovod), blizine naselja, poljoprivrednih i lovačkih aktivnosti. S obzirom da je lokacija zahvata dijelom okružena obradivim površinama te ruderalnim zajednicama mogu se očekivati vrste poput voluharica iz roda *Microtus* – poljska voluharica (*Microtus arvalis*), vrste miševa značajne za poljoprivredna staništa (*Apodemus agrarius*, *Apodemus sylvaticus*), bjelozuba rovka (*Crocidura suaveolens*) i krtica (*Talpa europaea*). Od malih predatora očekuju se kune – obična lasica (*Mustela nivalis*), tvor (*Putorius putorius*), jazavac (*Meles meles*), kuna bjelica (*Martes foina*) te vrste karakteristične za mozaična kopnena staništa poput lisice (*Vulpes vulpes*), bjeloprstog ježa (*Erinaceus concolor*) i običnog zeca (*Lepus europaeus*).

Šire područje lokacije pripada kontinentalno-gorskoj herpetološkoj regiji za koju je karakterističan veći broj vodozemaca u odnosu na gmazove. Sukladno bazi podataka Zavoda za zaštitu okoliša i prirode nadležnog Ministarstva, najbliži zabilježeni nalazi su barske kornjače (*Emys orbicularis*), bjelouške (*Natrix natrix*), crvenog mukača (*Bombina bombina*) te zelenih žaba roda *Pelophylax* koji su zabilježeni na području mrtvaje rijeke Česme. Na širem području se također očekuju i vrste šumska smeđa žaba (*Rana dalmatina*), močvarna smeđa žaba (*Rana arvalis*), smeđa krastača (*Bufo bufo*), žuti mukač (*Bombina variegata*), gatalinka (*Hyla arborea*), mali vodenjak (*Lissotriton vulgaris*). Od gmazova se mogu očekivati vrste karakteristične za kontinentalni dio RH poput livadne gušterice (*Lacerta agilis*), smukulje (*Coronella austriaca*) i drugih.

Na više vodnih tijela u Županiji je utvrđena prisutnost vidre (*Lutra, lutra*), dabra (*Castor fiber*) na vodnom tijelu Česma te Ludinica. Također, na području županije se može očekivati i barska nutrija (*Myocastor coypus*) i bizamski štakor (*Ondatra zibethicus*).

Tijekom terenskog obilaska zabilježen je prelet divlje patke (*Anas platyrhynchos*) te svraka (*Pica pica*), šojka (*Garrulus glandarius*) te siva čaplja (*Ardea cinerea*).

Na širem području također se može očekivati prisutnost leptira, ali i drugih beskralježnjaka poput pauka, vretenaca i dr. Na području naselja Velika Ludina također je zabilježena prisutnost jelenka (*Lucanus cervus*).

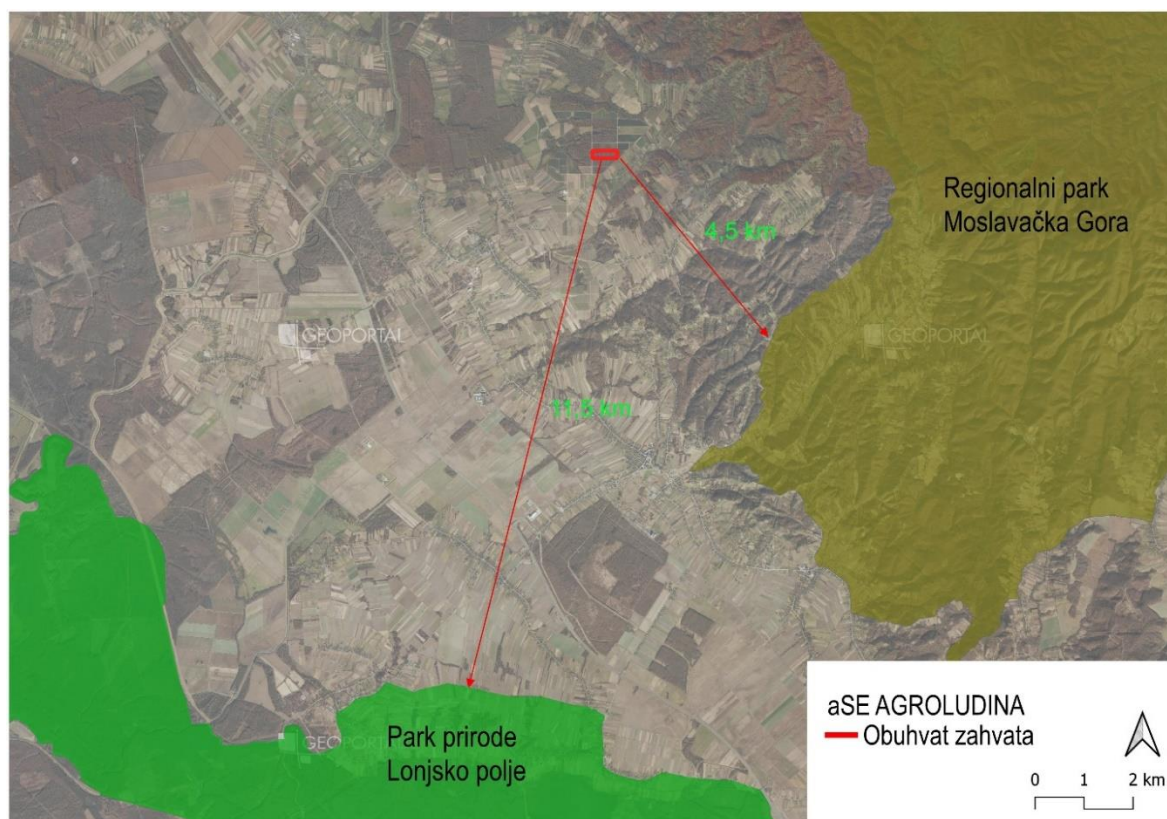
Na poljoprivrednim površinama na lokaciji se ne očekuje raznolikost faune budući da se radi o usjevu ratarske monokulture. Ovdje eventualno dolaze beskralješnjaci u tlu i na tlu, te nakon žetve ptice koje skupljaju sjemenke poput vrapca (*Paser domesticus*) koji je i zabilježen prilikom terenskog obilaska.

Iako nisu zabilježeni, na području lokacije moguća je pojava šišmiša karakterističnih za slična područja i prisutnih u kontinentalnoj Hrvatskoj poput vrsta *Myotis myotis*, *Barbastella barbastellus*, *Myotis bechstenii*, *Miniopterus schreibersi*, *Rhinolophus hipposederos*, *Rhinolophus ferrumequinum*.

Na području lokacije je moguće korištenje područja od strane divljači kojoj pogoduje postojeća vegetacija i blizina poljoprivrednih površina. Da divljač koristi područje zahvata ukazuju lovačke čeke u široj okolici zahvata. Od divljači, na lokaciji se mogu očekivati srna, zec, fazan, divlja svinja, zec, lisica.

2.3.6. Zaštićena područja prirode

Planirani zahvat aSE Ludina smješten je izvan granica zaštićenih područja prirode temeljem Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19, 155/23), a najbliže zaštićeno područje lokaciji zahvata je Regionalni park Moslavačka gora (4,5 km). Ovaj Regionalni prirode ima ukupnu površinu od 15.107,61 ha te se nalazi na području dvije županije: Bjelovarsko-bilogorske (6.909,68 ha) i Sisačko-moslavačke (8.197,93 ha). Na području općine Velika Ludina se nalazi 128,8 ha površine Regionalnog parka. Na udaljenosti od oko 11,5 km jugozapadno od lokacije zahvata se nalazi Park prirode Lonjsko polje ukupne površine 51.173,29 ha.



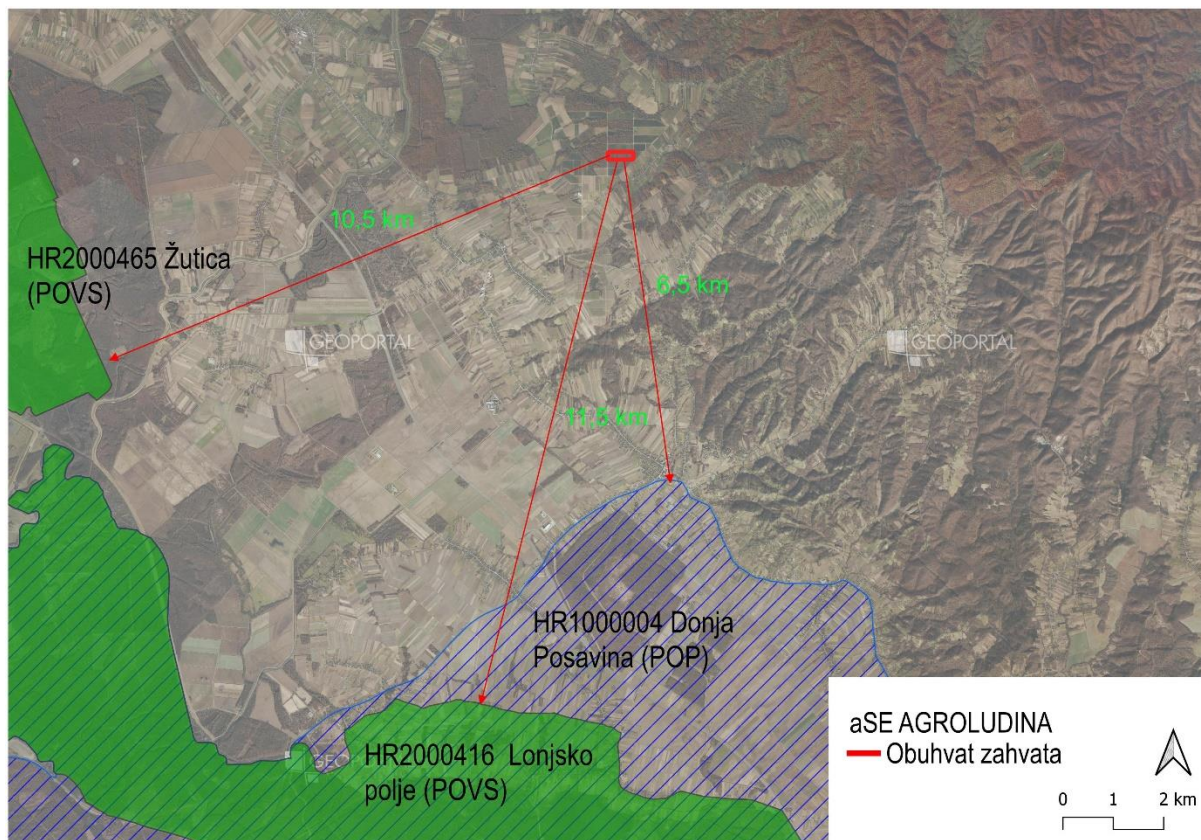
Slika 3.17 Lokacija zahvata u odnosu na zaštićena područja (izvor: web portal Informacijskog sustava zaštite prirode „Bioportal“, 2024.)

2.3.7. Ekološka mreža

Obuhvat zahvata planiran je izvan područja ekološke mreže (Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže, NN 80/19, 119/23).

U široj okolici zahvata nalaze se sljedeća područja ekološke mreže:

- POP HR1000004, Donja Posavina (oko 6,5 km južno od lokacije zahvata),
- POVS HR2000465, Žutica (oko 10,5 km zapadno od lokacije zahvata).
- POVS HR200041, Lonjsko Polje (oko 11,5 km južno od lokacije zahvata).



Slika 3.18 Položaj planiranog zahvata aSE Ludina u odnosu na ekološku mrežu na ortofoto podlozi (Izvor: Bioportal – WFS Ekološka mreža, srpanj 2024.godine)

Područje ekološke mreže – HR1000004 Donja Posavina je ukupne površine 121.053,27 ha i jedno je od rijetkih očuvanih kompleksnih močvara u Europi. Vrlo je reprezentativan primjer opsežnog riječnog plavnog područja (koristi se kao prirodna retencija u svrhu zaštite od poplava), prekrivenog mješavinom aluvijalnih šuma, vlažnih travnjaka, vodotoka, mrtvica i drugih močvarnih staništa. Postoje brojne povremene i stalne vodene površine: ribnjaci, ribnjaci, mrtvice, jame, rijeke (Sava, Lonja i druge manje rijeke), kanali (Strug, Trebež) itd. Najvažniji dijelovi područja su Park prirode Lonjsko polje i šaranski ribnjaci Lipovljani i Vrbovljani. Važno je područje za uzgoj čapli, žličarke, bijele rode i kosca. Šume u ovom području važna su mjesta za razmnožavanje orla štekavca, orla malog pjegavog orla, crne rode, srednjeg pjegavog djetlića i muharice. Područje redovito podržava 20 000 ptica močvarica tijekom selidbe i zimovanja.

Područje obuhvaća Park prirode Lonjsko polje koji je proglašen Ramsarskim područjem.

Litostratigrafske jedinice zastupljene na ovom području su pleistocenski kopneni i močvarni les i holocenske aluvijalne naslage (šljunak, pijesak, mulj i glina) i deluvijalno-proluvijalne naslage (mulj, pijesak i šljunak). Fluvijalni reljef s vijugavim rijekama Odrom i Savom te drugim manjim rijekama. Tla su ilovača-Pseudoglej djelomično hidromeliorirana; močvarni glejovi vertikalni; pseudoglej na površini platoa obično praškasta glina, a vodonepropusni sloj je ilovača.

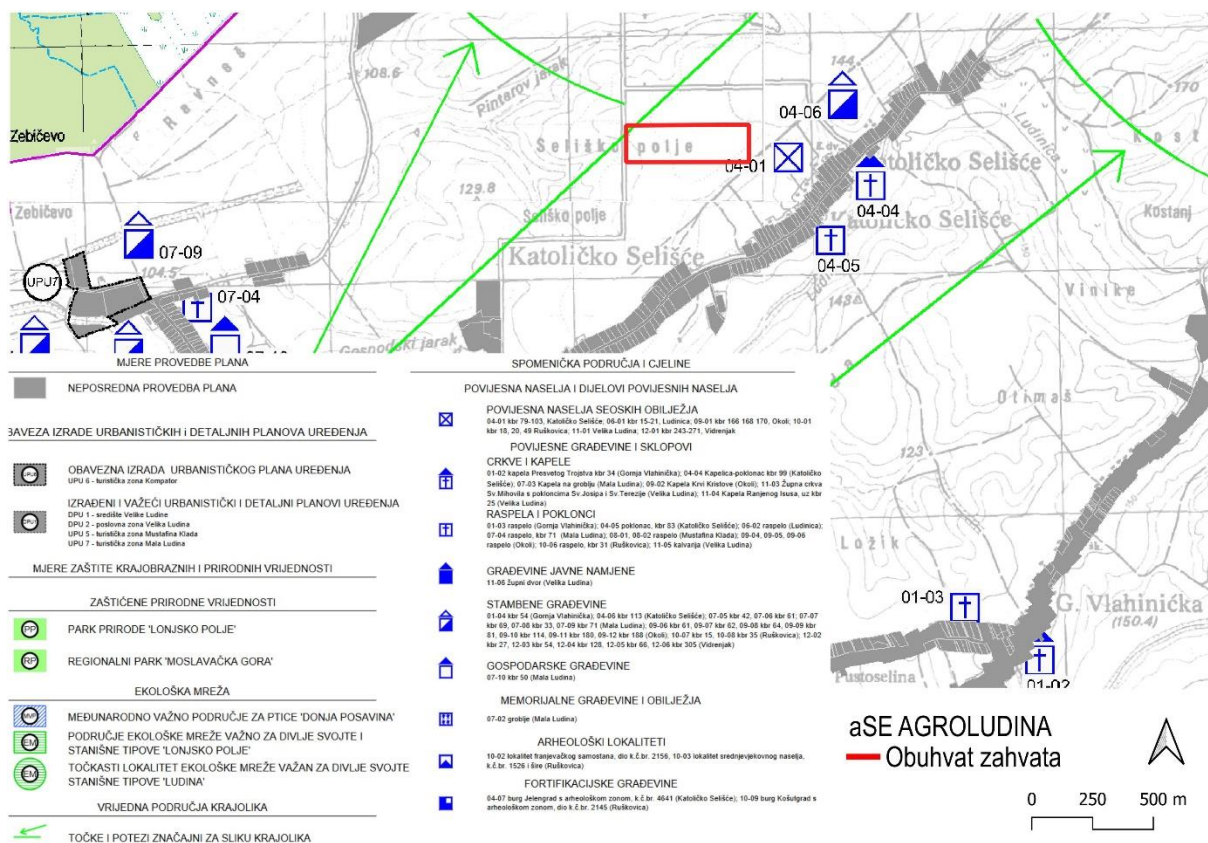
Podaci o veličini populacije ptica u POP HR1000004 Donja Posavina iz Priloga I BD-a osigurani su od Zavoda za ornitologiju te se temelje, koliko god je to moguće, na nedavnim istraživanjima. POP Donja Posavina sadrži 58% nacionalne gnijezdeće populacije *Platalea leucorodia*, 5,8% *Ardea purpurea*, 66,6% *Egretta garzetta*, 13% *Nycticorax nycticorax*, 36% *Ciconia ciconia*, 31% *Chlidonias hybridus*, 20% *Circus aeruginosus*, 12% *Crex crex* i 7% *Aythya nyroca*. Lječilište Donja Posavina je najvažnije gnjezdilište *Aquila Pomarina* u Hrvatskoj, gdje živi čak 66,7% nacionalne populacije. Veliki kompleks aluvijalne šume sadrži 20,7% nacionalne populacije *Haliaeetus albicilla*, 27% *Ciconia nigra*, 11% *Dendrocopos medius* i 33% *Milvus migrans*. Toplice Donja Posavina redovito održavaju 20.000 ptica močvarica, posebice tijekom proljetne i jesenske selidbe, kao i u razdoblju zimovanja.

Područje ekološke mreže – HR2000465 Žutica je područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS), a površina iznosi 4.659,64 ha. Lokacija područja je uz kanal Lonja-Strug i koristi se u obrani od poplava. To je retencijsko područje za visoke vode rijeka Save. Litostratigrafske jedinice zastupljene na ovom području su pleistocenski močvarni les i holocenske močvarne naslage. Dominantno tlo je močvarna glejna vertikala.

Riječ je o postojećem poplavnom području s puno izoliranih mrtvica, kanala, starog riječnog toka i ribnjaka predstavlja idealno stanište za limnofilne vrste riba *Misgurnus fossilis* i *Umbra krameri*. Jedino je poznato nalazište *Umbra krameri* u slivu rijeke Save te važno nalazište *Triturus dobrogicus* i *Triturus carnifex* (zona hibridizacije ove dvije vrste), važno nalazište za *Bombina bombina* i važno mjesto za *Castor fiber* i *Lutra lutra*. Za *Emys orbicularis* se smatra da područje podržava značajnu prisutnost. Također je važno mjesto za 9160, As *Carpino betuli-Quercetum roboris* i za 91E0, As *Frangulo-Alnetum glutinosae*.

2.3.8. Kulturno-povijesna baština

Na samom području lokacije zahvata nema evidentiranih nepokretnih kulturnih dobara registriranih u Registru kulturnih dobara Republike Hrvatske (službene stranice Ministarstva kulture i medija). Sukladno Prostornom planu uređenja Općine Velika Ludina, "Službene novine Općine Velika Ludina" broj 9/01., 3/05., 3/10., 1/11., 1/13, 09/13., 06/14., 02/16., 9/18., 1/21. i 9/22. na širem području zahvata nema evidentiranih kulturnih dobara.



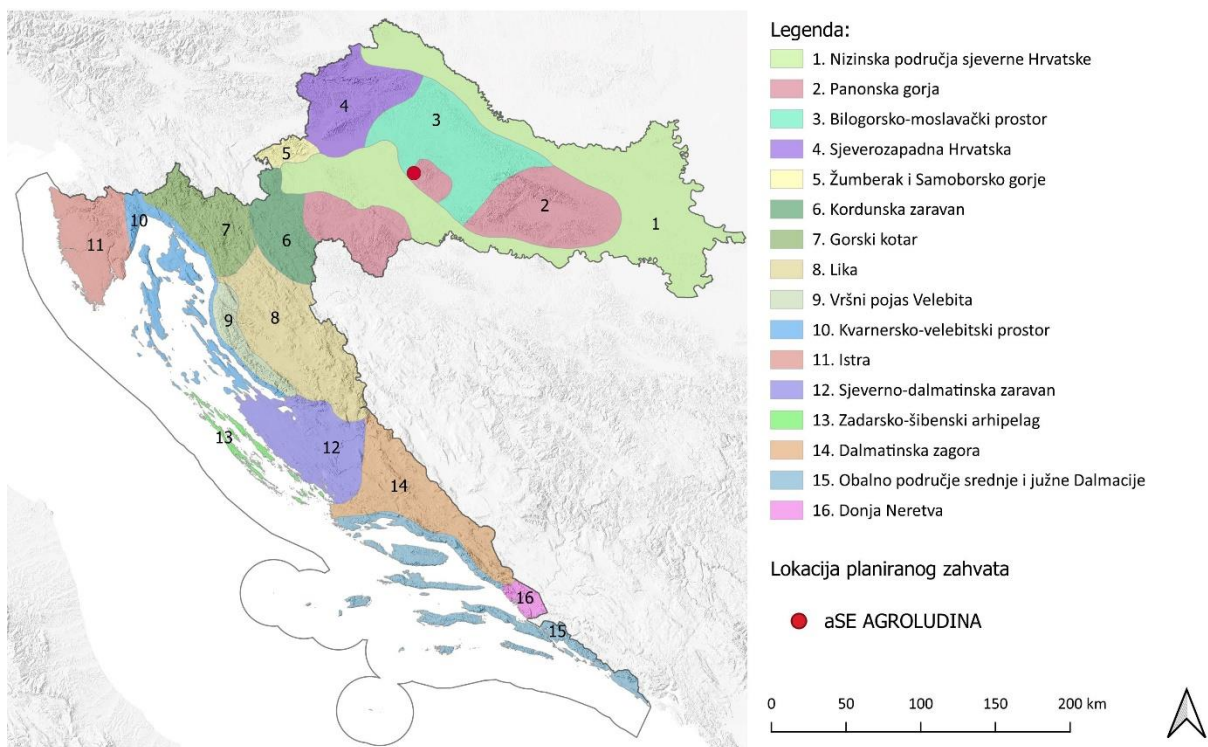
Slika 3.19 Položaj planiranog zahvata aSE Ludina u odnosu na kulturna dobra (IX. liđ PPUO Velika Ludina, 3. Uvjeti korištenja prostora, s ucrtanim obuhvatom zahvata)

2.3.9. Krajobrazne značajke područja

Sukladno Krajobraznoj regionalizaciji Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja (Bralić, 1995.) lokacija zahvata pripada Panonskoj Hrvatskoj i to krajobraznoj jedinici 2. Panonska gorja (slika 3.20).

Prostor Općine jasno je diferenciran na dva zemljopisna područja. Sjeverni dio Općine zauzimaju brežuljci i obronci Moslavačke gore. Karakteristični brežuljkasti reljef obilježavaju izmjene šumskih i poljoprivrednih područja. Naselja su smještena u udolinama. Krajolik je na taj način sačuvan u svom izvornom izgledu. Ta je odlika ujedno i najveća vrijednost prostora Općine. Južni dio Općine zauzima prisavska ravnica omeđena rijekom Česmom na zapadu i Lonjom na jugu. Područje zahvata okruženo je i nalazi se na obradivim površinama, odnosno oranicama (Slika 3.20.). Radi se o relativno jednolikom krajobrazu u kojem dominiraju većinom obradive površine i makadamski putevi između njih.

Područje zahvata je nasad jabuka okružen makadamskim putevima (Slika 3.21 i 3.22)



Slika 3.20 Krajobrazna regionalizacija Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja s ucrtanom lokacijom zahvata (Izvor: Krajolik – sadržajna i metoda podloga Krajobrazne osnove Hrvatske, Zagreb, 1999)

Na lokaciji zahvata prisutni su agrarani elementi krajobraza. Prema namjeni površina većinu katastarskih čestica čine voćnjaci i oranice. Pristup lokaciji zahvata jednostavan je zbog postojeće mreže makadamskih putova.



Slika 3.21 Prikaz uže lokacije zahvata (nasadi voćaka)



Slika 3.22 Pogled na lokaciju zahvata i susjedne parcele

Na lokaciji zahvata i široj okolini prevladavaju obradive površine pravilnog geometrijskog uzorka koji je naglašen poljskim putevima. Krajobraz područja tipološki se dijeli na krajobraz prirodnih značajki i krajobraz antropogenih značajki.

Krajobraz prirodnih značajki na području lokacije zahvata i na okolnom području predstavlja šumski površinski pokrov.

Krajobraz antropogenih značajki čine obradive površine ispresijecane infrastrukturnim pravicima i okolnim naseljima. Razvojem poljodjelske djelatnosti prouzročene su promjene u krajobrazu koje su rezultirale gubitkom prirodnih staništa. Prirodna područja oko lokacije zahvata javljaju se kao zakrpe (manje površine koje povezuju kultivirana područja).

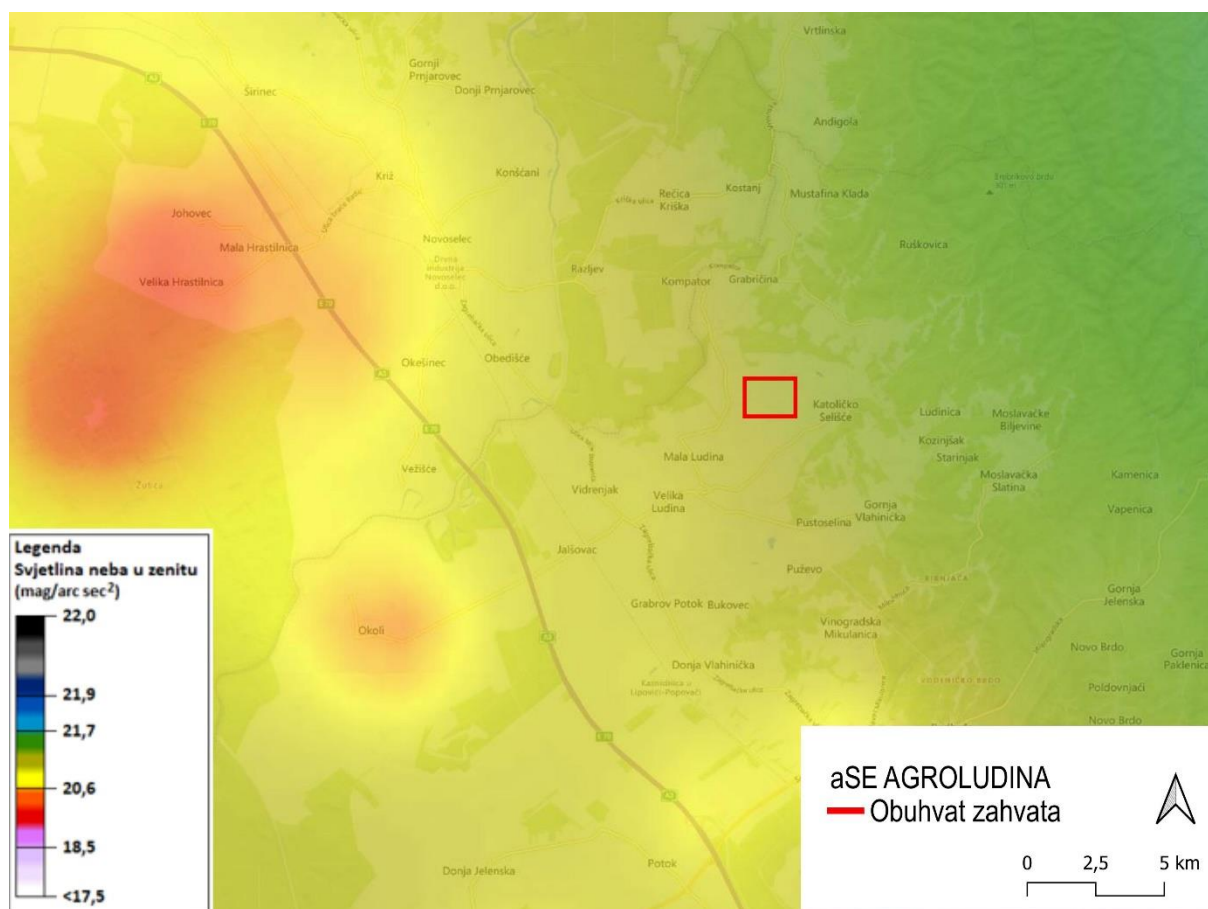
Na vizualni izgled krajolika utjecao je način obrade zemljišta, odnosno odabir tradicionalnih poljodjelskih kultura. Izgrađene strukture predstavljaju dio krajolika s najvećim antropogenim utjecajem. Tako se geometrijske površine obradivih polja izmjenjuju se sa sklopom manjih uz naselja. Izgrađena područja nemaju prepoznatljive urbane uzorke budući nije riječ o urbanistički uspostavljenim konceptima, već se radi o aglomeracijama gradnje.

Zbog ravničarskog reljefa područje nema značajnu vizualnu izloženost. Dijelovi prostora u smislu krajobraznog oblikovanja pojavljuju se kao linijski (kanali, šumski rub, putevi i ceste), točkasti (skupine drveća i šumarci, križanja), voluminozni (veće skupine vegetacije, naselje) i plošni (travnjaci, šume, oranice, vinogradi) oblici. Vizualnu kompoziciju čine obradive površine te šumski i nastanjeni rubovi.

2.3.10. Svjetlosno onečišćenje

Svjetlosno onečišćenje definira se kao svako umjetno svjetlo koje izlazi u okoliš i kao takvo povezano je s ljudskim vidom (Andreić i dr., 2012.). Šire područje zahvata onečišćeno je brojnim izvorima svjetlosti (Slika 3.23.), značajnije svjetlosno onečišćenje je u većim gradovima (Dugo Selo, Bjelovar, Vrbovec i dr.)

Na lokaciji zahvata je svjetlosno onečišćenje prisutno na cijeloj lokaciji zahvata u vrijednosti $21,44 \text{ mag/arc sec}^2$. Na području lokacije zahvata svjetlosno onečišćenje sukladno skali tamnog neba po Bortle-u 2 pripada klasi 4, odnosno prisutno svjetlosno onečišćenje je karakteristično za područja prijelaza ruralnih u suburbana područja.



Slika 3.23 Osvjetljenje u širem području zahvata aSE Ludina (izvor: Light pollution map)

2.3.11. Gospodarske djelatnosti

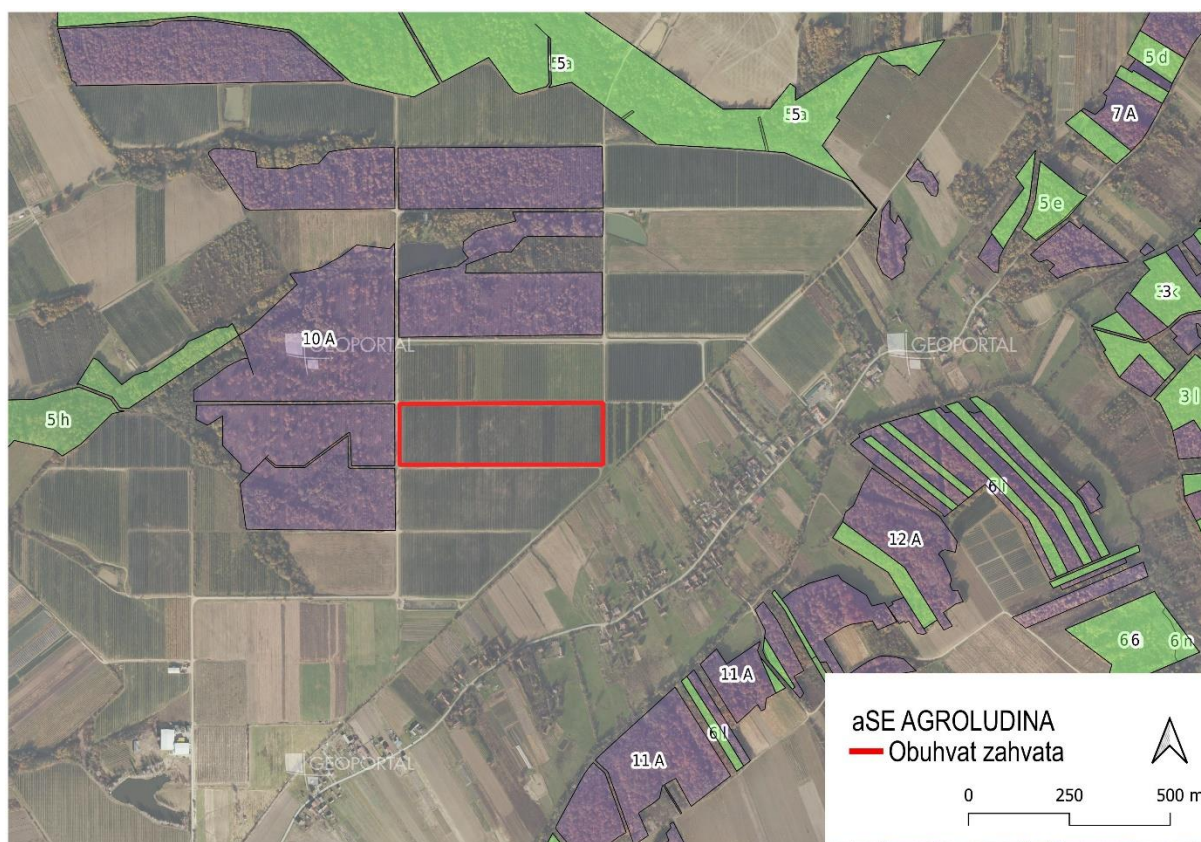
2.3.11.1. Šumarstvo

Šumskogospodarsko područje Republike Hrvatske obuhvaća sve šume i šumska zemljišta na području Republike Hrvatske kao funkcionalnu cjelinu koja se utvrđuje radi osiguranja jedinstvenog, trajnog i održivoga gospodarenja šumama i šumskim zemljištima te planiranja i usmjeravanja njihova razvoja. Šumskogospodarsko područje dijeli se na gospodarske jedinice, a gospodarska jedinica se dijeli na odjele i odsjeke. Gospodarske jedinice formiraju posebno

za šume i šumska zemljišta u vlasništvu Republike Hrvatske, a posebno za šume i šumska zemljišta u vlasništvu privatnih šumoposjednika te su njihove granice i područje obuhvata prilagođeni organizacijskim potrebama gospodarenja šumama i prometnicama, uz obuhvat jednog ili više šumskih kompleksa.

Šumskogospodarski planovi su temeljni dokumenti za gospodarenje i korištenje šuma i šumskih zemljišta na području Republike Hrvatske, koji utvrđuju uvjete za održivo gospodarenje šumama i šumskim zemljištem i zahvate u tom prostoru, potreban opseg uzgoja i zaštite šuma, mogući stupanj iskorištenja te uvjete za gospodarenje životinjskim svijetom

Lokacija zahvata se nalazi unutar nadležnosti Uprave šuma Zagreb, šumarije Popovača. Sama lokacija je unutar gospodarske jedinice Popovačke nizinske šume. Prethodno navedena gospodarska jedinica je u nadležnosti Hrvatskih šuma. Sama lokacija zahvata se ne nalazi na području odjela, odnosno odsjeka šuma kojima gospodare Hrvatske šume.



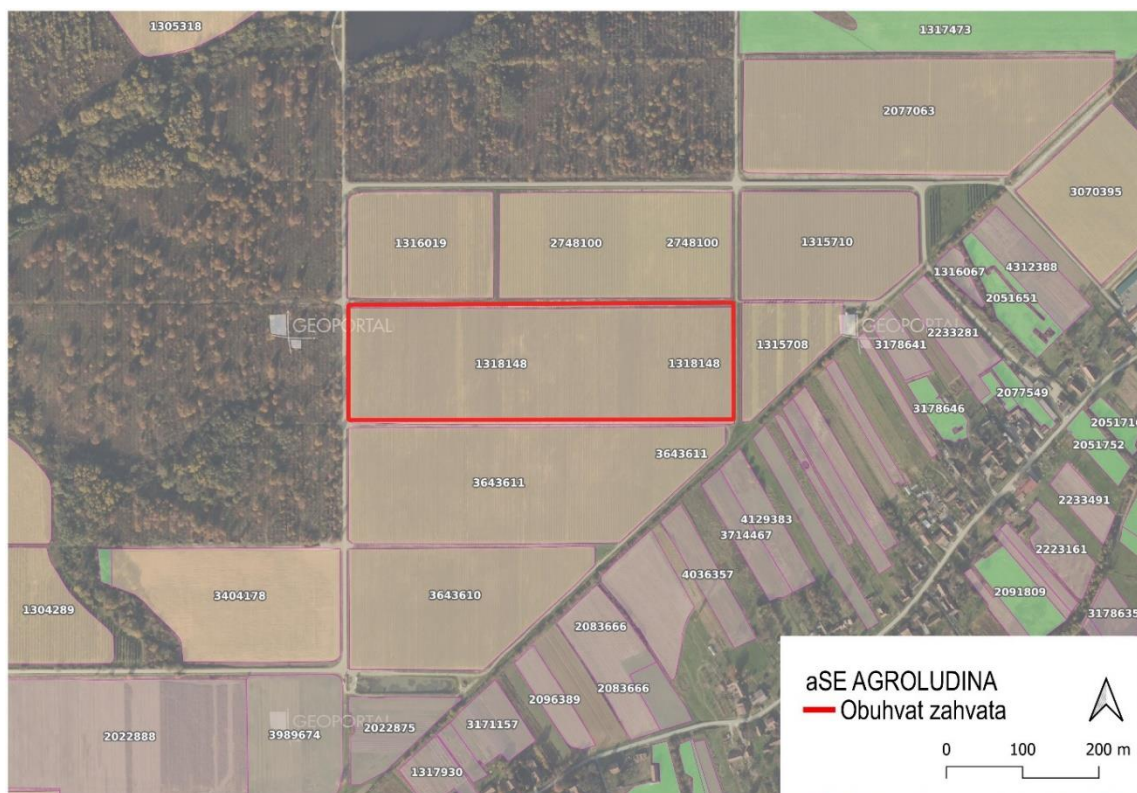
Slika 3.24 Prikaz lokacije zahvata u odnosu na državne i privatne šume (državne – zeleno, privatne – ljubičasto)

Gospodarska jedinica Popovačke nizinske šume se nalaze na području Općine Popovača i Velika Ludina te na širem kompleksu nizinskih šuma Srednjeg Podunavlja. Ova gospodarska jedinica ima ukupnu površinu od 5.072,83 hektara. Od sveukupne površine, unutar ove gospodarske jedinice nalazimo 4.669,33 ha obraslih površina (92,05 % ukupne površine), neobraslo neproizvodno šumsko zemljište nalazimo na 299,81 ha (5,91 % ukupne površine) dok neplodno šumsko zemljište nalazimo na 106,69 hektara (2,1 % ukupne površine). Prema namjeni na 2.676,69 ha nalazimo šume posebne namjene (57,32 %), na 1.693,89 ha nalazimo gospodarske šume (36,28 %) dok širaku nalazimo na ukupno 298,75 ha (na 133,28 ha je

širaka gospodarske namjene dok je na 165,47 ha šikara posebne namjene). Ukupna drvena zaliha unutar ove gospodarske jedinice je 864.929 m³ s ukupnim prirastom od 24.462 m³. Za ovu gospodarsku jedinicu je izrađen šumskogospodarski plan za razdoblje od 2019. – 2028. godine. Gledajući šumske zajednice na području ove gospodarske jedinice, najzastupljenija je šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom (subasocijacija s drhtavim šašem) koju nalazimo na 29,10 % ukupne površine (1.476,03 ha), slijedi šuma poljskog jasena s kasnim drijemovcem na 22,15 % površine (1.123,46 ha) te šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom (subasocijacija s običnim grabom) na 19,66 % površine (997,22 ha). Od drugih šumskih zajednica zastupljene su još šume bijele i crne topole, šuma bijele vrbe, šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom (subasocijacija s rastavljenim šašem), šuma hrasta lužnjaka i običnog graba, šuma hrasta lužnjaka i običnog graba (subasocijacija sa srebrnolisnom lipom) i šuma crne johe s trušnjikom.

2.3.11.2. Poljoprivreda

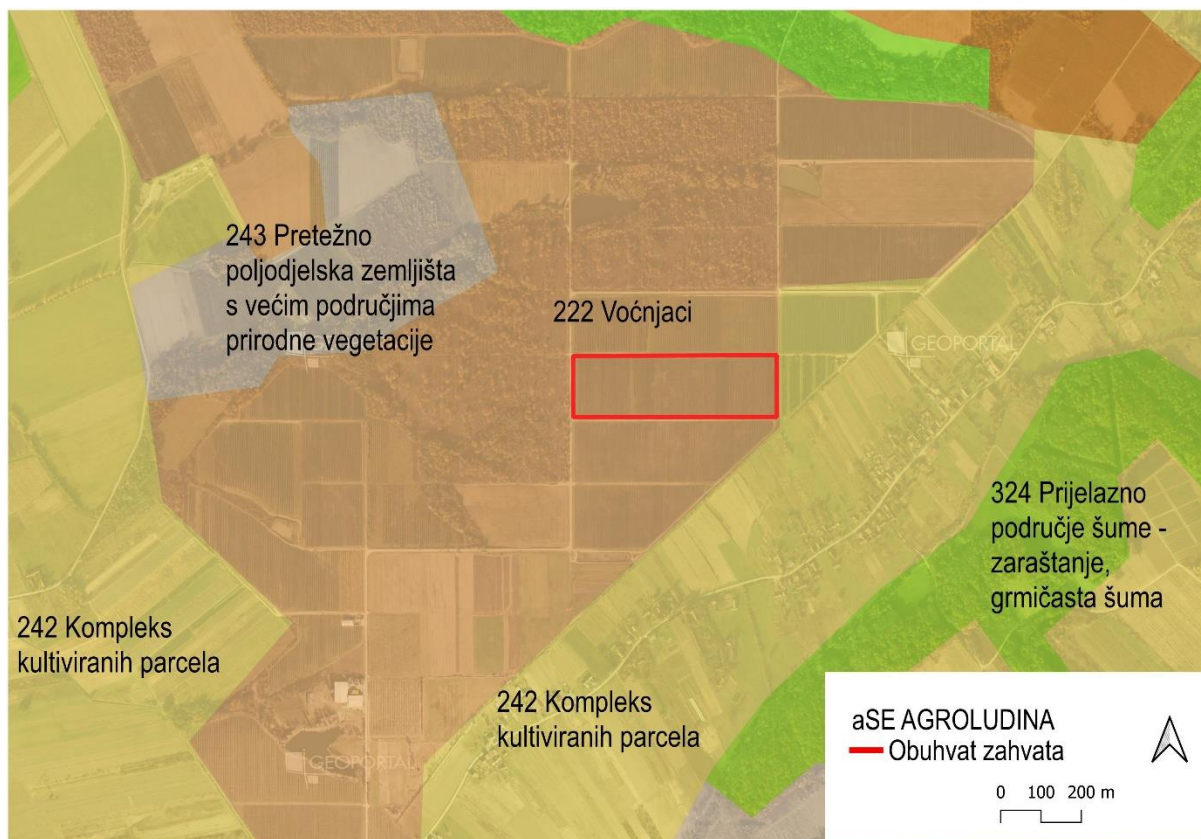
Prema karti ARKOD preglednika, zahvat je registriran kao voćnjak, a naziv gospodarstva je Phoenix media d.o.o. za jezgričavo i koštuničavo voće (slika 3.25). Registriran poslovni subjekt na predmetnom zemljištu uzgaja jabuke: ARKOD ID zahvata je 1318148 i površine je 7,68 ha. Na području se gospodari s oko 7100 sadnica patuljastih jabuka (142 redova x 50 sadnica u redu). Agro-fotonaponski otvoreni sustavi instalirani iznad poljoprivrednih kultura pokazali su da učinak zasjenjivanja zbog fotonaponskih modula može značajno utjecati na prinos kultura koje se uzgajaju ispod njih. Stoga se na području nasada jabuka planira sustav kao agro - tehnička mjera kako bi se zahvatom povećala količina i kvaliteta uroda.



Slika 3.25 Parcele poljoprivrednog zemljišta na širem području zahvata aSE Ludina prema ARKOD-u (izvor: ARKOD mrežne stranice)

Okolne parcele tog područja također su voćnjaci, pravilno raspoređeni dok je obližnje naselje - Katoličko Selišće smješteno istočno od zahvata uz područje kojim dominiraju izdužene oranice s mjestimice raspoređenim livadama.

Prema *Corine Land Cover* (u daljnjem tekstu: CLC) bazi podataka za 2018. godinu, planirani zahvat nalazi se na području jedne kategorije korištenja zemljišta i to na području jedinice 222 - voćnjaci. U širem obuhvatu zahvata prisutni su voćnjaci, oranice te šumarci.

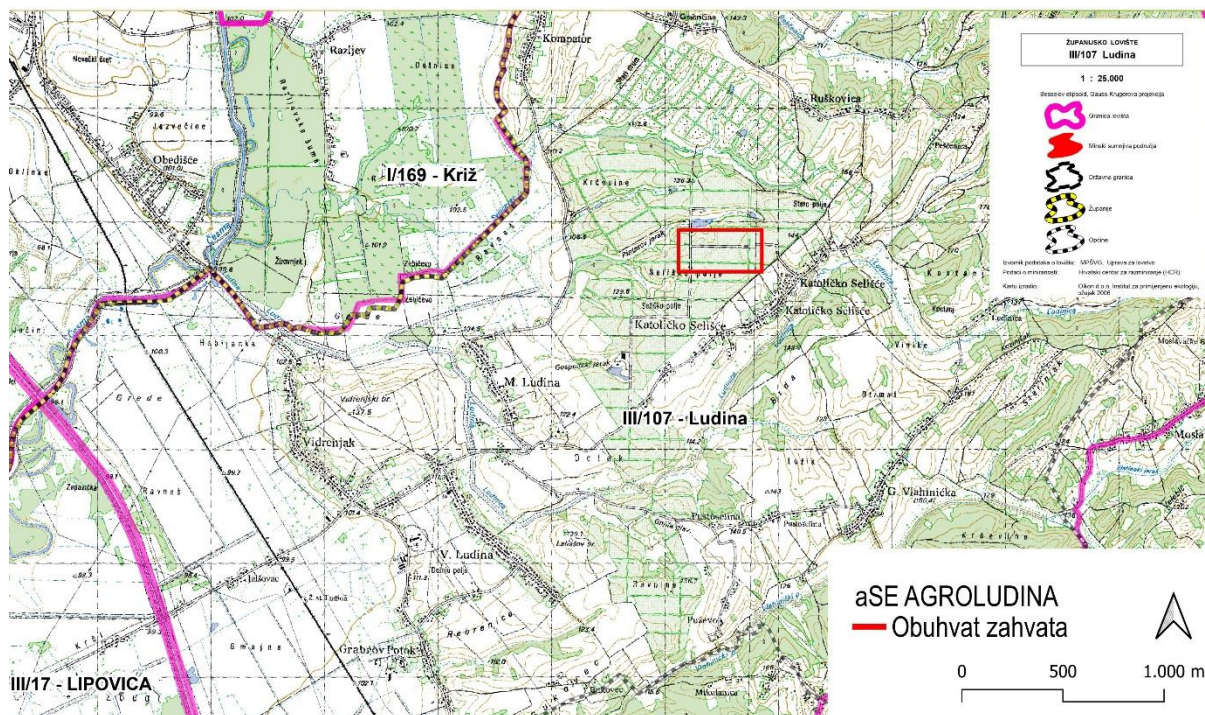


Slika 3.26 Izvod iz karte pokrova zemljišta CORINE Landcover (izvor: ENVI, 2024.)

2.3.11.3. Lovstvo

Predmetni zahvat nalazi se zajedničkog županijskog otvorenog lovišta III/107 Ludina (Slika 3.29). Ukupna površina opisana granicama ovog otvorenog županijskog lovišta iznosi 6.383 hektara, dok ukupna površina na kojoj se ustanovljuje lov iznosi 4.923 hektara. Od navedene ukupne površine, šumske površine zauzimaju 2.253 hektara (45,76 % ukupne lovne površine), dok na poljoprivredno zemljište otpada 2.670 hektara (54,24 % ukupne lovne površine). Od poljoprivrednih površina, oranice se nalaze na ukupno 1.550 hektara (58 % poljoprivrednih površina pod lovnim površinama) dok se livade i pašnjaci nalaze na 620 hektara i višegodišnji nasadi na 500 hektara.

Površine na kojima se ne ustanovljuje lovište, a opisane su granicom lovišta (građevinsko zemljište, javne površine i dr.) se nalaze na površini od 1.424 hektara, od čega na građevinsko zemljište otpada 531 hektar, dok na ograđene nasade otpada 800 hektara. Prema reljefnom karakteru, ovo lovište pripada u brdska lovišta. Za ovo lovište je izrađen lovno-gospodarski plan za razdoblje od 2016. do 2026. godine. Zakup prava lova posjeduje lovoovlaštenik LU KOŠUTA Ludina. Glavne vrste divljači unutar ovog lovišta su divlja svinja, jelen obični te sitna divljač poput jazavca, divlje mačke, kune bjelice, kune zlatice, dabra, lisice, čagnja, šljuke bene, goluba divljeg grivnjaša, sive vrane, svrake, šojke kreštalice, trčke skvržulje, prepelice pućpure i patke divlje gluhare.



Slika 3.27 Prikaz lokacije zahvata u odnosu na lovišta

2.3.12. Stanovništvo i naselja

Općina Velika Ludina smještena je u Sisačko – moslavačkoj županiji na granici Moslavine i Prigorja. Područje Općine Velika Ludina graniči s Općinom Križ, odnosno Zagrebačkom županijom na zapadu te Gradom Čazma, odnosno Bjelovarsko-bilogorskom županijom na sjeveru. Na istočnoj strani područje Općine graniči s Općinom Popovača, a na južnoj i jugozapadnoj strani s Gradom Siskom i Općinom Martinska Ves.

Planirani zahvat nalazi se na području Općine Velika Ludina u naselju Katoličko Selišće, Sisačko - moslavačka županija. Općina se prema zadnjem Popisu stanovništva iz 2021. godine sastojala od 12 naselja: Gornja Vlahinička, Grabričina, Grabrov Potok, Katoličko Selišće, Kompator, Ludinica, Mala Ludina, Mustafina Klada, Okoli, Ruškovica, Velika Ludina i Vidrenjak.

Područje Općine zauzima površinu od 103,6 km², odnosno 2,3 % ukupne površine županije koja iznosi 4463,1 km². Prema površini Općina je među manjima u SMŽ.

Prosječna gustoća naseljenosti na području Općine iznosi 27,69 st./km². Gustoća naseljenosti na području SMŽ je 56,26 st./km², dok je prosječna gustoća naseljenosti u RH 85 st./km². Općina broji 2.280 stanovnika. Područje Općine obuhvaćeno je autocestom A3 te županijskim cestama, što predstavlja veliku prednost za Općinu. Također, općinom Velika Ludina prolazi željeznička pruga koja ima veliku međunarodnu važnost, M103 Dugo Selo – Novska. Na južnom dijelu Općine Velika Ludina nalazi se Lonjsko polje koje obuhvaća prostor od oko 16 km² te čini nizinsko poplavno područje dok su na sjevernom dijelu smješteni obronci Moslavačke gore.

3. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

3.1. Utjecaj na kvalitetu zraka

Utjecaj tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Prilikom pripreme izgradnje i realizacije zahvata, zbog građevinskih strojeva i vozila (kretanje vozila, odvoz/dovoz građevinskog materijala) doći će do emisija onečišćujućih tvari (pretežno NO_x spojeva i čestica – PM₁₀). S obzirom na to da se radi o malim koncentracijama onečišćujućih tvari čija pojava se očekuje lokalno u blizini radnih strojeva i transportnih putova, utjecaj na kvalitetu zraka procjenjuje se zanemarivim i privremenim budući prestaje po završetku izvođenja radova.

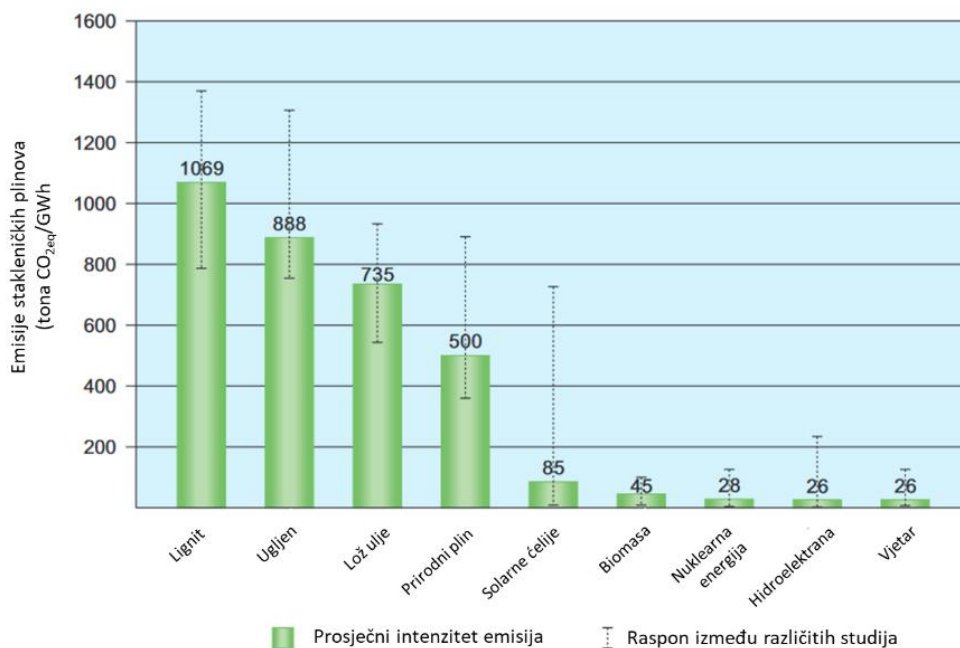
Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Radom sunčanih elektrana ne dolazi do izgaranja goriva ne proizvode staklenički plinovi niti nastaju emisije onečišćujućih tvari u zrak. S obzirom na to da se u sunčanim elektranama električna energija dobiva pretvorbom energije Sunca, očekuje se privremen (za vrijeme trajanja zahvata od minimalno 25 godina), neizravan i slab pozitivan utjecaj za zrak (i klimu) budući da se smanjuje potreba za potrošnjom električne energije iz postrojenja koja koriste fosilna goriva.

3.2. Utjecaj zahvata na klimatske promjene – emisije stakleničkih plinova

Tijekom rada sunčane elektrane ne dolazi do stvaranja emisija stakleničkih plinova u zrak te se može zaključiti kako nema negativnog utjecaja zahvata na klimatske promjene. Navedeno je moguće uočiti i prilikom usporedbe s proizvodnjom električne energije iz fosilnih izvora energije, pri čemu energija iz sunčane elektrane ima pozitivan utjecaj, zbog izbjegnutih emisija uslijed smanjenja uporabe fosilnih goriva.

Svaka metoda proizvodnje energije ima prednosti i mane, a kako bi ih se moglo usporediti, potrebno je napraviti analizu životnog ciklusa, koja uzima u obzir emisije tijekom izgradnje, rada i zatvaranja elektrane. Na slici u nastavku moguće je vidjeti kako prilikom rada elektrane pogonjene ugljenom ili prirodnim plinom, dolazi do proizvodnje emisija u rasponu 756-1.310 t CO₂eq/GWh, odnosno 362-891 t CO₂eq/GWh. S druge strane, sagledavajući životni ciklus sunčanih elektrana, dolazi do nastajanja 13-731 t CO₂eq/GWh (WNA, 2011.).



Slika 3.1. Usporedba emisija stakleničkih plinova za različite sustave proizvodnje električne energije tijekom njihovog životnog ciklusa (WNA, 2011.)

Vlada RH je 2019. donijela Zakon o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja (NN 127/19), kojim su definirani dokumenti o klimatskim promjenama (i zaštiti ozonskog sloja): Strategija niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske; Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj; Akcijski plan za provedbu Strategije niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske te Akcijski plan za provedbu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj, Integrirani energetske i klimatski plan Republike Hrvatske i Program ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja.

Europska komisija je u srpnju 2021. objavila Tehničke smjernice za osiguravanje otpornosti infrastrukturnih projekata na klimatske promjene za razdoblje 2021. – 2027. (2021/C 373/01). Smjernice bi trebale pridonijeti redovitom uključivanju klimatskih aspekata u buduća ulaganja i razvoj infrastrukturnih projekata, od zgrada i mrežne infrastrukture do niza izgrađenih sustava i imovine. Također, smjernice su usklađene s ciljevima smanjenja neto emisija stakleničkih plinova za 55 % do 2030. i postizanja klimatske neutralnosti do 2050., slijede načela „energetska učinkovitost na prvom mjestu” i „ne nanositi bitnu štetu” te ispunjavaju zahtjeve utvrđene u zakonodavstvu za nekoliko fondova EU-a kao što su: InvestEU, Instrument za povezivanje Europe, Europski fond za regionalni razvoj (EFRR), Kohezijski fond (KF) i Fond za pravednu tranziciju (FPT) te NPOO.

Priprema za klimatske promjene je proces u kojem se mjere ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe njima uključuju u razvoj infrastrukturnih projekata. U tehničkim smjernicama utvrđena su zajednička načela i prakse za utvrđivanje, klasifikaciju i upravljanje fizičkim klimatskim rizicima tijekom planiranja, razvoja, provedbe i praćenja infrastrukturnih projekata i programa. Postupak je podijeljen u dva stupa (ublažavanje i prilagodba) i dvije faze (pregled i detaljna analiza), a dokumentiranje i provjera otpornosti na klimatske provjere smatraju se ključnim elementima u donošenju odluka o ulaganju. Prva faza svakog stupa predstavlja

pregled, a o rezultatima pregledne faze ovisi određivanje potrebe pristupanja drugoj fazi odnosno detaljnoj analizi. Prvi stup bavi se pitanjem klimatske neutralnosti odnosno ublažavanja klimatskih promjena, a drugi stup otpornošću zahvata na klimatske promjene odnosno prilagodbom klimatskim promjenama.

U izradi ovog poglavlja korišteni su upravo naputci iz publikacije Europske komisije Tehničke smjernice za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021.–2027. (2021/C 373/01).

3.2.1. Utjecaj zahvata na klimatske promjene – ublažavanje klimatskih promjena (1. stup)

1. faza 1. stupa ne zahtjeva proračun emisija stakleničkih plinova, već opis zahvata i utvrđivanje da li je za zahvat potrebna procjena ugljičnog otiska. 2. faza 1. stupa obuhvaća kvantifikaciju emisija stakleničkih plinova u uobičajenoj godini rada na temelju metode procjene ugljičnog otiska. Ako emisije stakleničkih plinova premašuju prag od 20.000 tCO₂eq godišnje provodi se monetizacija emisija stakleničkih plinova i provjera usklađenosti projekta s realističnom putanjom za postizanje općih ciljeva smanjenja emisija stakleničkih plinova do 2030. i 2050. godine.

U skladu s Tehničkim smjernicama zahvat definiran kao sunčana elektrana spada u kategoriju infrastrukturnih projekata „obnovljivih izvora energije“ za koje je potrebna procjena ugljičnog otiska.

Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Tijekom izvođenja građevinskih radova koristit će se teretna vozila i građevinska mehanizacija čijim će radom izgaranjem fosilnih goriva doći do emisija stakleničkih plinova (prvenstveno ugljični dioksid). Ove emisije bit će kratkotrajnog, odnosno privremenog karaktera, te se smatraju prihvatljivima.

S obzirom na trenutno stanje tehnologije, teško je očekivati da će do početka izvođenja radova biti moguće koristiti električni pogon za teretna vozila i mehanizaciju, kao jedini način za neutralizaciju ovih emisija tijekom gradnje.

Utjecaj tijekom korištenja - procjena ugljičnog otiska predmetnog zahvata

Za izračun ugljičnog otiska zahvata tijekom korištenja koristila se iz smjernica preporučena EIB metodologija (metoda 1F iz Priloga 1). U metodologiji za procjenu ugljičnog otiska upotrebljava se koncept „opsega“ koji je definiran u Protokolu o stakleničkim plinovima. Prema EIB metodologiji, u izračun ugljičnog otiska ulaze:

- izravne emisije (Opseg 1) za tipičnu operativnu godinu koje se odnose na emisiju stakleničkih plinova od izgaranja goriva, industrijskih procesa te fuge emisija, kojih u ovom zahvatu nema,
- neizravne emisije (Opseg 2) stakleničkih plinova povezane s potrošnjom energije tijekom rada (energija potrebna za proizvodnju, održavanje i uporabu fotonaponskih modula),

- druge neizravne emisije (Opseg 3) stakleničkih plinova, u ovom slučaju iz transporta vezanog uz aktivnost zahvata.

Prema EIB metodologiji, scenarij za utvrđivanje i kvantifikaciju osnovnih emisija odnosi se na emisije stakleničkih plinova u postojećem stanju (baseline). Apsolutne emisije stakleničkih plinova godišnje su emisije koje su za projekt procijenjene za prosječnu godinu rada, dok su relativne emisije razlika između apsolutnih i osnovnih emisija.

Prema EIB metodologiji za utvrđivanje smanjenja emisija CO₂, koje je posljedica ušteda određene vrste energenata ili energije, koristi se faktor emisija CO₂ koji za obnovljive izvore energije iznosi 0,247 kg CO₂/kWh. Ukupna godišnja procijenjena proizvodnja električne energije planirane sunčane elektrane iznosit će 11.423 MWh/god., odnosno 11.423,018 kWh/god. Umnoškom ukupne godišnje proizvodnje električne energije i faktora emisija CO₂ dobivene su osnovne (Be) emisije stakleničkih plinova zahvata koje iznose 2821 t/god.

Tijekom rada elektrane, tj. transformacije sunčeve energije u električnu, ne proizvode se staklenički plinovi, odnosno nema apsolutnih emisija stakleničkih plinova. Razlikom apsolutnih i osnovnih emisija dobiveno je -2821 t/god, odnosno navedena proizvodnja obnovljive sunčane energije smanjila bi indirektnu emisiju CO₂ za potrošenu električnu energiju za oko 2821 t godišnje.

Sukladno procijenjenim emisijama stakleničkih plinova, predmetni se zahvat prema svojim značajkama svrstava u primjer kada prema Tehničkim smjernicama i Metodologiji EIB analiza monetizacije emisija stakleničkih plinova i provjera usklađenosti projekta s putanjom smanjenja emisija do 2030., odnosno 2050. godine, nisu potrebni. Proračunom su procijenjene relativne emisije stakleničkih plinova za vrijeme korištenja zahvata od -2821 t CO₂eq godišnje što predstavlja godišnju uštedu emisije ugljičnog dioksida.

3.2.2. Dokumentacija o pregledu klimatske neutralnosti

Zahvat koji je predmet ovog elaborata odnosi se na izgradnju neintegrirane sunčane elektrane. U skladu s Tehničkim smjernicama infrastrukturni projekti obnovljivih izvora energije izdvojeni su unutar kategorije projekata za koje je potrebna procjena ugljičnog otiska.

Temeljem podataka dobivenih od Naručitelja i idejnog rješenja, procijenjena je apsolutna i relativna emisija stakleničkih plinova koja potječe od energije utrošene na izgradnju, održavanje i krajnju uporabu materijala zahvata u skladu s Tehničkim smjernicama EU. Analiza je pokazala da će se na godišnjoj razini, radom sunčane elektrane izbjeći emisije stakleničkih plinova u iznosu od 2821 t CO₂ eq godišnje u odnosu na emisije u trenutnoj raspodjeli energenata u proizvodnji električne energije u RH. Predviđeni radni vijek SE je 25+ godina, stoga bi ukupna ušteda emisija stakleničkih plinova iznosila, u slučaju od 25 godina, oko 70.537,136 t CO₂ eq.

3.2.3. Utjecaj klimatskih promjena na zahvat – prilagodba klimatskim promjenama (2. stup)

Prilagodba klimatskim promjenama (otpornost projekta na klimatske promjene) bitna je za infrastrukturne projekte dugog životnog vijeka. Prema Tehničkim smjernicama, alat za analizu i jačanje klimatske otpornosti (*climate resilience analyses*) odvija se unutar dvije faze:

1. faza - Pregled (prilagodba) koji obuhvaća analizu osjetljivosti, izloženosti i ranjivosti o postojanju klimatskih rizika kojom će se utvrditi nužnost provođenja 2 faze, i
2. faza - Detaljna analiza ukoliko je procijenjeno postojanje znatnih klimatskih rizika. Ujedno se procjenjuje opseg i potreba za redovitim praćenjem i daljnjim postupanjem, npr. u pogledu ključnih pretpostavki o budućim klimatskim promjenama. U narednim poglavljima daje se sažetak analize.

FAZA 1. Opis pregleda i njegova ishoda

Analiza osjetljivosti zahvata na klimatske promjene

Analizom osjetljivosti nastoji se utvrditi koje su klimatske varijable i nepogode relevantne za predmetnu vrstu projekta, neovisno o lokaciji. Osjetljivost predmetnog zahvata na ključne klimatske čimbenike procjenjuje se kroz četiri tematska područja:

- Materijalna dobra i procesi na lokaciji – nosiva konstrukcija sa fotonaponskim panelima, kabele, TS,
- Ulaz (input) – sunčeva energija,
- Izlaz (output) – električna energija,
- Prometna povezanost - pristupne ceste.

Osjetljivost svake od prethodnih tema na pojedine klimatske faktore i s njima povezane sekundarne efekte vrednuje se zasebno ocjenama od 0-3, koristeći legendu iz slijedeće tablice.

Tablica 3.1. Ocjene osjetljivosti zahvata na klimatske promjene

OCJENA	OSJETLJIVOST	OPIS
0	Nema	Klimatski faktor ili opasnost nema nikakav ili zanemariv utjecaj na ključne teme
1	Niska	Klimatski faktor ili opasnost ima slab utjecaj na ključne teme
2	Umjerena	Klimatski faktor ili opasnost može imati umjereni utjecaj na ključne teme
3	Visoka	Klimatski faktor ili opasnost može imati znatan utjecaj na ključne teme

U sljedećoj tablici ocijenjena je osjetljivost zahvata na klimatske varijable i s njima povezane nepogode kroz spomenuta četiri tematska područja. Pri tome se za daljnju analizu (analiza izloženosti) u obzir uzimaju one klimatske varijable i nepogode za koje je barem jedno od četiri tematska područja ocijenjeno kao srednje ili visoko osjetljivo.

Tablica 3.2 Osjetljivost planiranog zahvata na klimatske faktore i s njima povezane opasnosti

		Ključne teme			
		Materijalna dobra i procesi na lokaciji	Ulaz	Izlaz	Prometna povezanost
Klimatske varijable i sekundarni efekti (nepogode)	Primarne klimatske varijable				
	1 Povećanje srednje temperature	0	0	0	0
	2 Povećanje ekstremnih temperatura	2	0	1	0
	3 Promjena u srednjaku oborine	0	0	0	0
	4 Promjena u ekstremima oborine	1	0	0	1
	5 Promjena srednje brzine vjetra	0	0	0	0
	6 Promjena maksimalnih brzina vjetra	0	0	0	0
	7 Vlažnost	0	0	0	0
	8 Sunčevo zračenje	0	2	2	0
	Sekundarni efekti (nepogode)				
	9 Promjena razine mora	0	0	0	0
	10 Promjena temperature mora	0	0	0	0
	11 Dostupnost vode	0	0	0	0
	12 Nevremena	2	0	2	0
	13 Plavljenje morem	0	0	0	0
	14 Ostale poplave	1	0	1	0
	15 pH mora	0	0	0	0
	16 Pješčane oluje	1	0	1	0
	17 Obalna erozija	0	0	0	0
	18 Erozija tla	0	0	0	0
	19 Zaslanjivanje tla	0	0	0	0
	20 Šumski požari	2	2	2	1
	21 Kvaliteta zraka	0	0	0	0
	22 Nestabilnost tla/klizišta	0	0	0	0
	23 Urbani toplinski otoci	0	0	0	0
	24 Promjena duljine sušnih razdoblja	0	0	0	0
	25 Promjena duljine godišnjih doba	0	0	0	0
	26 Trajanje sezone uzgoja	0	0	0	0

Analiza osjetljivosti pokazuje da su materijalna dobra na lokaciji umjereno osjetljiva na ekstremne temperature, nevremena i šumske požare, pri kojima u najvećoj mjeri može doći do oštećenja i/ili smanjenja njihove funkcionalnosti. Smanjenje funkcionalnosti materijalnih dobara posljedično dovodi i do smanjenja ukupne izlazne električne energije.

Kod požara smanjenje funkcionalnosti materijalnih dobara uzrokuje i smanjenje ulazne sunčeve energije zbog pepela koji može prekriti panele. Zahvat je umjereno osjetljiv na

promjenu sunčevog zračenja koja uvjetuje promjene ulazne sunčane energije i izlazne električne energije. Pješčane oluje kao takve ne javljaju se na području Hrvatske, ali veliki oblaci pustinjske prašine nošeni vjetrom mogu doći i do Europe i naših područja te prašina može imati slabi/niski utjecaj na zahvat ako se istaloži na panelima te smanji dotok zračenja, što posljedično može značiti manju proizvodnju električne energije. Ovaj utjecaj može se spriječiti redovitim ispiranjem panela.

Analiza izloženosti zahvata

Nakon što je utvrđena osjetljivost zahvata, procjenjuje se izloženost zahvata klimatskim varijablama i nepogodama koje su povezane s klimatskim uvjetima na predmetnoj lokaciji. Pri tome se procjena izloženosti zahvata sagledava za one klimatske varijable i povezane nepogode za koje je utvrđena visoka ili srednja osjetljivost zahvata. Za promatrani zahvat to su klimatske varijable: ekstremne temperature, sunčevo zračenje, nevremena i šumski požari.

Ova procjena se odnosi na izloženost opasnostima koje mogu biti prouzrokovane klimatskim faktorima u sadašnjoj i/ili budućoj klimi, uzimajući u obzir klimatske promjene na lokaciji zahvata. Procjena izloženosti klimatskim faktorima provodi se na skali od 0 do 3, kako je prikazano u sljedećoj tablici.

Tablica 3.3 Skala za procjenu izloženosti klimatskim faktorima

VRIJEDNOST	IZLOŽENOST	OBJAŠNENJE ZA SADAŠNJU KLIMU	OBJAŠNENJE ZA BUDUĆU KLIMU
0	Nema izloženosti	Nije zabilježen trend promjene klimatskog faktora.	Ne očekuje se promjena klimatskog faktora.
1	Niska izloženost	Zabilježen je trend promjene klimatskog faktora, ali taj trend nije statistički signifikantan ili je vrlo blag sa zanemarivim mogućim posljedicama.	Moguća je promjena u vrijednostima klimatskog faktora, ali ta promjena nije signifikantna ili nije moguće procijeniti smjer promjene ili ima zanemarivu vrijednost.
2	Umjerena izloženost	Zabilježen je signifikantni umjereni trend promjene klimatskog faktora.	Očekuje se umjerena promjena klimatskog faktora, ta promjena je statistički signifikantna i poznatog smjera.
3	Visoka izloženost	Zabilježen je signifikantni značajni trend promjene klimatskog faktora.	Očekuje se značajna statistički signifikantna promjena klimatskog faktora koja može imati katastrofalne posljedice.

U sljedećoj tablici prikazana je sadašnja i buduća izloženost lokacije zahvata klimatskim varijablama i s njima povezanim sekundarnim učincima koji su ocjenjeni kao osjetljivi na klimatske promjene: povećanje ekstremnih temperatura, sunčevo zračenje, nevremena i šumski požari.

Izvor podataka je Izvještaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima (EPTISA Adria d.o.o., 2017.) , Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (EPTISA Adria d.o.o.,

2017.), Sedmo nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC) te Plan upravljanja vodnim područjima 2022. – 2027. (Hrvatske Vode).

Projekcije buduće klime izračunate su regionalnim klimatskim modelom RegCM-om (DHMZ), uzimajući u obzir dva scenarija razvoja koncentracije stakleničkih plinova u budućnosti: RCP4.5 (umjeren scenarij) i RCP8.5 (ekstremni scenarij), kako je to određeno Međuvladinim panelom za klimatske promjene (IPCC). Prostorna domena integracija zahvaćala je šire područje Europe (Euro-CORDEX domena) uz korištenje rubnih uvjeta iz četiri globalna klimatska modela (Global Climate Model - GCM): CM5, EC-Earth, MPI-ESM i HadGEM2, na horizontalnoj rezoluciji od 12,5 km. Navedenim modelom, promjena klimatskih varijabli u budućoj klimi u odnosu na referentnu sadašnju klimu (P0 – razdoblje 1971.-2000.) prikazana je za dva vremenska razdoblja: 2011.-2040. (P1 – neposredna budućnost) i 2041.-2070. (P2 – klima sredine 21. stoljeća).

Tablica 3.4 Sadašnja i buduća izloženost zahvata promjenama klimatskih faktora

SADAŠNJA IZLOŽENOST LOKACIJE		BUDUĆA IZLOŽENOST LOKACIJE		
Primarni efekti				
Povećanje ekstremnih temperatura	Na godišnjoj razini postoji statistički značajan pozitivan trend povećanja srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature što ukazuje na zatopljenje na promatranom području.	2	U razdoblju P1 srednja maksimalna temperatura porast će na području zahvata oko 1,2°C prema RCP4.5 scenariju i oko 1,4°C prema RCP8.5 scenariju. U razdoblju P2 srednja maksimalna temperatura će i dalje rasti na predmetnom području, kao u prethodnom razdoblju. Međutim, porast će biti veći - oko 1,9°C prema RCP4.5 scenariju i oko 2,6°C prema RCP8.5 scenariju. Broj dana s maksimalnom temperaturom većom od 30°C bi porastao za 7-10 dana u P1 i za 10-15 dana u P2. Broj dana s maksimalnom temperaturom većom od 35°C bi porastao za 1-3 dana u P1 i za 5-7 dana u P2.	2
Sunčevo zračenje	Nije zabilježena statistički značajna promjena Sunčevog zračenja.	0	U razdoblju P1 promjena fluksa ulazne sunčane energije nije u istom smjeru u svim sezonama. Zimi i u proljeće projicirano je smanjenje fluksa sunčane energije (oko 1-2 W/m ²), dok je porast predviđen u ljeto (4-8 W/m ²) i jesen (3-4 W/m ²). U razdoblju P2 tijekom zime projicirano je smanjenje fluksa sunčane energije (oko 1 W/m ²), dok se porast očekuje u proljeće (1-2 W/m ²), jesen (4-8 W/m ²) te ljeto (8-12 W/m ²).	1
Sekundarni efekti				

SADAŠNJA IZLOŽENOST LOKACIJE		BUDUĆA IZLOŽENOST LOKACIJE	
Nevremena	U ljetnom periodu olujno ili orkansko nevrijeme pojavljuje se kao posljedica kombinacije vlage i visokih temperatura. Olujna nevremena javljaju se povremeno, no nije zabilježen trend njihovog porasta.	0	U razdoblju P1 očekuje se u svim sezonama podjednaki blagi porast maksimalne brzine vjetrova u svim sezonama oko 0,1 m/s. U razdoblju P2 očekuje se u svim sezonama blagi ne značajni porast maksimalne brzine vjetrova u svim sezonama do 0,1 m/s. Broj dana s maksimalnom dnevnom količinom oborine većom od 10 mm/h u P1 značajno će se smanjiti tijekom ljeta, dok se u ostalim sezonama očekuje blagi porast dana s oborinom većom od 10 mm/h. U P2 trend smanjenja dana tijekom ljeta će se nastaviti, dok će u ostalim sezonama trend povećanja dana ostati isti ili se dodatno povećati.
Šumski požari	Pojava požara karakteristična je za priobalna suha te u nekim slučajevima urbana područja. Za procjenu potencijalne opasnosti od šumskih požara primjenjuje se kanadska metoda Fire Weather i indeks srednje sezone žestine (Seasonal Severity Rating, SSR). Prosječni SSR za razdoblje 1981.-2010. na širem predmetnom području iznosi 1-2. Trend opasnosti od požara za razdoblje 1981. – 2010, izražen u % promjene SSR-a godišnje, pokazuje povećanje od 1-1,5 % SSR-a. (https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/average-meteorological-forest-fire-danger-1)	1	Na širem predmetnom području predviđa se smanjenje SSR-a za od 100 do 150 % trenutne vrijednosti. Prosječni SSR za razdoblje 2071.-2100. na širem predmetnom području iznosi 1-2.

Analiza ranjivosti

Budući je prepoznato da postoje osjetljivost i izloženost zahvata za određene klimatske faktore i s njima povezane nepogode, pristupilo se izračunu ranjivosti zahvata na klimatske promjene. Ranjivosti je spoj ishoda analize osjetljivosti i analize izloženosti te se računa prema izrazu: $V = S \times E$. Pri tome je S osjetljivost zahvata na klimatske promjene (*sensitivity*), a E izloženost zahvata klimatskim promjenama (*exposure*). Klasifikacija ranjivosti je napravljena prema matrici prikazanoj u sljedećoj tablici.

Tablica 3.5 Matrica klasifikacije ranjivosti zahvata na klimatske promjene

			IZLOŽENOST			
			Nema/Zanemariva	Niska	Umjerena	Visoka
			0	1	2	3
OSJETLJIVOST	Nema/Zanemariva	0	0	0	0	0
	Niska	1	0	1	2	3
	Umjerena	2	0	2	4	6
	Visoka	3	0	3	6	9

Iz gornje tablice izvedene su kategorije ranjivosti navedene u sljedećoj tablici.

Tablica 3.6 Kategorije ranjivosti zahvata na klimatske promjene

OCJENA	RANJIVOST
0	Nema/Zanemariva
1-2	Niska
3-4	Umjerena
6-9	Visoka

U donjoj prikazana je analiza ranjivosti na osnovi rezultata analize osjetljivosti i procjene izloženosti zahvata na klimatske promjene.

Tablica 3.7 Analiza ranjivosti zahvata na klimatske promjene

		OSJETLJIVOST					SADAŠNJA RANJIVOST					BUDUĆA RANJIVOST				
		Imovina i procesi na lokaciji	Ulaz	Izlaz	Prometna povezanost	SADAŠNJA IZLOŽENOST	Imovina i procesi na lokaciji	Ulaz	Izlaz	Prometna povezanost	BUDUĆA IZLOŽENOST	Imovina i procesi na lokaciji	Ulaz	Izlaz	Prometna povezanost	
Primarni efekti																
2	Povećanje ekstremnih temperatura	2	0	1	0	2	4	0	2	0	2	4	0	2	0	
4	Sunčano zračenje	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	0	
Sekundarni efekti																
12	Nevremena	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	0	
20	Šumski požari	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	1	

Procjenom ranjivosti utvrđena je umjerena sadašnja i buduća ranjivost zahvata na promjenu ekstremne temperature te se pristupa 2. fazi prilagodbe i procjene rizika.

FAZA 2. Opis procjene rizika

Procjena rizika provodi se za one klimatske varijable i opasnosti za koje je utvrđena srednja ili visoka ranjivost zahvata. Rizik je kombinacija vjerojatnosti nastanka nekog događaja i utjecaja

tog događaja. Vjerojatnost ukazuje koliko je vjerojatno da će se utvrđene klimatske nepogode pojaviti u određenom razdoblju (u vijeku trajanja projekta), a utjecaji razmatraju posljedice pojave utvrđenih klimatskih nepogoda. Analiza vjerojatnosti, analiza utjecaja i procjena rizika zajedno čine osnovu za utvrđivanje, ocjenjivanje, odabir i provedbu mjera prilagodbe.

Za određivanje intenziteta posljedica i vjerojatnosti pojavljivanja događaja povezanih s promjenom pojedinih klimatskih varijabli, koriste se smjernice u sljedećoj tablici.

Tablica 3.8 Smjernice za određivanje intenziteta posljedica i vjerojatnosti pojavljivanja

POJAVLJIVANJE	OBJAŠNJENJE
Rijetko	Vjerojatnost incidenta je vrlo mala (godišnja vjerojatnost do 5 %).
Malo vjerojatno	S obzirom na sadašnje prakse i procedure, malo je vjerojatno da će se incident dogoditi (godišnja vjerojatnost 20 %).
Srednje vjerojatno	Incident se već dogodio u sličnoj zemlji ili okruženju ili je moguć s visokom sigurnošću s obzirom na projekcije klimatskih promjena (godišnja vjerojatnost 50 %).
Vjerojatno	Vjerojatno je da će se incident dogoditi (godišnja vjerojatnost 80 %).
Gotovo sigurno	Vrlo je vjerojatno da će se incident dogoditi, možda i nekoliko puta (godišnja vjerojatnost 95 %).
POSljedICE	OBJAŠNJENJE
Neznatne	Nema utjecaja na osnovno stanje okoliša. Lokalizirana na točkasti izvor. Nije potrebna sanacija. Utjecaj na imovinu se može neutralizirati kroz uobičajene aktivnosti. Nema utjecaj na društvo.
Male	Lokalizirana u granicama lokacije. Sanacija se može provesti u roku od mjesec dana od nastanka posljedice. Posljedice za imovinu se mogu neutralizirati primjenom mjera koje osiguravaju kontinuitet poslovanja. Lokaliziran privremeni utjecaji na društvo.
Umjerene	Umjerena šteta u okolišu s mogućim opsežnim utjecajem. Sanacija u roku od jedne godine. Posljedice za imovinu su ozbiljne i zahtijevaju dodatne hitne mjere koje osiguravaju kontinuitet poslovanja. Lokaliziran dugoročni utjecaji na društvo.
Značajne	Znatna lokalna šteta u okolišu. Sanacija će trajati duže od godinu dana. Posljedice za imovinu zahtijevaju izvanredne ili hitne mjere koje osiguravaju kontinuitet poslovanja. Propust u zaštiti ranjivih skupina društva. Dugoročni utjecaj na razini države.
Katastrofalne	Znatna šteta s vrlo opsežnim utjecajem. Sanacija će trajati duže od godinu dana. Izgledi za potpunu sanaciju su ograničeni. Katastrofa koja može izazvati nefunkcionalnost imovine. Prosvjedi zajednice.

Nakon procjene vjerojatnosti i utjecaja svake nepogode razina važnosti svakog potencijalnog rizika može se procijeniti spajanjem dvaju čimbenika. Rizici se mogu prikazati u matrici rizika kako bi se utvrdili najvažniji potencijalni rizici i oni za koje se trebaju poduzeti dodatne mjere prilagodbe.

Tablica 3.9 Matrica klasifikacije rizika s pripadajućom legendom

			VJEROJATNOST POJAVLJIVANJA				
			Rijetko	Malo vjerojatno	Srednje vjerojatno	Vjerojatno	Gotovo sigurno
			1	2	3	4	5
POSLEDICE	Neznatne	1	1	2	3	4	5
	Male	2	2	4	6	8	10
	Umjerene	3	3	6	9	12	15
	Značajne	4	4	8	12	16	20
	Katastrofalne	5	5	10	15	20	25

RAZINA RIZIKA	
	Zanemariv
	Nizak
	Srednji
	Visok
	Vrlo visok

Budući da je analizom ranjivosti planiranog zahvata na klimatske promjene utvrđena umjerena sadašnja i buduća ranjivost zahvata na promjenu ekstremne temperature u tablicama u nastavku prikazana je kategorizacija rizika upravo za navedene klimatske faktore i sekundarne efekte.

Tablica 3.10 Matrica klasifikacije rizika s pripadajućom legendom

KLIMATSKI FAKTOR		2. POVEĆANJE EKSTREMNIH TEMPERATURA	
Razina ranjivosti	Sadašnja	Buduća	
Materijalna dobra	4	4	
Ulaz	0	0	
Izlaz	2	2	
Prometna povezanost	0	0	
Rizik			
Opis rizika	Povećanje ekstremnih temperatura može utjecati na funkcionalnost instalacija i opreme SE (više održavanja, smanjenje vijeka trajanja opreme, kvarovi i oštećenja), odnosno pridonijeti pojavi požara, posebice u kombinaciji s povećanjem duljine sušnih razdoblja. Posljedice požara mogu biti štete na materijalnim dobrima (komponente SE) i procesima (prekid proizvodnje i distribucije električne energije), te s njima povezani financijski gubici.		
Povezani utjecaji	1 - Povećanje srednjih temperatura, 20 - Šumski požari, 24 - Promjena duljine sušnih razdoblja		
Vjerojatnost pojave	3 – srednje vjerojatno		
Posljedice	2 - male		
Faktor rizika	6/25 - niski faktor rizika		
Mjere prilagodbe			
Primijenjeno/predviđeno	Primjena dobre inženjerske i stručne prakse: a) tijekom pripreme zahvata - projektnim rješenjem predviđena je primjena zakonskih propisa i normi iz područja zaštite od požara, te oprema za nadzor i upravljanje solarnom elektranom; b) tijekom korištenja zahvata - osigurano je redovno održavanje.		
Potrebno primijeniti	Rizik je nizak i ne zahtijeva propisivanje dodatnih mjera uz one koje su već predviđene.		

3.2.4. Dokumentacija o pregledu otpornosti na klimatske promjene

Detaljnou analizom osjetljivosti, procjenom izloženosti, analizom ranjivosti i procjenom rizika, napravljena je analiza otpornosti zahvata/projekta na klimatske promjene. Pokazalo se da je zahvat umjereno ranjiv na promjene u ekstremnim temperaturama, stoga je upravo za taj efekt klimatskih promjena dana ocjena rizika.

Rizik od ekstremnih temperatura ocijenjen je s niskom ocjenom te stoga nije bilo potrebno propisati dodatne mjere prilagodbe. Primijenjena/predviđena rješenja uključuju primjenu zakonskih propisa i normi iz područja zaštite od požara, te instalaciju opreme za nadzor i upravljanje solarnom elektranom i njezino redovno održavanje.

3.2.5. Konsolidirana dokumentacija o pregledu na klimatske promjene

Radom postrojenja tijekom jedne godine ostvarit će se smanjenje emisija stakleničkih plinova od 2182 t CO₂ eq godišnje, uz pretpostavku sadašnjih emisijskih faktora za RH temeljenih na trenutnim energetske izvorima za proizvodnju električne energije. Sukladno Tehničkim smjernicama, emisije stakleničkih plinova planiranog zahvata su ispod pragova za detaljnu procjenu ugljičnog otiska, monetizaciju emisija i provjeru usklađenosti projekta s realističnom putanjom za postizanje općih ciljeva smanjenja emisija stakleničkih plinova do 2030. i 2050. Sukladno navedenom, realizacijom zahvata očekuje se pozitivni utjecaj zahvata na klimatske promjene.

Analiza ranjivosti i rizika zahvata na klimatske promjene pokazuje da na predmetnoj lokaciji postoji nizak rizik od ekstremnih temperatura. Primijenjena/predviđena rješenja uključuju primjenu zakonskih propisa i normi iz područja zaštite od požara te instalaciju opreme za nadzor i upravljanje solarnom elektranom i njezino redovno održavanje. Rizik je nizak i ne zahtijeva propisivanje dodatnih mjera uz one koje su već predviđene.

3.3. Tlo, korištenje zemljišta i poljoprivreda

Utjecaji tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Ukupna površina obuhvata zahvata iznosi 7,7 ha te je konfiguracija terena pogodna je za projekt agro - sunčane elektrane. Budući je riječ o višegodišnjem nasadu jabuka, samo na površinama izgradnje pojedinih elemenata zahvata (TS, nosive konstrukcije FN modula, kabela mreža, interne prometnice) doći će do gubitaka funkcija tla. Pri tome će navedeni gubitak biti trajnog karaktera samo na području izravnog zauzeća izgradnjom trafostanice i internih prometnica, dok će na području nosive konstrukcije FN modula biti privremenog karaktera jer će nakon isteka radnog vijeka isti biti demontirani i uklonjeni (paneli su montažni).

Tijekom pripreme i izgradnje planiranog zahvata neće doći do uklanjanja postojećeg nasada već se planira rješenje pri kojem će konstrukcija na kojoj će biti montirani paneli biti postavljena između stabala. S obzirom da se zadržavaju postojeći trajni nasadi na predmetnoj površini

neće doći do negativnog utjecaja na postojeću poljoprivrednu proizvodnju. Shodno navedenom utjecaj na poljoprivrednu proizvodnju se, u ovoj fazi, ocjenjuje pozitivnim.

Kroz razradu tehničkog rješenja i primjenom najbolje dostupne tehnologije osigurat će se minimalan utjecaj procesa izgradnje planiranog zahvata na postojeće nasade koji se nalaze na promatranom obuhvatu. Održavanje vegetacije tla će se provoditi košnjom, bez primjene kemijskih sredstava kako bi se eliminirao negativan utjecaj na karakteristike tla. Također, za potrebe analize sagledan je utjecaj kablenskog priključka koji prati koridor postojećih prometnica. U tijeku izgradnje nužno je zauzeće terena za rov 5+5 m. Pri tome je utjecaj zauzeća tla na području kablenske trase privremen jer će se po završetku radova rov zakopati i područje privesti prvobitnom načinu korištenja zemljišta.

Nadalje, tijekom građevinskih radova doći će do privremenog zbijanja tla i zauzimanja zemljišta na području gradilišta, odnosno baza za dopremu alata, opreme, parkiranje vozila i odlaganje otpadnog materijala, no po završetku radova sve površine gradilišta će biti sanirane. FN moduli će biti izdignuti od tla, postavljeni iznad nasada voćaka dok se provođenje interne niskonaponske kablenske mreže koja se postavlja u kablsku kanalizaciju ili direktno u zemlju planira uz rubove obuhvata.

Osim navedenog, tijekom gradnje može doći do onečišćenja pogonskim gorivima, mazivima i tekućim materijalima koji se koriste pri građenju, što za posljedicu može imati njihovu infiltraciju u tlo i podzemlje. Međutim, vjerojatnost pojave takvih događaja može se smanjiti i/ili izbjeći prikladnom organizacijom gradilišta (zabrana skladištenja goriva i maziva na području gradilišta, pravilno skladištenje otpadnog i građevinskog materijala) te opreznim i odgovornim rukovanjem strojevima, primjenom odgovarajućih tehničkih mjera zaštite i standarda za građevinsku mehanizaciju (korištenje ispravne mehanizacije, odnosno redovito održavanje i servisiranje mehanizacije te punjenje goriva na benzinskim postajama) te izvođenjem radova prema projektnoj dokumentaciji.

Što se tiče erozije, teren na predmetnoj lokaciji je gotovo u potpunosti ravan, stoga se ovaj rizik može zanemariti. Slijedom svega navedenog, utjecaj na tlo tijekom izgradnje bit će privremen i lokaliziran na prostor izgradnje sunčane elektrane te sveden na minimum primjenom zakonskih propisa i dobre prakse.

Na mjestima izgradnje pojedinih elemenata zahvata (TS, temelji nosivih konstrukcija FN modula, kablenska mreža, interne prometnice) doći će do promjene u načinu korištenja zemljišta, tj. do potpunog uklanjanja travnjačke vegetacije (površinski pokrov zapuštenih livada i pašnjaka). Već prisutan antropogeni utjecaj na području zahvata definira i zanemariv utjecaj uslijed izgradnje sunčane elektrane. Također, blizina infrastrukture omogućuje jednostavan pristup i organizaciju gradilišta za predmetni zahvat. Slijedom navedenog, utjecaj na površinski pokrov i korištenje zemljišta tijekom izgradnje bit će privremen i vrlo prostorno ograničen unutar na prostor na kojem je planirana sunčana elektrana te sveden na minimum primjenom zakonskih propisa i dobre prakse.

Prema ARKOD nacionalnom sustavu identifikacije zemljišnih parcela i aktualnim prostorno – planskim podlogama područje obuhvata lokacije je evidentirano kao voćnjak. Riječ je o višegodišnjem nasadu s oko 7100 sadnica jabuka te je tijekom pripreme izgradnje i realizacije fotonaponskih panela na zemljištu nužno organizirati područje gradilišta kako upotrebom mehanizacije za postavljanje sustava agro sunčane elektrane ne bi došlo do oštećenja

korjenskog sustava, oštećenja kore stabala ili loma sadnica. Pravilnim rukovanjem strojevima na odgovarajući način u skladu s planiranim mjerama zaštite utjecaj na oštećivanje biljaka bit će minimalan. Kako je prethodno napomenuti, tijekom izvođenja radova neće biti privremenog uklanjanja nasada za potrebe izgradnje agro – sunčane elektrane te će se eventualno oštećene sadnice nadomjestiti.

Planirana agro – sunčana elektrana iznad nasada omogućuje niz prednosti i ublažava efekte klimatskih promjena. Pravilno osmišljen dizajn osiguravat će povoljne mikroklimatske uvjete na području nasada.

Pristup do zahvata / gradilišta omogućen je postojećim prometnicama i pristupnim putevima, tako da promet građevinskih vozila tijekom izgradnje SE neće utjecati na aktivnosti i zemljišta u okolici zahvata. S obzirom na sve navedeno, utjecaj zahvata na zemljište tijekom izgradnje zahvata se može smatrati lokaliziranim, kratkotrajnim i zanemarivim.

Utjecaji tijekom korištenja zahvata

Budući je riječ o sinergiji postojećeg nasada i realizaciji obnovljivog izvora energije te o dualnom korištenju zemljišta, djelatnosti poljoprivrede i proizvodnje energije pretendenti su na energiju Sunca. U slučaju aSE Ludina je sustav agro-tehničke mjere u obliku fotonaponskih modula planiran na način da ima pozitivan efekt na povećanje prinosa. Stvaranjem zaštićenijeg i povoljnijeg mikroklimatskog okruženja za rast i razvoj sadnica jabuka, utjecati će na ubrzani razvoj i povećanje prinosa po stablu. Stručnom rezidbom osigurati će se ujednačen vegetativan i generativan rast kojim će se osigurati povoljan odnos lisne mase i drvenastih dijelova biljke za postizanje maksimalnog uroda te će se izbjeći konkurentski odnos sa sustavom agro – sunčane elektrane.

Potencijalno onečišćujuće tvari koje će tijekom korištenja zahvata biti prisutne na lokaciji zahvata predstavlja jedino ulje u trafostanici. Pri tome je projektom predviđeno da će se temelj TS izvesti kao nepropusna sabirna jama za prihvrat ulja iz transformatora. Uz primjenu navedenog tehničkog rješenja, u redovnim uvjetima rada aSE stoga se ne očekuje mogućnost nekontroliranog izlivanja ulja i negativnih utjecaja na tlo i podzemlje.

Do emisije onečišćujućih tvari u tlo i podzemlje može doći samo u slučaju iznenadnih događaja prilikom izlivanja goriva i/ili ulja iz terenskih vozila tijekom redovitog održavanja zahvata. No, navedeno se s obzirom na relativno mali broj dolazaka vozila i kratkotrajnu prisutnost, te malu vjerojatnost pojave akcidenata, može smatrati zanemarivim.

Tijekom korištenja zahvata očekuje se načelno pozitivan utjecaj na postojeći nasad jabuka. Prvenstveno se očekuje smanjenje negativnih utjecaja uslijed pojave tuče jer paneli predstavljaju pasivni tip obrane od tuče. Uz pojavu tuče, negativan utjecaj na plod biljke mogu imati i intenzivne oborine - pljuskovi u vrijeme zriobe ploda, zbog potencijalnog pucanja plodova. Postavljanjem panela iznad krošanja stabala i dovođenjem panela u horizontalni „obrambeni“ položaj za vrijeme nepogode (kod opcije „tracker“, tehnologije) povećava se zaštita postojećih nasada. Nadalje, s obzirom da je prostor ispod panela zasjenjen tijekom dana, na toj površini dolazi do smanjenja evapotranspiracije te manjih gubitaka vode u biljci i tlu, čime se pospješuje zadržavanje vode u ključnim fenofazama kada je voda biljci i najpotrebnija. Uz zasjenjenje pozitivan utjecaj na vodni režim na području nasada je i stvaranje

kapljica na rubu panela uslijed kondenzacije s donje strane panela i njihovo padanje na tlo. Stoga se utjecaj tijekom rada aSE prvenstveno se ogleda u doprinosi i promjeni načina gospodarenja postojećim nasadima na zemljištu površine 7,7 ha.

Na trasi kabelskog priključka ne očekuje se utjecaj za zemljište zbog smještaja planirane trase potpuno uz prometnu infrastrukturu. Točnije, neće biti promjene u načinu korištenja zemljišta na području trase priključka jer je položena u koridoru prometnica koje će se nakon izgradnje privesti prvobitnom načinu korištenja.

Rad agro - sunčane elektrane ne predstavlja izvor buke, vibracija niti emisija tvari u zrak i vode te se s tim povezani utjecaji na okolne poljoprivredne aktivnosti ne očekuju. Tijekom korištenja predmetnog zahvata ne očekuju se negativni utjecaji na zemljište niti se očekuju dodatni utjecaji na površinski pokrov i korištenje zemljišta. Uzevši u obzir sve navedeno, a posebno činjenicu koja se odnosi na pozitivne utjecaje uslijed pojave ekstremnih vremenskih uvjeta i poboljšanje vodnog režima na mikrolokaciji nasada može se zaključiti kako je ovaj projekt usklađen sa Strategijom razvoja poljoprivrede do 2030. godine odnosno strateškim ciljem II: Jačanje održivosti i otpornosti poljoprivredne proizvodnje na klimatske promjene (prioriteti 2.1. Unaprjeđenje održivog gospodarenja tлом, vodama i bioraznolikošću i 2.2. Smanjenje ranjivosti na klimatske promjene i poticanje proizvodnje s niskim emisijama).

3.4. Vodna tijela

Utjecaji tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Lokacija predviđenog zahvata nalazi se na području grupiranog vodnog tijela podzemne vode CSGN_25 (Sliv Lonja - Ilova - Pakra). Na samoj lokaciji nema vodnog tijela te je najbliže vodno tijelo CSRN0159_001, lateralni kanal Vlahinička

Grupirano podzemno tijelo podzemne vode CSGN_25 (Sliv Lonja - Ilova - Pakra) karakterizirano je dobrim kemijskim, količinskim te konačnim stanjem. S obzirom na karakteristike zahvata i obilježja lokacije te udaljenost od vodnih tijela, tijekom izgradnje se ne očekuje negativan utjecaj na vode. Također, lokacija zahvata se ne nalazi na području zona sanitarne zaštite izvorišta.

Potencijalno negativni utjecaj moguć je uslijed akcidentnih situacija poput izlivanja pogonskih goriva, ulja, različitih otapala i sl. koje bi se mogle infiltrirati podzemlje. Pridržavanjem zakonskih propisa i dobre prakse (pravilna organizacija gradilišta itd.), mala je vjerojatnost takvih situacija, a ukoliko do njih i dođe, mogući utjecaji se svode na najmanju razinu (npr. uporabom apsorbensa koji se adekvatno zbrinjava van lokacije zahvata putem ovlaštene osobe).

Prema svemu navedenom, tijekom izgradnje elektrane se ne očekuje značajno negativan utjecaj na vode i vodna tijela.

Utjecaji tijekom korištenja zahvata

S obzirom na karakteristike zahvata te uvažavajući tehnološki proces, tijekom rada planirane sunčane elektrane nije predviđeno korištenje voda, a time ni nastajanje tehnoloških otpadnih voda.

Oborinske vode s površina fotonaponskih panela ispuštaju se u okolni teren jer se smatraju čistima i do njihove infiltracije u tlo bi došlo i bez provođenja zahvata.

Imajući u vidu karakteristike lokacije i udaljenost od vodnih tijela te značajke samog zahvata, tijekom korištenja se ne očekuje negativan utjecaj na vodna tijela.

Za varijante trase priključnog kabela koristit će se energetske srednjenaponske kabele za statičnu upotrebu pod zemljom, u kabelskim kanalima, na suhom ili u vodi. Iako se opis polaganja priključka razrađuje u fazi izrade Glavnog projekta, predmetni kabel opremljen je PE-plaštom koji osigurava pojačanu mehaničku otpornost tijekom i nakon polaganja te bubrežnom trakom koja blokira širenje vode unutar kabela. Kako bi se izbjeglo djelovanje vanjskih utjecaja, prijanjajući poluvodički sloj ekstrudira se između vodiča i izolacije, uz koncentrični bakreni vodič, što osigurava ograničenje električnog polja i otpor na djelomična pražnjenja. Sažeto, nema mogućnosti kontakta poplavnih ili podzemnih voda s priključkom (električnim vodom) u slučaju poplave. Do prekida isporuke električne energije može doći isključivo u slučaju plavljenja trafostanice kojoj SE isporučuje električnu energiju te sigurnosnog isključivanja s mreže, no, sam priključni kabel ne predstavlja rizik za okoliš ili isporuku proizvedene električne energije u slučaju plavljenja njegove trase. Budući je lokacija zahvata na području izvan opasnosti od poplava, ne očekuju negativni utjecaji na vodne resurse tijekom korištenja sunčane elektrane.

3.5. Bioraznolikost

Prilikom procjene utjecaja predmetnog zahvata na bioraznolikost, razmatrane su dvije zone utjecaja:

- Zona izravnog utjecaja – užo područje zahvata: obuhvaća područje do 10 m od granice zahvata, odnosno obuhvaća područje gradilišta i izravnog zaposjedanja građnjom te pojas održavanja. Unutar ove zone, aktivnosti izgradnje i korištenja zahvata sigurno će imati utjecaja na bioraznolikost, pri čemu značaj utjecaja uvelike ovisi o obilježjima utjecaja (intenzitet, trajanje / učestalost, reverzibilnost) te osjetljivosti prisutnih vrsta i staništa;
- Zona potencijalnog utjecaja obuhvaća šire područje do 250 m od obuhvata planiranog zahvata. Ova zona je definirana s obzirom na obilježja zahvata, a podrazumijeva maksimalnu udaljenost unutar koje se mogu pojaviti utjecaji izgradnje i korištenja zahvata (pr. buka), pri čemu se može raditi o utjecajima umjerenog, slabog i neznatnog intenziteta. Utjecaj je unutar ove zone moguć, ali ne i nužan, odnosno ne mora se pojaviti unutar cijele zone niti su njegov intenzitet, trajanje i učestalost, nužno jednaki unutar cijele zone.

Utjecaji tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Tijekom faze pripreme i izgradnje predmetnog zahvata, prepoznata je mogućnost sljedećih utjecaja na bioraznolikost:

- privremeni ili trajni gubitak i degradacija postojećih staništa na prostoru radnog pojasa i obuhvata zahvata prilikom izgradnje pristupnih i internih cesta, fotonaponskih (FN) modula i transformatorskih stanica (TS);
- promjena kvalitete staništa zbog emisije prašine i ispušnih plinova tijekom rada mehanizacije ili u slučaju onečišćenja emisijom štetnih kemijskih tvari u tlo i vode;
- potencijalni unos i/ili širenje invazivnih vrsta biljaka uslijed kretanja ljudi i mehanizacije;
- potencijalno oštećivanje gnijezda ptica ili nastambi drugih životinja te stradavanje jedinki manjih životinja koje koriste područje predviđeno za uklanjanje vegetacije tijekom formiranja radnog pojasa, pristupnih i internih cesta te smještaja fotonaponskih modula i ostale infrastrukture aSE.

Tijekom uređenja (pripreme) terena i izgradnje pojedinih elemenata zahvata, doći će do direktnog utjecaja na području k.č.br. 4810/5, k.o. 316172 Katoličko Selišće površine 7,7 ha. Riječ je o višegodišnjem nasadu jabuka, staništu bez prisutnih jedinki zaštićenih svojti te se ne očekuje značajan negativan utjecaj tijekom izgradnje planiranog zahvata na raznolikost flore i staništa okolnog područja.

Za dolazak na lokaciju koristit će se postojeći pristupni pravci i infrastruktura. Kretanje građevinskih vozila i mehanizacije predviđeno je na dobro razvijenoj prometnoj mreži te se ne očekuje potencijalna degradacija prirodnih površina, kao ni dodatna mogućnost unosa i mogućeg širenja invazivnih biljnih vrsta u radnom pojasu i obuhvatu zahvata.

Očekuje se i neizravan utjecaj emisije prašine na biljne vrste i vegetaciju tijekom izgradnje. Navedeni utjecaj tijekom izgradnje planiranog zahvata na postojeća staništa, vegetaciju i populacije biljnih vrsta je kratkotrajan i lokaliziran na uski pojas oko gradilišta i duž prilaza gradilištu te nije procijenjen kao značajan.

Degradacija staništa prilikom izgradnje zahvata može direktno utjecati i na faunu u vidu smanjenja kvalitete, fragmentacije i gubitka dijela povoljnog staništa za gniježđenje ili lov te uznemiravanja i potencijalnog stradavanja pojedinih jedinki. Navedeni utjecaj odnosi se na uže područje zahvata. Uznemiravanje prisutnih jedinki faune tijekom izgradnje, bit će uzrokovano bukom i vibracijama te prisutnošću ljudi i radom strojeva. Životinje će iz ovog razloga vjerojatno izbjegavati spomenuto područje do završetka građevinskih radova te će tražiti nova mjesta za lov, okupljanje, reprodukciju ili migracijske rute. Navedeni utjecaji biti će najizraženiji unutar radnog pojasa gdje je nužno uklanjanje vegetacije kako bi se omogućio pristup lokacijama planiranih panela, osigurala manipulativna površina te izvodilo polaganje kabela. Prilikom uklanjanja vegetacije i uređenja terena, moguće je i direktno stradavanje vrsta ukoliko obitavaju i gnijezde se na području predmetnog zahvata. Utjecaj će biti izraženiji za slabo pokretljive vrste i za pojedine vrste ptica (koje gnijezde na tlu), ukoliko se ovi pripremni radovi na uređenju terena odvijaju u sezoni gniježđenja i razmnožavanja drugih vrsta, pri čemu je razdoblje od travnja do srpnja kritično za većinu vrsta. S obzirom na to da je utjecaj na prisutnu faunu ograničen na uži pojas izgradnje i kratkotrajnog je karaktera, smatra se prihvatljivim.

Uklanjanjem prirodnog vegetacijskog pokrova za potrebe pripreme radnog pojasa u jesenskom i zimskom razdoblju, mogu se umanjiti ili potpuno izbjeći negativni utjecaji na ptice, ali i druge životinjske vrste.

Utjecaji tijekom korištenja zahvata

Tijekom faze korištenja i održavanja predmetnog zahvata, prepoznata je mogućnost sljedećih utjecaja na bioraznolikost:

- promjena kvalitete staništa i uvjeta rasta za floru uslijed zasjenjenja uzrokovanog postavljanjem panela;
- povremeno narušavanje kvalitete staništa za faunu i uznemiravanje faune tijekom redovnog održavanja zahvata, tj. uslijed kretanja radnih strojeva i vozila te prisustva ljudi;
- fragmentacija staništa za životinjske vrste postavljanjem panela u obuhvatu zahvata i ograđivanjem prostora aSE.

Na većini površine planirane aSE, ispod FN modula tijekom korištenja zahvata će biti moguć uzgoj nasada. S obzirom na to da se radi o površini koja s ekontinuirano koristi kao nasad jabuka i teren je dugotrajno zauzet i u korištenju, procijenjeno je da ovaj utjecaj na vegetaciju, staništa i populacije biljnih vrsta nije značajan.

Kako bi se spriječilo narušavanje kvalitete staništa onečišćenjem tla, uklanjanje novonikle vegetacije u obuhvatu zahvata i duž pristupnih putova obavljati će se mehanički, bez primjene herbicida. Također, zbog postavljenih panela doći će do djelomične zasjenjenosti tla što će rezultirati promjenom stanišnih uvjeta i promjenama u vegetaciji na zasjenjenim površinama. Budući da neće doći do trajnog zasjenjivanja čitave površine agro - sunčane elektrane, navedeni utjecaj nije procijenjen kao značajan.

Uslijed aktivnosti redovitog održavanja, očekuje se uznemiravanje faune bukom radnih strojeva i vozila te prisustvom ljudi, no s obzirom da su takve aktivnosti povremene i kratkotrajne, ovaj utjecaj je procijenjen kao zanemariv.

Najizraženiji utjecaj na faunu za vrijeme korištenja predmetnog zahvata jest zauzimanje prostora smještajem samog zahvata i fragmentacija staništa do koje će doći uslijed podizanja zaštitne ograde oko aSE. Uslijed toga, doći će do gubitka manje površine povoljnog staništa za pojedine životinjske vrste, ali i promjene u strategiji lova i smanjenja dostupnosti plijena za predatorne vrste ptica i sisavaca. Pri tome će fotonaponski moduli biti postavljeni na konstrukciji, tako da će površina tla ispod njih ostati slobodna za kretanje manjih životinja, a ujedno može poslužiti i kao sklonište herpetofauni, manjim sisavcima i nekim vrstama ptica. Kako bi se umanjio utjecaj fragmentacije staništa, projektom je predviđeno da se zaštitna žičana ograda odmakne od tla za neometan prolaz malim životinjama. Uzme li se u obzir sve navedeno, kao i činjenica da se su slična staništa dostupna i široko rasprostranjena u okolini zahvata, procijenjeno je da navedeni utjecaj neće biti značajan.

Razvojem tehnologije danas više nema govora o tome da paneli mogu uzrokovati tzv. "efekt vodene površine" (privid vodene površine zbog refleksije svjetlosti od panela). Paneli dostupni na tržištu imaju konvencionalni antireflektirajući premaz na panelima, što je projektnim

rješenjem za predmetnu aSE i predviđeno, stoga je procijenjeno da ovaj utjecaj nije potencijalno značajan za faunu ptica.

3.6. Ekološka mreža

Planirani zahvat nalazi se izvan područja ekološke mreže. Najbliže područje ekološke mreže je POP HR1000004, Donja Posavina (oko 6,5 km južno od lokacije zahvata) te POVS HR2000465, Žutica (oko 10,5 km zapadno od lokacije zahvata).

Samostalni utjecaji

Predvidivi samostalni utjecaji zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže procijenjeni su prema predviđenim fazama projekta: (1) priprema i izgradnja, (2) korištenje i održavanje planiranog zahvata.

Utjecaji tijekom pripreme i izgradnje zahvata

S obzirom na udaljenost i karakteristike zahvata agro – sunčane elektrane te ciljne vrste područja POP HR1000004, Donja Posavina i POVS HR2000465, Žutica, procijenjeno je da nema mogućeg značajnog negativnog utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže. Naime, područje zahvata je prostorno izrazito ograničeno i infrastrukturno izrazito dobro povezano, a zbog udaljenosti od područja ekološke mreže te se uslijed tehničkih karakteristika zahvata ne očekuje se utjecaj na vrste i staništa te cjelovitost ekološke mreže POP HR1000004, Donja Posavina i POVS HR2000465, Žutica.

Tijekom provedbe predmetnog zahvata moguće je narušavanje kvalitete manjih površina postojećih antropogenih staništa unutar same lokacije zahvata. S obzirom na prostornu ograničenost predmetnog zahvata u odnosu na područje ekološke mreže te privremen karakter većine navedenih utjecaja, ne očekuje se značajan negativan utjecaj na navedene ciljne vrste niti na cjelovitost predmetnog područja.

Utjecaji tijekom korištenja zahvata

S obzirom dominantna staništa na području ekološke mreže koja su bitna ciljnim vrstama za opstanak u odnosu na dominantna staništa na području zahvata te tehničke karakteristike zahvata, ocjenjuje se da zahvat neće imati utjecaja na vrste, populacije i cjelovitost ekološke mreže.

Skupni utjecaj

Prilikom procjene skupnog (kumulativnog) utjecaja predmetnog zahvata na ciljne vrste i staništa te cjelovitost područja ekološke mreže, potrebno je razmotriti zahvate koji su već izvedeni ili se planiraju izvesti na širem području predmetnog zahvata, a mogli bi pridonijeti

skupnom utjecaju. Pritom se ocjena mogućih skupnih utjecaja na ciljne vrste i stanišne tipove te cjelovitost područja ekološke mreže nužno razmatra iz perspektive predmetnog zahvata.

Za potrebe procjene mogućih skupnih utjecaja izgradnje sunčanih elektrane, razmotrena je važeća prostorno-planska dokumentacija te dokumenti dostupni na stranicama nadležnog Ministarstva u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš. S obzirom na prepoznate moguće samostalne utjecaje zahvata, razmotreni su postojeći i planirani zahvati koji bi mogli imati za posljedicu slične utjecaje na ciljne vrste i stanišne tipove navedenih područja ekološke mreže, u prvom redu gubitak povoljnih staništa te stradavanje jedinki ciljnih vrsta uslijed provedbe zahvata.

Promatrano područje sunčane elektrane obuhvaća k.č.br. 4810/5, k.o. 316172 Katoličko Selišće te je prostorno – planskim odredbama površina zahvata na prostoru određenom poljoprivredno zemljište – vrijedno obradivo tlo s oznakom P2. Planirana aSE Ludina je izvan područja: zaštićenih prirodnih vrijednosti, zaštićenih područja graditeljske baštine i arheoloških lokaliteta te drugih područja za koje uvjete korištenja i uređenja prostora određuju državne ustanove i ustanove s javnim ovlastima. Planirana priključna snaga aSE Ludina na mjestu priključka elektrane na distribucijsku mrežu iznosi 9 MW. Okruženje lokacije karakterizira značajan antropogeni utjecaj. Uzimajući u obzir tehničke karakteristike i obilježja lokacije predmetnog zahvata, procijenjeno je da se prilikom izgradnje zahvata i korištenja zahvata ne očekuju negativni kumulativni utjecaji na ciljeve očuvanja i cjelovitost ekološke mreže. Samim time se ne očekuje se da će zahvat izgradnje aSE doprinijeti skupnom negativnom utjecaju na ciljne vrste te cjelovitost područja ekološke mreže tijekom izgradnje i korištenja zahvata.

Zaključak

Procijenjeno je da zahvat neće utjecati na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja POP HR1000004, Donja Posavina i POVS HR2000465, Žutica sukladno analizi ekoloških zahtjeva ciljnih vrsta te udaljenosti i značajkama planiranog zahvata.

3.7. Zaštićena područja

Područje obuhvata planiranog zahvata se ne nalazi unutar područja zaštićenih temeljem Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19, 155/23). Uvažavajući tehničke karakteristike zahvata te činjenicu da su najbliža zaštićena područja smještena u široj okolini zahvata, nije za očekivati negativne utjecaje na zaštićena područja niti tijekom izgradnje niti tijekom korištenja.

3.8. Krajobrazne značajke

Utjecaji tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Tijekom izgradnje aSE Ludina promijenit će se vizualne značajke krajobraza pri čemu će biti dominantna slika gradilišta kao novi element u krajobraznoj strukturi. Faktori koji utječu na

smanjenje vizualnih kvaliteta krajobraza tijekom izgradnje zahvata vide se u prisustvu građevinskih strojeva, radnika na lokaliziranom obuhvatu zahvata.

S obzirom na to da je zahvat planiran na zaravnjenom terenu, priprema terena i izgradnja neće uzrokovati promjene prirodne morfologije terena. Područje zahvata je infrastrukturno vrlo dobro povezano i riječ je o površini poljoprivrednog zemljišta – vrijedno obradivo tlo s oznakom P2. Utjecaj je procijenjen vrlo ograničen budući ne obuhvaća vrijedne krajobrazne elemente niti zauzima značajnu površinu terena (ukupno 7,7 ha). Priključak na elektroenergetsku mrežu prate postojeću prometnu infrastrukturu te je samo tijekom izgradnje nužno poštovati radni pojas (5 + 5 m) te za potrebe izgradnje neće doći do znatnijih promjena prirodne morfologije. Nakon izgradnje zahvata, rov će se zakopati, a površina sanirati.

Građevinski radovi privremeno će izmijeniti izgled područja za vrijeme gradnje, no budući da je ovaj utjecaj kratkotrajan procijenjen je zanemarivim uz nužnu sanaciju terena nakon završetka radova.

Utjecaji tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja zahvata, neće doći do promjene u načinu korištenja i izravnog zauzeća zemljišta segmentima zahvata, a samim time i do promjena u izgledu i načinu doživljavanja područja. Agro – sunčana elektrana doprinosi multifunkcionalnom korištenju područja te će se zadržati vizura nasada i voćnjaka koja je aktualno prisutna u okolišu.

Predmetna lokacija ne nalazi se unutar područja posebnih krajobraznih vrijednosti i vizualni potencijal ranjivosti ovakvih područja je značajno manji u odnosu na područja osobitih krajobraznih vrijednosti. Planirani zahvat nalazi se na otvorenom području zapuštene oranice s razvijenom ruderalnom i travnjačkom vegetacijom. Prostorno – planski je riječ o površini poljoprivrednog zemljišta – vrijedno obradivo tlo s oznakom P2, dok je priključak planiran u koridoru postojećih prometnica i najvjerojatnija je realizacija varijante 1. u duljini od 1100 m, koja duljinom i smanjenim brojem okolne postojeće infrastrukture minimalno utječe na okoliš od svih dostupnih opcija.

Izgradnjom agro - sunčane elektrane ne dolazi do dugoročne promjene (dugoročno u smislu životnog vijeka elektrane od 25-30 godina) vizualnih značajki krajobraza zbog uvođenja novih, antropogenih (fotonaponski paneli) elemenata u krajobraznu sliku. Više je riječ o rješenju koje omogućuje održavanje i unaprjeđenje uzgoja kultura na predmetnom području.

Do promjene u doživljaju krajobrazne slike dolazi ponajviše na lokacijama iz kojih je zahvat vizualno izložen, pri čemu su od veće važnosti područja na kojima se nalaze promatrači. Uvažavajući širu okolicu zahvata, planirana lokacija ne nalazi se na istaknutim reljefnim uzvisinama niti postoji vertikalno isticanje pojedinih objekata već se radi o horizontalnom zauzimanju površine. Fotonaponski paneli su prozirne konstrukcije te izražene geometrijske forme i prostornog reda zbog čega ne djeluju kao dominantni volumeni u prostoru.

Uz obuhvat zahvata nalazi se razvijena prometna infrastruktura, a područje je na parceli lociranoj zapadno oko 300 m od kuća naselja Katoličko Selišće u administrativnom obuhvatu Općine Velika Ludina. Riječ je o zaravnjenom terenu i većina stambenih objekata u obližnjem naselju nije pozicionirana na uzvisinama. Smještaj zahvata u područje s pretežno ruralnim

krajobrazom, koji je ispresijecan infrastrukturnim pravcima i koridorima, potaknuti će tehnogeni karakter s obilježjima energetske infrastrukture u prostoru. Primjena antirefleksijskog sloja na panelima doprinijet će ublažavanju vizualnog dojma. Za razliku od pravilne geometrijske strukture panela, karakteristike i relativno male dimenzije planirane trafostanice, rasklopnog postrojenja i prozračne ograda neće biti upečatljivi u prostoru. Dodatno, uzevši u obzir da područje zahvata nije izloženo većem broju promatrača, nije za očekivati značajan negativan utjecaj na krajobraz. Zaključno, utjecaj zahvata na krajobraz smatra se prihvatljivim.

3.9. Kulturno – povijesna baština

Utjecaj zahvata na kulturno-povijesnu baštinu obuhvaća izravni i neizravni utjecaj. Do izravnog utjecaja može doći u slučaju prostornog preklapanja kulturnih dobara s elementima planiranog zahvata, pri čemu negativan utjecaj podrazumijeva moguće fizičko oštećenje kulturnog dobra tijekom izvođenja radova na pripremi terena i izgradnji.

Do neizravnog utjecaja može doći u slučaju smještaja vizualno i funkcionalno nekompatibilnih djelatnosti u blizini kulturnog dobra. Neizravni utjecaj se pri tome očituje tijekom korištenja zahvata, a podrazumijeva moguće narušavanje vizualnog integriteta uslijed promjene percepcije prostora oko kulturnog dobra.

Utjecaji tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Prema Registru kulturnih dobara RH unutar granica obuhvata planiranog zahvata, kao i unutar zona izravnog i neizravnog utjecaja nema zaštićenih kulturnih dobara. S obzirom na udaljenosti registriranih kulturnih dobara od samog zahvata, moguće je isključiti negativan utjecaj.

Ako se pri izvođenju građevinskih ili bilo kakvih drugih radova koji se obavljaju na površini ili ispod površine tla na samoj lokaciji zahvata, naiđe na arheološko nalazište ili nalaze, osoba koja izvodi radove dužna je prekinuti radove i o nalazu bez odgađanja obavijestiti nadležni Konzervatorski odjel u skladu s čl. 45, st. 1. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 117/21, 114/22).

Utjecaji tijekom korištenja zahvata

Tijekom rada agro - sunčane elektrane ne očekuju se negativni utjecaji na kulturnu baštinu.

3.10. Šume i šumarstvo

Utjecaji tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Unutar obuhvata planiranog zahvata nema šuma ni šumskog zemljišta, stoga se utjecaj na ovu sastavnicu okoliša može isključiti. Unatoč navedenom, prilikom izvođenja radova treba

posvetiti pažnju rukovanju lakozapaljivim materijalima i alatima koji mogu izazvati iskrenje, a posljedično i požare u široj okolini zahvata.

Utjecaji tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja predmetnog zahvata ne očekuju se negativni utjecaji na šume i šumsko zemljište.

3.11. Divljač i lovstvo

Utjecaji tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Prilikom izgradnje aSE cijela lokacija zahvata ogradit će se zaštitnom žičanom ogradom te će stoga prostor koji će zauzimati aSE biti nedostupan za krupnu divljač. Zemljani i ostali radovi praćeni privremenom bukom mehanizacije i kretanjem ljudi mogu tijekom izgradnje zahvata uznemiriti divljač u okolnom području te će ona potražiti mirnija i sigurnija mjesta. S obzirom na to da je navedeni utjecaj privremen, moguće je očekivati da će se divljač nakon završetka radova vratiti u područje i nastaviti obitavati u staništu. Utjecaj izgradnje zahvata na divljač i lovstvo može se smatrati prostorno vrlo ograničenim, kratkotrajnim i zanemarivim.

Utjecaji tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja zahvata bit će osigurana povezanost ograđenog prostora i staništa za male životinje budući da će ograda biti izdignuta iznad terena te će sitna divljač i dalje moći koristiti prostor. S obzirom na veličinu zajedničkog županijskog otvorenog lovišta III/107 Ludina od 6.383 ha, procjenjuje se da izuzimanje površine od 7,7 ha neće imati značajan negativan utjecaj na lovstvo.

Što se tiče fragmentacije staništa, kako bi se ovaj utjecaj umanjio projektom je predviđeno postavljanje zaštitne žičane ograde na način da ograda bude odignuta od tla za neometan prolaz manjim životinjama. Osim toga, sunčani paneli će biti postavljeni na nosivoj konstrukciji tako da će tlo ispod panela ostati slobodno za kretanje sitne divljači, a navedeni prostor im može poslužiti i kao sklonište.

Osim gore navedenog, aSE tijekom rada ne proizvodi buku niti s bilo kojeg drugog aspekta ne djeluje negativno na divljač u lovištu. Promet koji će se odvijati internim prometnicama aSE prilikom obilazaka postrojenja bit će vrlo slabog intenziteta. Zaključno, buka tijekom obilaska lokacije neće predstavljati znatne promjene stanišnih uvjeta u odnosu na postojeće stanje.

S obzirom na sve navedeno, procijenjeno je da utjecaj na divljač i lovstvo neće biti značajan.

3.12. Stanovništvo, naselje i zdravlje ljudi

Planirani zahvat nalazi se na parceli lociranoj oko 300 m sjeverozapadno od naselja Katoličko Selišće i sa svih strana je omeđen prometnicama. Agro - sunčana elektrana planirana je na ravnom terenu na nadmorskoj visini od cca 115 m i predmetni prostor je na površini poljoprivrednog zemljišta – vrijedno obradivo tlo s oznakom P2, sukladno važećim prostorno – planskim podlogama.

Teme od važnosti za lokalno stanovništvo, poput utjecaja na gospodarske djelatnosti (poljoprivreda, šumarstvo i lovstvo), zdravlje ljudi (uslijed emisija buke, akcidenata, stvaranja otpada, emisija u vode, zrak i tlo) te vizualnog utjecaja na krajobraz obrađene u pripadajućim posebnim poglavljima ovog Elaborata.

Utjecaji tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Tijekom izgradnje agro - sunčane elektrane izvodit će se građevinski radovi kao što su uređenje i/ili formiranje pristupnih puteva, kopanje temelja nosive konstrukcije fotonaponskih panela, kopanje rova za polaganje podzemnih kabela, betonski radovi te postavljanje i montaža konstrukcija i elektroopreme itd. Uslijed navedenih radova može doći do povećanog prometa na pristupnim cestama (dovoz materijala i radnika), buke, vibracija i privremenog onečišćenja zraka prašinom i ispušnim plinovima od transportnih sredstava i građevinskih strojeva. Navedenom utjecaju najviše mogu biti izloženi stanovnici najbližeg naselja – Katoličko Selišće. Navedeni radovi su kratkotrajni i lokalizirani te nisu značajnog intenziteta. Pri izvođenju radova očekuje se primjena relevantne regulative vezane uz vrijeme izvođenja rada i dozvoljene razine buke. Slijedom navedenog, ne očekuje se značajan negativni utjecaj na stanovništvo.

Poštivanjem zahtjeva regulative, posebno iz domene zaštite od buke i zaštite zraka, utjecaj će se svesti na minimum. Zahvat nema značajnih negativnih utjecaja na kretanje i djelatnosti lokalnog stanovništva te nema negativnih utjecaja na zdravlje ljudi.

Utjecaji tijekom korištenja zahvata

Lokalna zajednica ima pozitivan učinak od realizacije energetske objekata koji proizvode električnu energiju, prvenstveno kroz proračunske prihode od naknade koju jedinicama lokalne samouprave plaćaju navedeni objekti. Negativni utjecaji na stanovništvo se ne očekuju. Naime, tijekom rada predmetne agro - sunčane elektrane nema emisija u zrak i vode, značajne buke ni vibracija.

3.13. Opterećenja okoliša

3.13.1. Otpad

Utjecaji tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Tijekom pripremnih i građevinskih radova te transporta i rada mehanizacije pri izgradnji predmetnog zahvata, moguć je nastanak različitih vrsta neopasnog i opasnog otpada koje se prema Pravilniku o gospodarenju otpadom, Dodatak X. Katalog otpada (NN 106/22), mogu svrstati u nekoliko grupa.

Prema Zakonu o gospodarenju otpadom (NN 84/21), osim pravilnog razvrstavanja po vrstama i privremenog skladištenja otpada, proizvođač otpada je dužan otpad predati na oporabu/zbrinjavanje tvrtki koja posjeduje odgovarajuću dozvolu za gospodarenje otpadom ili potvrdu nadležnoga tijela o upisu u očevidnik trgovaca otpadom, prijevoznika otpada ili posrednika otpada.

Tablica 3.11 Grupe i vrste otpada koje se očekuju tijekom korištenja zahvata (opasni otpad)*

KLJUČNI BR.*	NAZIV OTPADA
13	otpadna ulja i otpad od tekućih goriva (osim jestivih ulja i ulja iz poglavlja 05, 12 i 19)
13 01*	otpadna hidraulična ulja
13 02*	otpadna motorna, strojna i maziva ulja
13 08*	zauljeni otpad koji nije specificiran na drugi način
15	otpadna ambalaža; apsorbenzi, tkanine za brisanje, filteri materijali i zaštitna odjeća koja nije specificirana na drugi način
15 01	ambalaža (uključujući odvojeno sakupljenu ambalažu iz komunalnog otpada)
15 02	apsorbenzi, filteri materijali, tkanine za brisanje i zaštitna odjeća
17	građevinski otpad i otpad od rušenja objekata (uključujući iskapanu zemlju s onečišćenih lokacija)
17 05	zemlja (uključujući iskapanu zemlju s onečišćenih lokacija), kamenje i otpad od jaružanja
20	komunalni otpad (otpad iz kućanstava i slični otpad iz ustanova i trgovinskih i proizvodnih djelatnosti), uključujući odvojeno sakupljene sastojke komunalnog otpada
20 01	odvojeno sakupljeni sastojci komunalnog otpada (osim 15 01)
20 03	ostali komunalni otpad

Uz pridržavanje projektom definirane organizacije gradilišta te pravilnim sakupljanjem i odvajanjem po vrstama otpada, kao i predajom tog otpada ovlaštenim tvrtkama (sakupljačima) na zbrinjavanje, a sve prema odredbama Zakona o gospodarenju otpadom (NN 84/21) i pripadajućih podzakonskih propisa, ne očekuju se negativni utjecaji na okoliš od otpada nastalog tijekom izgradnje zahvata.

Prilikom iskopa i zemljanih građevinskih radova, nastat će i određene količine viška iskopanog materijala. Navedeni materijal treba zbrinuti u skladu s Pravilnikom o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova (NN 79/14), odnosno višak materijala od iskopa koji se ne može iskoristiti tijekom izgradnje zahvata potrebno je odvesti na prethodno predviđene i s lokalnom samoupravom dogovorene lokacije.

Utjecaji tijekom korištenja zahvata

Tijekom proizvodnog procesa električne energije u aSE Ludina nema otpada kao nusprodukta. Nastanak otpada moguć je tijekom održavanja koje uključuje periodičke preglede i servise, zamjenu opreme ili njezinih dijelova. Pri tome je moguć nastanak različitih vrsta neopasnog i opasnog otpada koje se prema Pravilniku o gospodarenju otpadom, Dodatak X. Katalog otpada (NN 106/22), mogu svrstati unutar nekoliko grupa.

Tablica 3.12 Grupe i vrste otpada koje se očekuju tijekom korištenja zahvata (* opasni otpad)

KLJUČNI BR.*	NAZIV OTPADA
13	otpadna ulja i otpad od tekućih goriva (osim jestivih ulja i ulja iz poglavlja 05, 12 i 19)
13 01*	otpadna hidraulična ulja
13 02*	otpadna motorna, strojna i maziva ulja
13 08*	zauljeni otpad koji nije specificiran na drugi način
15	otpadna ambalaža; apsorbenzi, tkanine za brisanje, filtarski materijali i zaštitna odjeća koja nije specificirana na drugi način
15 01	ambalaža (uključujući odvojeno sakupljenu ambalažu iz komunalnog otpada)
15 02	apsorbensi, filtarski materijali, tkanine za brisanje i zaštitna odjeća
16	otpad koji nije drugdje specificiran u katalogu
16 02	otpad iz električne i elektroničke opreme
16 06	baterije i akumulatori
20	komunalni otpad (otpad iz kućanstava i slični otpad iz ustanova i trgovinskih i proizvodnih djelatnosti), uključujući odvojeno sakupljene sastojke komunalnog otpada
20 01	odvojeno sakupljeni sastojci komunalnog otpada (osim 15 01)
20 03	ostali komunalni otpad

Uz pridržavanje odredbi Zakona gospodarenju otpadom (NN 84/21) i pratećih podzakonskih propisa kojima se propisuje obaveza odvojenog sakupljanja otpada po vrstama, kao i predajom tog otpada tvrtkama ovlaštenim za gospodarenje otpadom na zbrinjavanje, ne očekuju se negativni utjecaji na okoliš od otpada nastalog tijekom korištenja zahvata.

Nakon prestanka rada zahvata, nastat će otpad koji, ovisno o vrsti, treba zbrinuti sukladno aktualnoj regulativi. Nužno je anticipirati da FN moduli sadrže materijale koji se mogu reciklirati i ponovo koristiti u novim proizvodima, kao što su staklo, aluminij i poluvodički materijali.

3.13.2. Buka

Utjecaji tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Tijekom izgradnje zahvata buka će nastajati za vrijeme radova na uređenju lokacije, prije svega radom strojeva na uređenju terena, dovoza i pripreme materijala za gradnju. Buka mehanizacije varira ovisno o stanju i održavanju motora, opterećenju vozila i karakteristikama ceste kojom se vozilo kreće. Ovaj se utjecaj može kontrolirati atestiranjem transportnih vozila i građevnih strojeva na buku te provođenje nadležnih zakona i podzakonskih akata uz izvođenje radova za vrijeme dana. Povećana razina buke na lokaciji gradilišta je neizbježna,

međutim emisije buke i vibracija prilikom postavljanja konstrukcija će se umanjiti korištenjem minimalno invazivnih metoda pa se radi o privremenim i kratkotrajnim utjecajima, koji se iskazuje gotovo isključivo na području uže lokacije zahvata.

Uz pridržavanja pravilne organizacije rada i gradilišta te poštivanjem mjera propisanih Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21) (razina buke koja potječe od izvora buke unutar ove zone ne smije prelaziti dopuštene razine buke na granici zona određenih ovim Pravilnikom) ovaj utjecaj se ocjenjuje kao kumulativan, negativan, izravan, privremen te slab.

Utjecaji tijekom korištenja zahvata

Radom agro - sunčane elektrane ne generira se buka u okoliš, međutim buka će se u vanjskom prostoru oko elektrana može se javljati zbog kretanja vozila koja će povremeno dolaziti na prostor elektrana u svrhu dostave opreme, redovitog nadgledanja njihovog rada i održavanja. Mala razina buke će biti prisutna i zbog rada transformatorske stanice, no ona će biti u granicama propisanih vrijednosti Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21).

S obzirom na navedeno ne očekuje se promjena razine buke u odnosu na dosadašnje stanje, odnosno planirani zahvat neće imati utjecaja na okoliš u smislu povećanja razine buke u okolišu.

3.13.3. Svjetlosno onečišćenje

Utjecaji tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Budući da se aktivnosti pri pripremi izgradnje i građenju planiraju tijekom dana, ne očekuju se potencijalni utjecaji i svjetlosno onečišćenje na lokaciji. U izuzetnim slučajevima da je radove na gradnji nužno produžiti, utjecaj se ocjenjuje kao izrazito lokalni, privremen i kratkotrajan te nije značajan.

Utjecaji tijekom korištenja zahvata

Šire područje zahvata nije onečišćeno izvorima svjetlosti. Dodatno, realizacijom SE nije predviđena izgradnja javne rasvjete. Uz nužan uvjet da se u daljnjim fazama projektiranja rasvjeta planira u skladu s odredbama Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19) i Pravilnika o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim tijelima (NN 128/20), svjetlosno onečišćenje na lokaciji je zanemarivo i ograničenog prostornog dosega.

3.14. Utjecaji nakon prestanka korištenja zahvata

Prestanak korištenja predmetnog zahvata predviđa se nakon 25 godina. Svaka eventualna promjena u prostoru obuhvata predmetnog zahvata razmatrat će se s aspekta mogućih utjecaja na okoliš u posebnom elaboratu o uklanjanju ili izmjeni zahvata. U slučaju prestanka korištenja predmetnog zahvata, primijenit će se svi propisi iz Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) kako bi se izbjegli mogući negativni utjecaji na okoliš.

Agro - sunčana elektrana predstavlja postrojenje za proizvodnju električne energije iznad trajnog, višegodišnjeg nasada i ima značajno prostorno ograničen utjecaj na okoliš. Nema procesa izgaranja, emisije štetnih tvari, utjecaja na kvalitetu zraka ili vode, degradacije tla, onečišćenja bukom, a po prestanku korištenja zahvata moguća je demontaža postrojenja te se zemljište može prenamijeniti i koristiti bez da je opterećeno i/ili onečišćeno. Također, otpad od demontaže neintegrirane sunčane elektrane reciklira se u potpunosti te nema negativnih utjecaja na ikoju sastavnicu okoliša.

3.15. Utjecaji u slučaju akcidentnih situacija

Tijekom izgradnje i korištenja predmetnog zahvata, uzimajući u obzir karakteristike zahvata te predmetnu lokaciju, procjenjuje se kako do akcidentnih situacija može doći uslijed:

- većih izlivanja tekućih otpadnih tvari u tlo i podzemlje (npr. strojna ulja, maziva, gorivo i dr.),
- požara na otvorenim površinama zahvata i u trafostanici,
- požara vozila ili mehanizacije,
- nesreća uslijed sudara, prevrtanja vozila i strojeva,
- nesreća uzrokovanih višom silom (npr. ekstremno nepovoljni vremenski uvjeti, udar munje itd.),
- nesreća uzrokovanih tehničkim kvarom ili ljudskom greškom.

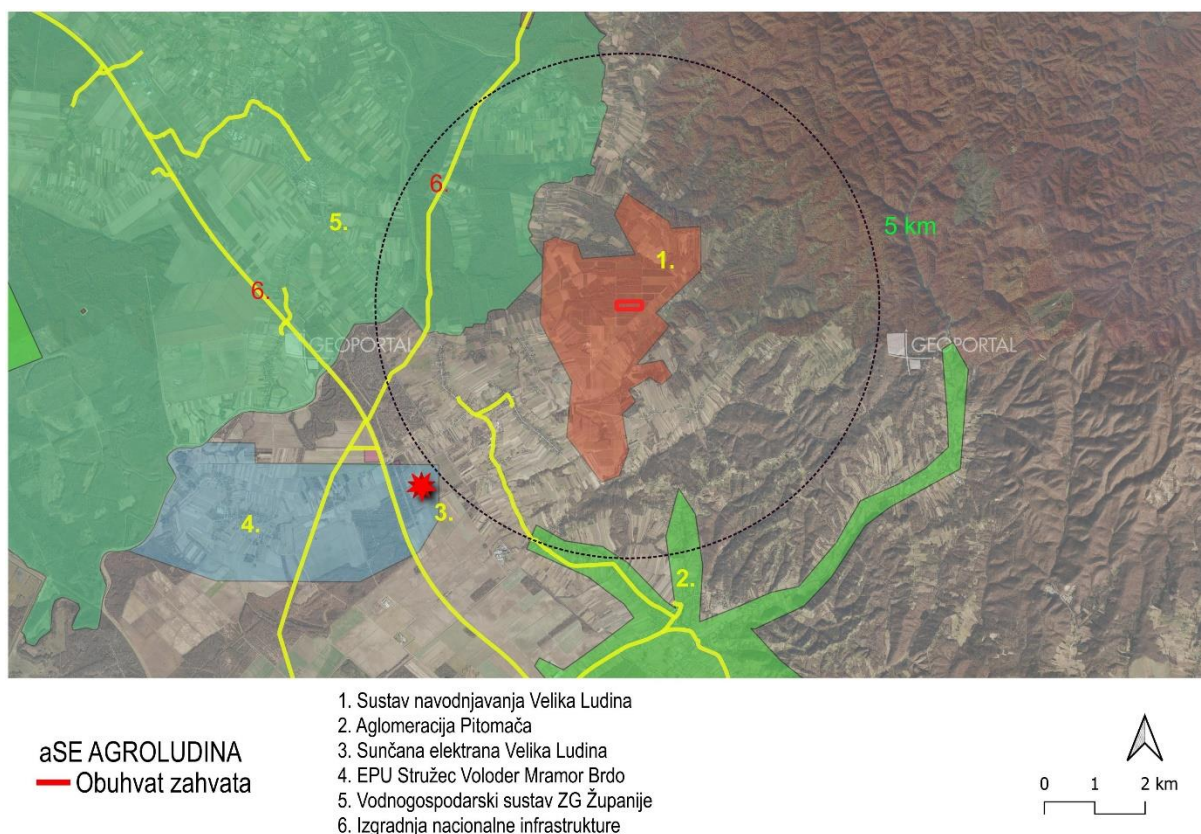
Tijekom izvođenja radova na izgradnji zahvata može doći do akcidentnih situacija uslijed izlivanja opasnih tvari (goriva, maziva, ulja) iz građevinske mehanizacije koja se koristi te prevrtanja i sudara vozila. Pridržavanjem važećih radnih uputa te zakonskih i podzakonskih propisa navedeni utjecaji smanjuju se na minimum. U slučaju izlivanja goriva i maziva potrebno je istoga trenutka zaustaviti izvor istjecanja, ograničiti širenje istjecanja i sanirati nezgodu. U normalnim uvjetima rada i uz ispravnu izvedbu građevinskih radova, kontrolu i ispravne postupke rada te ispravno održavanje sustava, ne smatra se kako postoji značajnija opasnost od akcidenata koji bi imali posljedice na šire područje okoliša, kao ni na zdravlje ljudi. Pridržavanjem odredbi regulative, uz kontrole koje će se provoditi te ostale postupke rada, uputa i iskustava zaposlenika, vjerojatnost od akcidentnih situacija i negativnih utjecaja na okoliš, tijekom izgradnje i korištenja zahvata, svedena je na najmanju moguću razinu.

3.16. Prekogranični utjecaji

Uzevši u obzir geografski položaj predmetnog zahvata, kao i karakteristike samog zahvata, može se isključiti prekogranični utjecaj.

3.17. Kumulativni utjecaji

Osim prethodno analiziranih samostalnih utjecaja planiranog zahvata na pojedine sastavnice okoliša i okolišne teme, u nastavku su analizirani i mogući kumulativni utjecaji. Kumulativni utjecaj podrazumijeva zbrojni učinak ponavljajućeg utjecaja slične ili iste prirode kojeg planirani zahvat uzrokuje zajedno s drugim zahvatima čije područje utjecaja se preklapa. Na taj način moguće je stvaranje skupnog utjecaja jačeg intenziteta od samostalnog utjecaja svakog od zahvata pojedinačno. Sukladno, u nastavku su razmatrani svi postojeći i planirani zahvati koji bi mogli imati utjecaje na pojedine sastavnice okoliša. Za potrebe procjene kumulativnih utjecaja planiranog zahvata s okolnim, postojećim i planiranim zahvatima, analizirana je važeća prostorno-planska dokumentacija te podaci nadležnog Ministarstva (Slika 3.2).



Slika 3.2. Prikaz postojećih i planiranih zahvata (Izvor: Baza podataka Ministarstva zaštite okoliša i zelene tranzicije)

Izgradnjom agro-sunčane elektrane iznad nasada jabuka doprinosi se ublažavanju klimatskih promjena. Agro – fotonaponski sustav je integrirani prehrambeno-energetski sustav koji koristi svoju dvostruku funkcionalnost održavanjem ili poboljšanjem poljoprivredne proizvodnje. Budući se predmetnim zahvatom u svojstvu agro – tehničke mjere iznad višegodišnjeg nasada jabuka zadržava postojeća uporaba zemljišta, mogući međusobni, kumulativni utjecaji predmetnog zahvata, a SE Ludina s infrastrukturnim zahvatima planiranim na širem području nisu procijenjeni značajni za ijednu sastavnicu okoliša.

Sinergija korištenja energije Sunca i poljoprivredne proizvodnje donosi niz prednosti poput: komplementarne uporabe istog prostora / zemljišta čime se smanjuje zauzeće novih područja za izgradnju obnovljivih izvora energije, smanjene potrošnje vode za nasade zbog zasjenjivanja i optimiziranje vodnih resursa, energetske uštede u proizvodnji korištenjem vlastite proizvedene energije, povećanje prinosa i kvalitete usjeva, smanjenje stakleničkih plinova, diverzifikacija prihoda i zaštita usjeva od vremenskih prilika.

Zahvat aSE Ludina planira se na području veličine 7,7 ha iznad trajnih nasada. FN moduli postavljaju se na nosače, a redovi FN modula će biti razmaknuti jedni od drugih kako bi se omogućilo gospodarenje trajnim nasadom, odnosno sadnicama jabuka.

Za pojedinačne utjecaje aSE Ludina procijenjeno je da zahvat neće uzrokovati značajne negativne utjecaje niti na jednu sastavnicu okoliša. Agro - sunčana elektrana predviđena je na površini poljoprivrednog zemljišta – vrijedno obradivo tlo s oznakom P2 sukladno važećim prostorno – planskim podlogama., a sam zahvat ne uzrokuje emisiju onečišćujućih tvari u zrak, kao ni nastanak otpadnih voda, ne nastaju nusproizvodi ili povećane emisije buke, prašine ili vibracija.

S obzirom na obilježja planiranog zahvata i moguće samostalne utjecaje, zaključeno je da se doprinos zahvata kumulativnim utjecajima (zrak, vode, ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, zaštićena područja, emisiju buke, kulturnu baštinu, tlo, šume i šumsko zemljište, poljoprivredno zemljište, lovstvo i bioraznolikost te krajobraz) može isključiti.

Tijekom rada elektrana koje koriste obnovljive izvore energije, ne proizvode se staklenički plinovi te se korištenje predmetnog zahvata doprinosi indirektnom pozitivnom kumulativnom utjecaju na okoliš kroz ublažavanje klimatskih promjena.

Uzevši sve navedeno u obzir te da se planirani zahvat nalazi u području pod značajnim antropogenim utjecajem (blizina naselja i infrastrukturnih koridora), doprinos skupnim utjecajima predmetnog zahvata nije značajan.

3.18. Pregled prepoznatih utjecaja

Kod vrednovanja i ocjene prihvatljivosti mogućih utjecaja zahvata na okoliš, u obzir su uzeti karakter (pozitivan / negativan) i intenzitet utjecaja, kao i obilježja koja uključuju trajanje, doseg, reverzibilnost i vjerojatnost pojave utjecaja.

U skladu s analizama i opisima utjecaja koji su dani u prethodnim poglavljima, navedena obilježja, karakter i intenzitet utjecaja, definirani su i sažeto prikazani za pojedinu sastavnicu okoliša u narednoj tablici u skladu sa slijedećim legendama:

Tablica 3.13 Sažeti prikaz karaktera, značaja i obilježja utjecaja zahvata aSE Ludina na sastavnice okoliša i okolišne teme

	KARAKTER		Obilježja utjecaja i kratice:
	+	-	
INTENZITET / ZNAČAJ	Nema utjecaja	/	- Trajanje - o Privremeni KR, SR, DR - o Povremeni PO - o Trajni TR - Doseg - o Izravni IZ - o Neizravni NI - Reverzibilnost - o Reverzibilni R - o Ireverzibilni IR - Vjerojatnost pojave - o Velika V - o Mala M
	Neutralan		
	Zanemariv		
	Slab		
	Umjeren		
	Značajan		
SASTAVNICA OKOLIŠA	OBILJEŽJA UTJECAJA		NAPOMENA
	TIJEKOM IZGRADNJE	TIJEKOM KORIŠTENJA	
Kvaliteta zraka	KR, IZ, R, V	/	Utjecaj je zanemariv i zahvat je prihvatljiv.
Utjecaj zahvata na klimatske promjene	KR, IZ, R, V	DR, NI, IR, V	Utjecaj tijekom izgradnje je zanemariv, dok za vrijeme rada SE utjecaj ima pozitivan učinak te je zahvat prihvatljiv.
Vode i vodna tijela	KR, IZ, R, V	/	Utjecaj je zanemariv i zahvat je prihvatljiv.
Tlo	KR, IZ, R, V	DR/TR, IZ, IR, V	Tijekom izgradnje zahvata doći će do zbijanja tla i zauzimanja zemljišta na području gradilišta, no po završetku radova sve površine gradilišta će biti sanirane. Također, na područjima izgradnje pojedinih elemenata aSE (TS, temelji nosive konstrukcije FN modula, interne prometnice) doći će do gubitka funkcije tla. Pri tome će navedeni gubitak biti trajnog karaktera samo na području izravnog zauzeća izgradnjom TS i internih prometnica, dok će na području nosivih konstrukcija FN modula biti privremenog karaktera jer će nakon isteka radnog vijeka moduli biti demontirani i uklonjeni.
Poljoprivreda	KR, NI, R, V	/	Prostor je prostorno-planski definiran kao poljoprivredno zemljište – vrijedno obradivo tlo s oznakom P2. Izgradnjom aSE koristiti će se 7,7 ha na isti način kao i do sada, uz dodatnu proizvodnju energije. Na okolna poljoprivredna zemljišta nema utjecaja. S obzirom na navedeno, utjecaj zahvata na poljoprivredno zemljište se može smatrati zanemarivim.
Šumarstvo	/	/	Unutar obuhvata planiranog zahvata nema šuma ni šumskog zemljišta, stoga se utjecaj na ovu sastavnicu okoliša može isključiti.
Lovstvo	PO, IZ, R, V	DR, IZ, R, V	Izgradnjom aSE doći će do gubitka lovnoproduktivnih površina. Kako bi se utjecaj fragmentacije staništa umanjio, predlaže se postavljanje zaštitne žičane ograde odignute od tla za neometan prolaz manjim životinjama. S obzirom na veličinu zahvata, procijenjeno je da utjecaj na divljač i lovstvo neće biti značajan.
Bioraznolikost	KR, IZ, R, V	DR, IZ, R, V	Do manje promjene stanišnih uvjeta doći će na površini od 7,7 ha, od čega će direktnim gubitkom biti zahvaćena relativno mala površina (pristupne i interne prometnice, temelji FN modula, TS), i to stanišnih tipova koji su široko rasprostranjeni i dostupni na širem području zahvata. Projektom je također predviđeno da se zaštitna žičana ograda odmakne od tla kako bi se umanjio utjecaj fragmentacije staništa i omogućio neometan prolaz malim životinjama. Fotonaopni paneli biti će postavljeni na konstrukciji, tako da će površina tla ispod njih ostati slobodna te će ju male životinje moći koristiti za kretanje ili kao zaklon. Sukladno, utjecaj SE na prisutna staništa te populacije biljnih i životinjskih vrsta neće biti značajni.
Zaštićena područja	/	/	Planirani zahvat ne nalazi se unutar ni u blizini zaštićenih područja, stoga se negativni utjecaji isključuju.
Ekološka mreža	KR, IZ, R, V	KR, IZ, R, V	Sagledavanjem mogućih samostalnih i kumulativnih utjecaja zahvata, procijenjeno je da nema negativnog značajnog utjecaja planiranog zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže.
Kulturna baština	KR, IZ, R, V	KR, IZ, R, V	Prema važećim prostornim planovima i podacima Ministarstva kulture i medija RH, moguće je isključiti utjecaj zahvata na kulturna dobra.
Krajobrazna obilježja	KR, IZ, R, V	KR, IZ, R, V	S obzirom na to da je zahvat planiran na zaravnjenom terenu, njegova izgradnja neće uzrokovati promjene prirodne morfologije terena. Navedeni utjecaj je slab jer ne obuhvaća vrijedne krajobrazne elemente i prostorno ograničen.
Povećane razine buke	KR, IZ, R, V	/	Utjecaj je zanemariv, odnosno zahvat je prihvatljiv.

SASTAVNICA OKOLIŠA	OBILJEŽJA UTJECAJA		NAPOMENA
	TIJEKOM IZGRADNJE	TIJEKOM KORIŠTENJA	
Otpad	/	/	Pod uvjetom da se sav otpad nastao tijekom izgradnje i korištenja zahvata zbrine u skladu s važećim zakonskim i podzakonskim propisima, ne očekuju se negativni utjecaji uslijed stvaranja otpada.
Stanovništvo i naselja	Vidi napomenu	Vidi napomenu	S obzirom na karakteristike zahvata procijenjeno je da planirani zahvat neće znatno utjecati na stanovništvo okolnih naselja. Pri tome su pojedine teme od važnosti za lokalno stanovništvo, poput utjecaja na gospodarske djelatnosti (poljoprivredu, šumarstvo i lovstvo), zdravlje ljudi (uslijed stvaranja otpada, emisija u vode, zrak i tlo, emisija buke, akcidenata), te vizualni utjecaj na krajobraz, detaljno obrađene u prethodnim poglavljima.
Iznenadni događaji	PO, IZ, R, M	PO, IZ, R, M	Vjerojatnost za iznenadne događaje izuzetno je mala, a u slučaju njihovog nastanka, provođenjem interventnih mjera i propisanih procedura, mogući negativni učinci mogu se spriječiti ili značajno umanjiti te se utjecaj može smatrati zanemarivim.

Realizacija aSE Ludina omogućena je provedbom prema Zakonu o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23), koji u svojem članku 3., stavku 1. podstavku 35. navodi da površine za gradnju agrosunčanih elektrana su površine koje su prostornim planom bilo koje razine određene kao poljoprivredne površine, a na kojima se uspostavom poljoprivrednih trajnih nasada upisanih u evidenciju uporabe poljoprivrednog zemljišta (ARKOD) ili na kojima se uz postojeći prostor obuhvata farme, staklenika ili plastenika postavljanjem agrosunčanih elektrana postižu ciljevi razvoja poljoprivredne djelatnosti, uz zadržavanje namjene poljoprivrednog zemljišta, osim u nacionalnom parku i parku prirode.

Agro - sunčane elektrane predstavljaju koncept proizvodnje energije uz istovremeno zadržavanje namjene poljoprivrednog zemljišta i poljoprivredne aktivnosti. Uvažavajući tehničke karakteristike zahvata (rješenje koje ostavlja prostor/prolaz između pojedinih grupa segmenata, ograničeno zauzeće terena, primjena antirefleksijskog sloja na panelima i dr.) i obilježja lokacije (izvan: zaštićenih područja, područja posebnih krajobraznih vrijednosti, područja kulturne baštine, izvan naselja itd.), uz poštivanje propisa iz područja zaštite prirode i okoliša, održivog gospodarenja otpadom, energetike i ostalih relevantnih te primjenom dobre inženjerske i stručne prakse kako tvrtki prilikom izgradnje zahvata, tako i Nositelja zahvata prilikom korištenja zahvata, utjecaj zahvata aSE Ludina je izrazito lokaliziran i u skladu s ciljevima zelene tranzicije, kao i s okolišnim i društvenim načelima te međunarodnim standardima i principima okolišne održivosti.

S obzirom na rezultate analiza, u konačnici je moguće zaključiti da je zahvat prihvatljiv za okoliš i prirodu, uz primjenu mjera zaštite okoliša.

4. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Tijekom pripreme, izvođenja i korištenja zahvata, Nositelj zahvata obavezan je primjenjivati sve mjere zaštite u skladu s:

- odredbama regulative iz područja gospodarenja otpadom, gradnje, zaštite okoliša i njegovih sastavnica, zaštite od opterećenja okoliša, zaštite od požara i zaštite na radu, te
- prostorno-planskom dokumentacijom,
- izrađenom projektnom i drugom dokumentacijom, a koja je usklađena s posebnim uvjetima javnopravnih tijela,
- dobrom inženjerskom i stručnom praksom prilikom izgradnje i korištenja zahvata.

Od dodatnih mjera predlaže se sljedeće:

1. Tijekom izgradnje, kretanja mehanizacije potrebno je ograničiti isključivo na radni pojas te koristiti postojeće pristupne prometnice.
2. Tijekom pripreme i izgradnje, potrebno je uspostaviti suradnju s ovlaštenikom prava lova radi pravovremenog usmjeravanja divljači u mirniji dio staništa i sprječavanja stradavanja divljači te premještanja potencijalnih lovnogospodarskih i lovnotehničkih objekata na druge lokacije.
3. U slučaju pojave invazivnih biljnih vrsta na području lokacije, iste uklanjati primjerenim metodama, uz suradnju sa stručnim osobama.
4. Održavanje nasada i površina ispod modula mehaničkim metodama.
5. Zabranjuje se punjenje mehanizacije gorivom te izmjena ulja i maziva na lokaciji zahvata.

Uz poštivanje prethodno navedenih mjera, predmetni zahvat je prihvatljiv za sastavnice okoliša i prirodu.

5. IZVORI PODATAKA

5.1. Popis literature

Biološka raznolikost i ekološka mreža

1. Antolović J., Flajšman E., Frković A., Grgurev M., Grubešić M., Hamidović D., Holcer D., Pavlinić I., Tvrtković N. i Vuković M. (2006.): Crvena knjiga sisavaca Hrvatske
2. Topić J., Ilijanić Lj., Tvrtković N., Nikolić T. (2006.): Staništa – Priručnik za inventarizaciju, kartiranje i praćenje stanja, Zagreb
3. Topić J., Vukelić, J. (2009.): Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU, Zagreb.
4. Trinajstić I. (2008.): Biljne zajednice Republike Hrvatske. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb
5. Tutiš V., Kralj J., Radović D., Ćiković D. i Barišić S. (2013.): Crvena knjiga ptica Republike Hrvatske, Zagreb

Klimatske promjene

6. DHMZ (2018.): Klimatski atlas Hrvatske
7. Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.).
8. EPTISA Adria d.o.o.: Izvještaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, Zagreb, svibanj 2017.
9. Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Zagreb, 2017.
10. Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u RH za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/20)
11. The European Commission: Non paper guidelines for project managers: making vulnerable investments climate resilient

Kvaliteta zraka

12. Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske u 2020. godini (studen 2021.)

Krajobraz

13. CORINE - Pokrov zemljišta Republike Hrvatske (2018.), Agencija za zaštitu okoliša, Zagreb

14. Krajolik, Sadržajna i metodska podloga Krajobrazne osnove Hrvatske; Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja (Zavod za prostorno planiranje) i Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (Zavod za ukrasno bilje i krajobraznu arhitekturu); Zagreb, 1999.
15. Bralić I. (1995.) Krajobrazna regionalizacija Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja.
16. Sošić L., Aničić B., Puorro A., Sošić K.: Izrada nacrtu uputa za izradu studija o utjecaju na okoliš za područje krajobraza (radni materijal)

Tlo i zemljišni resursi

17. Bogunović, M. i sur. (1997.): Namjenska pedološka karta Republike Hrvatske i njena uporaba
18. Husnjak, S. (2014.): Sistematika tala Hrvatske. Hrvatska Sveučilišna Naklada, Zagreb.
19. Kovačević, P. (1983.): Bonitiranje zemljišta, Agronomski glasnik, br. 5-6/83, str. 639-684, Zagreb.
20. Kovačević, P., Mihalić, V., Miljković, I., Licul, R., Kovačević, J., Martinović, J., Bertović, S. (1987.): Nova metoda bonitiranja zemljišta u Hrvatskoj, Agronomski glasnik, br. 2-3/87, str. 45-75, Zagreb
21. Rauš, Đ., I. Trinajstić, J. Vukelić i J. Medvedović: 1992: Biljni svijet hrvatskih šuma. U: Rauš, Đ.: Šume u Hrvatskoj. Šumarski fakultet Zagreb i Hrvatske šume Zagreb, 33-77
22. Vukelić, J., S. Mikac, D. Baričević, D. Bakšić i R. Rosavec: 2008: Šumska staništa i šumske zajednice u Hrvatskoj – Nacionalna ekološka mreža, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 263 str.

Vode i vodna tijela

23. Hrvatske vode (svibanj 2023.): Podaci o stanju vodnih tijela (temeljem zahtjeva o informacijama)
24. Nacrt Plana upravljanja vodnim područjima 2021. – 2027.
25. Prethodna procjena rizika od poplava, Hrvatske vode, 2013.

5.2. Popis prostornih planova

1. Prostorni plan Sisačko-moslavačke županije (u daljnjem tekstu: PPSMŽ) - "Službeni glasnik Sisačko-moslavačke županije" broj 4/01., 12/10., 10/17., 12/19. i 23/19. - (pročišćeni tekst), 7/23. i 20/23.
2. Prostorni plan uređenja Općine Velika Ludina (u daljnjem tekstu: PPUO Velika Ludina), "Službene novine Općine Velika Ludina" broj 9/01., 3/05., 3/10., 1/11., 1/13, 09/13., 06/14., 02/16., 9/18. , 1/21. i 9/22.

5.3. Popis zakona i pravilnika

Opći propisi zaštite okoliša

1. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
2. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
3. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
4. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
5. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
6. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
7. Zakon o tržištu električne energije (NN 111/21)
8. Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 102/15)
9. Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 76/22)
10. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17)

Vode i vodna tijela

1. Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21, 47/23)
2. Uredba o standardu kakvoće voda (NN 96/19)
3. Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11, 47/13)
4. Odluka o određivanju ranjivih područja u RH (NN 130/12)
5. Odluka o određivanju osjetljivih područja (NN 79/22)
6. Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima do 2027. (NN 84/23)

Kvaliteta zraka

1. Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22)
2. Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (72/20)
3. Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 01/14)
4. Uredba o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 107/22)
5. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20)
6. Uredba o nacionalnim obvezama smanjenja emisija određenih onečišćujućih tvari u zraku u RH (NN 76/18)

7. Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju RH (NN 1/14)

Klima i klimatske promjene

1. Strategija prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/20)
2. Zakon o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja (NN 127/19)
3. Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj (NN 5/17)

Bioraznolikost

1. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
2. Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)
3. Pravilnik o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/21, 101/22)
4. Pravilnik o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta ptica u područjima ekološke mreže (NN 25/20, 38/20)
5. Pravilnik o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta i stanišnih tipova u područjima ekološke mreže (NN 111/22)
6. Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)
7. Pravilnik o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvijetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (NN 128/20)
8. Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19, 119/23)

Šume, šumarstvo, lovstvo, divljač

1. Zakon o šumama (NN 68/18, 115/18, 98/19, 32/20, 145/20, 101/23)
2. Zakon o lovstvu (NN 99/18, 32/19, 32/20)
3. Pravilnik o zaštiti šuma od požara (NN 33/14)
4. Pravilnik o uređivanju šuma (NN 97/18, 31/20, 99/21)
5. Pravilnik o sadržaju, načinu izrade i postupku donošenja, odnosno odobravanja lovnogospodarske osnove, programa uzgoja divljači i programa zaštite divljači (NN 40/06, 92/08, 39/11, 41/13)

Kulturno – povijesna baština

1. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20, 117/21, 114/22)

Tlo i poljoprivreda

1. Zakon o poljoprivrednom zemljištu (NN 20/18, 115/18, 98/19, 57/22)
2. Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 71/19)
3. Pravilnik o mjerilima za utvrđivanje osobito vrijednog obradivog (P1) i vrijednog obradivog (P2) poljoprivrednog zemljišta (NN 23/19)

Buka

1. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
2. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)

Otpad

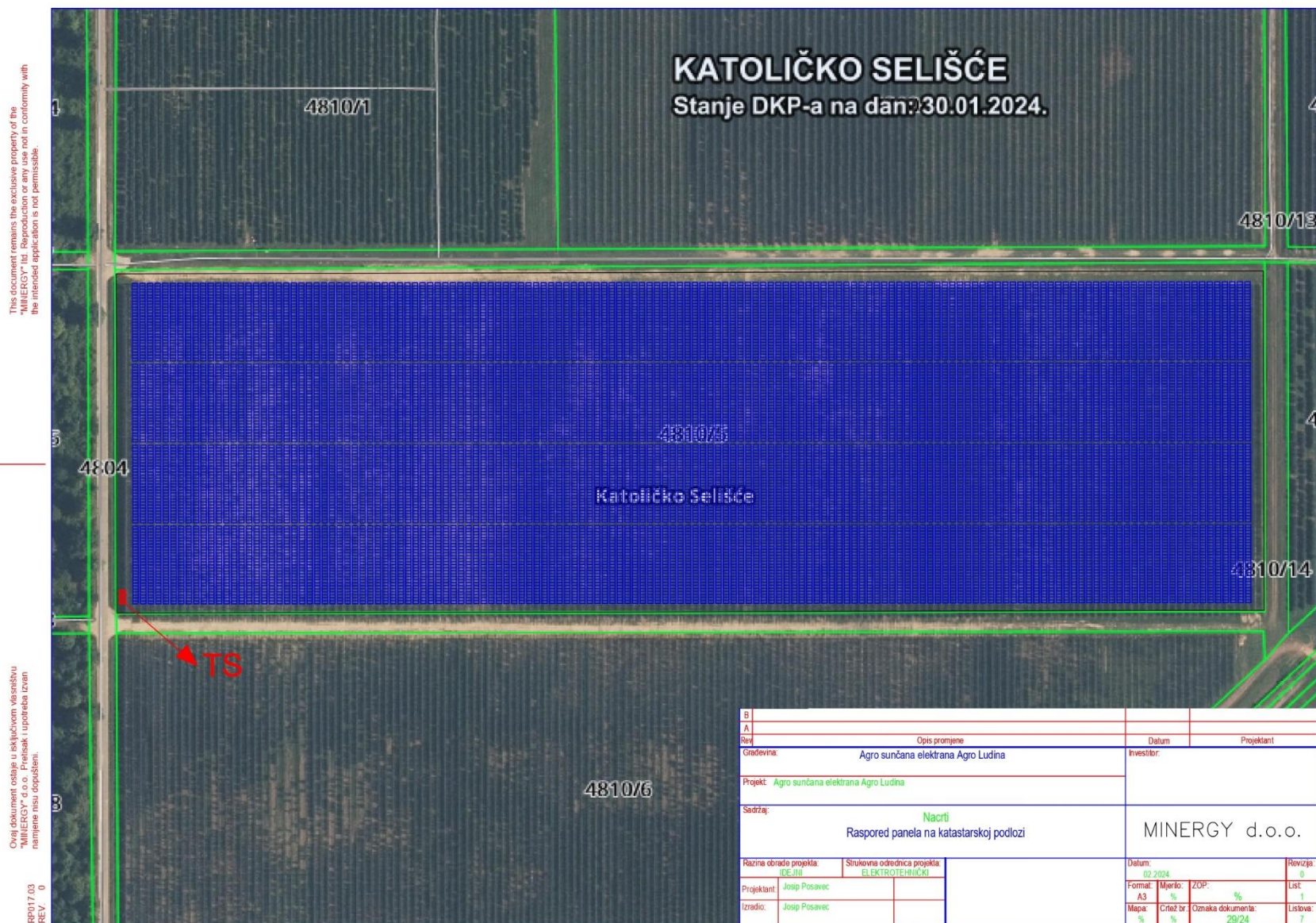
1. Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21)
2. Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2023. do 2028. godine (Odluka NN 84/2023)
3. Uredba o gospodarenju komunalnim otpadom (NN 50/17, 84/19, 31/21)
4. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 106/22)
5. Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16)
6. Pravilnik o ambalaži i otpadnoj ambalaži (NN 88/15, 78/16, 116/17, 14/20, 144/20)



6. PRILOZI

Prilog 1. Situacija i dispozicija FN modula aSE Ludina

Prilog 2. Shema neintegrirane sunčane elektrane

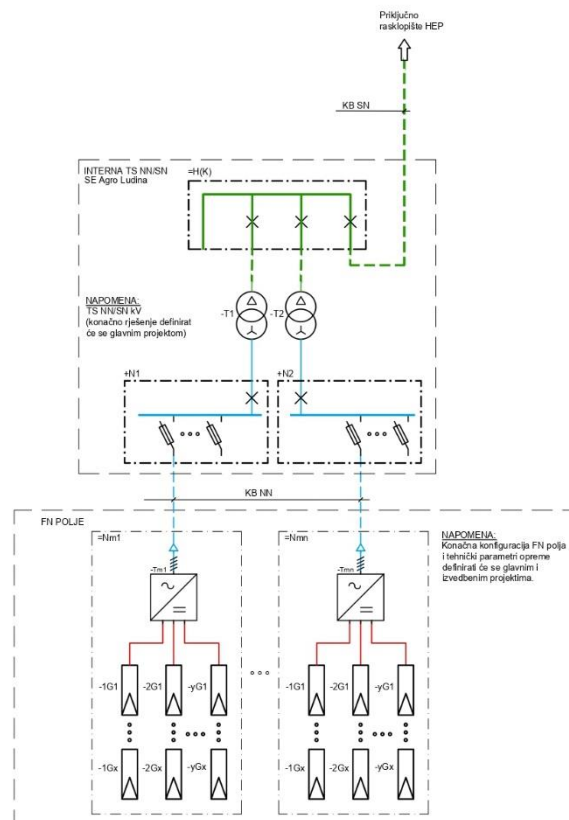




This document remains the exclusive property of the "MINERGY" Ltd. Reproduction or any use not in conformity with the intended application is not permissible.

Ovaj dokument ostaje u isključivom vlasništvu "MINERGY" d.o.o. Prepisak i upotreba izvan namjene nisu dopušteni.

RP017.03
REV: 0



B				
A				
Rev	Opis promjene		Datum	Projektant
Građevina: Agro sunčana elektrana Agro Ludina			Investitor:	
Projekt: Agro sunčana elektrana Agro Ludina				
Sadržaj: Nacrti Jednopolna shema			MINERGY d.o.o.	
Razina obrade projekta: IGE/JI		Strukovna odrednica projekta: ELEKTROTEHNIČKI		Datum: 02.2024.
Projektant: Josip Posavec				Revizija: 0
Izradio: Josip Posavec				Format: A3
				Mjerilo: %
				ZOP: %
				List: 7
				Mapa: %
				Crtel br: %
				Oznaka dokumenta: 29/24
				Listova: 7