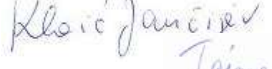


datum / travanj 2018.

naručitelj / SPLITSKO-DALMATINSKA ŽUPANIJA

naziv dokumenta / **STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ SUSTAVA NAVODNJEVANJA
BUNINA, GRAD VRGORAC**



Naručitelj:	SPLITSKO-DALMATINSKA ŽUPANIJA Domovinskog rata 2, 21 000 Split
Ovlaštenik:	DVOKUT-ECRO d. o. o. Trnjanska 37, 10 000 Zagreb
Naziv dokumenta:	STUDIJA O UTJECU NA OKOLIŠ SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUNINA, GRAD VRGORAC
Ugovor:	U032_17
Verzija:	za Javnu raspravu
Datum:	ožujak 2019.
Poslano:	27.03.2019., Ministarstvu zaštite okoliša i energetike
Voditeljica izrade:	Ines Geci, mag. geol. Uvod, A., C.4., C.5., C.6., C.14., D.1.3., E., G. 
Stručni suradnici (zaposleni voditelji stručnih poslova/ stručnjaci ovlaštenika – suglasnost u dodatku):	Tomislav Hriberšek, mag. geol. C.4., C.5., C.6., C.15., D.1.3., D.2., D.3., D.4., E.  Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling. D.1.3.  Jelena Fressl, mag. biol.  Daniela Klaić-Jančijev, mag. biol.  Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.  C.8., D.1.5., E., F. mr.sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.  C.12.2., D.1.9.2., E. Imelda Pavelić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoling.  C.1., C.7., C.12.1., D.1.4., D.19.1., E. Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.  Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.  C.9., C.10., D.1.6., D.1.7., E. Katarina Bulešić, mag. geogr.  C.11., D.1.8., E. Vjeran Magjarević, mag. phys. geophys.  mr.sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.  Marijana Bakula, mag. ing. cheming  C.2., C.3., D.1.1., D.1.2. Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.  C.13., D.1.10., E. mr.sc. Ines Rožanić, MBA  D.4.



Ostali zaposleni stručni suradnici ovlaštenika:	Najla Baković, mag.oecol. C.8., D.1.5., E., F.	<i>Najla Baković</i>
	Sanja Kozulić, mag. ing. aedif. A., C.1.	<i>Sanja Kozulić</i>
	Tereza Horvat, univ. bacc. oec. D.4.	<i>Tereza Horvat</i>

Glavna ocjena (poglavlje F.)

Voditeljica izrade:	Jelena Fressl, mag. biol.	<i>Jelena Fressl</i>
Stručni suradnici (zaposleni voditelji stručnih poslova/ stručnjaci ovlaštenika – suglasnost u dodatku):	Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.	<i>Tajana Uzelac Obradović</i>
	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.	<i>Marta Brkić</i>
	Daniela Klaić-Jančijev, mag. biol.	<i>Klaić Jančijev</i>
	mr.sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.	<i>Kiš</i>
Ostali zaposleni stručni suradnici ovlaštenika:	Najla Baković, mag.oecol.	<i>Najla Baković</i>

Konzultacije i podaci:	<i>Splitsko-dalmatinska županija, Domovinskog rata 2, 21 000 Split</i> <i>Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb</i> <i>GRAD-invest d. o. o., Mosečka 52, 21 000 Split</i>
Direktorica:	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch. 

DVOKUT ECRO d.o.o.
proizvodnja i istraživanje
ZAGREB, Trnjanska 37



SADRŽAJ

UVOD	12
A. OPIS ZAHVATA	14
A.1. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA	17
A.2. AGRONOMSKA OSNOVA	18
A.2.1. ELEMENTI SUSTAVA NAVODNJAVANJA	18
A.2.2. KAKVOĆA VODE ZA NAVODNJAVANJE	32
A.2.3. IZBOR SUSTAVA ZA NAVODNJAVANJE	37
A.3. TEHNIČKI OPIS SUSTAVA NAVODNJAVANJA	41
A.3.1. KONCEPCIJA TEHNIČKOG RJEŠENJA	41
A.3.2. OPIS TEHNIČKOG RJEŠENJA	42
A.3.3. DIMENZIONIRANJE DOVODA VODE	53
A.3.4. DIMENZIONIRANJE RAZVODA VODE (HIDRAULIČKI PRORAČUN)	57
A.3.5. VREMENSKI SLIJED IZGRADNJE SUSTAVA PO FAZAMA	57
A.3.6. PROGRAM GEOTEHNIČKIH ISTRAŽNIH RADOVA	59
A.3.7. GRAFIČKI PRILOZI	59
B. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA	60
C. OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU	61
C.1. USKLAĐENOST ZAHVATA S PROSTORNIM PLANOVIMA	61
C.1.1. PROSTORNI PLAN SPLITSKO – DALMATINSKE ŽUPANIJE	61
C.1.2. PROSTORNI PLAN UREĐENJA GRADA VRGORCA	62
C.1.3. ZAKLJUČAK	64
C.1.4. GRAFIČKI PRILOZI	65
C.2. KLIMATOLOŠKA I METEOROLOŠKA OBILJEŽJA	66
C.3. KVALITETA ZRAKA	76
C.4. GEOLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE	79
C.4.1. GEOLOŠKE ZNAČAJKE	79
C.4.2. STRUKTURNO-TEKTONSKE ZNAČAJKE	83
C.4.3. SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE	84
C.4.4. HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE	85
C.5. HIDROLOŠKA OBILJEŽJA	92
C.6. VODNA TIJELA	99
C.7. PEDOLOŠKA OBILJEŽJA	103
C.7.1. PROCJENA POGODNOSTI SISTEMATSKIH/KARTIRANIH JEDINICA TLA ZA NAVODNJAVANJE	108

C.8. BIORAZNOLIKOST I ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE	110
C.8.1. BIORAZNOLIKOST	110
C.8.2. ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE	119
C.9. KRAJOBRAZ	120
C.10. KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA	125
C.11. NASELJA I STANOVNIŠTVO	140
C.12. GOSPODARSKE DJELATNOSTI	145
C.12.1. POLJOPRIVREDA	145
C.12.2. ŠUMARSTVO I LOVSTVO	146
C.13. POSTOJEĆA I PLANIRANA INFRASTRUKTURA	153
C.13.1. PROMET	153
C.13.2. ENERGETIKA	157
C.13.3. VODNO GOSPODARSTVO	157
C.14. PRIKUPLJENI PODACI I PROVEDENA MJERENJA NA LOKACIJI ZAHVATA	159
C.15. OPIS OKOLIŠA LOKACIJE ZAHVATA ZA VARIJANTU „NE ČINITI NIŠTA“	159
D. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	160
D.1. PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	160
D.1.1. UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA	160
D.1.2. UTJECAJ NA KLIMATSKE PROMJENE I UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT	161
D.1.3. UTJECAJ NA VODE I VODNA TIJELA	168
D.1.4. UTJECAJ NA TLO	186
D.1.5. UTJECAJ NA BIORAZNOLIKOST I ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE	189
D.1.5.1. UTJECAJ NA BIORAZNOLIKOST	189
D.1.5.2. UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE	191
D.1.6. UTJECAJ NA KRAJOBRAZ	191
D.1.7. UTJECAJ NA KULTURNO-POVIJESNU BAŠTINU	195
D.1.8. UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO	199
D.1.9. UTJECAJ NA GOSPODARSKE DJELATNOSTI	200
D.1.9.1. POLJOPRIVREDA	200
D.1.9.2. ŠUMARSTVO I LOVSTVO	201
D.1.10. UTJECAJ NA PROMET I INFRASTRUKTURU	203
D.1.11. UTJECAJ NA RAZINU BUKE	205
D.1.12. GOSPODARENJE OTPADOM	207



D.1.13. UTJECAJ U SLUČAJU IZNENADNIH DOGAĐAJA	208
D.2. OPIS POTREBA ZA PRIRODNIM RESURSIMA.....	212
D.3. OPIS MOŽEBITNIH ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA	212
D.4. OPIS MOGUĆIH UMANJENIH PRIRODNIH VRIJEDNOSTI (GUBITAKA) OKOLIŠA U ODNOSU NA MOGUĆE KORISTI ZA DRUŠTVO I OKOLIŠ.....	212
E. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	217
E.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA S PRIJEDLOGOM PLANA PROVEDBE.....	217
E.1.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM GRAĐENJA	217
E.1.2. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM KORIŠTENJA	219
E.2. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	220
E.3. PRIJEDLOG OCJENE PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA OKOLIŠ	220
F. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU	224
F.1. UVOD	224
F.1.1. METODA UTVRĐIVANJA UTJECAJA	225
F.1.2. TERENSKI RAD I PROVEDENA ISTRAŽIVANJA	226
F.2. PODACI O EKOLOŠKOJ MREŽI	226
F.2.1. POP HR1000030 BOKOVO I RILIĆ.....	228
F.2.2. POVS HR2000007 BETINA VELIKA JAMA.....	237
F.2.3. POVS HR2001046 MATICA-VRGORAČKO POLJE	250
F.2.4. POVS HR2001315 RASTOČKO POLJE.....	256
F.3. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA EKOLOŠKU MREŽU.....	258
F.3.1. UTJECAJI TIJEKOM IZGRADNJE.....	258
F.3.2. UTJECAJI TIJEKOM KORIŠTENJA	260
F.3.3. KUMULATIVNI UTJECAJI S DRUGIM ZAHVATIMA	263
F.4. MJERE UBLAŽAVANJA NEGATIVNIH UTJECAJA ZAHVATA NA CILJEVE OČUVANJA I CJELOVITOST PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE	264
F.4.1. TIJEKOM PRIPREME ZAHVATA	264
F.4.2. TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA.....	264
F.4.3. TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA	265
F.4.4. PROGRAM PRAĆENJA	265
F.5. ZAKLJUČAK.....	267
G. NAZNAKA BILO KAKVIH POTEŠKOĆA	268
H. POPIS LITERATURE	269
H.1. POPIS DOKUMENTACIJSKOG MATERIJALA.....	269



H.2. POPIS LITERATURE	269
I. POPIS PROPISA	276
J. DODACI	279
DODATAK I:	280
SUGLASNOST MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE ZA OBAVLJANJE STRUČNIH POSLOVA ZAŠTITE OKOLIŠA.....	280
DODATAK II:	281
SUGLASNOST MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE ZA OBAVLJANJE STRUČNIH POSLOVA IZ PODRUČJA ZAŠTITE PRIRODE.....	281
DODATAK III:	282
POTVRDA UPRAVNOG ODJELA ZA GRADITELJSTVO I PROSTORNO UREĐENJE SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE O USKLAĐENOSTI ZAHVATA S PROSTORNIM PLANOVIMA (SPLITSKO-DALMATINSKA ŽUPANIJA, UPRAVNI ODJEL ZA GRADITELJSTVO I PROSTORNO UREĐENJE, KLASA: 361-01/18-01/0034, URBROJ: 2181/1-11-00/01-18-0003, SPLIT, 13.04.2018. GODINE)	282
DODATAK IV:	283
RJEŠENJE O POTREBI PROVEDBE POSTUPKA PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ I GLAVNE OCJENE PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA NAMJERAVANI ZAHVAT SUSTAV NAVODNJAVANJA BUNINA NA POVRŠINI 127 HA NA PODRUČJU GRADA VRGORCA, SPLITSKO-DALMATINSKA ŽUPANIJA, (KLASA: UP/I-351-03/16-08/45, URBROJ: 517-06-2-1-2-16-9, ZAGREB, 7. SRPNJA 2016., MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE)	283



GRAFIČKI PRIKAZI

Grafički prikaz A-1: Elementi sustava navodnjavanja i poljoprivredne površine predviđene za navodnjavanje	16
Grafički prikaz A-2: Korištenje poljoprivrednih površina	18
Grafički prikaz A-3: Skupine kultura u sadašnjem plodoredu	19
Grafički prikaz A-4: Skupine kultura u uvjetima navodnjavanja	20
Grafički prikaz A-5: Odnos između evapotranspiracije, oborine i efektivne oborine, prosjek	23
Grafički prikaz A-6: Odnos između evapotranspiracije, oborine i efektivne oborine kod 75 %-tne vjerojatnosti pojave oborine (suša)	23
Grafički prikaz A-7: Nadzemni hidrant.....	37
Grafički prikaz A-8: Nadzemni hidrant s regulacijom tlaka.....	38
Grafički prikaz A-9: Navodnjavanje kišenjem	38
Grafički prikaz A-10: Shema automatiziranog sustava lokaliziranog navodnjavanja	39
Grafički prikaz A-11: Površinsko navodnjavanje.....	40
Grafički prikaz A-12: Potpovršinsko navodnjavanje	40
Grafički prikaz A-13: Navodnjavanje mini rasprskivačima	41
Grafički prikaz A-14: Presjek kroz estavelu.....	45
Grafički prikaz A-15: Situacija zahvata vode i nova crpna stanica (CS) Betina	46
Grafički prikaz A-16: Situacija mikroakumulacije	48
Grafički prikaz A-17: Presjek kroz uljevno-izljevnu građevinu.....	49
Grafički prikaz A-18: Građevinska situacija pristupnog puta	51
Grafički prikaz A-19: Karakteristike i presjek crpki koje se ugrađuju u estavelu (1+1)	54
Grafički prikaz A-20: Karakteristike i presjek crpki koje se ugrađuju u industrijski bazen (1+1)	55
Grafički prikaz A-21: Shematski prikaz tlačnog cjevovoda od C.S. Betina do M.A. Kokorići	56
Grafički prikaz A-22: Shematski prikaz sustava razvodnih cjevovoda.....	58
Grafički prikaz C-1: Raspodjela klimatskih tipova po Köppenu u Hrvatskoj u standardnom razdoblju 1961. -1990.	67
Grafički prikaz C-2: Godišnji hod srednje, maksimalne i minimalne temperature zraka na meteorološkoj postaji Vrgorac u razdoblju 1981. - 2012.....	68
Grafički prikaz C-3: Godišnji hod temperature zraka s razdobljem vegetacije i toplog dijela godine.....	68
Grafički prikaz C-4: Godišnji hod prosječnih mjesečnih količina oborine na meteorološkoj postaji Vrgorac u razdoblju 1981. - 2012.	70



Grafički prikaz C-5: Ruža učestalosti pojave pojedinih smjerova vjetrova na meteorološkoj postaji Vrgorac u razdoblju 1981. - 2012.	70
Grafički prikaz C-6: Ruža učestalosti pojave brzine vjetra na meteorološkoj postaji Vrgorac u razdoblju 1981. - 2012.	71
Grafički prikaz C-7: Godišnji hod relativne vlage zraka na meteorološkoj postaji Vrgorac u razdoblju 1981. - 2011.	72
Grafički prikaz C-8: Trend srednjih godišnjih temperatura zraka na postaji Split-Marjan za razdoblje 1995 - 2015.	73
Grafički prikaz C-9: Trend ukupnih godišnjih količina oborina na postaji Split-Marjan za razdoblje 1995. – 2015.	73
Grafički prikaz C-10: Promjena srednje godišnje temperature zraka za razdoblje P1 (2011.-2040.) i za razdoblje P2 (2041.-2070.)u odnosu na referentno razdoblje P0 (1971.-2000.) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom za scenarij RCP 4.5.	75
Grafički prikaz C-11: Promjena srednje godišnje ukupne količine oborine (%) za razdoblje P1 (2011.-2040.) i za razdoblje P2 (2041.-2070.)u odnosu na referentno razdoblje P0 (1971.-2000.) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom za scenarij RCP 4.5.....	75
Grafički prikaz C-12: Prostorni prikaz podjele Republike Hrvatske na pet zona i četiri aglomeracije za potrebe praćenja kvalitete zraka	77
Grafički prikaz C-13: Reljef promatranog područja	79
Grafički prikaz C-14: Isječak OGK, list Ploče.....	80
Grafički prikaz C-15: Geološki profil promatranog terena	83
Grafički prikaz C-16: Pregledna tektonska karta.....	83
Grafički prikaz C-17: Položaj polja Bunina unutar podzemnog vodnog tijela JKGI_11 Neretva.....	86
Grafički prikaz C-18: Hidrogeološki profil podzemnog vodnog tijela JKGI_11 Neretva	87
Grafički prikaz C-19: Hidrogeološka karta šireg promatranog područja.....	88
Grafički prikaz C-20: Prirodna ranjivost vodonosnika.....	90
Grafički prikaz C-21: Položaj zahvata u odnosu na rezervirano područje u Prostornom planu za zone sanitarne zaštite i izvorišta	92
Grafički prikaz C-22: Hidrografska karta šireg područja	93
Grafički prikaz C-23: Vodostaji na HS Dusina za razdoblje 1990.-2015.	94
Grafički prikaz C-24: Protoci na HS Dusina za razdoblje 1990.-2015.	94
Grafički prikaz C-25: Poplavne površine	99
Grafički prikaz C-26: Vodna tijela površinskih voda.....	100
Grafički prikaz C-27: Područje uzorkovanja tla.....	103
Grafički prikaz C-28: Pedološka karta	107
Grafički prikaz C-29: Karta Pogodnosti tla za navodnjavanje	109



Grafički prikaz C-30: Nedovršeni speleološki nacrti objekata Marinovića betina (Betina 1) i Vukušića betina (Betina2).....	113
Grafički prikaz C-31: Stanišni tipovi prisutni u širem području zahvata (zapadni dio zahvata).....	114
Grafički prikaz C-32: Stanišni tipovi prisutni u širem području zahvata (istočni dio zahvata)	115
Grafički prikaz C-33: Stanišni tipovi prisutni na poljoprivrednim površinama predviđenima za navodnjavanje.....	117
Grafički prikaz C-34: Prostorni položaj planiranog zahvata u odnosu na zaštićena područja.....	119
Grafički prikaz C-35: Lokacija zahvata na prikazu krajobrazne tipologije RH s obzirom na prirodna obilježja	120
Grafički prikaz C-36: Visinske klase šireg područja obuhvata zahvata.....	122
Grafički prikaz C-37: Elementi krajobraza šireg područja obuhvata zahvata.....	123
Grafički prikaz C-38: Raspored kulturnih dobara na širem području obuhvata zahvata	127
Grafički prikaz C-39: Položaj kulturnih dobara i razgledne točke foto-dokumentacije u odnosu na elemente planiranog zahvata – okolica Starog sela Kokorići.....	133
Grafički prikaz C-40: Arheološki snimak starog sela Kokorići preklapljen s trasom planiranog distribucijskog cjevovoda i uctanim razglednim točkama	134
Grafički prikaz C-41. Dobna struktura po naseljima 2011. godine	141
Grafički prikaz C-42: Obrazovna struktura stanovništva starijeg od 15 godina u Gradu Vrgorcu 2011. godine	142
Grafički prikaz C-43: Stanovništvo staro 15 i više godina u Gradu Vrgorcu prema trenutačnoj aktivnosti 2011. godine.....	143
Grafički prikaz C-44: Šumske površine na širem području obuhvata zahvata (plavi obrub: g. j. Matokit, crveni obrub - g. j. Rastovac).....	148
Grafički prikaz C-45: Lovišta na području obuhvata zahvata	153
Grafički prikaz C-46: Mreža važnijih kategoriziranih prometnica na užem području zahvata	155
Grafički prikaz D-1: Profil hidrostatskih odnosa polja Bunine i Jezero u razdoblju malih voda	171
Grafički prikaz D-2: Hidrogeološke veze između ponora i izvora na promatranom području	172
Grafički prikaz D-3: Dijagram sniženja razine podzemne vode u estaveli prije, tijekom i nakon rada crpki.....	176
Grafički prikaz D-4: Kretanje razine podzemne vode u razdoblju od 26. 7. 2017. – 8. 8. 2017. godine (narančasto i sivo su obilježeni intervali crpljenja, plava linije pokazuje razinu podzemne vode)	177
Grafički prikaz D-5: Dijagram razine (narančasta linija) i temperature (plava linija) podzemne vode u estaveli Betina tijekom ispitivanja	177
Grafički prikaz D-6: Dijagram razine (narančasta linija) i temperature (plava linija) podzemne vode u estaveli Betina u razdoblju 26. 7. - 29. 9. 2017.	178
Grafički prikaz D-7: Prikaz razine podzemne vode (narančasta linija) i oborina (plavi stupci) na kišomjernoj postaji Makarska	179
Grafički prikaz D-8: Prikaz razine podzemne vode (plava linija) i oborina (crveni stupci) na kišomjernoj postaji Ploče	179



Grafički prikaz D-9: Prikaz razina podzemne vode u razdoblju 26.7.-30.9.2017.	182
Grafički prikaz D-10: Prikaz razina podzemne vode zabilježene tijekom pokusnog crpljenja u razdoblju 26.7. – 8.8.2017. ...	184
Grafički prikaz D-11: 3D prikaz područja obuhvata zahvata u odnosu na okolne šumske površine	201
Grafički prikaz F-1: Lokacija planiranog zahvata u odnosu na relevantna područja ekološke mreže	227
Grafički prikaz F-2: Udio stanišnih tipova POP HR1000030 Biokovo i Rilić	228
Grafički prikaz F-3: Detaljan prikaz planiranog zahvata u POP HR1000030 Biokovo i Rilić.....	231
Grafički prikaz F-4: Detaljan prikaz planiranog zahvata u POVS HR2000007 Betina velika jama	239
Grafički prikaz F-5: Nedovršeni speleološki nacrt estavele Betina velika jama	244
Grafički prikaz F-6: Profil pretpostavljenih hidrostatskih odnosa polja Bunina	244
Grafički prikaz F-7: Zastupljenost stanišnih tipova POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje.....	251
Grafički prikaz F-8: Zastupljenost stanišnih tipova na području POVS HR2001315 Rastočko polje.....	256

TABLICE

Tablica A-1: Postojeći i planirani dijelovi sustava navodnjavanja Bunina	14
Tablica A-2: Postojeći i plodored u uvjetima navodnjavanja	19
Tablica A-3: Referentna evapotranspiracija prema metodi Penman-Monteith, Vrgorac, 1981. – 2012	20
Tablica A-4: Oborina i efektivna oborina, mm, Vrgorac, 1981. – 2012. i u sušnoj godini	21
Tablica A-5: Mjesečna evapotranspiracija, mjesečne sume oborina i mjesečne efektivne oborine, Vrgorac, 1981. – 2012. ..	21
Tablica A-6: Mjesečna evapotranspiracija, mjesečne oborine i mjesečne efektivne oborine kod $F_a = 75\%$, Vrgorac, 1981. – 2012.	22
Tablica A-7: Pojave i trajanje određenog stadija razvoja pojedinih kultura po mjesecima	24
Tablica A-8: Pojave i trajanje određenog stadija razvoja pojedinih kultura po mjesecima	25
Tablica A-9: Evapotranspiracija po kulturama	25
Tablica A-10: Kulture i nedostatak vode (mm) pri prosječnim oborinama.....	27
Tablica A-11: Kulture i nedostatak vode (mm) pri 75%-tnoj vjerojatnosti oborina	28
Tablica A-12: Stvarne neto potrebe vode prema zastupljenosti kultura na navodnjavanim površinama pri prosječnoj oborini	29
Tablica A-13: Stvarne neto potrebe vode prema zastupljenosti kultura pri 75%-tnoj vjerojatnosti pojave oborine	30
Tablica A-14: Redukcija površine mjerodavne za dimenzioniranje distribucijskog sustava	32
Tablica A-15: Kakvoća vode na vodnom objektu 134 Kokorići, Betina (1976.).....	33
Tablica A-16: Stupanj ograničenja prema FAO klasifikaciji	33



Tablica A-17: Povećanje snage na postojećem obračunskom mjernom mjestu	53
Tablica A-18: Parametri dovoda vode	54
Tablica C-1: Srednje mjesečne i godišnje temperature zraka na meteorološkoj postaji Vrgorac za razdoblje 1981.–2012.....	67
Tablica C-2: Srednje, maksimalne i minimalne mjesečne količine oborina na meteorološkoj postaji Vrgorac za razdoblje 1981.–2012.	69
Tablica C-3: Srednji, maksimalni i minimalni iznosi mjesečne relativne vlage zraka na meteorološkoj postaji Vrgorac za razdoblje 1981.–2012.....	71
Tablica C-4: Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi	78
Tablica C-5: Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu vegetacije	78
Tablica C-6: Proračunska akceleracija tla (a_g) prema HRN ENV 1998-1:2011	85
Tablica C-7: Karakteristike i bilanca podzemne vode vodnog tijela podzemne vode	91
Tablica C-8: Opći podaci vodnog tijela JKRI0109_001 – Matica Rastok.....	100
Tablica C-9: Stanje vodnog tijela JKRI0109_001 – Matica Rastok.....	101
Tablica C-10: Opći podaci vodnog tijela JKR0034_001 - Matica.....	101
Tablica C-11: Stanje vodnog tijela JKRI0109_001 – Matica Rastok.....	102
Tablica C-12: Stanje vodnog tijela podzemne vode.....	103
Tablica C-13: Površine kartiranih jedinica	106
Tablica C-14. Tablica klasifikacije pogodnosti zemljišta za navodnjavanje	108
Tablica C-15. Pogodnost kartiranih jedinica tla za navodnjavanje	108
Tablica C-16: Stanišni tipovi i mozaici stanišnih tipova u širem obuhvatu zahvata	110
Tablica C-17: Opće kretanje broja stanovnika po naseljima u području zahvata	140
Tablica C-18. Dobna struktura po naseljima 2011. godine.....	141
Tablica C-19. Obrazovna struktura stanovništva starijeg od 15 godina u Gradu Vrgorcu 2011. godine	142
Tablica C-20. Stanovništvo staro 15 i više godina u Gradu Vrgorcu prema trenutačnoj aktivnosti 2011. godine	142
Tablica C-21. Poljoprivredna kućanstva na području Grada Vrgorca	143
Tablica C-22. Poljoprivredna gospodarstva upisana u Registar APPRRR	143
Tablica C-23: Postojeća poljoprivredna proizvodnja na polju Bunina	145
Tablica C-24. Planirana poljoprivredna proizvodnja na polju Bunina	146
Tablica C-25: Osnovni podaci o gospodarskoj jedinici Matokit (887).....	147
Tablica C-26: Iskaz površina gospodarske jedinice Matokit (059)	147



Tablica C-27: Ukupna drvena zaliha i prirast gospodarske jedinice Matokit (887).....	149
Tablica C-28: Osnovni podaci o gospodarskoj jedinici Rastovac (875)	149
Tablica C-29: Iskaz površina gospodarske jedinice Rastovac (875).....	150
Tablica C-30: Vrijednosti općekorisnih funkcija šuma odsjeka 96a g. j. Rastovac (875)	151
Tablica C-31: Osnovni podaci o lovištima na području obuhvata zahvata	152
Tablica C-32: Okvirni broj divljači koji se može uzgajati u matičnom (proljetnom) fondu	152
Tablica C-33: Mreža kategoriziranih prometnica na području sustava navodnjavanja Bunina, Grad Vrgorac i u neposrednoj blizini	154
Tablica C-34: Intenzitet prometa (PGDP i PLDP): Struktura po skupinama vozila, neprekidno automatsko brojanje na državnoj cesti DC62 (brojačko mjesto 6002 (Ravča - zapad) i 6013 (Vrgorac – zapad))	155
Tablica C-35: Intenzitet prometa (PGDP i PLDP): Struktura po skupinama vozila, neprekidno automatsko brojanje na županijskoj cesti ŽC6208 (brojačko mjesto 6023 (Vrgorac)).....	156
Tablica D-1: Ocjene osjetljivosti i izloženosti na klimatske promjene	163
Tablica D-2: Procjene osjetljivosti zahvata na klimatske promjene.....	163
Tablica D-3: Procjena izloženosti zahvata klimatskim promjenama	164
Tablica D-4: Ocjene ranjivosti na klimatske promjene	165
Tablica D-5: Analiza ranjivosti zahvata na klimatske promjene.....	165
Tablica D-6: Procjena rizika	166
Tablica D-7: Zabilježene razine podzemne vode u razdoblju 26.7. – 30.9.2017.....	181
Tablica D-8: Rezultati pokusnog crpljenja	183
Tablica D-9: Bilanca vode podzemnog vodnog tijela JKGI_12 - Neretva	184
Tablica D-10: Osnovne prostorne manifestacije elemenata planiranog zahvata	192
Tablica D-11: Klasifikacija snage utjecaja	192
Tablica D-12: Tablica za opis i vrednovanje utjecaja na krajobraz, krajobraznu jedinicu (podjedinicu), krajobrazni uzorak ili krajobraznu značajku	192
Tablica D-13: Vrednovanje utjecaja na krajobraznu jedinicu krškog polja (obuhvat zahvata) tijekom izgradnje zahvata	193
Tablica D-14: Vrednovanje utjecaja mikro-akumulacije i pristupnog puta tijekom izgradnje zahvata.....	194
Tablica D-15: Vrijednosti općekorisnih funkcija šuma odsjeka 96a g. j. Rastovac (875).....	202
Tablica D-16: Bodovna vrijednost izgubljenih općekorisnih funkcija šuma	202
Tablica D-17: Najviše dopuštene ocjene razine buke imisije u otvorenom prostoru	205
Tablica D-18: Približne razine zvučne snage karakterističnih izvora buke na gradilištu	205



Tablica D-19: Identifikacija područja utjecaja s mogućim koristima za društvo i okoliš.....	213
Tablica F-1. Kriteriji za procjenu utjecaja.....	225
Tablica F-2: Ugroze, pritisci i aktivnosti koje imaju utjecaja na POP HR1000030 Biokovo i Rilić.....	229
Tablica F-3. Ciljne vrste, ciljevi očuvanja te osnovne mjere očuvanja područja POP HR1000030 Biokovo i Rilić.....	232
Tablica F-4. Opisi vrsta područja POP HR1000030 Biokovo i Rilić	234
Tablica F-5: Pregled podataka o istraživanjima estavele Betine velike jame.....	240
Tablica F-6: Fizikalno-kemijske karakteristike zraka i vode POVS HR200007 Betina velika jama	246
Tablica F-7: Zabilježena fauna u POVS HR200007 Betina velika jama	246
Tablica F-8: Obilježja faune zabilježene u estaveli Betini velikoj jami	248
Tablica F-9: Pokretači utjecaja u POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje	252
Tablica F-10: Ciljne vrste i stanišni tipovi POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje	253
Tablica F-11. Ciljne vrste područja POVS HR2001315 Rastočko polje	257
Tablica F-12: Pokretači utjecaja POVS HR2001315 Rastočko polje	257
Tablica F-13. Moguća djelovanja zahvata.....	258

FOTOGRAFIJE

Fotografija A-1: Postojeći industrijski bazen i crpna stanica	43
Fotografija A-2: Postojeće metalne ljestve s leđnom zaštitom u estaveli Betina	44
Fotografija C-1: Područje zahvaćeno poplavom (2008. god.).....	95
Fotografija C-2: Područje zahvaćeno poplavom (2008. god.).....	96
Fotografija C-3: Područje zahvaćeno poplavom (2008. god.).....	96
Fotografija C-4: Područje zahvaćeno poplavom (2008. god.).....	97
Fotografija C-5: Područje zahvaćeno poplavom (2008. god.).....	97
Fotografija C-6: Područje zahvaćeno poplavom (2008. god.).....	98
Fotografija C-7: Primorske, termofilne šume i šikare medunca na višim nadmorskim visinama i mozaici suhih travnjaka i dračika u podnožju	116
Fotografija C-8: Na cijelom području sporadično se javljaju kamenjarska obilježja o čemu svjedoči i prisutnost mnogobrojnih suhozida koji su osobito brojni u seoskim područjima.....	116
Fotografija C-9: Mozaici obradivih površina	116
Fotografija C-10: Aktivna seoska područja	116



Fotografija C-11: Mužjak obične bogomoljke (<i>Mantis religiosa</i>) na grmu vrijeska (<i>Calluna vulgaris</i>).....	119
Fotografija C-12: Crkva sv. Jure s grobljem u pozadini, Kokorići	128
Fotografija C-13: Segment mosta, Kokorići	130
Fotografija C-14: Izloženi nalazi na lokalitetu Opletje, Kotezi	131
Fotografija C-15: Pogled na gradinu s trase planiranog cjevovoda	132
Fotografija C-16: Razgledna točka 1 - prilazni put na lokalitet Staro selo Kokorići i postojeći makadamski put	135
Fotografija C-17: Razgledna točka 2 - pogled s makadamskog puta na podziđe Starog sela Kokorići.....	135
Fotografija C-18: Razgledna točka 3 - bočni zidovi objekta građeni u suhozidnoj tehnici	136
Fotografija C-19: Razgledna točka 4 - pogled s lokaliteta gumna prema zaselku Pervani	136
Fotografija C-20: Razgledna točka 5 - pogled s ruba lokaliteta gumna prema jugoistočnoj granici Starog sela Kokorići	137
Fotografija C-21: Razgledna točka 6 - pogled s makadamskog puta i lokacije planiranog cjevovoda prema lokaciji zadnjeg objekta u cjelini Starog sela Kokorići (označeno krugom)	137
Fotografija C-22: Razgledna točka 7 - pogled s makadamskog puta i lokacije planiranog cjevovoda prema lokaciji planiranog puta mikroakumulacije Kokorići	138
Fotografija C-23: Razgledna točka 9 - ostatci poljoprivrednog puta na lokaciji planiranog pristupa mikroakumulaciji Kokorići	139
Fotografija C-24: Razgledna točka 10 - zapuštene poljoprivredne površine na lokaciji planirane mikroakumulacije Kokorići	139
<i>Fotografija D-1: Sajle s ugrađenim loggerima</i>	<i>173</i>
<i>Fotografija D-2: Mjerenje dubine ugradnje loggera</i>	<i>174</i>
<i>Fotografija D-3: Mjesto ugradnje vodomjera</i>	<i>175</i>
<i>Fotografija D-4: Ugrađeni vodomjeri</i>	<i>175</i>
Fotografija F-1: Brdsko-planinski krajolik u blizini lokacije izgradnje mikro-akumulacije Kokorići	229
Fotografija F-2: Mozaik travnjaka, vinograda i voćnjaka obrubljenih suhozidima kraj zaseoka Sriduša	229
Fotografija F-3: Vrgoračko polje (Jezero)	251



UVOD

Predmet ove Studije o utjecaju zahvata na okoliš je izgradnja i korištenje sustava navodnjavanja Bunina u Gradu Vrgorcu.

Predmetni projekt planira se aplicirati za sufinanciranje sredstvima iz Europskog poljoprivrednog fonda za ruralni razvoj (EAFRD) sukladno Programu ruralnog razvoja u financijskom razdoblju 2014. - 2020. kroz mjeru br. 4 – ulaganje u fizičku imovinu, podmjeru 4.3. - potpora za ulaganja u infrastrukturu vezano za razvoj, modernizaciju ili prilagodbu poljoprivrede i šumarstva.

Plan navodnjavanja na području Splitsko-dalmatinske županije (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije 9/07) izrađen je u okviru provedbe Nacionalnog projekta navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u Republici Hrvatskoj (NAPNAV). Plan navodnjavanja je, na temelju analize prirodnih resursa (pogodnost tala za primjenu navodnjavanja i raspoložive kvalitetne vode za navodnjavanje), postojeće i planirane poljoprivredne proizvodnje, prostornih planova i potencijalnih krajnjih korisnika predložio županijske pilot-projekte te ostale potencijalno prioritetne poljoprivredne površine za uvođenje organiziranog navodnjavanja, odnosno organizaciju sustava javnog navodnjavanja u županiji.

U postupku provedbe Plana, Splitsko-dalmatinska županija je pokrenula izradu projektne dokumentacije sustava navodnjavanja polja Bunina kod Vrgorca na sveukupnoj površini od 127 ha neto. Sustav navodnjavanja polja Bunina kod Vrgorca bit će u vlasništvu jedinice područne (regionalne) samouprave, a krajnji korisnik poljoprivrednih površina je „Udruga korisnika i zaštite voda za navodnjavanje Betina“ sa sjedištem u Kokorićima. Trenutno se intenzivno obrađuje oko 46 ha poljoprivrednih površina, smještenih bliže estaveli Betina Gigantea u naselju Kokorići.

Sedamdesetih godina prošloga stoljeća izveden je zahvat vode iz estavele Betina Gigantea s dubine od oko 70 m te je izgrađena crpna stanica i otvoreni bazen. Voda se crpi iz estavele u precrpni (industrijski) bazen Kokorići ($V = \text{oko } 300 \text{ m}^3$) pomoću uronjene pumpe ($Q = \text{oko } 10 \text{ l/s}$). Time je stvorena mogućnost da korisnici okolnih parcela mogu putem svojih niskotlačnih crpki osigurati određenu količinu vode za navodnjavanje. Ovakav režim navodnjavanja traje do danas.

Tijekom 2011. godine, registrirana je „Udruga korisnika i zaštite voda za navodnjavanje Betina“ sa sjedištem u Kokorićima. Ova je udruga putem Grada Vrgorca i Splitsko-dalmatinske županije pokrenula inicijativu za izradu idejnog projekta i studije izvodljivosti sustava navodnjavanja polja Betina na 127 ha. Provedenom anketom, utvrđen je interes za pokretanje ovog projekta na 106 ha ili 83 % od ukupnog poljoprivrednog zemljišta polja Bunina kod Vrgorca.

Tijekom 2014. godine izrađen je „Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina“(GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.) temeljem kojeg je izrađena ova Studija o utjecaju na okoliš. Povjerenstvo za reviziju projektne dokumentacije iz domene hidrotehničkih melioracija Hrvatskih voda je na svojoj 20. sjednici (10. ožujka 2015.) usvojilo idejni projekt predmetnog sustava navodnjavanja.

Ovim zahvatom, koji je obrađen u ovoj Studiji, planira se crpljenje vode vršiti ugradnjom novih pumpi u vodozahvat, odnosno estavelu Betina Gigantea, a precrpljavanje do mikro akumulacije Kokorići ugradnjom pumpi u postojeći industrijski bazen. Crpna stanica Betina bit će smještena neposredno uz postojeće objekte. Navodnjavanje polja vršit će se gravitacijskim razvodom iz mikro-akumulacije smještene na dominantnoj koti, putem cjevovoda koji su strateški pozicionirani. Za potrebe izrade mikro-akumulacije izradit će se pristupna prometnica te će se u trupu iste položiti cjevovodi (tlačni i distribucijski). Navodnjavanje poljoprivrednih površina vršit će se preko hidrantske mreže.



Očekuje se da će se realizacijom planiranog zahvata značajno poboljšati postojeće stanje kako kroz projektno rješenje koje integrira pedološki, hidrološko-hidrogeološki i građevinski aspekt, tako i kroz očekivanu povećanu kontrolu crpljenja vode i razina vode u estaveli Betina.

Prema Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14 i 3/17) za predmetni zahvat nije obvezna procjena utjecaja na okoliš kao ni ocjena o potrebi procjene utjecaja na okoliš, osim u slučaju da se radi o zahvatu za koji nositelj zahvata radi međunarodnog financiranja zatraži ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš (Prilog II, točka 12. Uredbe), što je ovdje slučaj. 2016. godine za predmetni zahvat izrađen je „Elaborat zaštite okoliša sustava navodnjavanja Bunina kod Vrgorca“ (Institut IGH d.d., Split, travanj 2016.) te je proveden postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš kojim je ishođeno Rješenje da je za namjeravani zahvat, sustav navodnjavanja Bunina na površini 127 ha na području Grada Vrgorca, Splitsko-dalmatinska županija, potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš i izraditi Glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu (KLASA: UP/I-351-03/16-08/45, URBROJ: 517-06-2-1-2-16-9, Zagreb, 7. srpnja 2016., Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, dodatak 4). Rješenje je donijeto temeljem mišljenja Uprave za zaštitu prirode Ministarstva, Uprave vodnog gospodarstva Ministarstva poljoprivrede, Upravnog odjela za komunalne poslove, komunalnu infrastrukturu i zaštitu okoliša Splitsko-dalmatinske županije i Grada Vrgorca. U navedenim razlozima zbog kojih je potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš i glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu, u bitnome stoji da zbog karakteristika zahvata i nedostatka istraživanja nije moguće utvrditi je li moguće izbjeći negativne utjecaje planiranog zahvata na okoliš uz pridržavanje Elaboratom zaštite okoliša predloženih mjera zaštite okoliša te propisa iz područja zaštite okoliša, voda i održivog gospodarenja otpadom, te bi li planirani zahvat mogao imati nepovoljan utjecaj na okoliš i prirodu. Također je navedeno da s obzirom na to da se zahvatom planira povećanje količine vode za navodnjavanje za deset puta od dosadašnjeg te hidrološki režim Betine velike jame nije detaljno istražen, nije moguće procijeniti hoće li doći do nepovoljnih utjecaja na područja ekološke mreže.

Slijedom navedenoga, za potrebe izrade ove Studije provedeni su slijedeći istražni radovi: ispitivanje izdašnosti estavele Betina Gigantea pokusnim crpljenjem tijekom sušnog razdoblja godine (Elaborat „Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u Kokorićima kod Vrgorca“ (Geoservis A.S. d. o. o., rujanj 2017.)), uzorkovana je i analizirana kakvoća podzemne vode iz estavele te je analiziran hidrološki režim estavele temeljem istraživanja i svih dostupnih podataka.

Temeljem navedenog Rješenja izrađena je ova Studija o utjecaju na okoliš sustava navodnjavanja Bunina, Grad Vrgorac, naručitelja Splitsko-dalmatinske županije.

U svrhu pokretanja postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš, od nadležnog tijela ishođen je sljedeći dokument:

- Potvrda Upravnog odjela za graditeljstvo i prostorno uređenje Splitsko-dalmatinske županije o usklađenosti zahvata s prostornim planovima (Splitsko-dalmatinska županija, Upravni odjel za graditeljstvo i prostorno uređenje, Klasa: 361-01/18-01/0034, Urbroj: 2181/1-11-00/01-18-0003, Split, 13.04.2018. godine) (dodatak 3)



A. OPIS ZAHVATA

Poglavlja A.1. do A.3. preuzeta su iz Idejnog projekta navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d. o. o. Split, lipanj 2014.

Na grafičkom prikazu niže (Grafički prikaz A-1) prikazane su poljoprivredne površine koje će se navodnjavati te elementi planiranog sustava navodnjavanja.

U tablici niže prikazani su podaci o postojećim i planiranim dijelovima sustava navodnjavanja Bunina.

Tablica A-1: Postojeći i planirani dijelovi sustava navodnjavanja Bunina

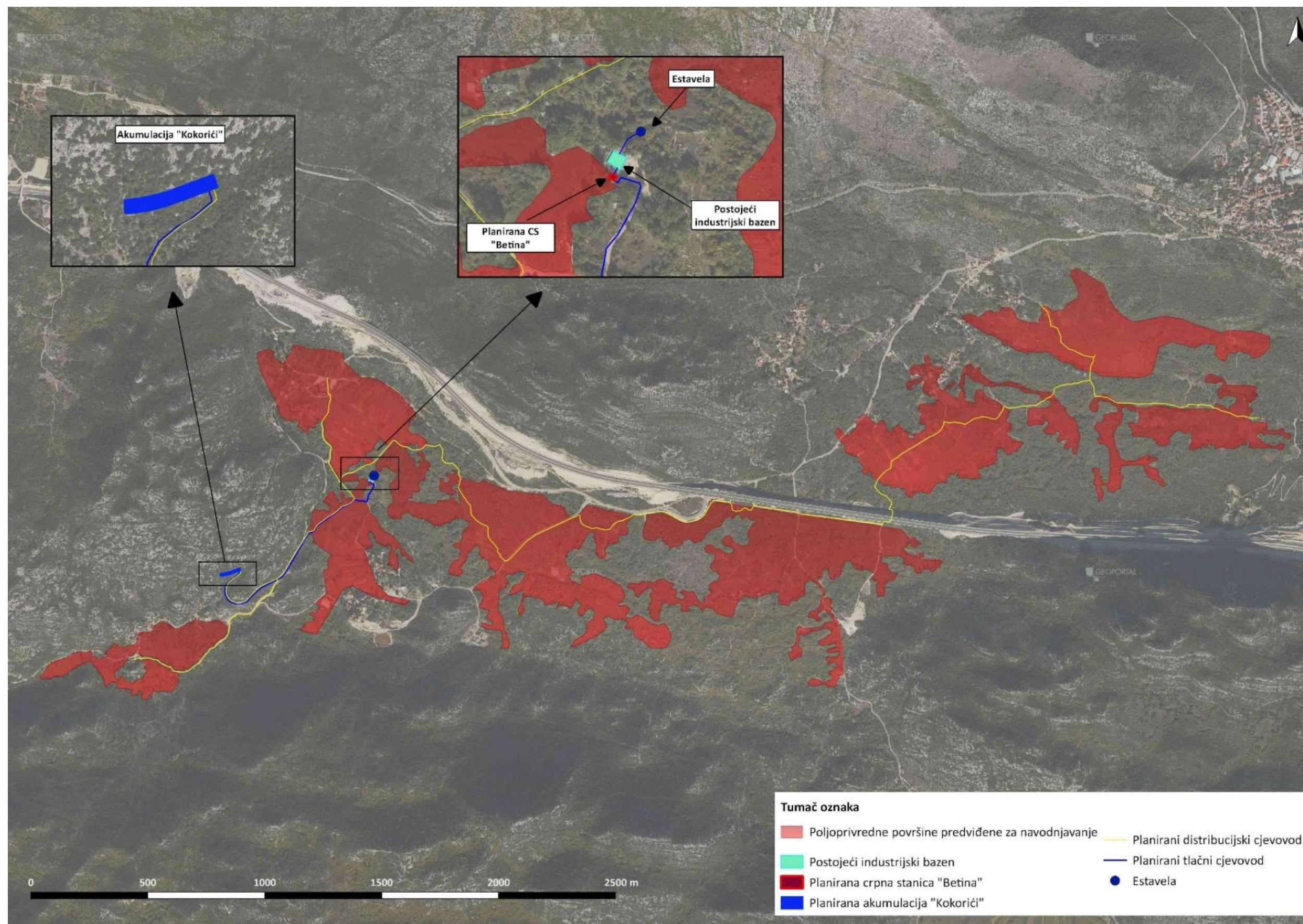
Sustav navodnjavanja Bunina		
Postojeći objekt	Planirani objekt	Komentar
Postojeće crpke u estaveli Betina Gigantea kapaciteta $Q = 10$ l/s.	Nove crpke u estaveli Betina Gigantea kapaciteta $Q = 100$ l/s i visine dizanja 80 m, snage 132 kW.	Postojeće crpke u estaveli zamjenjuju se novim crpkama većeg kapaciteta. Predviđeno je automatsko upravljanje radom crpki. Planirane crpke će raditi u izmjeničnom režimu (1+1) ovisno o tehnološkim potrebama za vodom.
Postojeći tlačni cjevovod od estavele Betina Gigantea do postojećeg otvorenog industrijskog bazena „Kokorići“.	Novi tlačni cjevovod profila DN 300 mm od estavele Betina Gigantea do postojećeg otvorenog industrijskog bazena „Kokorići“	Postojeći tlačni cjevovod zamjenjuju se novim tlačnim cjevovodom.
Postojeća crpna stanica.	Nova crpna stanica Betina.	Postojeća crpna stanica više neće biti u funkciji. Uredit će se na način da će se obložiti kamenom te će se zamijeniti krov. Ista više neće predstavljati objekt crpne stanice, odnosno sva potrebna elektrooprema će se smjestiti u novu crpnu stanicu Betina.
Otvoreni industrijski bazen „Kokorići“ ($V = \text{cca } 300 \text{ m}^3$).	-	Otvoreni industrijski bazen „Kokorići“ će ostati u funkciji, ali se rekonstruira (sanacija AB konstrukcije radi postizanja pune vodonepropusnosti te obnova ograde).
Postojeće crpke u otvorenom industrijskom bazenu „Kokorići“.	Nove horizontalne crpke u otvorenom industrijskom bazenu „Kokorići“ kapaciteta $Q = 100$ l/s, manometarska visina dizanja $h = 70,0$ m, snaga 110 kW. Izmjenični režim rada (1+1).	Postojeće crpke u otvorenom industrijskom bazenu „Kokorići“ zamjenjuju se novim crpkama kojima će se dopremiti voda iz postojećeg industrijskog (precrpnog) bazena do mikroakumulacije Kokorići.
-	Tlačni cjevovod od postojećeg otvorenog industrijskog bazena „Kokorići“ do nove crpne stanice Betina.	
-	Dovodni tlačni cjevovod od nove crpne stanice Betina do mikroakumulacije Kokorići.	Dovodni cjevovod predstavlja tlačni cjevovod DN 300, PN10 dužine $L = 1.058,00$ m. Trasa tlačnog cjevovoda gledano od crpne stanice položiti će se kroz postojeće puteve najkraćom dionicom do trase novoplaniranog pristupnog puta, gdje će se tlačni



		cjevovod položiti u trup nove pristupne prometnice.
-	Pristupni makadamski put od postojećeg lokalnog puta do nove mikroakumulacije Kokorići.	Pristupni put će biti ukupne dužine 400,00 m. U trupu pristupnog puta položiti će se cjevovodi (tlačni i gravitacijski, odnosno dovodni i razvodni).
-	Mikroakumulacija Kokorići.	Izgradit će se mikroakumulacija Kokorići koja će se puniti pomoću nove crpne stanice Betina i dovodnog cjevovoda DN 300. Volumen akumulacije je 2.200,00 m ³ . Kota dna akumulacije je 140,00 m n. m., a maksimalna razina vode je 142,30 m. n. m. Maksimalna dubina vode u akumulaciji je 2,3 m.

Izvor podataka: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.





Grafički prikaz A-1: Elementi sustava navodnjavanja i poljoprivredne površine predviđene za navodnjavanje
Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o. Split, lipanj 2014

A.1. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA

Splitsko-dalmatinska županija raspolaže s 211.770,4 ha poljoprivrednog zemljišta. Od toga je 78.125,9 ha ili 36,89 % pogodno za navodnjavanje, dok je trajno nepogodno za navodnjavanje 133.644,5 ha ili 63,11 %. S obzirom na potencijale za navodnjavanje na nacionalnoj razini, Županija je rangirana u prvu od četiri definirane skupine, s vrlo visokim prioritetom za navodnjavanje. Na prostoru županije postoje nezanemarivi resursi kvalitetnih podzemnih voda o čemu svjedoči činjenica korištenja brojnih izvora i njima pripadajućih krških vodonosnika. Najbolji primjeri postojanja realne mogućnosti korištenja podzemnih krških voda su kaptaže Dolac i Rimski bunar u blizini Marine kao i zahvati vode na Hvaru te mogući zahvati na Braču i Visu. U prirodna jezera na području županije mogu se ubrojiti Crveno jezero (stalno ispunjeno vodom), Modro jezero (povremeno presuši), Prološko blato, kao i nekoliko manjih jezera u okolici Imotskog te povremeno plavljena polja u kršu.

Planom navodnjavanja za područje Splitsko-dalmatinske županije (Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split, 2006.) definirane su smjernice, kriteriji i ograničenja za planski razvoj navodnjavanja na području Županije. Predmetni Plan prepoznao je i tzv. Vrgoračku krajinu kao područje na kojem bi trebalo razvijati sustave navodnjavanja u cilju povećanja poljoprivredne proizvodnje. Vrgoračka krajina je područje na krajnjem sjeveroistočnom zagorskom dijelu Županije. Površina područja je oko 270 km². Premda je Vrgoračka krajina smještena u zaleđu planine Biokovo, otvorenost prema dolini Neretve ima povoljan utjecaj na lokalne klimatske prilike. Jedno od interesantnih područja za navodnjavanje na tom prostoru je i krška depresija Bunina.

Krška depresija Bunina smještena je jugozapadno od Grada Vrgorca. Sastavni dio depresije je i istoimeno polje koje se sastoji od nekoliko zasebnih (izdvojenih) cjelina, tj. obradivih poljoprivrednih površina (Sriduša, Kokorići, Radonići, Ravna Bunina i Bunina). Depresija je okružena vrgoračkim naseljima Plana, Kotezi i Kokorići, približne je površine 720 ha, smještena je pretežito na kotama od 75 do 110 m. n. m. uz izuzetak dijela smještenog neposredno uz naselje Kotezi koje se većinom nalazi na koti 150 m. n. m. Karakterizira je blaga mediteranska klima. Područje nema stalne površinske izvore vode ni stalnih površinskih vodotokova.

U sjeverozapadnom dijelu postoji nekoliko estavela od kojih je najznačajnija Betina Gigantea, čije velike vode u kišnom razdoblju aktiviraju povremeni površinski tok Betina, a znaju poplaviti područje do kote 85 m. n. m. u maksimalnom trajanju do 10 dana.

Jugoistočni dio područja karakterizira ponorska zona koja ujedno predstavlja i jedini evakuacijski put pomoću kojeg se prirodnim procesom vrši pražnjenje kako poplavnih, tako i voda nižeg reda pojavljivanja ka nižim horizontima, pretežito prema Vrgoračkom polju.

Kvalitetno poljoprivredno tlo, pogodna klima i mogućnost navodnjavanja glavni su čimbenici da se u sadašnjim uvjetima intenzivno obrađuje oko 46 ha poljoprivrednih površina smještenih u blizini estavele Betina Gigantea u naselju Kokorići. Na ovim se površinama uzgajaju jagode, rani krumpir, rajčica, paprika i druge povrtlarske kulture.

Sedamdesetih godina prošloga stoljeća izveden je zahvat vode iz estavele Betina Gigantea s dubine od oko 70 m te je izgrađena crpna stanica i otvoreni bazen. Time je stvorena mogućnost da korisnici okolnih parcela mogu putem svojih niskotlačnih crpki osigurati određenu količinu vode za navodnjavanje. Ovakav režim navodnjavanja traje do danas.

Tijekom 2011. godine, registrirana je „Udruga korisnika i zaštite voda za navodnjavanje Betina“ sa sjedištem u Kokorićima. Ova je Udruga, putem Grada Vrgorca i Splitsko-dalmatinske županije pokrenula inicijativu za izradu idejnog projekta i studije izvodljivosti sustava navodnjavanja polja Betina na 127 ha. Provedenom anketom utvrđen je interes za pokretanje ovog projekta na površini od 106 ha



ili 83 % od ukupnog poljoprivrednog zemljišta polja Bunina kod Vrgorca (dopis grada Vrgorca Klasa: 320-01/11-01/02, UrBroj:2195/01-02/02-11-6 od 28.12. 2011.).

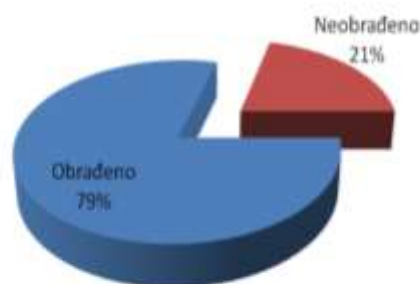
A.2. AGRONOMSKA OSNOVA¹

A.2.1. ELEMENTI SUSTAVA NAVODNJAVANJA

A.2.1.-1. Plodored na polju Bunina

Polje Bunina rasprostire se na cca 130 ha od čega je 101 ha obradivo, a ostalo su ili napuštena poljoprivredna zemljišta ili šumsko zemljište gariga koje se vrlo brzo može privesti kulturi. Od ukupno 127 ha u ravnijem dijelu polja Bunina sada se obrađuje 101 ha ili 79 %, a od preostalih 21 %, koje se trenutno ne koristi (grafički prikaz A-2), još je 26 ha unutar ili u blizini obrađenih površina moguće koristiti pa je tendencija da se i te površine uključe u sustav korištenja, odnosno navodnjavanja.

Korištenje poljoprivrednih površina



Grafički prikaz A-2: Korištenje poljoprivrednih površina

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

Na oraničnim površinama najzastupljeniji je krumpir, a na polju Bunina siju se gotovo sve povrtne kulture. Na najvećim površinama uzgajat će se krumpir s kojim će se izmjenjivati ostale kulture u povrćarskom plodoredu. Lubenica, luk i češnjak zauzimat će 5 - 7 % površine, a bob, poriluk, blitva, kupus, paprika i dinja do 3 %, dok će se ostalo povrće sijati na 1 % površine. Ukupno u uvjetima navodnjavanja, povrće je predviđeno na 30 % ukupne površine.

Kao i na području Grada Vrgorca, na području polja Bunina dominira vinova loza koja podnosi kratkotrajno plavljenje pa se uzgaja u području kratkotrajnog plavljenja i predviđen je njen uzgoj na 30 % površine polja Bunina. Prema Planu navodnjavanja Splitsko-Dalmatinske županije, upravo je Vrgoračko područje najpogodnije za uzgoj jabuka, a jabuka je i danas najzastupljenija voćka na tom području. Nakon jabuke to je šljiva te breskva i nektarina, a u novije vrijeme marelica i trešnja. Jagoda, koja je danas brend ovog područja te smokva i maslina izuzete su od ostalog voća jer imaju drugačije potrebe za vodom.

Niže navedena tablica (tablica A-3) prikazuje sadašnji i planirani plodored u uvjetima navodnjavanja u relativnim udjelima tako da je primjenjiv bez obzira na veličinu polja koja će se navodnjavati s obzirom na velike površine koje se danas ne koriste. Na području Sršenika (Lokacija 5) travne su površine i od 20 ha koristi se samo 12 ha, a zbog tipa tla i plavljenja tu će i ostati travnjaci. Voćarske kulture zajedno sa smokvom i jagodom planirane su na ukupno 29 % površine. Vinova loza planira se na 30 % površina, a zaštićeni prostori, staklenici i plastenici za potrebe proizvodnje rasada planirani su na 1 % površine. Ostatak od 30 % zauzimale bi oranične kulture, ponajprije razno povrće.

¹ Poglavlje je preuzeto iz Idejnog projekta navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.



Tablica A-2: Postojeći i plodored u uvjetima navodnjavanja

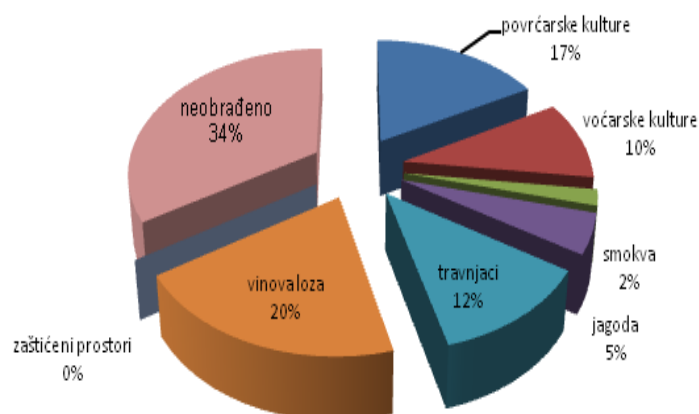
Skupina kultura	Zastupljenost u %	
	Sadašnja proizvodnja	Projektirana proizvodnja
povrćarske kulture	17	30
voćarske kulture	10	15
smokva	2	4
jagoda	5	10
travnjaci	12	10
vinova loza	20	30
zaštićeni prostori	0	1
neobrađeno	34	0

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

Neobrađene površine postupno će se privoditi kulturi. Budući da su to površine oko ili uklopljene u korištene površine, za pretpostaviti je da će se one postupno vraćati u poljoprivredu, ponajprije kao vinogradi i voćnjaci, a u manjem dijelu i kao oranice i vrtovi na kojima će se uzgajati povrće u koje je svrstan i krumpir, danas najvažnija oranična kultura na polju Bunina.

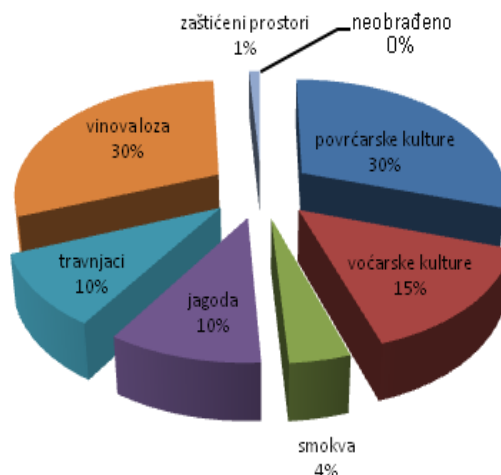
Na grafičkom prikazu A-3 prikazana je sadašnja zastupljenost kultura u plodoredu, dok je na grafičkom prikazu A-4 prikazano planirano korištenje polja Bunina.

Sadašnja zastupljenost kultura u plodoredu

**Grafički prikaz A-3: Skupine kultura u sadašnjem plodoredu**

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

Planirano korištenje polja Bunina



Grafički prikaz A-4: Skupine kultura u uvjetima navodnjavanja

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

A.2.1.-2. Bilanca vode

Vodne konstante**Referentna evapotranspiracija (ET_o)**

Referentna evapotranspiracija je zbroj vode koja se gubi transpiracijom i evaporacijom s određene površine u određenom vremenu, odnosno referentna evapotranspiracija je vrijednost evapotranspiracije 8 - 15 cm visokog zelenog travnog pokrivača, koji potpuno zasjenjuje površinu, a ne oskudijeva u vodi. Ona najviše ovisi o temperaturi i vlažnosti zraka, te o solarnoj radijaciji i brzini vjetra. Proračun referentne evapotranspiracije proveden je metodom prema Penman-Monteithu pomoću CROPWAT programa, a korišteni su podaci s meteorološke postaje Vrgorac, za razdoblje 1981. – 2012. Podaci za insolaciju preuzeti su s meteorološke postaje Split za razdoblje 1971. – 2000. Referentnu evapotranspiraciju prikazuje niže navedena tablica (Tablica A-3).

Prema podacima (Tablica A-3), referentna evapotranspiracija je najveća u srpnju (6,41 mm dan⁻¹ ili 198,7 mm mj⁻¹), a očekivano najmanja u siječnju (0,95 mm dan⁻¹ odnosno 29,5 mm mj⁻¹). U svibnju referentna evapotranspiracija je već 129 mm mj⁻¹, a još u rujnu ona je > 10 mm mj⁻¹.

Tablica A-3: Referentna evapotranspiracija prema metodi Penman-Monteith, Vrgorac, 1981. – 2012

mjesec	temperatura zraka u °C		vlaga u %	brzina vjetra u ms ⁻¹	sijanje Sunca u h	Sol. radij. MJ/m ² /dan	ET _o mm/mjesec	u
	minimalna	maksimalna						
siječanj	1,6	9,6	83	4,5	4,3	6,4	29,5	
veljača	2,0	10,7	81	4,7	5,4	9,5	35,4	
ožujak	4,9	14,2	77	4,5	6,0	13,1	63,6	
travanj	8,0	18,2	75	3,8	7,0	17,4	87,3	
svibanj	12,6	23,5	72	3,3	8,8	21,8	129,0	
lipanj	16,3	27,4	67	3,2	10,2	24,5	159,3	
srpanj	19,2	30,9	59	3,3	11,2	25,4	198,7	
kolovoz	19,1	31,4	62	3,3	10,3	22,3	182,9	
rujan	15,0	26,2	70	3,5	8,2	16,6	120,6	
listopad	10,5	20,7	79	3,7	6,2	11,1	71,3	



studeni	5,9	14,7	83	4,4	4,5	7,0	40,5
prosina	2,6	10,3	83	4,7	4,2	5,7	30,1
prosje	9,8	19,8	74	3,9	7,2	15,1	95,7

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

Efektivna oborina (Eff)

Budući da se jedan dio oborina gubi površinskim otjecanjem i perkolacijom u dublje slojeve, a drugi dio zadržava na biljkama i izravno isparava, sve izmjerene oborine nisu raspoložive biljci, pa je uveden pojam efektivna oborina (Tablica A-4). Pod pojmom efektivna oborina podrazumijeva se onaj dio oborine koji biljke koriste za evapotranspiraciju, a nalaze se unutar područja rizosfere ili fiziološki aktivnog sloja tla. Vrijednost efektivne oborine je oko 85 % od ukupne izmjerene oborine, što ovisi osim o fizikalnim i kemijskim značajkama tla, te količini, rasporedu i intenzitetu oborine, nagnutosti terena i drugim čimbenicima.

Efektivna oborina izračunata je metodom koju je razvio *United States Bureau of Reclamation* (USBR) isključivo za proračun potreba vode za navodnjavanje, a ne za hidrološko bilanciranje količine vode na slivu.

Tablica A-4: Oborina i efektivna oborina, mm, Vrgorac, 1981. – 2012. i u sušnoj godini

oborina	mjeseci												godiš.
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX	X.	XI.	XII.	
višegodišnje razdoblje													
ukupna	173,5	163	178,5	150,3	89,3	51,3	38,0	53,0	129,2	183,2	244,0	266,0	1 719
Eff	125,3	120	127,5	114,2	76,5	47,1	35,7	48,5	102,5	129,5	148,7	151,6	1 228
75 % -tna vjerojatnost (suša)													
ukupna	196	150	266	177	97	88	0,1	50	63	167	100	124	1 477
Eff	134,6	113,7	151,6	127	81,7	75,6	0	46,2	56,7	122,2	83,7	99,2	1 092

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

Odnos između referentne evapotranspiracije i efektivne (učinkovite) oborine

Odnos između referentne evapotranspiracije i efektivne oborine prikazan je u Tablici (Tablica A-5). U razdoblju 1981. – 2012., efektivna oborina je veća od referentne evapotranspiracije za 79,8 mm, dok je u vegetacijskom razdoblju referentna evapotranspiracija veća od efektivne oborine i to za 395 mm. Kod 75 % -tne vjerojatnosti pojave oborina (sušna godina -Tablica A-6.) razlika između evapotranspiracije i efektivne oborine još je i veća pa ona u vegetacijskom periodu iznosi 439,6 mm, što još više potvrđuje opravdanost navodnjavanja.

Tablica A-5: Mjesečna evapotranspiracija, mjesečne sume oborina i mjesečne efektivne oborine, Vrgorac, 1981. – 2012.

mjeseci	ETo (mm mj ⁻¹)	oborina (mm mj ⁻¹)	Eff (mm mj ⁻¹)	ETo (mm mj ⁻¹)	oborina (mm mj ⁻¹)	Eff (mm mj ⁻¹)
	A	B	C	A1	B1	C1
	godišnje			u vegetaciji		
I.	29,5	173,5	125,3			
II.	35,4	163,0	120			
III.	63,6	178,5	127,5			
IV.	87,3	150,3	114,2	87,3	150,3	114,2



V.	129,0	89,3	76,5	129,0	89,3	76,5
VI.	159,3	51,3	47,1	159,3	51,3	47,1
VII.	198,7	38,0	35,7	198,7	38,0	35,7
VIII.	182,9	53,0	48,5	182,9	53,0	48,5
IX.	120,6	129,2	102,5	120,6	129,2	102,5
X.	71,3	183,2	129,5	71,3	183,2	129,5
XI.	40,5	244,0	148,7			
XII.	30,1	266,0	151,6			
1. Σ	1 148,2	1 719,1	1 228,0	949,1	694,3	554
2.	A - C = -79,8 mm			A1 - C1 = 395,0 mm		

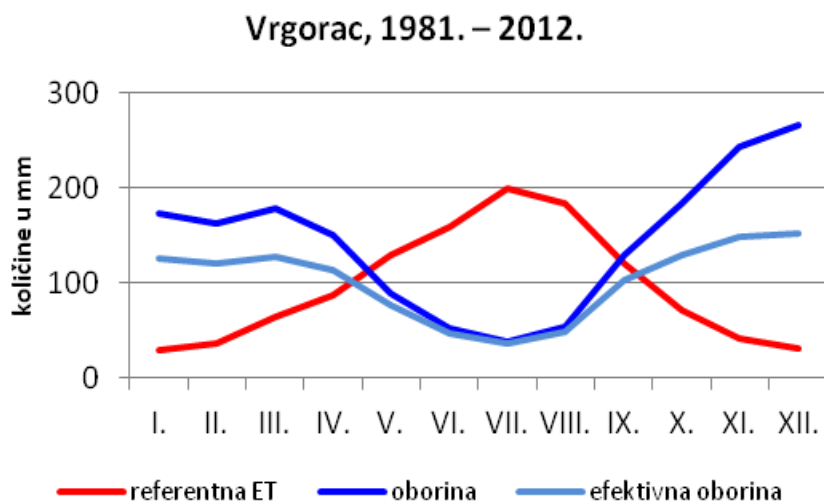
Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

Tablica A-6: Mjesečna evapotranspiracija, mjesečne oborine i mjesečne efektivne oborine kod $F_a = 75 \%$, Vrgorac, 1981. – 2012.

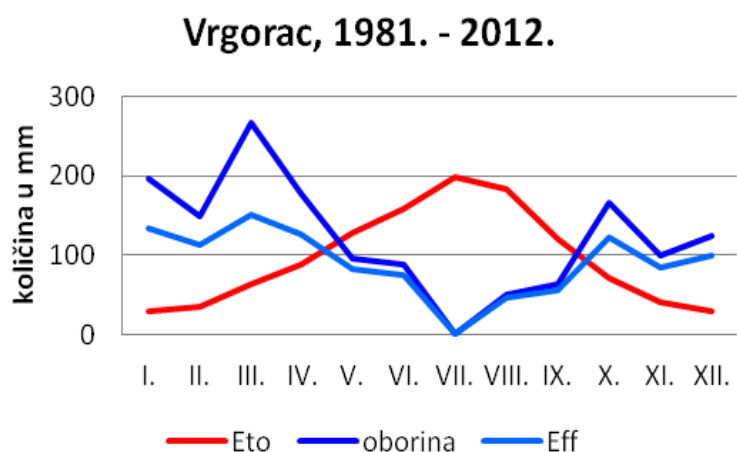
mjeseci	ETo (mm mj ⁻¹)	oborina (mm mj ⁻¹)	Eff (mm mj ⁻¹)	ETo (mm mj ⁻¹)	oborina (mm mj ⁻¹)	Eff (mm mj ⁻¹)
	A	B	C	A1	B1	C1
	godišnje			u vegetaciji		
I.	29,5	196,2	134,6			
II.	35,4	149,5	113,7			
III.	63,6	265,9	151,6			
IV.	87,3	177,4	127	87,3	177,4	127
V.	129,0	96,6	81,7	129,0	96,6	81,7
VI.	159,3	88	75,6	159,3	88	75,6
VII.	198,7	0,1	0,1	198,7	0,1	0,1
VIII.	182,9	50,2	46,2	182,9	50,2	46,2
IX.	120,6	63,1	56,7	120,6	63,1	56,7
X.	71,3	166,6	122,2	71,3	166,6	122,2
XI.	40,5	99,5	83,7			
XII.	30,1	123,7	99,2			
Σ	1 148,2	1 476,8	1 092,3	949,1	642	509,5
	A - C = -55,9 mm			A1 - C1 = 439,6 mm		

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.





Grafički prikaz A-5: Odnos između evapotranspiracije, oborine i efektivne oborine, prosjek
 Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.



Grafički prikaz A-6: Odnos između evapotranspiracije, oborine i efektivne oborine kod 75 %-tne vjerojatnosti pojave oborine (suša)

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

Potrebe poljoprivrednih kultura za vodom

Evapotranspiracija kultura (ET_c) i potreba navodnjavanja

Zbog transpiracije, tlo obraslo vegetacijom ima najveći gubitak vode, odnosno evapotranspiracija uzgajanih kultura izračuna se pomoću sljedećeg izraza:

$$ET_c = ET_o \times k_c, \quad \text{gdje je}$$

ET_c = evapotranspiracija kulture

ET_o = referentna evapotranspiracija (izračunata prema metodi Penman-Monteith)



kc = koeficijent kulture

Evapotranspiracija kulture izračuna se množenjem mjesečne evapotranspiracije područja s faktorom kulture i ona je to veća što je duže razdoblje uzgoja i kod kultura koje se uzgajaju tijekom mjeseci kada je najveća evapotranspiracija.

Za potrebe navodnjavanja važna su četiri razvojna stadija (faze) kulture, a to su:

- *početni stadij razvoja - P:* od početka nicanja do 10 % -tne pokrivenosti površine usjevom
- *razvojni stadij - R:* nastavlja se na početni stadij i traje do pokrivenosti tla usjevom do 80 %
- *središnji stadij - S:* nastavlja se na razvojni stadij i traje sve do početka sazrijevanja što se obično očituje u promjeni boje ili opadanju lišća
- *kasni stadij usjeva - K:* traje od kraja središnjeg stadija do berbe.

Prosječno mjesečno trajanje pojedinog stadija razvoja prikazano je u tablici niže (Tablica A-7). Tako se recimo lubenica presađuje u polje u svibnju, intenzivno se razvija u lipnju, u srpnju prolazi svoj središnji stadij, a u kolovozu kasni stadij. Jasno je da neki stadiji kultura mogu započeti ili završiti sredinom nekog mjeseca.

Tablica A-7: Pojave i trajanje određenog stadija razvoja pojedinih kultura po mjesecima

kultura	mjesečno trajanje određenog stadija (faze) kulture			
	početni - P	razvojni - R	središnji - S	kasni - K
bob	veljača-ožujak	travanj	svibanj	lipanj
grašak, ozimi	listopad-ožujak	travanj	svibanj	lipanj
češnjak	listopad-veljača	ožujak	travanj	svibanj
luk	listopad-ožujak	travanj	svibanj	lipanj-srpanj
poriluk	srpanj	kolovoz	rujan	listopad-studen
rotkvica	ožujak	travanj	svibanj	
blitva	kolovoz	rujan listopad		
špinat	veljača-ožujak	travanj	svibanj	
kupus	srpanj	kolovoz	rujan	listopad-studen
kelj	srpanj	kolovoz	rujan	listopad-studen
brokula	srpanj	kolovoz	rujan	listopad-studen
cvjetača	srpanj	kolovoz	rujan	listopad
radič	prosinac	veljača	ožujak	
salata	ožujak-kolovoz			
rajčica		travanj- lipanj	srpanj	kolovoz-rujan
paprika		travanj- lipanj	srpanj	kolovoz-rujan
krastavci	svibanj	lipanj	srpanj	
patlidžan		travanj-lipanj	srpanj	kolovoz
dinja		svibanj	lipanj	srpanj-kolovoz
lubenica		svibanj	lipanj	srpanj-kolovoz
grašak	veljača	ožujak	travanj	svibanj
krumpir mladi	ožujak	travanj	svibanj	lipanj
vinova loza	travanj	svibanj-srpanj	kolovoz	rujan
smokva	travanj	svibanj-lipanj	srpanj-kolovoz	
drvenaste kulture	travanj	svibanj-lipanj	srpanj-kolovoz	rujan
jagoda	ožujak, srpanj	travanj, kolovoz	svibanj, rujan	lipanj, listopad
Pašnjak/DTS	Svi su stadiji u jednom mjesecu (prosječno četiri košnje godišnje)			
staklenici-paprika	veljača-ožujak	travanj-lipanj	kolovoz-rujan	listopad-studen

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.



Promjenom faza rasta i razvoja, mijenja se i potreba biljaka za vodom, što je vidljivo iz tablice (Tablica A-8). s koeficijentima pojedinih kultura. Koeficijent kulture odražava fiziologiju usjeva, stupanj pokrivenosti tla (stadij razvoja biljke) i referentnu evapotranspiraciju (Eto) i što je koeficijent veći, veća je i potreba biljke za vodom. U početnom razvoju, kao i na kraju vegetacije, tj. u kasnom stadiju, potreba za vodom je manja nego u razvojnom, odnosno središnjem stadiju.

Tablica A-8: Pojave i trajanje određenog stadija razvoja pojedinih kultura po mjesecima

kultura	koeficijenti kultura (kc) za razne stadije kultura			
	početni - P	razvojni - R	središnji - S	kasni - K
bob	0,50	1,15	0,30	0,15
grašak, ozimi	0,50	1,15	1,10	0,15
češnjak	0,30	0,40	0,95	0,75
luk	0,30	0,40	0,95	0,75
poriluk	0,70	1,00	1,00	1,00
rotkvica	0,45	0,85	1,00	1,00
blitva	0,70	1,05	0,95	0,15
špinat	0,70	1,05	0,95	0,15
kupus	0,70	1,05	0,95	0,15
kelj	0,70	1,05	0,95	0,15
brokula	0,70	1,05	0,95	0,15
cvjetača	0,70	1,05	0,95	0,15
radič	0,50	1,10	0,95	0,90
salata	0,50	1,10	0,95	0,90
rajčica	0,60	1,15	0,80	0,15
paprika	0,60	1,05	0,90	0,15
krastavci	0,60	1,05	0,90	0,15
patlidžan	0,60	1,00	0,90	0,15
dinja	0,50	1,08	0,75	0,15
lubenica	0,40	0,80	0,75	0,15
grašak	0,50	1,10	1,10	0,15
krumpir mladi	0,50	1,10	0,75	0,15
vinova loza	0,20	0,70	0,70	0,15
smokva	0,80	0,70	0,15	0,15
drvenaste kulture	0,30	0,60	0,60	0,15
jagoda	0,80	0,70	0,70	0,15

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

U nastavku (Tablica A-9) prikazane su evapotranspiracije kultura koje se mogu uzgajati na polju Bunina, a i šire, po pojedinim fazama rasta i razvoja.

Tablica A-9: Evapotranspiracija po kulturama

Mjeseci		III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
ETo (mm)		63,6	87,3	129,0	159,3	198,7	182,9	120,6	71,3
Kultura									
bob, grašak	Kc	0,50	1,15	0,30	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
	ETc (mm)	31,80	100,40	38,70	23,90	0,00	0,00	0,00	0,00
češnjak	Kc	0,30	0,40	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ETc (mm)	19,10	34,90	122,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
luk	Kc	0,30	0,40	0,95	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
	ETc (mm)	19,10	34,90	122,60	119,50	0,00	0,00	0,00	0,00



poriluk	Kc	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	ETc (mm)	0,00	0,00	0,00	0,00	198,70	182,90	120,60	71,30
rotkvica	Kc	0,45	0,85	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ETc (mm)	28,60	74,20	129,00	159,30	0,00	0,00	0,00	0,00
blitva	Kc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	1,05	0,95
	ETc (mm)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	128,00	126,60	67,70
špinat	Kc	0,70	1,05	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ETc (mm)	44,50	91,70	122,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kupus, kelj, brokule i cvjetača	Kc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	1,05	0,95	0,15
	ETc (mm)	0,00	0,00	0,00	0,00	139,10	192,00	114,60	10,70
salata	Kc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	1,00	1,00	0,00
	ETc (mm)	0,00	0,00	0,00	0,00	139,10	182,90	120,60	0,00
rajčica, paprika	Kc	0,00	0,00	0,60	1,15	1,15	0,80	0,15	0,00
	ETc (mm)	0,00	0,00	77,40	183,20	228,50	146,30	18,10	0,00
krastavci	Kc	0,00	0,00	0,70	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
	ETc (mm)	0,00	0,00	90,30	159,30	198,70	0,00	0,00	0,00
patlidžan	Kc	0,00	0,00	0,60	1,05	0,90	0,15	0,00	0,00
	ETc (mm)	0,00	0,00	77,40	167,30	178,80	27,40	0,00	0,00
dinja i lubenica	Kc	0,00	0,00	0,50	0,80	0,80	0,15	0,00	0,00
	ETc (mm)	0,00	0,00	64,50	127,40	158,90	27,40	0,00	0,00
grašak	Kc	1,15	1,10	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ETc (mm)	73,10	96,00	19,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
krumpir	Kc	0,50	1,15	0,75	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
	ETc (mm)	31,80	100,40	96,80	23,90	0,00	0,00	0,00	0,00
vinova loza	Kc	0,00	0,20	0,20	0,80	0,80	0,60	0,15	0,00
	ETc (mm)	0,00	17,5	25,8	127,4	159	109,7	18,1	0,00
smokva	Kc	0,00	0,80	0,80	0,80	0,80	0,15	0,15	0,00
	ETc (mm)	0,00	69,80	103,20	127,40	159,00	27,40	18,10	0,00
drvenaste kulture	Kc	0,00	0,30	1,15	1,15	0,80	0,80	0,15	0,00
	ETc (mm)	0,00	26,20	148,40	183,20	159,00	146,30	18,10	0,00
jagoda	Kc	0,00	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,15	0,00
	ETc (mm)	0,00	69,80	103,20	127,40	159,00	146,30	18,10	0,00
pašnjaci	Kc	0,00	0,40	1,00	0,40	1,00	0,40	1,00	0,00
	ETc (mm)	0,00	34,90	129,00	63,70	198,70	73,20	120,60	0,00
staklenici (rajčica i paprika)	Kc	0,60	0,60	0,60	1,15	0,80	0,80	0,80	0,60
	ETc (mm)	38,20	52,40	77,40	183,20	159,00	27,40	96,50	42,80

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

Bilanca vode na proizvodnoj tabli

Sveukupne pojave premještanja vode u tlu, promjene zaliha vode po dubini profila tla i razmjena vode između tla i drugih prirodnih tijela naziva se vodni režim tla. S hidropedološkog i biljnoproduktivnog stanovišta to znači ulaz vode u tlo, njeno zadržavanje i gubitak iz tla u sustavu tlo – biljka - atmosfera.

Potrebe za vodom mogu se izračunati na različite načine. Jedan opće prihvatljivi i preporučen je i FAO-kompjutorski program CropWat gdje se potreba za vodom iskazuje iz razlike između evapotranspiracije kulture i efektivne oborine. Ako se od evapotranspiracije kulture (koja je izračunata množenjem evapotranspiracije s koeficijentom kultura), oduzme efektivna oborina i dobije manjak vode, taj manjak treba nadoknaditi navodnjavanjem. Dakle, potrebu navodnjavanja kultura možemo dobiti po izrazu:



$$PN_k = ETc - Pef, \text{ gdje je}$$

PN_k – potrebe navodnjavanja kultura

ETc – evapotranspiracija kultura

Pef – efektivne oborine

U Agronomskoj osnovi, izrađenoj od strane Viskog gospodarskog učilišta u Križevcima, a za potrebe Idejnog projekta navodnjavanja polja Bunina, iskazane su potrebe za vodom pojedinih kultura pri srednjoj mjesečnoj sumi, odnosno 75 % -tnoj vjerojatnosti pojave oborine. Nakon pregleda potrebe za vodom pojedinih kultura dane su i tablice potrebe navodnjavanja za povrtne i drvenaste kulture koje se mogu uzgajati na polju Bunina. Zbog velike količine podataka, iste nisu ovdje prikazane.

Potrebe poljoprivrednih kultura za vodom pri prosječnim oborinama

U tablici niže (Tablica A-10) prikazne su potrebe za vodom najvažnijih oraničnih, povrtnih i drvenastih kultura koje bi se mogle uzgajati na području Vrgorca pri prosječnim oborinama i pri 75%-tnoj vjerojatnosti pojave oborina.

Tablica A-10: Kulture i nedostatak vode (mm) pri prosječnim oborinama

kulture	mm								Σ (mm)
	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	
bob									0
grašak, ozimi			65,4						65,4
češnjak			46,1						46,1
luk			46,1	72,4					118,5
poriluk					163	134,4	18,1		315,5
rotkvica			52,5						52,5
blitva						79,5	24,1		103,6
špinat			46,1						46,1
kupus					103,4	143,5	12,1		259,0
cvjetača					103,4	143,5	12,1		259,0
kelj					103,4	143,5	12,1		259,0
brokula					103,4	143,5	12,1		259,0
salata					103,4	134,4	18,1		255,9
radič					103,4	134,4	18,1		255,9
rajčica			0,9	136,1	192,8	97,8			427,6
paprika				120,2	172,9	116,1			409,2
krastavci			13,8	112,2	163				289,0
patlidžan				120,2	143,1				263,3
dinja				120,2	113,3				233,5
lubenica				112,2	113,3				225,5
krumpir mladi				20,3					20,3
vinova loza				80,3	123,3	61,2			264,8
smokva			26,7	80,3	123,3				230,3
drvenaste kulture			71,9	136,1	123,7	97,8			429,5
jagoda			26,7	80,3	123,3	97,8			328,1
pašnjaci i DTS			52,5	16,6	163	24,7	18,1		274,9



staklenici	38,2	52,4	77,4	183,2	159	146,3	96,5	42,8	795,8

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

Najveća potreba za vodom je u zaštićenim prostorima, staklenicima i plastenicima, jer je isključena oborina. Veliku potrebu za vodom imaju i drvenaste kulture, te jagoda, jer su one kulture koje su na polju tijekom cijeloga ljeta. Najveće količine vode troše se tijekom srpnja i kolovoza kada je evapotranspiracija najveća.

Potrebe poljoprivrednih kultura za vodom pri 75%-tnoj vjerojatnosti pojave oborina

U tablici niže (Tablica A-11) dane su potrebe za vodom najvažnijih oraničnih, povrtnih i drvenastih kultura koje bi se mogle uzgajati na području Vrgorca pri 75%-tnoj vjerojatnosti pojave oborina.

Tablica A-11: Kulture i nedostatak vode (mm) pri 75%-tnoj vjerojatnosti oborina

kulture	mm								Σ (mm)
	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	
bob									0,0
grašak, ozimi			60,2						60,2
češnjak			40,9						40,9
luk			40,9	43,9					84,8
poriluk					198,6	136,7	63,9		399,2
rotkvica			47,3						47,3
blitva						81,8	69,9		151,7
špinat			40,9						40,9
kupus					139	145,8	57,9		342,7
cvjetača					139	145,8	57,9		342,7
kelj					139	145,8	57,9		342,7
brokula					139	145,8	57,9		342,7
salata					139	136,7	63,9		339,6
radič					139	136,7	63,9		339,6
rajčica				107,6	228,4	100,1			436,1
paprika				91,7	208,5	118,4			418,6
krastavci			8,6	83,7	198,6				290,9
patlidžan				91,7	178,7				270,4
dinja				91,7	148,9				240,6
lubenica				83,7	148,9				232,6
krumpir mladi				15,1					15,1
vinova loza				51,8	158,9	63,5			274,2
smokva			21,5	51,8	159,9				233,2
drvenaste kulture			66,7	107,6	158,7	100,1			433,1
jagoda			21,5	51,8	158,9	100,1			332,3
livade i pašnjaci, DTS			47,3		198,6	27,2	63,9		337,0
staklenici	38,2	52,4	77,4	183,2	159	146,3	96,5	42,8	795,8

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.



A.2.1.-3. Stvarne neto potrebe za vodom**Stvarne neto potrebe vode pri prosječnoj pojavi oborine**

U tablici niže (Tablica A-12) prikazane su stvarne neto potrebe vode prema zastupljenosti kultura na navodnjavanim površinama pri prosječnoj pojavi oborine.

Tablica A-12: Stvarne neto potrebe vode prema zastupljenosti kultura na navodnjavanim površinama pri prosječnoj oborini

kultura		sezonska neto potreba vode		potreba vode prema % zastupljenosti	
		mm	m ³ ha ⁻¹	%	m ³ ha ⁻¹
povrtnarske kulture 30 %	bob 3 %	0	0	3	0,0
	grašak, ozimi 2 %	65,4	654	2	13,1
	češnjak 5 %	46,1	461	5	23,1
	luk 6 %	118,5	1185	6	71,1
	poriluk 3 %	315,5	3155	3	94,7
	rotkvica 1 %	52,5	525	1	5,3
	blitva 3 %	103,6	1036	3	31,1
	špinat 2 %	46,1	461	2	9,2
	kupus 3 %	259	2590	3	77,7
	cvjetača 1 %	259	2590	1	25,9
	kelj 1 %	259	2590	1	25,9
	brokula 1 %	259	2590	1	25,9
	salata 1 %	255,9	2559	1	25,6
	radič 1 %	255,9	2559	1	25,6
	rajčica 2 %	427,6	4276	2	85,5
	paprika 3 %	409,2	4092	3	122,8
	krastavci 1 %	289	2890	1	28,9
	patlidžan 1 %	263,3	2633	1	26,3
	dinja 3 %	233,5	2335	3	70,1
	lubenica 7 %	225,5	2255	7	157,9
	krumpir 50 %	20,3	203	50	101,5
	ukupno 30 %			100	314,1
voćarske kulture 15 %	voćke, razne	429,5	4295	100	4295
	ukupno 15 %			100	644,3
smokva, 4 %	smokva 100	230,3	2303	100	2303
	ukupno 4 %			100	92,12
jagoda, 10 %	jagoda 100	328,1	3281	100	3281
	ukupno 10 %			100	328,1
travnjaci 10 %	pašnjaci	274,9	2749	100	2749
	ukupno 10 %			100	274,9
vinova loza, 30 %	vinova loza	264,8	2648	100	2648
	ukupno 30 %			100	794,4
staklenici, 1 %	staklenici, paprika	795,8	7958	100	7958
	ukupno 1 %			100	79,6
za 1 ha					2 527,43
sveukupno m³ (za 127 ha)					320 983,10

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.



Stvarne neto potrebe vode pri 75 %-tnoj vjerojatnosti pojave oborine

U tablici niže (Tablica A-13) prikazne su stvarne neto potrebe vode prema zastupljenosti kultura na navodnjavanim površinama pri 75 %-tnoj vjerojatnosti pojave oborine.

Tablica A-13: Stvarne neto potrebe vode prema zastupljenosti kultura pri 75%-tnoj vjerojatnosti pojave oborine

kultura		sezonska neto potreba vode		potreba vode prema % zastupljenosti	
		mm	m ³ /ha	%	m ³ /ha
povrtnarske kulture 30 %	bob 3 %	0	0	3	0,0
	grašak, ozimi 2 %	60,2	602	2	12,0
	češnjak 5 %	40,9	409	5	20,5
	luk 6 %	84,8	848	6	50,9
	poriluk 3 %	399,2	3992	3	119,8
	rotkvica 1 %	47,3	473	1	4,7
	blitva 3 %	151,7	1517	3	45,5
	špinat 2 %	40,9	409	2	8,2
	kupus 3 %	342,7	3427	3	102,8
	cvjetača 1 %	342,7	3427	1	34,3
	kelj 1 %	342,7	3427	1	34,3
	brokula 1 %	342,7	3427	1	34,3
	salata 1 %	339,6	3396	1	34,0
	radič 1 %	339,6	3396	1	34,0
	rajčica 2 %	436,1	4361	2	87,2
	paprika 3 %	418,6	4186	3	125,6
	krastavci 1 %	290,9	2909	1	29,1
	patlidžan 1 %	270,4	2704	1	27,0
	dinja 3 %	240,6	2406	3	72,2
	lubenica 7 %	232,6	2326	7	162,8
	krumpir 50 %	15,1	151	50	75,5
	ukupno 30 %			100	334,4
voćarske kulture 15 %	voćke	433,1	4331	100	4331
	ukupno 15 %			100	649,7
smokva, 4 %	smokva 100	233,2	2332	100	2332
	ukupno 4 %			100	93,28
jagoda, 10 %	jagoda 100	332,3	3323	100	3323
	ukupno 10 %			100	332,3
travnjaci 10 %	pašnjaci	337,0	3370	100	3370
	ukupno 10 %			100	337,0
vinova loza, 30 %	vinova loza	274,2	2742	100	2742
	ukupno 30 %			100	822,6
staklenici, 1 %	staklenici, paprika	795,8	7958	100	7958
	ukupno 1 %			100	79,6
za 1 ha					2 648,77
sveukupno m³ (za 127 ha)					336 393,28

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

Stvarne neto potrebe vode na navodnjavanim površinama (127 ha) pri prosječnoj oborini iznose 320.983,10 m³, dok pri 75%-tnoj vjerojatnosti pojave oborine iznose 336.393,28 m³. Kada se izgradi novi distribucijski sustav za navodnjavanje, on će funkcionirati gotovo bez gubitaka. Korištenjem



sustava, s godinama nastaju određeni gubici u distribucijskom sustavu i gubitci na opremi za navodnjavanje. Prihvatljivi su gubici do 5 %, no nakon otprilike 10-ak godina korištenja sustava, mogući su u najgorem slučaju gubici u distribucijskom sustavu od 10% i gubici na opremi za navodnjavanje od 10%. U tom slučaju bi neto potrebe vode na navodnjavanim površinama (127 ha) pri prosječnoj oborini iznosile 396.275 m³, a pri 75%-tnoj vjerojatnosti pojave oborine 415.300 m³.

A.2.1.-4. Hidromodul navodnjavanja

Cilj navodnjavanja poljoprivrednih kultura je održavanje optimalne vlažnosti tla tijekom vegetacijskog perioda, a za održavanje optimalne vlažnosti potrebno je pravilno dozirati vodu, tj. potrebnu količinu vode ili normu navodnjavanja dozirati obročno u pravi trenutak.

Trajanje navodnjavanja

Trajanje navodnjavanja izražava se u satima, a računa se na osnovi obroka navodnjavanja i intenziteta dodavanja vode prema sljedećem izrazu:

$$t = O / I, \quad \text{gdje je}$$

t = trajanje navodnjavanja u satima,

O = obrok navodnjavanja u mm,

I = intenzitet navodnjavanja u mm/sat.

Za svaki sustav navodnjavanja uz ostale podatke, postoje i podaci o intenzitetu navodnjavanja, koji ne smije biti veći od infiltracijske sposobnosti tla pa je, za naše potrebe **pretpostavljeno trajanje navodnjavanja svih kultura od 18 sati/dan**.

Bruto radni hidromodul navodnjavanja

Brutto radni hidromodul navodnjavanja značajan je element za projektiranje sustava navodnjavanja, odnosno pri dimenzioniranju distribucijskog sustava. Bruto radni hidromodul navodnjavanja je maksimalni protok koji se može pojaviti u bilo kojoj točki distribucijskog sustava i za njegovo izračunavanje koristi se neto hidromodul navodnjavanja.

Kada uzmemo u obzir gubitke u distribucijskom sustavu od 10 % (tlačni distribucijski cjevovod) i gubitke opreme za navodnjavanje od 10 % (lokalizirano navodnjavanje), ako uzmemo u obzir i radno vrijeme sustava za navodnjavanje od 18 sati/dan dobivamo **brutto radni hidromodul od 0,944 l/s/ha**.

Bruto radni hidromodul je mjerodavan pri hidrauličkom dimenzioniranju distribucijskih cjevovoda, a računa se samo za navodnjavanu površinu. Potrebno je uzeti u obzir smanjenje navodnjavane površine za one kulture koje u srpnju neće biti u polju, a to su; bob, grašak, češnjak, rotkvica, blitva, špinat i mladi krumpir. Navedene kulture čine ukupno 66 % zastupljenosti istih u kategoriji povrće, od ukupno 30 % cijele projektne površine (127,00 ha), a to znači da pri dimenzioniranju navodnjavanu površinu treba umanjiti za oko 19,8 %. Dakle, pri izračunu mjerodavnog protoka treba umanjiti ukupnu navodnjavanu površinu u vršnome mjesecu (srpnju) za 25,15 ha.

Ukupni mjerodavni protok na koji treba biti dimenzioniran distribucijski sustav polja Bunina iznosi **100 l/s**.



Svakako će kapacitet sustava s navedenim protokom biti dovoljan u svibnju i lipnju, jer je tada pokrivenost poljoprivredne površine kulturama značajno manja nego u srpnju, a i potrebe poljoprivrednih kultura za vodom su tada značajno manje.

Tablica A-14: Redukcija površine mjerodavne za dimenzioniranje distribucijskog sustava

povrtlarske kulture		zastupljenost povrtlarskih kultura	
		koje se navodnjavaju u srpnju	koje se NE navodnjavaju u srpnju
ukupno 30 % zastupljenosti površini polja	bob		3 %
	grašak, ozimi		2 %
	češnjak		5 %
	luk	6 %	
	poriluk	3 %	
	rotkvice		1 %
	blitva		3 %
	špinat		2 %
	kupus	3 %	
	cvjetača	1 %	
	kelj	1 %	
	brokula	1 %	
	salata	1 %	
	radič	1 %	
	rajčica	3 %	
	paprika	2 %	
	krastavci	1 %	
	patlidžan	1 %	
	dinja	3 %	
	lubenica	7 %	
	krumpir		50 %
	UKUPNO 100 %	34 %	66 %
od ukupno 127 ha polja povrće se planira uzgajati na 38,1 ha površine		12,95 ha	25,15 ha

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

A.2.2. KAKVOĆA VODE ZA NAVODNJAVANJE

U vodi tla, vodotoka kao i podzemnoj vodi uvijek se nalaze otopljene i raspršene tvari bilo organskog, bilo anorganskog porijekla. Otopljene tvari najčešće su u ionskom obliku ili u obliku molekula, a raspršene u obliku raznih čestica. Neke otopljene tvari ne mijenjaju kakvoću vode, dok neke mogu značajno ograničiti primjenu vode, ponajprije za piće. No, i upotreba vode za navodnjavanje ovisi o njenim ponajprije kemijskim značajkama.

Na vodnom objektu 134 Kokorići, Betina u travnju 1976. uzeti su uzorci vode za potrebe Hidrološke studije područja Aržano – Brela do Metkovića i pritom određene neke značajke vode koje su prikazane u tablici A-15.



Tablica A-15: Kakvoća vode na vodnom objektu 134 Kokorići, Betina (1976.)

pH	Tvrdća, ukupna karbonatna	ioni u mg l ⁻¹ / meq l ⁻¹							Suhi ostatak
		kationi				anioni			
		Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	HCO ₃ ⁻	
6,3	12,20	2,60	1,00	1,00	66,20	4,50	8,20	219,60	169
	10,08	0,11	0,026	0,08	3,30	0,13	0,17	3,60	

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

Jedan od pokazatelja kakvoće vode je reakcija ili pH vrijednost vode. Najbolja reakcija vode je između pH 6,0 i 7,5, a u širim granicama između 4,5 i 8,5. Utvrđena pH vrijednost od 6,3 je gotovo idealna i za život u estaveli i za navodnjavanje jer neće korozivno djelovati na opremu.

Tvrdoća vode određena je sadržajem kalcijevih i magnezijevih soli, a uzrokuje ju koncentracija viševalentnih kationa u otopini koji, u uvjetima zasićenosti otopine, s anionima tvore soli. Tvrdoća vode izražava se u mg CaCO₃ l⁻¹ ili najčešće kod nas u njemačkim stupnjevima (°dH). Njemački stupanj je definiran kao tvrdoća koja u 1l ima otopljeno 10 mg CaCO₃ i na osnovi toga voda je meka (< 4 °dH), lagano tvrda (4 – 8 °dH), umjereno tvrda (8 -18 °dH) tvrda (18 - 30 °dH) i jako tvrda (> 30°dH).

Voda za navodnjavanje u Betini, Kokorići je umjereno tvrda i kao takva pogodna za navodnjavanje.

Važan pokazatelj pogodnosti vode za navodnjavanje je stupanj njene zaslanjenosti. Sve vode sadrže veće ili manje količine soli koje se mogu odrediti izravno u laboratoriju ili elektrometrijski pomoću konduktometra i izražava se kao električna vodljivost u Siemensima (S), odnosno deci – Siemensima po metru (dSm⁻¹). Kako je u laboratoriju određen suhi ostatak, odnosno ukupne soli, elektrovodljivost (ds m⁻¹) je izračunata po izrazu prema Boweru i Wilcoxu (cit. Galović 2003.) tako da se ukupna količina soli u mg l⁻¹ podijeli sa 640. Dobivena vrijednost od 0,264 dSm⁻¹ **svrstava ovu vodu u klasu nezaslanjene vode** (Rhoades i sur. 1992.) ili **vodu za piće i navodnjavanje**.

Kakvoća vode ocjenjuje se i na osnovi koncentracije kationa i aniona koji štetno djeluju na kulture u plodoredu prema FAO klasifikaciji (Ayers i Westcot, 1994.) na slijedeći način:

Tablica A-16: Stupanj ograničenja prema FAO klasifikaciji

anion ili kation	stupanj ograničenja, mg l ⁻¹		
	nema	slabo do srednje	ozbiljno
Na ⁺	< 70	70 -200	> 200
Cl ⁻	<140	140 - 350	> 350
HCO ₃ ⁻	< 90	90 – 520	> 520
N – NO ₃ ⁻	< 5	5 - 30	> 30

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

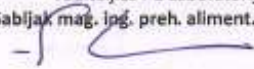
U sklopu izrade Elaborata „Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u Kokorićima kod Vrgorca“ (Geoservis A.S. d.o.o., rujun 2017.), na kraju pokusnog crpljenja uzet je uzorak podzemne vode i načinjena proširena kemijsko bakteriološka analiza vode. Kakvoća podzemne vode zadovoljava kriterije vode za ljudsku potrošnju.

Analiza vode iz 2017. pokazuje da je sadržaj nitrata u vodi izuzetno nizak, što ukazuje da navodnjavanje i korištenje gnojiva uopće ne utječe na kakvoću podzemne vode.

Izostanak patogenih bakterija u vodi ukazuje na vrlo veliki sliv estavele Betina i dugo zadržavanje vode u podzemlju (životni vijek patogenih bakterija je do 50 dana), a posredno i na veliku izdašnost estavele.



U nastavku je priložena kemijska analiza vode izrađena 2017. god. od strane Croatiakontrola d.o.o., Zagreb.

		Croatiakontrola <i>d.o.o. za kontrolu robe</i> Cargo Superintendence Corporation Gafta 		17025-HAA 1040 TEST	
Analitički broj: 17/16137		Zagreb, 17.08.2017.			
Analitičko izvješće br. 17/16137					
Naziv uzorka:	1. VODA ZA NAVODNJAVANJE				17/16137
Vrsta uzorka:	Voda za navodnjavanje				
Nalogodavac:	Geoservis As, Laurenta Metrala Pierrea 4, 10361 Sesvete-Kraljevec, OIB: 13360703292				
Zapisnik broj:	Zahtjev za ispitivanje: u Zagrebu, 11.08.2017., Jama Betina, Kokorići - Vrgorac				
Dostavljeno/završeno:	11.08.2017./17.08.2017.				
Vrsta ispitivanja:	- fizikalno-kemijsko ispitivanje vode za navodnjavanje				
Voditeljica PC Laboratoriji: Iva Sabljak mag. ing. preh. aliment., univ.spec. 					
					
Rješenje o ispunjenju posebnih uvjeta za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda (NN 74/13 i NN 140/15) - Ovlaštenje Ministarstva zaštita okoliša i energetike za uzimanje uzoraka i ispitivanje voda, Klasa UP/I-325-07/16-02/22, UrBroj: 517-17-3, od 06.ožujka 2017. Analitičko izvješće isključivo s potpisom ovjerenim štambljem Croatiakontrola predstavlja javnu ispravu.					
OB PO 5.10-1/1 / Izdanje 1. Napomena: Ovo analitičko izvješće se odnosi na gore opisani uzorak, prispio navedenog datuma pod navedenom oznakom Karlovačka cesta 4L, 10 000 Zagreb, Hrvatska Matični broj: 3710661; OIB: 50024748563 e-mail: info@croatiakontrola.hr					
tel.: 01/48 17 215 fax: 01/48 17 191 www.croatiakontrola.hr					

Analitički broj: 17/16137

Zagreb, 17.08.2017.

Rezultati analize

17/16137: VODA ZA NAVODNJAVANJE

Mjesto uzorkovanja: Jama Betina, Kokorići - Vrgorac

Opis uzorka: Uzorak dostavljen 11.08.2017., uredno označen u plastičnoj boci

Teški metali i nemetali (GF-AAS; FL-AAS; HS-AAS tehnika)

Parametar	Jedinica mjere	Rezultat	MDK	Odgovara	Metoda
Bor (B)	mg / l	<0,050	-		Vlastita metoda
Cink (Zn)	mg / l	<0,025	-		HRN EN ISO 15586:2008
Kalij (K)	mg / l	3,1	-		HRN EN ISO 15586:2008
Mangan (Mn)	mg / l	< 0,025	-		HRN EN ISO 15586:2008
Natrij (Na)	mg / l	11,61	-		HRN EN ISO 15586:2008
Željezo (Fe)	mg / l	0,041	-		HRN EN ISO 15586:2008

Analitičar: Goran Stupar dipl. ing. kemije

Mikrobiologija vode

Parametar	Jedinica mjere	Rezultat	MDK	Odgovara	Metoda
Clostridium perfringens	cfu/ml	0/100ml	-		HRN EN 26461-2:2008
* Detekcija i brojenje crijevnih enterokoka	cfu/ml	0	-		HRN EN ISO 7899-2:2000
* Detekcija i brojenje Escherichiae coli	cfu/ml	0	-		HRN EN ISO 9308-1:2014
* Pseudomonas aeruginosa	cfu/ml	0	-		HRN EN 16266:2008
* Ukupan broj bakterija na 22°C	cfu/ml	>100	-		HRN EN ISO 6222:2000
* Ukupni koliformi	cfu/ml	0	-		HRN EN ISO 9308-1:2014
* Ukupan broj bakterija na 37°C	cfu/ml	58	-		HRN EN ISO 6222:2000

Analitičar: Tomislav Pešo dr. vet. med.

Ekologija okoliša - fizikalno-kemijski pokazatelji

Parametar	Jedinica mjere	Rezultat	MDK	Odgovara	Metoda
* pH	pH	7,2	-		HRN EN ISO 10523:2012
* Elektroprovodljivost	µS / cm	523	-		HRN EN ISO 27888:2008
* Amonij	mgNH ₄ / l	0,12	-		HRN ISO 7150-1
* Kloridi	mg / l	10,3	-		HRN ISO 9297:1998
* Sulfati	mg / l	9,86	-		SM 21Ed:2005, 4500-E
Ukupni fosfor	mg / l	<0,050	-		Vlastita metoda
Nitrati	mgNO ₃ / l	0,7	-		Vlast. met., RU-MET-142
Alkalitet	mgCaO / l	99,4	-		HRN EN ISO 9963-1:1998
Kalcij (Ca)	mg / l	23,4	-		HRN ISO 6058:2001
Karbonati	mg aCO ₃ / l	177	-		HRN EN ISO 9963-1:1998
* Magnezij (Mg)	mg / l	5,15	-		HRN ISO 6059:1998
* Ukupna tvrdoća	mg aCO ₃ / l	79,2	-		HRN ISO 6059:1998

Analitičar: Mario Anđić dipl.ing.biol.

Kakvoća okolišnih voda - Fizikalno-kemijski pokazatelji

Parametar	Jedinica mjere	Rezultat	MDK	Odgovara	Metoda
Temperatura	°C	19,0	-		DIN 38409 (4):1976
Suspendirana tvar	mg / l	4	-		HRN EN 872:2008
* Ukupne otopljene tvari	mg / l	72	-		HRN EN 15216:2008

Analitičar: Mario Anđić dipl.ing.biol.

OB PO 5.10-1/1 / Izdanje 1. Napomena: Ovo analitičko izvješće se odnosi na gore opisani uzorak, prispio navedenog datuma pod navedenom oznakom. Str. 2/3
 Karlovačka cesta 41, 10 000 Zagreb, Hrvatska
 Telefoni: 371 0661; 371 0662; 371 0663
 e-mail: info@croatiakontrola.hr
 Tel.: 01/48 17 215
 Fax: 01/48 17 191
 www.croatiakontrola.hr



Analitički broj: 17/16137

Zagreb, 17.08.2017.

EUROINSPEKT CROATIAKONTROLA
d.o.o. A
ZAGREB - Karlovačka cesta 4 L

~ = analit nije pronađen u koncentraciji većoj od granice određivanja (GO)
MDK=maksimalno dopuštena količina
Mjerna nesigurnost (U) izražava se samo za rezultat veći od MDK
* Metode obuhvaćene područjem akreditacije

OB PO 5.10-1/1 / Izdanje 1. Napomena: Ovo analitičko izvješće se odnosi na gore opisani uzorak, prispio navedenog datuma pod navedenom oznakom Str. 3/3
Karlovačka cesta 4L, 10 000 Zagreb, Hrvatska
Matični broj: 3710661; OIB: 50024748563
e-mail: info@croatiakontrola.hr
tel.: 01/48 17 215
fax: 01/48 17 191
www.croatiakontrola.hr



Sadržaj natrija i klor je nizak, (prema analizama vode iz 1976. iznosio je svega 2,6, odnosno 4,5 mg/l, odnosno prema analizi vode iz 2017. sadržaj natrija je 11,61 mg/l). Prema analizama vode iz 1976. sadržaj HCO_3^- je 219,6 mg/l i kao takvo slabo do srednje ograničava primjenu vode za navodnjavanje. Analiza vode provedena 2017. god. pokazala je da je sadržaj nitrata u vodi izuzetno nizak (0,7 mgNO₂/l), što pokazuje da navodnjavanje i korištenje gnojiva uopće ne utječe na kakvoću podzemne vode. Izostanak patogenih bakterija u vodi ukazuje na vrlo veliki sliv estavele Betina i dugo zadržavanje vode u podzemlju (životni vijek patogenih bakterija je do 50 dana), a posredno i na veliku izdašnost estavele. **Zaključuje se kako voda iz estavele B. Gigantea nema ograničenja u primjeni niti za najosjetljivije kulture na soli, odnosno klor.**

Po svim svojim osobinama, voda u estaveli Betina Gigantea, Kokorići izvrsnih je osobina.

A.2.3. IZBOR SUSTAVA ZA NAVODNJAVANJE

Hidrauličko dimenzioniranje projektiranih cjevovoda temeljeno je na maksimalnim mogućim potrebnim tlakovima, kako bi se zadovoljile sve mogućnosti pri izboru sustava navodnjavanja. Na predmetnom sustavu navodnjavanja planirana distribucija vode vršit će se preko nadzemnih hidranata (grafički prikazi A-7 i A-8) na kojima će se, ovisno o izabranoj opremi za navodnjavanje, ugrađivati regulatori tlaka (reduktori) koji će regulirati radni pritisak vode pri konačnoj raspodjeli, tako da raspršivajuća tijela i kapaljke rade na svojim optimalnim radnim pritiscima. Neovisno o izabranom sustavu prevelik ili nedovoljan pritisak na dijelovima sustava imaju za posljedicu neravnomjerno zalijevanje. Prevelik radni pritisak vodu iz rasprskivača pretvara u maglu koja se raznese vjetrom ili dovodi do oštećenja elemenata mikronavodnjavanja. Lateralne linije na kojima se nalaze rasprskivači optimalno bi trebale imati radni pritisak od 3 do 4 bara, a pritisak na linijama s kapaljkama i mikrorasprskivačima trebao bi biti između 1,5 i 2,5 bara.



Grafički prikaz A-7: Nadzemni hidrant

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.



Grafički prikaz A-8: Nadzemni hidrant s regulacijom tlaka

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

Na predmetnom području planira se uglavnom uzgoj voća (voćarske kulture 15 %, smokva 4 % i jagoda 10 %), povrća (30 %) i vinove loze (30 %), a 10 % površine bit će pod pašnjacima ili travnjacima. Izabrani sustavi za navodnjavanje bit će primjereni ovim kulturama pa se u nastavku navode metode navodnjavanja koje je moguće primjenjivati na polju Bunina.

Navodnjavanje kišenjem

Metodom navodnjavanja kišenjem (grafički prikaz A-9) voda se raspodjeljuje po površini tla u obliku prirodne kiše. Ovaj je način navodnjavanja vrlo povoljan za biljku i njeno stanište jer se navodnjavanje približava prirodnim uvjetima, tj. oborinama. Sve vrste kultura se mogu navodnjavati umjetnom kišom od ratarskih, krmnih, voćarskih, povrćarskih te vinograda i kultura u staklenicima i plastenicima. Može se primijeniti na ravnim i nagnutim terenima u različitim topografskim uvjetima. Ne zahtjeva posebnu pripremu terena, učinkovito koristi vodu koja se može točno dozirati u norme i obroke navodnjavanja prema uzgajanoj kulturi, a tlo je manje izloženo pogoršanju fizikalnih svojstava.

Za navodnjavanje voćarskih kultura najpovoljnije je lagano kišenje pa će najbolji biti rasprskivači malog intenziteta i malog dometa. Za osjetljivije kulture, kao što je povrće, upotrebljavaju se rasprskivači s malim i finim kapljicama. Rasprskivači (grafički prikaz A-9) su posebne hidrauličke naprave koje služe za raspodjelu vode po površini u obliku kišnih kapi. Sastoje se iz jedne ili dvije mlaznice i tijekom rada kiše cijeli ili samo određeni sektor kruga.



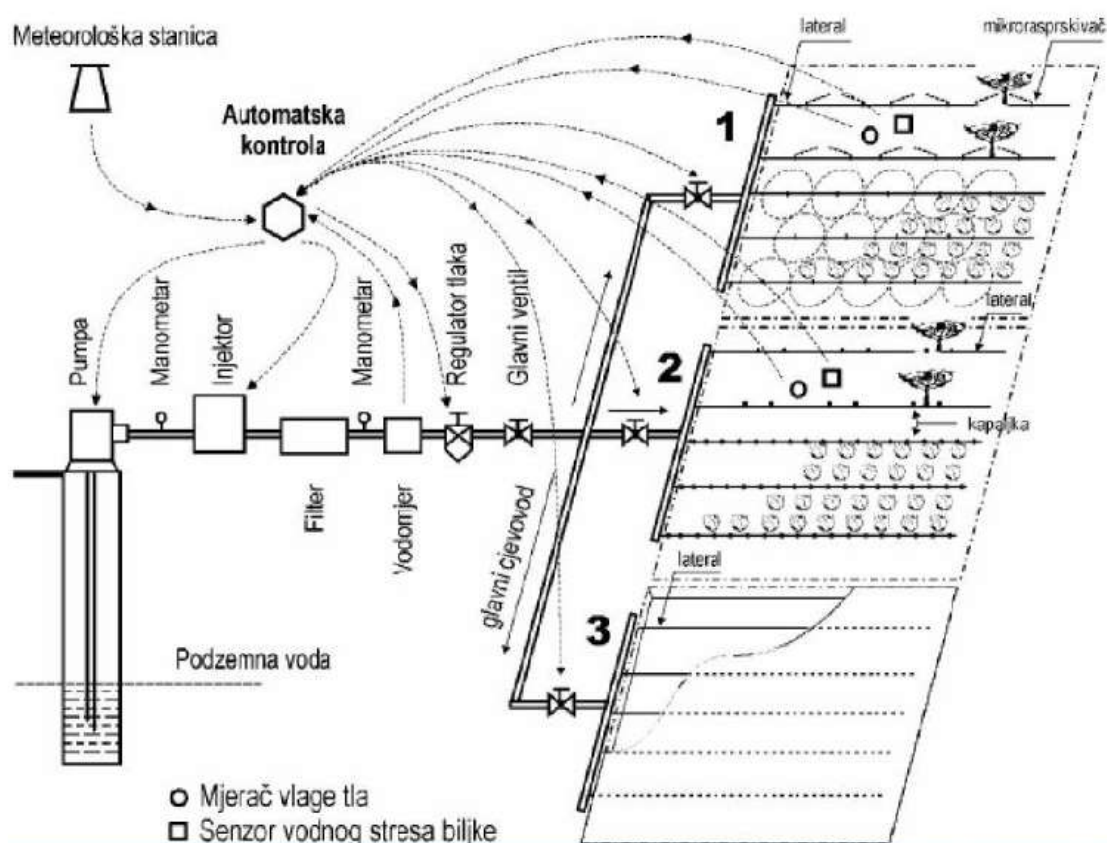
Grafički prikaz A-9: Navodnjavanje kišenjem

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

Lokalizirano navodnjavanje

Lokalizirano navodnjavanje je metoda kojom se voda pod manjim tlakom dovodi na poljoprivrednu površinu gdje se vlaži samo jedan dio ukupne površine, odnosno vlaži se samo mjesto gdje se razvija glavna masa korijena. Sustavima lokaliziranog navodnjavanja se vlažnost tla može održavati prema zahtjevima uzgajanih kultura i u granicama optimalne vlažnosti što pogoduje biljkama. Kod ovog tipa navodnjavanja od iznimne je važnosti održavati optimalni radni pritisak i protok u cjevovodu, pošto su elementi ovih sustava podložni fizičkim oštećenjima i začepljenju.

U novije vrijeme sve više se koriste automatizirani sustavi koji se oslanjaju na podatke meteoroloških stanica i sklopove mjernih instrumenata za pravodobno uključivanje i isključivanje. Preko automatiziranih sustava moguća je elektronska kontrola i kompjutersko upravljanje svim elementima sustava lokaliziranog navodnjavanja (grafički prikaz A-10).



Grafički prikaz A-10: Shema automatiziranog sustava lokaliziranog navodnjavanja

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

Navodnjavanje kapanjem

Navodnjavanje kapanjem ili „kap po kap“ u odnosu na druge načine navodnjavanja karakterizira iznimno racionalan utrošak vode. Temeljni princip metode kapanjem jest da voda iz sustava postavljenih plastičnih cijevi izlazi kroz posebne kapaljke koje su postavljene uzduž cijevi i „kap po kap“ vlaži tlo uz svaku uzgojenu sadnicu ili već odraslu voćku. Ovom metodom može se najpreciznije dodavati voda potrebna u tlu. Jedan od problema navodnjavanja kapanjem je začepljenje kapaljki, bilo mehaničko ili kemijsko. Začepljenje kapaljki je izravno povezano s kakvoćom vode za navodnjavanje te s njezinim fizikalnim, kemijskim i mikrobiološkim čimbenicima. Filterima se može spriječiti mehaničko začepljenje kapaljki. Kemijsko začepljenje se javlja kao posljedica stvaranja netopivih soli na samom otvoru ili unutar kapaljke.

Navedeni način navodnjavanja može imati dva tipa: površinsko (grafički prikaz A-11) i potpovršinsko (grafički prikaz A-12) navodnjavanje. Pri površinskom navodnjavanju cijevi i kapaljke su postavljene iznad tla ili na površini tla, a pri potpovršinskom navodnjavanju one su ukopane u tlo.



Grafički prikaz A-11: Površinsko navodnjavanje

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.



Grafički prikaz A-12: Potpovršinsko navodnjavanje

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

Pošto će se na predmetnom polju za navodnjavanje koristiti voda zahvaćena iz podzemne akumulacije (estavele), koja je razmjerno niske temperature u odnosu na temperature zraka za predviđena razdoblja navodnjavanja, za navodnjavanje kapačem predlaže se površinsko navodnjavanje kako bi se voda dodatno ugrijala na putu do biljke.

Uređaji za navodnjavanje „kap po kap“ imaju s agronomskog gledišta posebnu vrijednost, jer se pomoću njih sadržaji vode u tlu mogu neprestano održavati u optimalnim granicama za biljku. Prednost navodnjavanja metodom „kap po kap“ je i mogućnost primjene tekućih gnojiva (fertirigacija) istovremeno s navodnjavanjem. Održavanjem optimalnog sadržaja vode u tlu te istovremeno prihranom bilja postižu se vrlo visoki prinosi i kvaliteta plodova poljoprivrednih kultura.

Navodnjavanje mini rasprskivačima

Sustavi navodnjavanja mini rasprskivačima slični su sustavima kapanja. Glavna razlika je što su kapaljke zamijenjene mini rasprskivačima (malim rasprskivačima). Mini rasprskivači raspršuju vodu u obliku sitnih kapljica, pod tlakom do 3,5 bara i u dometu do 5 m. Mini rasprskivač je izrađen od plastičnih materijala te ga je moguće jednostavno postaviti i na kraju vegetacije demontirati te spremiti za iduću sezonu. Ovim načinom navodnjavanja voda na površinu tla pada u obliku malog mlaza ili maglice. Kod mini rasprskivača manja je potreba filtriranja vode u odnosu na navodnjavanje kapanjem.

Navodnjavanje mini rasprskivačima novijeg je datuma i alternativa je sustavima kapanja. Danas se sve više širi u poljskim uvjetima, naročito za uzgoj voćarskih i povrćarskih kultura. Također je pogodno za intenzivni uzgoj u staklenicima i plastenicima. Navodnjavanje mini rasprskivačima (grafički prikaz A-13) primjenjuje se pri uzgoju kultura koje se sade na veći razmak, kao što su vinogradi.



Grafički prikaz A-13: Navodnjavanje mini rasprskivačima

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

A.3. TEHNIČKI OPIS SUSTAVA NAVODNJAVANJA

A.3.1. KONCEPCIJA TEHNIČKOG RJEŠENJA

Na predmetnom području se stalno ili povremeno obrađuje 46,59 ha zemljišta, dok bi se uvođenjem sustava navodnjavanja omogućila poljoprivredna proizvodnja na 106,12 ha (planirana površina za proizvodnju prema procjeni stručne službe Grada Vrgorca).

Projektom zadatkom predviđena je obrada na ukupno 126,85 ha, što predstavlja ukupnu površinu u posjedu zainteresiranih poljoprivrednika, odnosno krajnjih korisnika budućeg sustava navodnjavanja.

Intenzivna obrada zemlje odvija se zapravo na znatno manjem obuhvatu, ali prema Prostornom planu uređenja Grada Vrgorca postoji potencijal za proširenje obradivih područja. Agronomskom obradom obuhvaćena je površina predviđena projektom zadatkom od cca 127 ha (bruto površina), a procjena projektanta, temeljena na podacima s terena, je da će se stvarna poljoprivredna proizvodnja uspostaviti na otprilike 85 % područja, odnosno na oko 108 ha.

Pored agronomsko-pedoloških karakteristika polja, pri identifikaciji područja interesantnih za navodnjavanje vodilo se računa o pojavi povremenog plavljenja polja u zimskom razdoblju, koja čini dio zemljišta neupotrebljivim ili manje upotrebljivim.

Morfološke značajke promatranog prostora su sljedeće:

- Polje Bunina predstavlja kršku depresiju pa je na brdima koja je okružuju moguće naći visinske kote s kojih se može vršiti gravitacijska opskrba.

- Polje je ispresijecano putnom mrežom tako da je moguće iznaći (uvjetno rečeno) najkraće koridore za vršenje navodnjavanja.
- Visinska razlika polja od najniže do najviše točke je oko 30 m (s izuzetkom naselja Koteze i udaljenih rubnih dijelova polja) tako da se može smatrati gotovo ravnim u hidrauličkom i topološkom smislu.
- Poplavno područje je jasno definirano, a poplave (manjeg ili većeg intenziteta) se javljaju svake godine.

Temeljne postavke rješenja sustava navodnjavanja:

- Crpljenje vode vršit će se ugradnjom novih pumpi u vodozahvat, odnosno estavelu Betina Gigantea, a precrcpljavanje do mikro-akumulacije Kokorići ugradnjom pumpi u postojeći industrijski bazen. Crpna stanica Betina će se smjestiti neposredno uz postojeće objekte;
- Navodnjavanje polja vršit će se gravitacijskim razvodom iz mikro-akumulacije smještene na dominantnoj koti, putem cjevovoda koji su strateški pozicionirani;
- Objekti i trase cjevovoda pozicionirani su većinom izvan poplavnog područja;
- Projektirane trase cjevovoda polažu se postojećim putevima, ili uz iste, a paralelno položene cijevi izvesti će se u zajedničkom rovu;
- Za potrebe izrade mikro-akumulacije izraditi će se pristupna prometnica te će se u trupu iste položiti cjevovodi (tlačni i distribucijski);
- Navodnjavanje poljoprivrednih površina vršit će se preko hidrantske mreže.

A.3.2. OPIS TEHNIČKOG RJEŠENJA

Zanemarujući rascjepkanost poljoprivrednih parcela razvidno je da se polje Bunina generalno može podijeliti na dva područja navodnjavanja prema pripadajućim katastarskim općinama:

- područje unutar K.O. Ravča
- područje unutar K.O. Vrgorac

Površine predviđene za navodnjavanje raspoređene su od približno 80 m n. m. do 110 m n. m., s izuzetkom zemljišta neposredno uz naselje Kotezi, koje se nalazi na visini od oko 150 m n. m.²

Opskrba sustava definirana je pozicijom vodozahvata, odnosno estavele iz koje će se vršiti zahvat vode. U cilju izvedbe što ekonomičnijeg (jeftinijeg) rješenja navodnjavanje se planira vršiti gravitacijskim razvodom s dominantne kote.

Iz navedenog slijedi da optimalno rješenje predstavlja sustav u kojem će se voda iz vodozahvata Betina Gigantea, odnosno iz postojećeg industrijskog bazena, precrcpljivati samo jednom na dominantnu kotu smještenu što bliže vodozahvatu, a potom razvoditi u prostor slobodnim padom i najkraćim trasama opskrbiti potrošače (parcele za navodnjavanje).

Uvažavajući gornje karakteristike, kao i zbog činjenice da se od 1970. godine na predmetnom području dio polja navodnjava vodom iz podzemlja, prijedlog tehničkog rješenja je sljedeći:

² Napomena: Područje navodnjavanja smješteno neposredno uz naselje Kotezi neće se moći opskrbiti gravitacijom. Kako je riječ o zanemarivim površinama predlaže se taj dio izdvojiti iz obuhvata projekta.



- Intenzivirat će se crpljenje vode iz estavele Betina Gigantea ugradnjom novih pumpi u podzemno jezero te rekonstrukcijom tlačnog cjevovoda do postojećeg industrijskog (precrpnog) bazena;
- Sustav za navodnjavanje će se opskrbljivati vodom iz estavele preko crpne stanice (CS) „Betina“ koja će vodu istovremeno crpiti iz estavele i tlačiti (od postojećeg industrijskog odnosno precrpnog bazena) do mikro-akumulacije „Kokorići“;
- Mikro-akumulacija „Kokorići“ osigurat će razinu tlaka u distribucijskim cjevovodima za potrebe navodnjavanja cjelokupnog polja Bunina.

A.3.2.1. Postojeća crpna stanica s industrijskim bazenom

Postojeći sustav navodnjavanja opskrbljuje se iz estavele Betina Gigantea u kojoj se na dubini od cca 70 m od terena (odnosno od postojećeg industrijskog bazena) u sušnom razdoblju nalazi površina podzemnog jezera za kojega se pretpostavlja da ima izdašnost od 300 do 400 l/s. Voda se od 1970. godine crpi iz estavele u otvoreni industrijski bazen „Kokorići“ ($V = \text{cca } 300 \text{ m}^3$) pomoću uronjene pumpe i tlačnog cjevovoda. Ovaj dio sustava se idejno zadržava, ali se u cijelosti rekonstruira, odnosno ugrađuju se nove pumpe uz izmjenu i povećanje profila tlačnog cjevovoda na DN 300 mm.

Predviđa se ugradnja novih pumpi u estavelu Betina Gigantea kojima će se osigurati dostatne količine vode u industrijskom (precrpnom) bazenu za potrebe rada crpne stanice „Betina“ pri punjenju mikro-akumulacije Kokorići.

Postojeća kućica će se urediti oblaganjem kamenom te izmjenom krova, ali ista više neće predstavljati objekt crpne stanice, odnosno sva potrebna elektrooprema će se smjestiti u novi objekt.

Što se tiče postojećeg precrpnog (industrijskog) bazena, na istom se neće vršiti značajniji građevinski radovi već samo radovi popravke i sanacije AB konstrukcije radi postizanja pune vodonepropusnosti te obnova ograde.



Fotografija A-1: Postojeći industrijski bazen i crpna stanica

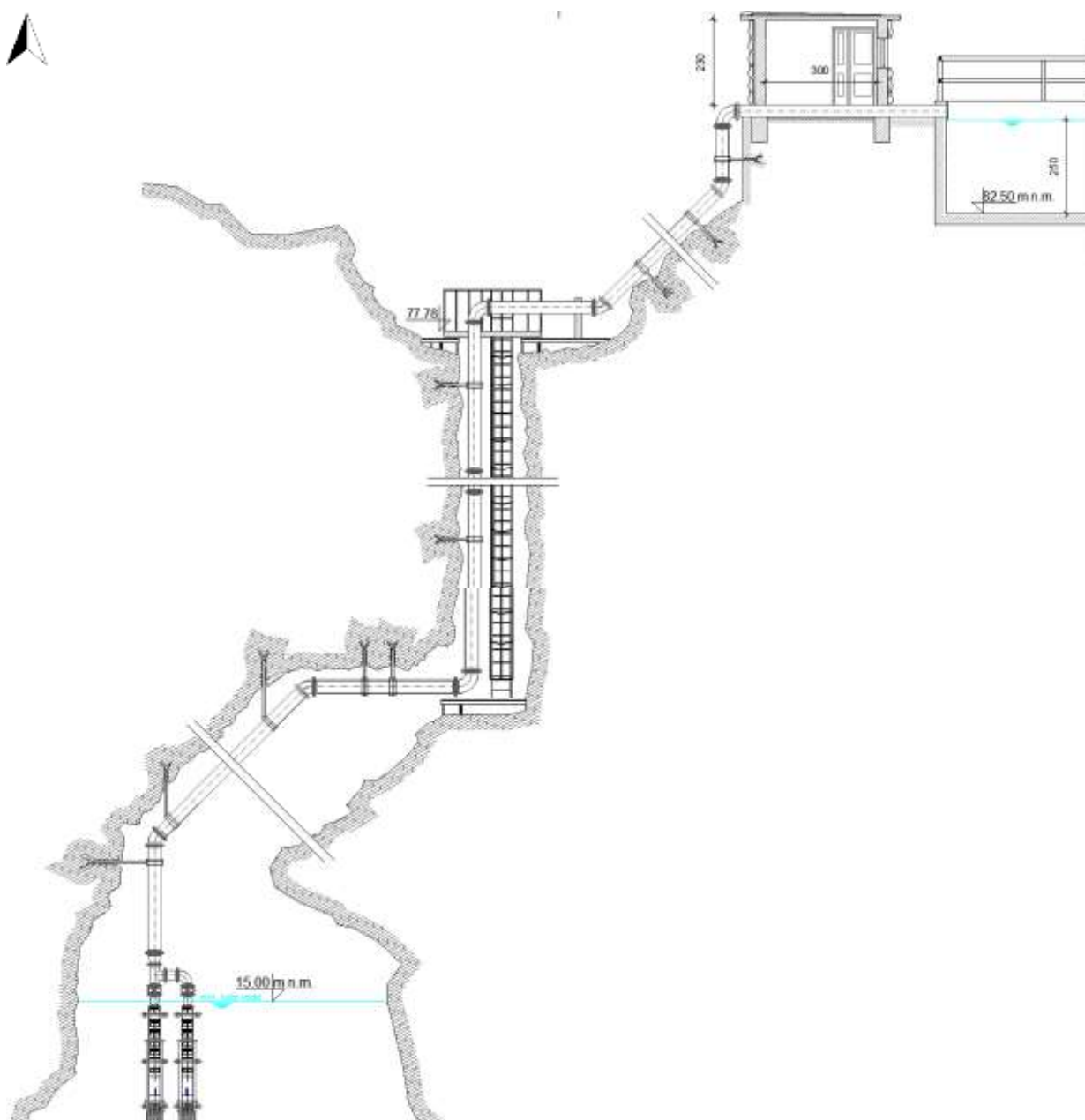
Izvor: Elaborat zaštite okoliša sustava navodnjavanja Bunina kod Vrgorca (Institut IGH d.d., Split, travanj 2016.)



Fotografija A-2: Postojeće metalne ljestve s leđnom zaštitom u estaveli Betina

Izvor: Elaborat zaštite okoliša sustava navodnjavanja Bunina kog Vrgorca“ (Institut IGH d.d., Split, travanj 2016.)

Na grafičkom prikazu A-14 prikazan je presjek kroz estavelu.



Grafički prikaz A-14: Presjek kroz estavelu

Izvor: „Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina“ (Grad invest d.o.o., Split, lipanj 2014)

A.3.2.2. Nova crpna stanica „Betina“

Novoplanirana CS Betina bit će smještena oko 5 m južno od postojećeg crpnog (industrijskog) bazena Kokorići. Crpna stanica koristit će se postojećim bazenom, a planira se samo izgradnja nove zasunske komore i nadzemnog objekta za elektroniku. Između ova dva objekta lokalni zemljani put će se proširiti na 5 m te će služiti kao pristupna servisna cesta.

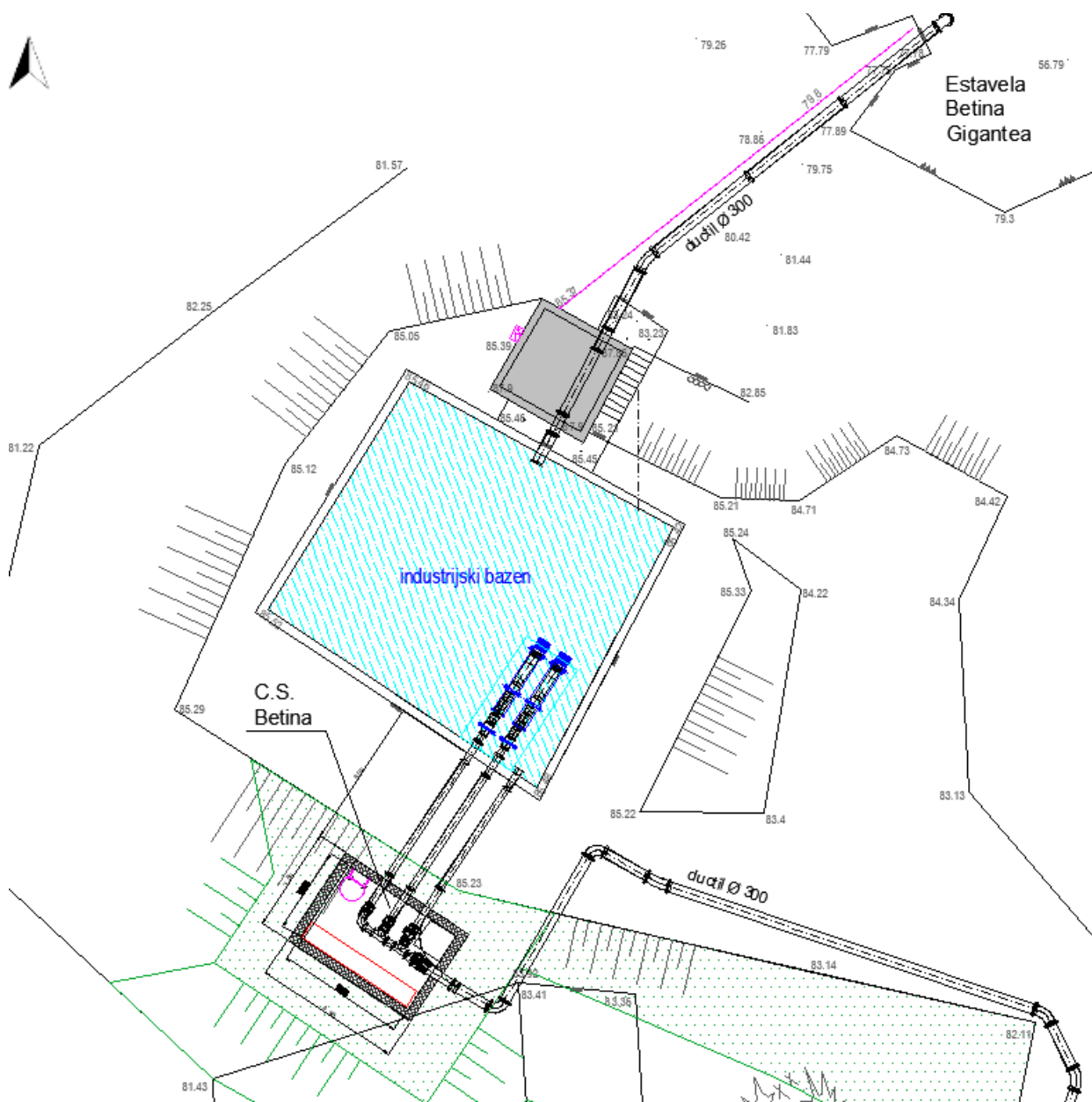
Objekt crpne stanice je pravokutnog oblika, dimenzija 3,5 x 4,9 m. Objekt je projektiran u dvije razine: podzemni dio (zasunska komora) na koti 82,50 m n.m. te nadzemni dio gdje se nalazi elektro i druga oprema. Za ulazak ljudi u CS radi upravljanja sustavom i sl. predviđen je ulaz sa sjeverne strane preko postojećeg puta, gdje se ulazi direktno u prostor s elektro-ormarima. S ove će se razine u zasunski dio

silaziti ljestvama s leđobranom. Za unošenje/iznošenje fazonskih komada i armature, odmah na ulazu iza vrata ostavit će se rupa u podu koju će se pokriti poklopcem ili rešetkama.

Novoinstalirane pumpe u estaveli su kapaciteta $Q = 100 \text{ l/s}$ i visine dizanja 80 m , snage 132 kW . Predviđeno je automatsko upravljanje radom crpki. Planirane crpke će raditi u izmjeničnom režimu (1+1) ovisno o tehnološkim potrebama za vodom. Tehnološki proces punjenja industrijskog bazena će se odvijati simultano s punjenjem mikro-akumulacije Kokorići na temelju praćenja razine vode u mikro-akumulaciji, bez potrebe za posadom unutar objekta.

U industrijskom bazenu predviđene su dvije horizontalne crpke, u režimu rada 1+1. Kapacitet crpki je $Q = 100 \text{ l/s}$, a manometarska visina dizanja $h = 70,0 \text{ m}$ uz snagu od 110 kW . Pomoću instaliranih pumpi dopremit će se voda iz postojećeg industrijskog (precrpnog) bazena do mikro-akumulacije Kokorići.

Na grafičkom prikazu niže prikazana je situacija zahvata vode s novom crpnom stanicom (CS) Betina.



Grafički prikaz A-15: Situacija zahvata vode i nova crpna stanica (CS) Betina

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

A.3.2.3. Dovodni cjevovod od CS Betina do mikro-akumulacije Kokorići

Dovodni cjevovod od crpne stanice Betina do mikro-akumulacije Kokorići predstavlja tlačni cjevovod DN 300, PN10 dužine $L = 1.058,00$ m. Predviđa se izgradnja istog od DUCTIL cijevi zbog hidraulički zahtjevnih uvjeta pogona. Trasa tlačnog cjevovoda gledano od crpne stanice položena je kroz postojeće puteve najkraćom dionicom do trase novoplaniranog pristupnog puta, gdje će se tlačni cjevovod položiti u trup nove pristupne prometnice.

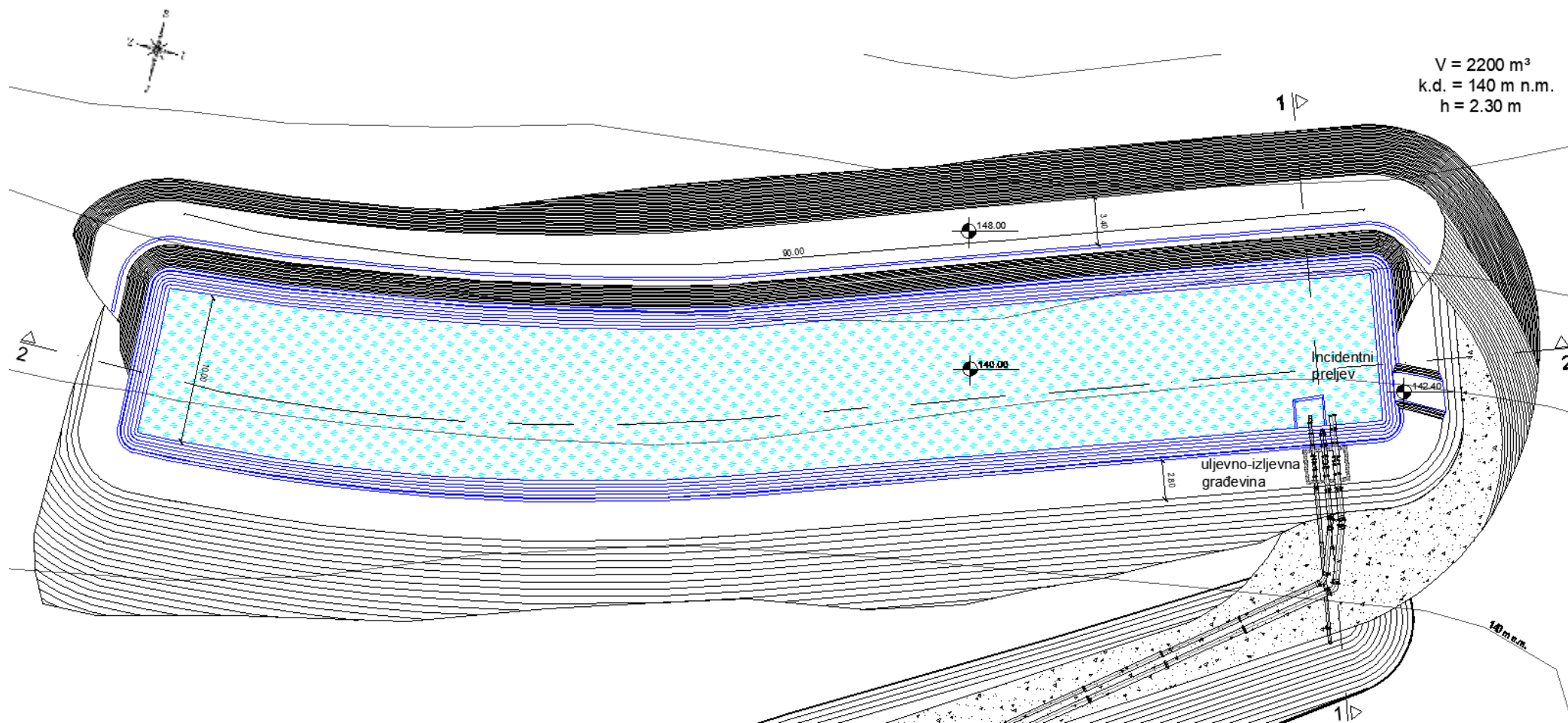
A.3.2.4. Mikro-akumulacija Kokorići

Mikro-akumulacija Kokorići izgradit će se iskopom na strateški odabranoj lokaciji nakon izgradnje pristupnog puta do planiranog platoa. Na akumulaciji će se izgraditi incidentni preljev s kotom preljeva 10 cm iznad maksimalne razine vode. Bazen će se obložiti mlaznim betonom debljine $d = 10 - 15$ cm, a isti će se zaštititi poliuretanskim premazom. Za dionice nizvodnog zida bazena gdje će se izvoditi nasip, kruna nasipa učvrstit će se betonom, a u tijelu nasipa na izabranoj lokaciji izradit će se uljevno-izljevno okno, odnosno uljevno-izljevna građevina.

Mikro-akumulacija se puni pomoću CS Betina i dovodnog cjevovoda DN 300. Volumen akumulacije je $2.200,00 \text{ m}^3$. Kota dna akumulacije je 140,00 m n. m., a maksimalna razina vode je 142,30 m. n. m. Maksimalna dubina vode u akumulaciji je 2,3 m.

Na grafičkom prikazu A-16 prikazana je situacija mikroakumulacije, dok je na grafičkom prikazu A-17 prikazan presjek kroz uljevno-izljevnu građevinu.





Grafički prikaz A-16: Situacija mikroakumulacije

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.



A.3.2.5. Pristupni put do mikro-akumulacije Kokorići

Pristup predmetnom sustavu omogućen je preko postojećih puteva. Ovi putevi se koriste za pristup postojećem poljoprivrednom zemljištu te se nakon polaganja cijevi vraćaju u prvobitno stanje, odnosno u cijelosti zadržavaju.

Do lokacije planirane mikro-akumulacije Kokorići planira se izgradnja novog pristupnog makadamskog puta u trupu kojeg će se položiti cjevovodi (tlačni i gravitacijski, odnosno dovodni i razvodni).

Predmetna prometnica (pristupni put) je projektirana kao makadamski put te kao potpuno novi prometni koridor kojim se povezuje mikro-akumulacija Kokorići s postojećim lokalnim putem.

Pristupni put će biti ukupne dužine 400,00 metara, odnosno od stacionaže KM 0+000,00 do KM 0+400,00. Predmetni put se pruža u smjeru sjeveroistok – jugozapad te jugoistok - sjeverozapad.

Na grafičkom prikazu niže vidljiva je građevinska situacija pristupnog puta.





A.3.2.6. Distribucijska mreža (razvodni cjevovodi)

Na odabir topologije cijevnog razvoda sustava navodnjavanja (oblik mreže) s jedne strane utječe raspored parcela koje treba navodnjavati, a s druge strane zahtjev da se izgradi ekonomski održiv i isplativ sustav.

S obzirom na prostorni i visinski raspored parcela te zahtjev za ekonomičnošću sustava, odabrani oblik cijevnog razvoda je linijsko-razgranati sustav kojim će se najkraćim raspoloživim trasama vršiti opskrba parcela. Trase su odabrane na način da tangiraju zone predviđene za navodnjavanje u što dužim potezima, ali da istovremeno idu kroz težište potrošnje, a ne rubno i obilazno.

Distribucijska cijevna mreža izvodi se od profila DN100 (PEHD cijevi do promjera DN200) do DN400 (Ductil cijevi od promjera DN250 do DN400), a polaže se po postojećim (ili zapuštenim) putovima ili neposredno uz rub puta na način da je proizvodnim parcelama omogućen priključak sustavom hidranata. Duljina osnovne distribucijske mreže bit će cca 9.015,00 m. Za sekundarne cjevovode profila manjih od DN100, predviđa se cca 1.200,00 m za razvod hidrantske ili sekundarne razvodne mreže.

Cijevi se polažu tako da tjele bude min 0,8 m ispod postojećeg terena, polaganjem na pješčanu posteljicu. Dubine ukopa cijevi moraju osigurati zaštitu od smrzavanja u zimskim mjesecima. Nakon polaganja cijevi se zasipaju pješčanim materijalom do 30 cm iznad tjemena cijevi. Preostali dio rova zatrpava se materijalom iz iskopa u slojevima uz nabijanje.

A.3.2.7. Elektro-energetski priključak

Postojeća kućica i planirana crpna stanica Betina

Postojeća kućica (crpna stanica) namijenjena je za smještaj elektro opreme instalirane crpke za crpljenje vode iz estavele u postojeći crpni bazen u neposrednoj blizini. Trenutno se crpljenje vrši putem jedne crpke snage cca 25 kW koja je fizički smještena unutar jezera na dnu estavele. Energetski razvodni ormar iz kojeg se predmetna crpka napaja je smješten unutar postojeće kućice. Crpna stanica posjeduje vlastito obračunsko mjerno mjesto.

S obzirom na to da se planiranim sustavom navodnjavanja znatno povećavaju kapaciteti crpnih agregata, kako unutar estavele tako i unutar industrijskog bazena, ovim projektom se planira **potpuno napuštanje postojećeg objekta crpne stanice kao objekta unutar kojega se smješta elektro oprema i postavljanje iste unutar novo planiranog objekta, odnosno crpne stanice Betina**. Crpke postavljene unutar estavele i unutar industrijskog bazena sastavni su dio jedinstvenog sustava navodnjavanja i kao takve će biti napajane i upravljane iz jedinstvenog napojno-upravljačkog ormara čiji smještaj se planira unutar nove crpne stanice Betina.

Projektom se planira instaliranje nove potopne crpke snage 132 kW unutar estavele. Nova crpka će raditi u izmjeničnom režimu (1+1) ovisno o tehnološkim potrebama za vodom. Crpljenje vode iz industrijskog bazena u mikro akumulaciju Kokorići će se vršiti putem dvije potopne crpke snage 110 kW svaka, koje će raditi u izmjeničnom režimu (1+1).

Napajanje i upravljanje svih spomenutih crpki je predviđeno iz glavnog razvodnog ormara +GRO čiji je smještaj predviđen unutar nadzemnog dijela crpne stanice Betina. Vršno opterećenje objekta procjenjuje se na 250 kW (istodobni rad po jedne crpke unutar estavele i industrijskog bazena + ostala vlastita potrošnja). Pokretanje svih crpki planira se putem uređaja za meki zalet (*soft start*). Projektom nije predviđen alternativni izvor napajanja električnom energijom.

Predviđeno je automatsko upravljanje radom crpki putem programibilnog logičkog kontrolera (PLC) koji će biti smješten unutar glavnog razvodnog ormara +GRO. Tehnološki proces punjenja mikro-akumulacije Kokorići odvijat će se na temelju praćenja nivoa vode u samoj mikro-akumulaciji. Automatsko upravljanje radom crpki će se odvijati bez potrebe za posadom unutar objekta.



Podaci potrebni za ishođenje PEE

S obzirom na to da će nakon izgradnje cjelokupni sustav biti pod ingerencijom istog upravitelja (koncesionara), projektom se predlaže povećanje snage na postojećem mjernom mjestu u skladu s podacima iz niže navedene tablice:

Tablica A-17: Povećanje snage na postojećem obračunskom mjernom mjestu

R.br.	Naziv	Snaga (Kw)	1F/3F	Kategorija potrošnje	Brojilo	Ostalo
1.	CS Betina	250	3 F	NN - bijeli	Brojilo rad.en.2 tar. 3 fazno elektroničko	Mjerna garnitura
Ukupno snaga		250 kW				

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

Mikro-akumulacija Kokorići

Na lokaciji mikro-akumulacije Kokorići predviđa se instaliranje opreme za mjerenje razine vode u akumulaciji na temelju koje će se vršiti upravljanje radom crpki u CS Betina. Pored same opreme za mjerenje razine predviđa se postavljanje uređaja za međusobnu komunikaciju između akumulacije i crpne stanice koja će se odvijati putem mobilne GPRS veze neke od dostupnih GSM operatera.

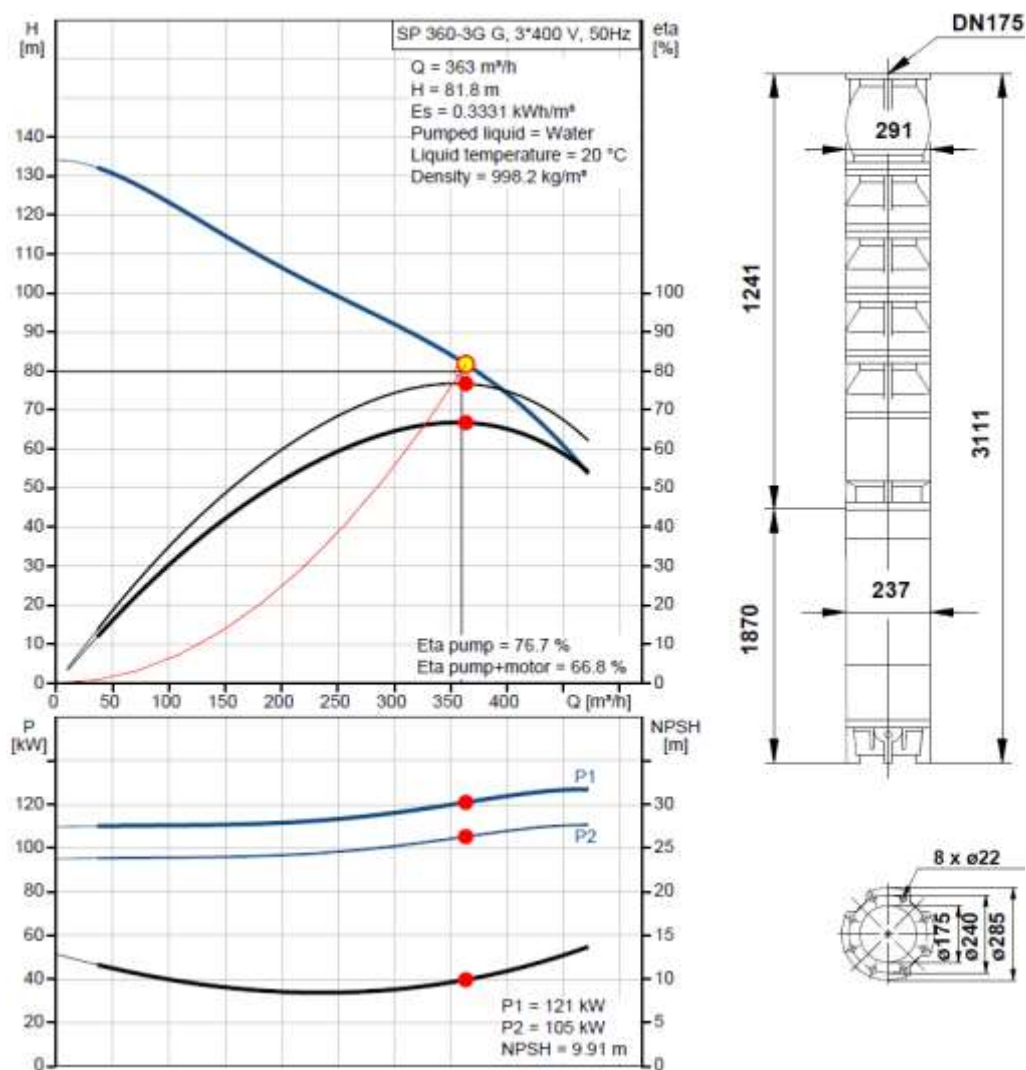
S obzirom na to da oprema potrebna za mjerenje razine vode u akumulaciji i ostvarivanje međusobne komunikacije između vodoopskrbnih objekata zahtjeva relativno malu potrošnju električne energije za svoj normalan rad, ovim projektom se predviđa napajanje predmetnih uređaja putem fotonaponskog panela, odnosno putem vlastitog (otočnog) sustava za proizvodnju električne energije. Sustav napajanja bi sadržavao fotonaponski panel, regulator punjenja akumulatorske baterije, manji razdjelni ormarić za ugradnju zaštitne i mjerne opreme te akumulatorsku bateriju adekvatnog kapaciteta. Predmetna oprema bi bila ugrađena unutar ulazno-izlazne građevine akumulacije.

A.3.3. DIMENZIONIRANJE DOVODA VODE

A.3.3.1. Rekonstrukcija postojećeg sustava crpljenja vode iz estavele

Postojeći sustav navodnjavanja opskrbljava se iz estavele Betina Gigantea u kojoj se na dubini od cca 70 m od kote bazena (u sušnom razdoblju) nalazi „podzemno jezero“ za kojega se pretpostavlja da ima izdašnost od 300 do 400 l/s. Voda se od 1970. godine crpi iz estavele u industrijski otvoreni bazen Kokorići ($V = \text{cca } 300 \text{ m}^3$) pomoću uronjene pumpe ($Q = \text{cca } 10 \text{ l/s}$). Ovim projektom **predviđa se ugradnja novih pumpi u estavelu koje će osigurati dostatne količine vode za predviđeno punjenje mikro-akumulacije Kokorići**. Osim toga planira se i rekonstrukcija postojećeg tlačnog cjevovoda duljine $L = \text{cca } 100 \text{ m}$ lijevano-željeznim Ductil cijevima profila DN300.





Grafički prikaz A-19: Karakteristike i presjek crpki koje se ugrađuju u estavelu (1+1)

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

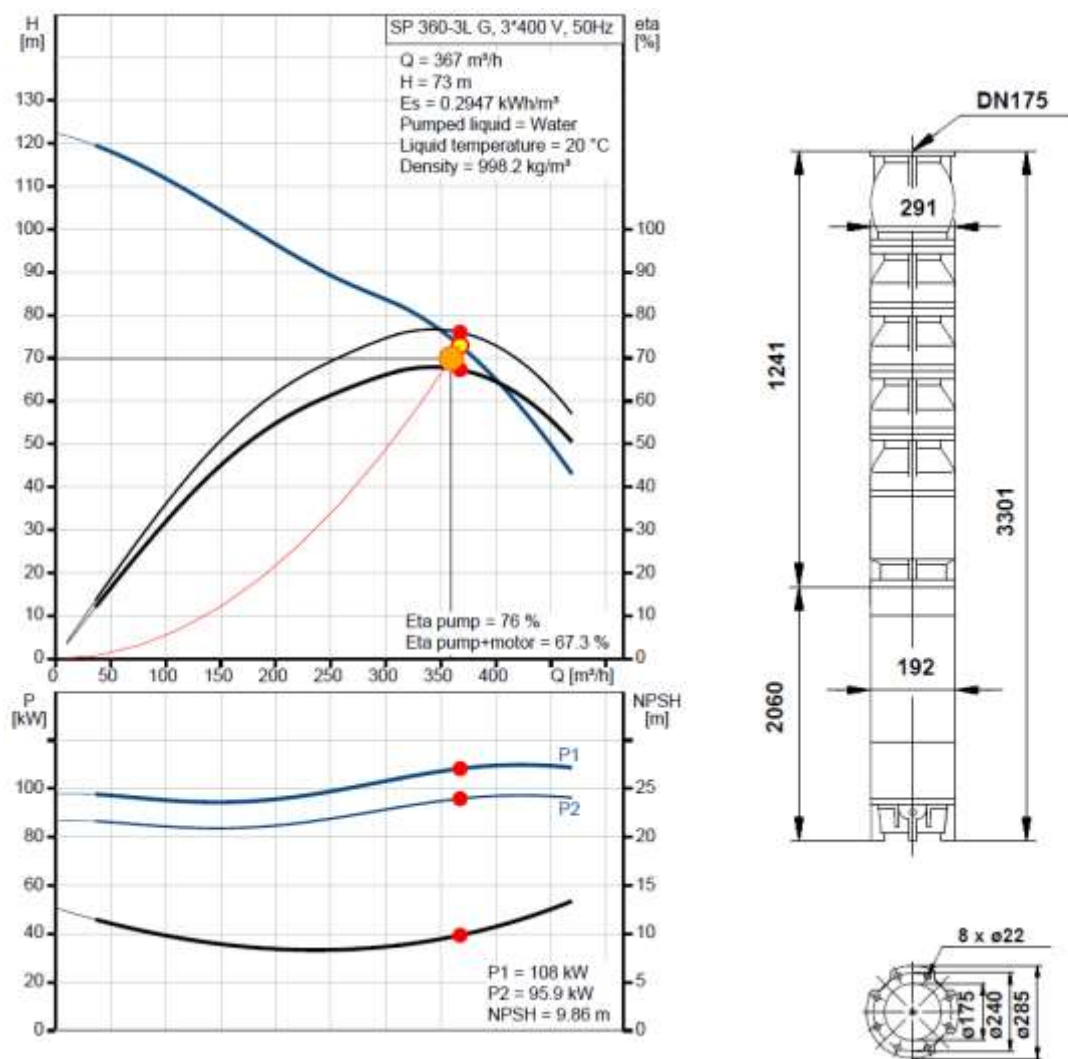
A.3.3.2. Dovod vode od postojećeg industrijskog bazena do MA Kokorići

Dovod vode predstavlja tlačni cjevovod (Ductil DN 300, PN10 i $L = 1.058,00 \text{ m}$) od crpne stanice Betina (postojećeg industrijskog bazena) do mikro-akumulacije Kokorići.

Tablica A-18: Parametri dovoda vode

Parametar	Vrijednost
Max. nivo vode u mikro-akumulaciji Kokorići	142,30 m n.m.
Kota dna mikro-akumulacije Kokorići	140,00 m n.m.
Kota dna postojećeg crpnog bazena Kokorići	82,50 m n.m.
Protok	100 l/s
Gubici	9,19 m

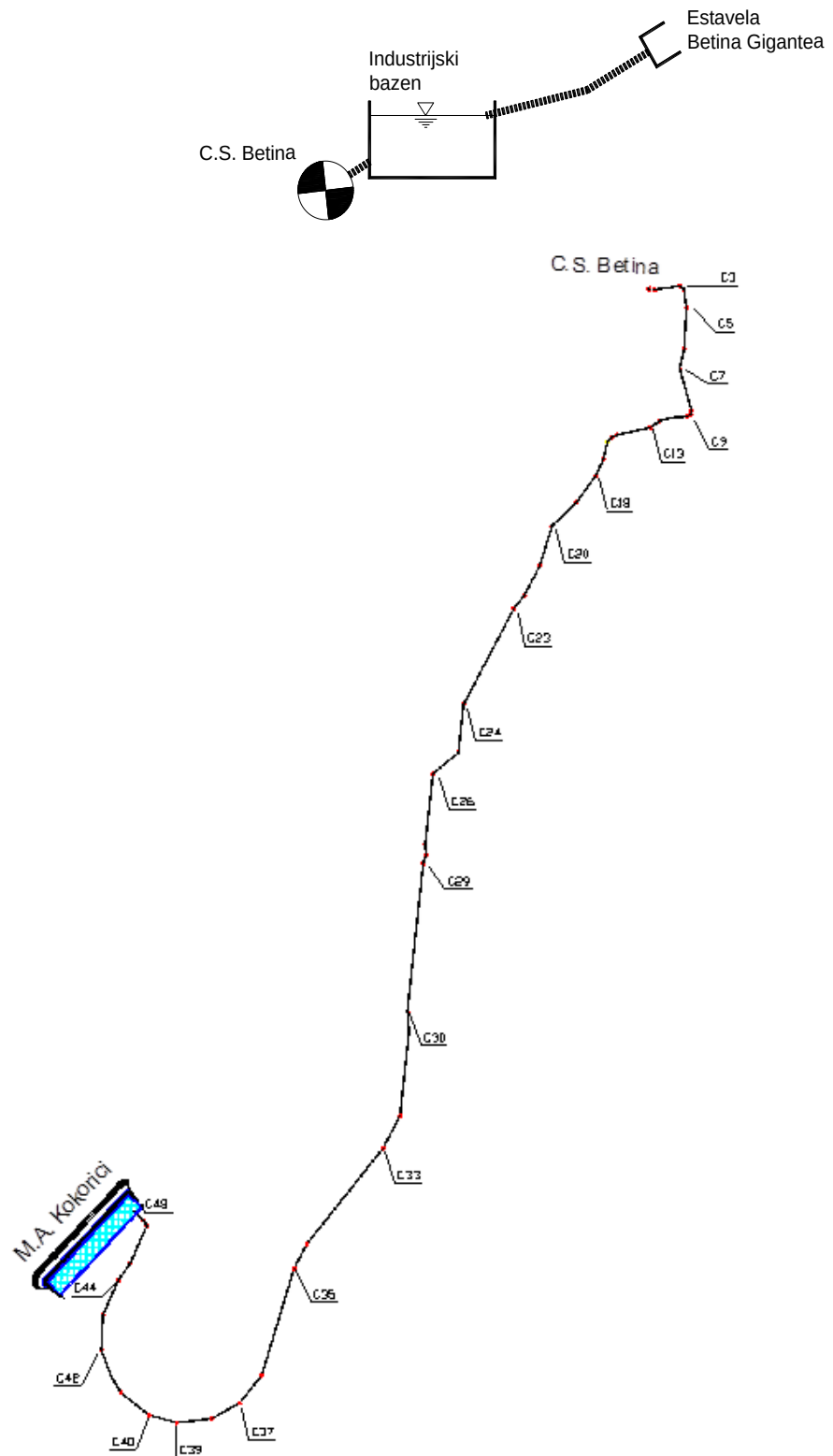
Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.



Grafički prikaz A-20: Karakteristike i presjek crpki koje se ugrađuju u industrijski bazen (1+1)

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

Na niže navedenom grafičkom prikazu vidljiv je shematski prikaz tlačnog cjevovoda od CS Betina do MA Kokorići.



Grafički prikaz A-21: Shematski prikaz tlačnog cjevovoda od C.S. Betina do M.A. Kokorići

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

A.3.4. DIMENZIONIRANJE RAZVODA VODE (HIDRAULIČKI PRORAČUN)

Hidraulički proračun proveden je pomoću programa „Hydra“, koji je baziran na algoritmu za hidrauličke proračune EPANET 2., razvijenog od strane Agencije za zaštitu okoliša Sjedinjenih Država, EPA (*Environmental Protection Agency*). Program služi za analizu hidraulike i ponašanja vode u cijevnim mrežama pod pritiskom.

Prema dobivenim rezultatima u sustavu se mogu pojaviti tlakovi do maksimalno 5,5 bara.

A.3.5. VREMENSKI SLIJED IZGRADNJE SUSTAVA PO FAZAMA

Što se tiče dinamike izvođenja radova na predmetnom sustavu i njegove realizacije, isti se može podijeliti u dvije faze:

Granica zahvata između dviju faza približno se podudara s granicom katastarskih općina.

→ FAZA 1 područje unutar K.O. Ravča

Prva faza obuhvatila bi izgradnju dijela sustava vezanog na područje naselja Kokorići i pripadajućeg polja.

→ FAZA 2 područje unutar K.O. Vrgorac

Druga faza obuhvatila bi dogradnju sustava na području naselja Kotezi i pripadajućeg polja.

Prema fazama, odnosno vremenskom slijedu, predviđa se izvedba ili rekonstrukcija sljedećih građevina i zahvata:

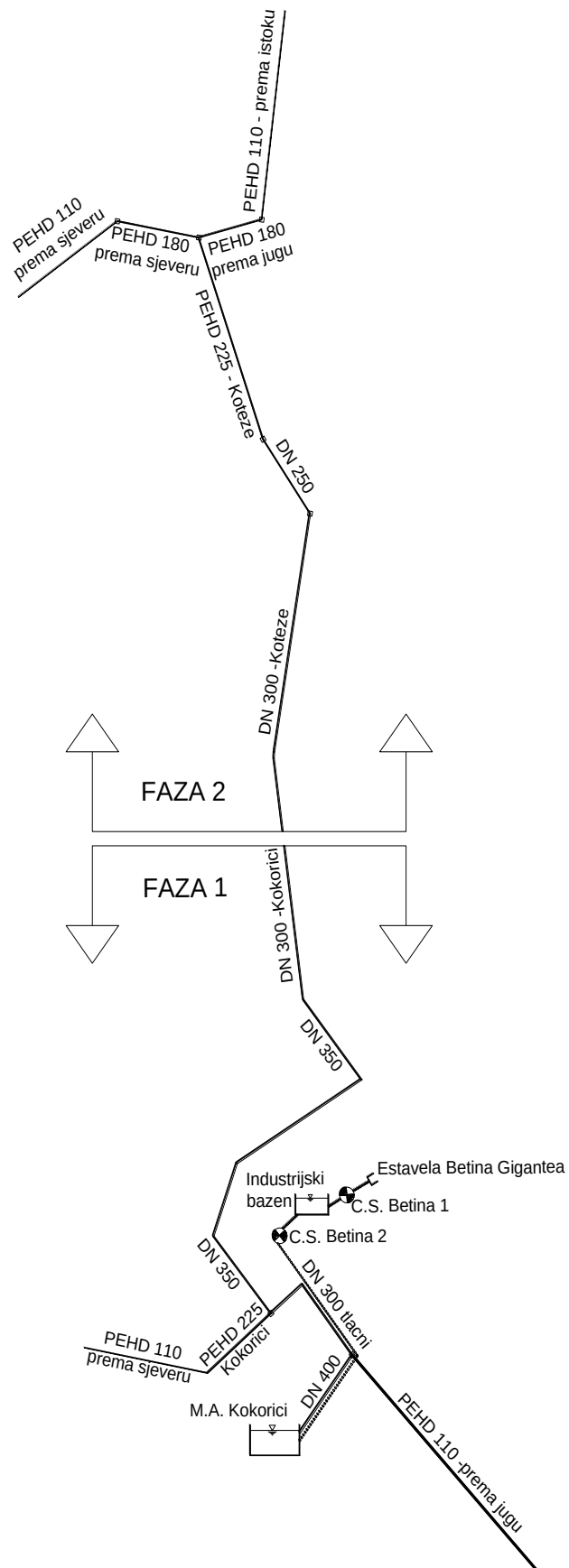
FAZA 1

1. Ugradnja novih crpki u podvodno jezero estavele Betina Gigantea;
2. Rekonstrukcija postojećeg tlačnog cjevovoda do industrijskog bazena Kokorići;
3. Sanacija otvorenog (industrijskog) crpnog bazena Kokorići;
4. Izgradnja crpne stanice Betina (zasunsko okno i ugradnja crpki u postojeći crpni bazen Kokorići);
5. Izgradnja tlačnog cjevovoda od industrijskog bazena do mikro-akumulacije Kokorići;
6. Izgradnja mikro-akumulacije Kokorići s pristupnim putem;
7. Izgradnja gravitacijskih cjevovoda od mikro-akumulacije Kokorići, kroz područje navodnjavanja (razvodni sustav Kokorići - FAZA 1).

FAZA 2

1. Dovršetak izgradnje cjevovoda Ø300 od K.O. Ravča do K.O.Vrgorac, odnosno povezivanje južnog dijela polja (Kokorići) sa sjevernim dijelom polja (Koteze);
2. Izgradnja distribucijskih cjevovoda kroz preostalo područje navodnjavanja (razvodni sustav Koteze – FAZA 2).





Grafički prikaz A-22: Shematski prikaz sustava razvodnih cjevovoda

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.



A.3.6. PROGRAM GEOTEHNIČKIH ISTRAŽNIH RADOVA

Za izradu glavnog projekta predmetnog sustava bit će potrebno izraditi odgovarajući Geotehnički elaborat. Tim elaboratom treba utvrditi sastav terena i njegove karakteristike u pogledu nosivosti, a sve u svrhu određivanja načina temeljenja buduće crpne stanice i mikro-akumulacije te polaganja cjevovoda.

Projektant ocjenjuje da u ovom slučaju nije potrebno raditi istražne bušotine na poziciji objekata već da je potrebno izvršiti geološku prospekciju terena i izraditi odgovarajuće prognoze profila na temelju poznatih činjenica, osobito na lokaciji mikro-akumulacije Kokorići.

Pri tome treba koristiti spoznaje dobivene prilikom vršenja geotehničkih istražnih radova za potrebe izgradnje autoceste koja prolazi rubom polja Bunina.

Kod izrade projekta čvrstih objekata (u ovom slučaju CS Bunina) potrebno je dati osnovne parametre vezano za temeljenje objekta.

Veću pozornost treba pokloniti preporukama vezano za tehnologiju iskopa, izvedbu i zaštitu kosina i pokosa nasipa planirane mikro-akumulacije.

Za izgradnju cjevovoda potrebno je predložiti tehnologiju iskopa, maksimalni nagib pokosa i eventualnu zaštitu bokova rova kako bi se poduzele sve odgovarajuće mjere u pogledu sigurnog izvođenja radova.

A.3.7. GRAFIČKI PRILOZI

- Grafički prilog A.3.7.-1.: Situacija dijela tehničkog rješenja – prikaz industrijskog bazena, crpne stanice Betina, mikroakumulacije Kokorići i tlačnog cjevovoda, M 1: 1000, izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.



B. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA

S obzirom da se projekt „naslanja“ na postojeći sustav, projektno rješenje predstavlja rekonstrukciju i dogradnju postojećeg stanja. Odnosno, pozicija vodozahvata i crpne stanice je predefinirana, baš kao i trase opskrbnih cjevovoda koji su položeni po postojećim poljskim putovima odnosno po rubu parcela koje se sada navodnjavaju iz postojećeg sustava.

Prilikom pripreme projekta, varijantno je razmatrana opskrba vodom iz dvije otvorene akumulacije, no hidraulički proračun je pokazao da se područje zahvata sustava navodnjavanja Bunina može vodom opskrbiti iz jedne akumulacije. Temeljem takvog rješenja izrađen je Idejni projekt, koji je korišten kao podloga za izradu predmetne studije.



C. OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU

C.1. USKLAĐENOST ZAHVATA S PROSTORNIM PLANOVIMA

Planirani zahvat izgradnje i korištenja sustava navodnjavanja Bunina u Gradu Vrgorcu nalazi se na administrativnom području Splitsko-dalmatinske županije i Grada Vrgorca.

Sukladno navedenome, relevantni prostorni planovi za predmetni zahvat su sljedeći:

- Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije (Službeni glasnik Splitsko dalmatinske županije, broj 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07 i 9/13) i
- Prostorni plan uređenja Grada Vrgorca ("Vjesnik", Službeno glasilo Grada Vrgorca, broj 26/16).

Od Upravnog odjela za graditeljstvo i prostorno uređenje Splitsko-dalmatinske županije ishođena je potvrda o usklađenosti zahvata s prostornim planovima (Splitsko-dalmatinska županija, Upravni odjel za graditeljstvo i prostorno uređenje, Klasa: 361-01/18-01/0034, Urbroj: 2181/1-11-00/01-18-0003, Split, 13.04.2018. godine) (dodatak 3).

C.1.1. PROSTORNI PLAN SPLITSKO – DALMATINSKE ŽUPANIJE

(Službeni glasnik Splitsko dalmatinske županije broj 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07 i 9/13)

Analiza tekstualnog dijela PP Splitsko -dalmatinske županije

Nedostaci poljoprivredne proizvodnje na području Županije navode se u Polazištima ovoga Plana. Poljoprivredu Županije karakterizira tehnološka zastarjelost i niska ulaganja u poljoprivrednu infrastrukturu (sustavi navodnjavanja, poljoprivredni putovi itd.).

U nastavku su navedeni navodi iz Odredbi za provođenje Prostornog plana Splitsko-dalmatinske županije vezani uz predmetni zahvat izgradnje i korištenja sustava navodnjavanja Bunina.

U poglavlju 4.1.1. Uvjeti razgraničenja prostora prema obilježju, 4.1.3.3. Površine izvan naselja za izdvojene namjene, u člancima 37. i 38. navodi se sljedeće:

Članak 37.

Razgraničenje površina infrastrukturnih sustava obavlja se određivanjem granica na:

- površine predviđene za infrastrukturne koridore i
- površine predviđene za infrastrukturne objekte.

Takvo razgraničenje obavlja se za površine infrastrukturnih sustava unutar i izvan građevinskog područja. Površine infrastrukturnih sustava detaljnije se razgraničuju na:

...

- *Vodnogospodarski sustavi: korištenje voda, odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda, uređenje vodotoka i voda, melioracijska odvodnja i sustavi navodnjavanja.*

...

Članak 38.

1) Građevine infrastrukturnih sustava dijele se za

- *građevine za melioracijsku odvodnju i navodnjavanje*

U poglavlju 4.2. Uvjeti određivanja prostora i građevina od važnosti za Državu i Županiju, 4.2.2. Građevine od važnosti za Županiju, u članku 53. navode se sustavi za navodnjavanje na području Županije.



Članak 53.

Sustav navodnjavanja :

...

Sustav navodnjavanja Bunina

...

Koristeći postojeće vodne potencijale (vodotoke, oborinske vode, izvorišta, akumulacije, podzemne vode, pročišćene otpadne vode, vodoopskrbne sustave u vrijeme smanjene potrošnje i dr.) za razvoj poljoprivredne proizvodnje, omogućuje se izgradnja sustava za navodnjavanje sa akumulacijama ili mikroakumulacijama na temelju usvojenog Plana navodnjavanja za područje Splitsko-dalmatinske županije.

Komentar:

U Planu prostornog uređenja Splitsko – dalmatinske županije, u poglavlju 4.2. Uvjeti određivanja prostora građevina od važnosti za Državu i Županiju, 4.2.2. Građevine od važnosti za Županiju, u članku 53., navode se sustavi za navodnjavanje na području Županije među kojima je i sustav navodnjavanja Bunina.

Analiza grafičkog dijela PP Splitsko -dalmatinske županije

Prema grafičkom prilogu C.1.4.-1. (kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena prostora) planirani zahvat (sa svim elementima zahvata) nalazi se na području poljoprivrednog tla (ostalo obradivo tlo) i području označenom kao ostalo poljoprivredno tlo, šume i šumsko zemljište. Prema predmetnom kartografskom prikazu, krajnji rubni dijelovi poljoprivrednih površina mjestimice ulaze u zonu građevinskog područja naselja. U blizini naselja Kokorići poljoprivredne površine, planirani distribucijski cjevovod i tlačni cjevovod prelaze preko državne ceste (autocesta) i duž jadranske željezničke pruge.

Prema grafičkom prilogu C.1.4.-2. (kartografski prikaz 2.3. Vodno-gospodarski sustavi) planirani obuhvat zahvata nalazi se na poplavnom području.

Zaključak

Zaključuje se kako je planirani zahvat: Sustav navodnjavanja Bunina, Grad Vrgorac, **usklađen s Prostornim planom Splitsko-dalmatinske županije** (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije, broj 1703, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07 i 9/13).

C.1.2. PROSTORNI PLAN UREĐENJA GRADA VRGORCA

(Službeno glasilo Grada Vrgorca, broj 26/16)

Analiza tekstualnog dijela PPUG Vrgorca

U nastavku se navedeni navodi iz Obrazloženja PPUG Vrgorca vezani uz predmetni zahvat izgradnje i korištenja sustava navodnjavanja Bunina.

Nepovoljan raspored u količinama oborina u ljetnim mjesecima i česta pojava sušnih razdoblja navodi se u poglavlju 1.1.7.3. Poljoprivreda predmetnog Plana. Prema navedenom, za uspješnu poljoprivrednu proizvodnju potrebno je primjenjivati navodnjavanje poljoprivrednih površina.

U poglavlju 1.1.2. Prostorno razvojne i resursne značajke, navodi se:

Depresija Bunina, zapadno od Vrgorca, manje je plodnosti od Rastoka i Jezera s manje zastupljenom poljoprivredom. To je jedna veća krška uvala, zatvorena sa svih strana, klimatski dosta nepovoljna zbog temperaturnih inverzija. Polje je bez stalnog izvora, ali s nekoliko estavela u sjeverozapadnom dijelu uvale od kojih je najveća Betina čiji se otvor nalazi u dijelu Kokoričke "depresije".



U poglavlju 3.3.1.4. Poljoprivredna proizvodnja, navodi se:

U budućem razvoju poljoprivrede na području grada Vrgorca potrebno je uvažavati postojeću strukturu proizvodnje, jer je ona rezultat specifičnih prirodnih, ekonomskih, gospodarskih i drugih uvjeta, uključujući običaje, navike i tradicije. Suštinu razvoja čini primjena tehničkih i tehnoloških spoznaja, uvažavajući pri tome tržišne zakonitosti.

U nastavku se navedeni navodi iz Odredbi PPUG Vrgorca vezani uz predmetni zahvat izgradnje i korištenja sustava navodnjavanja Bunina.

U poglavlju 3. Uvjeti smještaja gospodarskih djelatnosti, u članku 48. navodi se:

Članak 48.

(1) Prostornim planom su na temelju pedoloških i proizvodno ekoloških karakteristika zemljišta utvrđene:

...

*- obradivo zemljište (Vrgorsko polje, Rastok polje i **Bunina**),*

...

U poglavlju 5. Uvjeti utvrđivanja koridora ili trasa i površina prometnih i drugih infrastrukturnih sustava, potpoglavlju Vodnogospodarski sustav, u člancima 81. (Melioracija) i 81.a (Navodnjavanje), navodi se sljedeće:

Članak 81.

Melioracija

*(1) Prostornim planom je utvrđeno da je radi intenzivnog iskorištavanja Vrgorskog polja, Rastoka i **Bunine** potrebno provesti cjelovito melioracijsko uređenje ovih polja (koje treba obuhvatiti obranu od poplava-realizacija sustava odvodnje, melioraciju i navodnjavanje) izgradnjom potrebnih objekata i uređaja.*

Pri tome je bitno naglasiti da sama realizacija sustava odvodnje bez osiguranja uvjeta za navodnjavanje ne može osigurati intenzivnu poljoprivredu već može pogoršati postojeće stanje presušivanjem tla.

Članak 81.a

Navodnjavanje

*(1) U razvoju gospodarstva ističe se potreba za intenzivnijim razvojem poljoprivrede kao tradicionalnim vidom gospodarstva, za čiji razvoj postoje i uvjeti za polja Jezero, Rastok i **Bunina** i prostrane pašnjačke površine.*

...

(5) Polje koje se nalazi unutar granica Grada Vrgorca je uključeno u prioritetno područje za navodnjavanje, ali će biti neophodno načiniti posebne i detaljne studije za osiguravanje i optimalno upravljanje vodnim resursima za svaku odabranu lokaciju.

(6) Za polja unutar granica grada Vrgorca potrebnu količinu vode za navodnjavanje bit će moguće osigurati iz rijeke Matice, lokalnih izvora i otvorenih vodotoka uz izgradnju mikrolokacija, međutim probleme treba riješiti tijekom sušnih godina i u ljetnom razdoblju kad ova izdašnost postane nedostatna.

(7) Pri projektiranju sustava za navodnjavanje u ovom polju treba kombinirati lokalne resurse i vode iz Matice u cilju stvaranja najjeftinijeg, ali i pouzdanog sustava.

(8) Kakvoća podzemnih i nadzemnih voda je u ovom trenutku zadovoljavajuća, te su raspoložive vode povoljne za natapanje.

...



(11) Sve buduće aktivnosti u svezi navodnjavanja područja grada Vrgorca, trebaju biti usklađene sa usvojenim Planom navodnjavanja Splitsko-dalmatinske županije.

Komentar

U Odredbama za provođenje PPUG Vrgorca, u poglavlju 5. Uvjeti utvrđivanja koridora ili trasa i površina prometnih i drugih infrastrukturnih sustava, Vodnogospodarski sustav, u člancima 81. i 81 a., određena je potreba za provođenjem cjelovitog melioracijskog uređenja Vrgorskog polja, Rastoka i **Bunine, koje uključuje i navodnjavanje**. U navedenim člancima navodi se potreba za intenzivnijim razvojem poljoprivrede u cilju gospodarskog razvoja, a uvjete za to imaju polja Jezero, Rastok i **Bunina**.

Analiza grafičkog dijela PPUG Vrgorca

Prema grafičkom prilogu C.1.4.-5. (kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena površina - površine za razvoj i uređenje) planirani zahvat nalazi se na području poljoprivrednog tla, kategorizirano kao vrijedno obradivo tlo i ostala obradiva tla. Poljoprivredne površine se mjestimice nalaze na izgrađenom i neizgrađenom građevinskom području. Prema predmetnom grafičkom prilogu poljoprivredne površine, planirani distribucijski cjevovod i tlačni cjevovod prelaze preko državne ceste (autocesta) i glavne magistralne željezničke pruge.

Na području planiranog zahvata nalazi se magistralni opskrbeni cjevovod (Grafički prilog C.1.4.-6. – kartografski prikaz 04. Infrastrukturni sustavi i mreže – Vodnogospodarski sustavi).

Zaključak

Zaključuje se kako je planirani zahvat: Sustav navodnjavanja Bunina, Grad Vrgorac, **usklađen s Prostornim planom uređenja Grada Vrgorca** (Službeno glasilo Grada Vrgorca, broj 26/16).

C.1.3. ZAKLJUČAK

Planirani zahvat izgradnje i korištenja sustava navodnjavanja Bunina u Gradu Vrgorcu nalazi se na administrativnom području Splitsko-dalmatinske županije i Grada Vrgorca.

Sukladno navedenome, relevantni prostorni planovi su:

- Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije (Službeni glasnik Splitsko dalmatinske županije, broj 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07 i 9/13);
- Prostorni plan uređenja Grada Vrgorca ("Vjesnik" Službeno glasilo Grada Vrgorca, broj 26/16).

Splitsko dalmatinska županija

U Planu prostornog uređenja Splitsko – dalmatinske županije, u poglavlju 4.2. Uvjeti određivanja prostora građevina od važnosti za Državu i Županiju, 4.2.2. Građevine od važnosti za Županiju, u Članku 53., navode se sustavi za navodnjavanje na području Županije među kojima je i **sustav navodnjavanja Bunina**.

Zaključuje se kako je planirani zahvat: Sustav navodnjavanja Bunina, Grad Vrgorac, **usklađen s Prostornim planom Splitsko -dalmatinske županije** („Službeni glasnik Splitsko dalmatinske županije“, broj 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07 i 9/13).



Grad Vrgorac

U Odredbama za provođenje Plana Grada Vrgorca, u poglavlju 5. Uvjeti utvrđivanja koridora ili trasa i površina prometnih i drugih infrastrukturnih sustava, Vodnogospodarski sustav, u Člancima 81. i 81 a., određena je potreba za provođenjem cjelovitog melioracijskog uređenja Vrgorskog polja, Rastoka i Bunine, koje uključuje i navodnjavanje. U navedenim člancima navodi se potreba za intenzivnijim razvojem poljoprivrede, u cilju gospodarskog razvoja, a uvjete za to imaju polja Jezero, Rastok i Bunina.

Zaključuje se kako je planirani zahvat: Sustav navodnjavanja Bunina, Grad Vrgorac, **usklađen s Prostornim planom uređenja Grada Vrgorca** (Službeno glasilo Grada Vrgorca, broj 26/16).

Od Upravnog odjela za graditeljstvo i prostorno uređenje Splitsko-dalmatinske županije ishođena je potvrda o usklađenosti zahvata s prostornim planovima (Splitsko-dalmatinska županija, Upravni odjel za graditeljstvo i prostorno uređenje, Klasa: 361-01/18-01/0034, Urbroj: 2181/1-11-00/01-18-0003, Split, 13.04.2018. godine) (dodatak 3).

C.1.4. GRAFIČKI PRILOZI

- Grafički prilog C.1.4.-1.: Planirani zahvat preklopljen s Prostornim planom Splitsko-dalmatinske županije – Kartografski prikaz br. 1. Korištenje i namjena prostora;

Izvor: Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije („Službeni glasnik Splitsko dalmatinske županije“, broj 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07 i 9/13)

- Grafički prilog C.1.4.-2.: Planirani zahvat preklopljen s Prostornim planom Splitsko-dalmatinske županije – Kartografski prikaz br. 2.3. Vodno-gospodarstveni sustavi;

Izvor: Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije („Službeni glasnik Splitsko dalmatinske županije“, broj 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07 i 9/13)

- Grafički prilog C.1.4.-3.: Planirani zahvat preklopljen s Prostornim planom Splitsko-dalmatinske županije – Kartografski prikaz br. 3.1. Prirodna i graditeljska baština;

Izvor: Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije („Službeni glasnik Splitsko dalmatinske županije“, broj 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07 i 9/13)

- Grafički prilog C.1.4.-4.: Planirani zahvat preklopljen s Prostornim planom Splitsko-dalmatinske županije – Kartografski prikaz br. 3.2. Područja posebnih ograničenja u korištenju;

Izvor: Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije („Službeni glasnik Splitsko dalmatinske županije“, broj 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07 i 9/13)

- Grafički prilog C.1.4.-5.: Planirani zahvat preklopljen s Prostornim planom uređenja Grada Vrgorca– Kartografski prikaz br. 1. Korištenje i namjena površina – površine za razvoj i uređenje;

Izvor: Prostorni plan uređenja Grada Vrgorca (Službeno glasilo Grada Vrgorca, broj 26/16)

- Grafički prilog C.1.4.-6.: Planirani zahvat preklopljen s Prostornim planom uređenja Grada Vrgorca– Kartografski prikaz br. 2.3. Infrastrukturni sustavi i mreže – vodnogospodarski sustavi;

Izvor: Prostorni plan uređenja Grada Vrgorca (Službeno glasilo Grada Vrgorca, broj 26/16)



- Grafički prilog C.1.4.-7.: Planirani zahvat preklopljen s Prostornim planom uređenja Grada Vrgorca– Kartografski prikaz br. 2.3. Infrastrukturni sustavi i mreže – vodotoci i njihove naplavne površine;

Izvor: Prostorni plan uređenja Grada Vrgorca (Službeno glasilo Grada Vrgorca, broj 26/16)

- Grafički prilog C.1.4.-8.: Planirani zahvat preklopljen s Prostornim planom uređenja Grada Vrgorca– Kartografski prikaz br. 3.1. Područja posebnih uvjeta korištenja;

Izvor: Prostorni plan uređenja Grada Vrgorca (Službeno glasilo Grada Vrgorca, broj 26/16)

- Grafički prilog C.1.4.-9.: Planirani zahvat preklopljen s Prostornim planom uređenja Grada Vrgorca– Kartografski prikaz br. 3.2. Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora – područja posebnih ograničenja u korištenju;

Izvor: Prostorni plan uređenja Grada Vrgorca (Službeno glasilo Grada Vrgorca, broj 26/16)

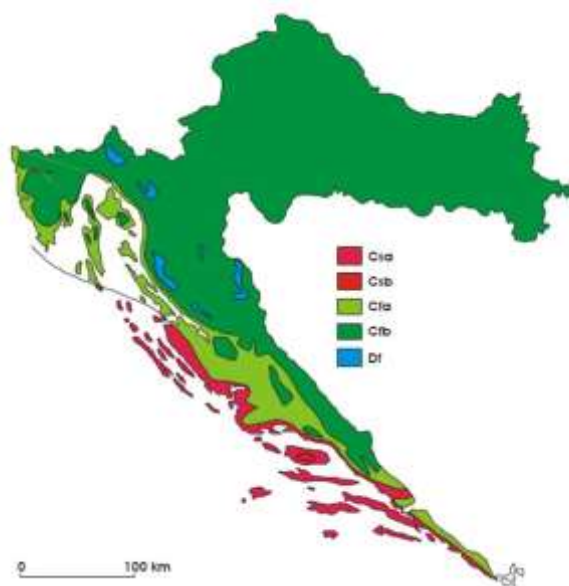
C.2. KLIMATOLOŠKA I METEOROLOŠKA OBILJEŽJA

Zbog utjecaja reljefa i mora kao klimatskih modifikatora Vrgoračko područje može se razdvojiti u dvije cjeline. Prva je jugoistočni, niži i manji, eumediteranski dio, u kojem se osjeti jači utjecaj mora. Druga je submediteransko područje, kojemu pripada veći središnji i sjeverozapadni dio, gdje dolazi do izražaja izduženost gorskih sustava u pravcu sjeverozapad-jugoistok, kao i njihova visina (do 1.300 m), koji stvaraju prepreku kretanju zračnih masa s mora u unutrašnjost i obrnuto³.

Sukladno višegodišnjim meteorološkim podacima, Vrgoračko područje se, prema Köpenovoj klasifikaciji klime, svrstava u kategoriju Csa klime (grafički prikaz C-1) koju karakteriziraju blage i kišovite zime i suha, najčešće vruća ljeta. U odnosu na klimu priobalja, ovu klimu karakterizira niža srednja godišnja temperatura zraka i veća količina oborine s mediteranskim rasporedom. Budući da je zimi Mediteran ciklogenetsko područje, najviše oborine javlja se od početka listopada do ožujka, dok su ljeta najčešće izrazito suha pa je česta pojava ljetne suše.

³ Izvor: Prostorna diferencijacija Vrgoračkog područja na temelju krških prirodno-geografskih i društveno-geografskih obilježja, B. Vukosav, Geoadria 11/2 241-281 (2006)





Grafički prikaz C-1: Raspodjela klimatskih tipova po Köppenu u Hrvatskoj u standardnom razdoblju 1961.-1990.

Izvor: Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje, Šegota, T., Filipčić, A., Geoadria Vol.8 No.1, lipanj 2003.

Klimatske značajke za izradu projektne dokumentacije Sustava navodnjavanja polja Bunina kod Vrgorca obrađene su prema meteorološkim podacima dobivenim mjerenjima i opažanjima na meteorološkoj postaji Vrgorac u razdoblju od 1981. do 2012.

Temperatura zraka

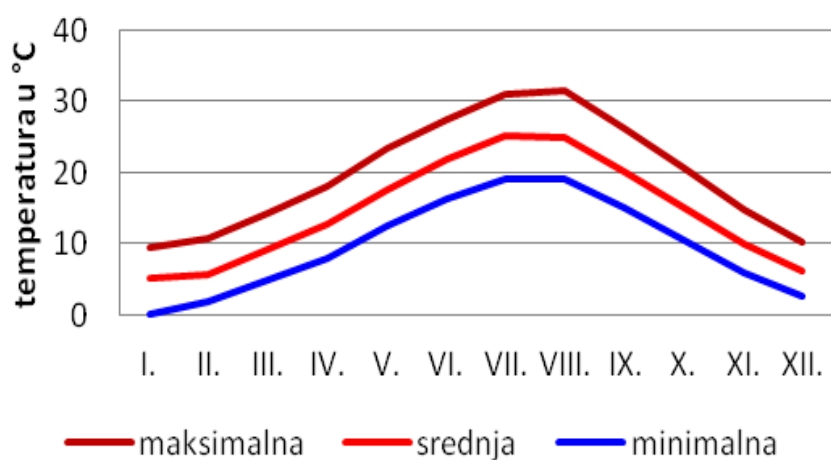
Srednja godišnja temperatura zraka u promatranom razdoblju (1981. - 2012.) na području Vrgorca iznosi 14,5 °C (tablica C-1). Najtopliji mjeseci su srpanj i kolovoz s 25,1 °C, odnosno 25,0 °C, dok je srednja mjesečna temperatura i tijekom lipnja i rujna viša od 20 °C. U prosjeku najhladniji su siječanj i veljača s 5,3 °C odnosno 5,8 °C (grafički prikaz C-2). U promatranom razdoblju najtoplija je bila 2012. godina sa srednjom godišnjom temperaturom od 16,2 °C, a najhladnija 1991. s prosjekom od 13,1 °C. Apsolutna minimalna temperatura zraka od -12,0 °C izmjerena je 12. siječnja 1985., a apsolutni maksimum od 41,5 °C zabilježen je 7. kolovoza 2012. Navedeni parametri ukazuju na postupno smanjenje maritimnog utjecaja. Prosječni godišnji broj hladnih dana (dan u kojem je minimalna temperatura zraka manja od 0°C) iznosi 29,2, a najviše ih se javlja tijekom siječnja (9,4), veljače (7,7) i prosinca (7,4).

Tablica C-1: Srednje mjesečne i godišnje temperature zraka na meteorološkoj postaji Vrgorac za razdoblje 1981.–2012.

mjesec	srednja temperatura [°C]	maks. srednja temperatura [°C] (godina)	min. srednja temperatura [°C] (godina)	aps. maks. temperatura [°C] (datum)	aps. min. temperatura [°C] (datum)
I	5,3	7,8 (2007.)	0,9 (1985.)	18,4 (2.1.1997.)	-12,0 (12.1.1985.)
II	5,8	9,6 (1990.)	2,1 (2012.)	22,1 (25.2.1990.)	-8,5 (1.2.1991.)
III	9,2	13,2 (2012.)	3,5 (1987.)	25,6 (15.3.1990.)	-8,0 (6.3.1987.)
IV	12,7	16,6 (2007.)	7,9 (1997.)	30,5 (28.4.2012.)	-3,4 (15.4.1997.)



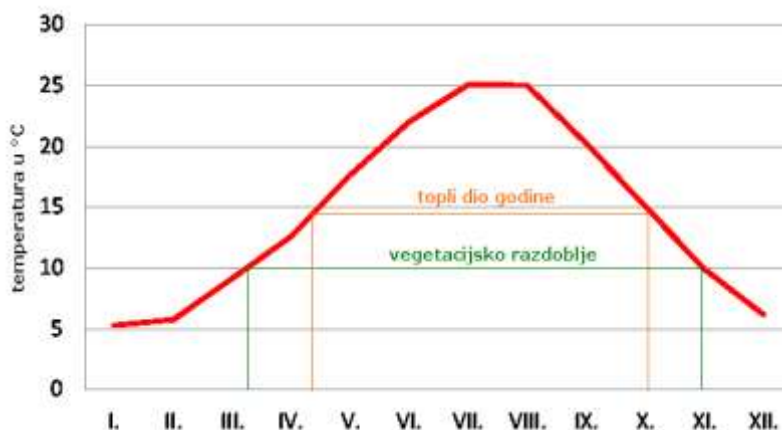
V	17,7	21,2 (2003.)	13,4 (1991.)	33,4 (14.5.1997.)	4,5 (17.5.1991.)
VI	22,0	26,0 (2012.)	19,8 (1992.)	38,0 (29.6.2006.)	6,2 (1.6.1997.)
VII	25,1	29,1 (2012.)	22,9 (1981.)	40,5 (13.7.1984.)	11,3 (10.7.1998.)
VIII	25,0	28,8 (2012.)	20,6 (1995.)	41,5 (7.8.2012.)	9,8 (30.8.1998.)
IX	20,2	25,0 (2011.)	14,7 (1996.)	36,0 (7.9.2008.)	6,8 (18.9.2002.)
X	15,1	17,4 (2008.)	12,5 (1997.)	29,6 (3.10.2011.)	-1,1 (29.10.1997.)
XI	9,9	12,9 (2012.)	5,7 (1988.)	28,0 (1.11.1999.)	-4,2 (28.11.1989.)
XII	6,2	8,6 (2004.)	2,6 (2001.)	19,0 (9.12.2010.)	-8,0 (21.12.2009.)
prosjeak	14,5	16,2 (2012.)	13,1 (1991.)		



Grafički prikaz C-2: Godišnji hod srednje, maksimalne i minimalne temperature zraka na meteorološkoj postaji Vrgorac u razdoblju 1981. - 2012.

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

Vegetacijsko razdoblje određuje srednja dnevna temperatura $>10^{\circ}\text{C}$. Vidljivo je (grafički prikaz C-3) da vegetacijsko razdoblje na promatranom području započinje u zadnjoj dekadi ožujka, a završava početkom studenog te u prosjeku traje 230 dana.



Grafički prikaz C-3: Godišnji hod temperature zraka s razdobljem vegetacije i toplog dijela godine

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.



Oborine

Srednja godišnja suma oborina u promatranom razdoblju (1981. - 2012.) na području Vrgorca iznosi 1.716 mm, s tim da je u navedenom razdoblju ona varirala od 1.028 mm (1989.) do 3.131 mm (2010.⁴) (tablica C-2). Oborine promatranog područja imaju mediteranski režim, što je vidljivo iz podatka da je glavni maksimum tijekom prosinca (266 mm), sekundarni maksimum tijekom ožujka (178 mm), a minimum tijekom srpnja (38 mm) C-4, grafički prikaz C-4. Nešto veću količinu oborina (oko 2.000 mm) zbog orografskog utjecaja, odnosno adijabatskog procesa, primaju viši gorski dijelovi. Suprotno tome, manju količinu oborina (oko 1.200 mm) od Vrgorca prima nisko i prema moru otvoreno područje krških polja⁵.

Tablica C-2: Srednje, maksimalne i minimalne mjesečne količine oborina na meteorološkoj postaji Vrgorac za razdoblje 1981.–2012.

mjesec	srednja mjesečna količina oborine [mm]	maks. mjesečna količina oborine [mm] (godina)	min. mjesečna količina oborine [mm] (godina)
I	173	459 (2010.)	4 (1989.)
II	162	493 (2010.)	4 (1993.)
III	178	418 (1982)	0 (2003.)
IV	150	354 (2012.)	20 (1982.)
V	89	189 (1984.)	20 (1986.)
VI	51	248 (2009.)	5 (2007.)
VII	38	157 (2011.)	0 (1996.)
VIII	53	249 (2002.)	0 (1986.)
IX	129	503 (1998.)	4 (1985.)
X	183	428 (1982.)	3 (1995.)
XI	244	547 (2010.)	56 (1981.)
XII	266	554 (1999.)	17 (1984.)
zbroj	1716		

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

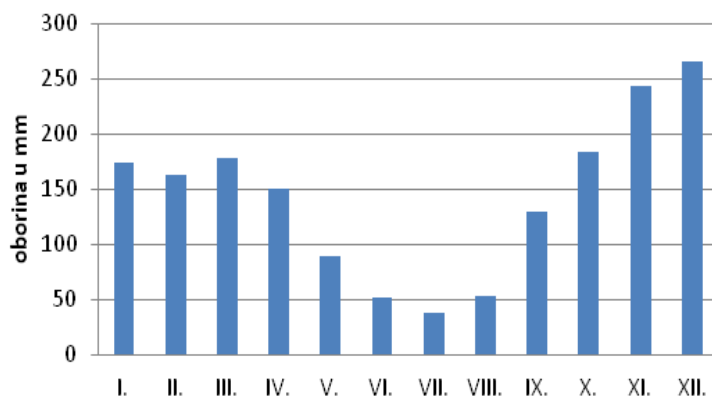
Sezonski gledano, najmanje oborine javlja se tijekom ljeta (oko 8 %), nešto više u proljeće (oko 24 %), dok je oborina podjednako raspoređena tijekom razdoblja jeseni (oko 33 %) i zime (oko 35 %). Zadržavanje snježnog pokrivača u nižim dijelovima ovog područja vrlo je kratko (trajanje snježnog pokrivača ≥ 1 cm na tlu iznosi 5 dana godišnje). No, s porastom nadmorske visine snijeg se zadržava i do tri mjeseca (npr. Veliki Šibenik – 1.314 m). Zbog male propusne moći ponora, ali i zbog slaboga površinskog otjecanja (blagi pad korita tekućica i kanala), veća količina oborina u hladnijem dijelu

⁴ 2010. godina bila je godina s najviše oborine u promatranom razdoblju. Količina oborine u siječnju i veljači 2010. godine iznosila je 952 mm, što iznosi 56 % od višegodišnjeg prosjeka ukupne oborine i samo 76 mm manje od ukupne količine oborine iz 1989.

⁵ Izvor: Prostorna diferencijacija Vrgoračkog područja na temelju krških prirodno-geografskih i društveno-geografskih obilježja, B. Vukosav, Geoadria 11/2 241-281 (2006)



godine (jesen – proljeće) te niže temperature i smanjeno isparavanje znaju uzrokovati poplave u poljima⁶.



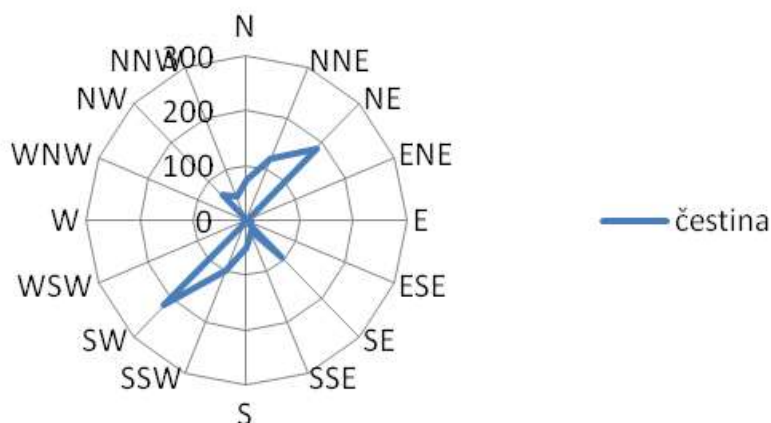
Grafički prikaz C-4: Godišnji hod prosječnih mjesečnih količina oborine na meteorološkoj postaji Vrgorac u razdoblju 1981. - 2012.

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

Podaci o količini oborina na postaji Vrgorac za 2013. i 2014. godinu nisu potpuni jer nedostaju podaci za siječanj i prosinac (2014.), odnosno za studeni i prosinac (2013.). No i bez količine oborina tijekom navedenih mjeseci 2013. i 2014. imale su natprosječnu ukupnu godišnju količinu oborina. Tijekom 2013. zabilježeno je ukupno 1.905 mm, a 2014. 1.763 mm. S druge strane mjerenja tijekom 2015. i 2016. godina su potpuna, a ukupna godišnja količina oborina za obje godine bila je ispod prosjeka za razdoblje 1982. - 2012. (1.716 mm) i iznosila je 1.304 mm (2015.) i 1.582 mm (2016.).

Vjetrovi

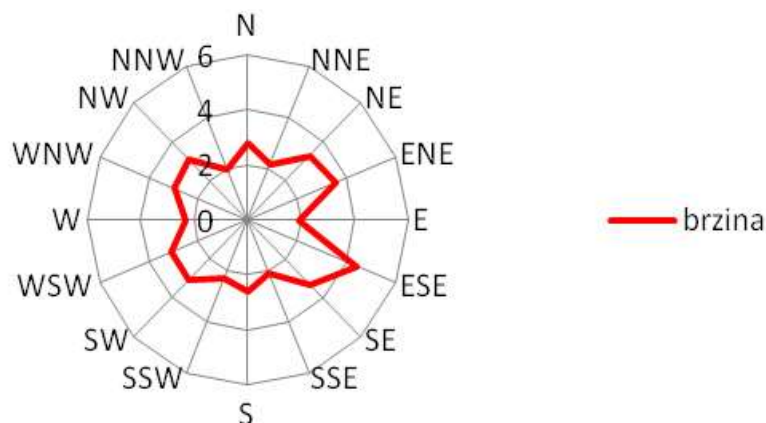
Ruže vjetrova učestalosti pojedinih smjerova i brzina vjetrova koje se javljaju na promatranom području prikazane su na grafičkim prikazima C-5 i C-6. Iz ruže vjetrova učestalosti vidljivo je da se na području Vrgorca najčešće javljala bura (vjetar koji puše iz sjeveroistočnog smjera) i lebić (vjetar koji puše iz jugozapadnog smjera). Iako po učestalosti nešto rjeđi od bure i lebića, u prosjeku najveću snagu (brzinu) ima jugo (vjetar jugoistočnih smjerova).



Grafički prikaz C-5: Ruža učestalosti pojave pojedinih smjerova vjetrova na meteorološkoj postaji Vrgorac u razdoblju 1981. - 2012.

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

⁶ Izvor: Prostorna diferencijacija Vrgoračkog područja na temelju krških prirodno-geografskih i društveno-geografskih obilježja, B. Vukosav, Geoadria 11/2 241-281 (2006)



Grafički prikaz C-6: Ruža učestalosti pojave brzine vjetra na meteorološkoj postaji Vrgorac u razdoblju 1981. - 2012.

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

Relativna vlaga zraka

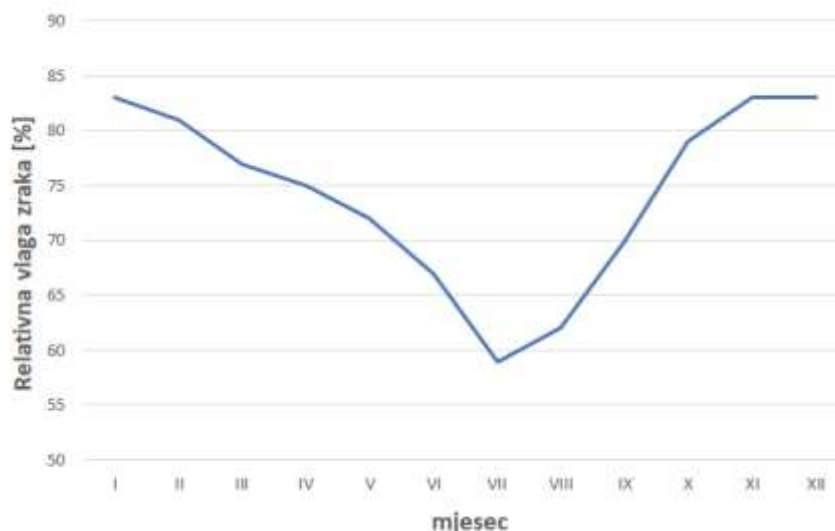
Na relativnu vlagu zraka značajno utječu reljef te učestalost pojave i smjer vjetrova. Relativna vlaga zraka u promatranom razdoblju (1981. - 2012.) na području Vrgorca u prosjeku iznosi 74 %. Najvlažnija je bila 2011. godina sa srednjom relativnom vlagom zraka od 78 %, dok je prosjek relativne vlage zraka tijekom 1993. bio najmanji (71 %) - tablica C-3.

Tablica C-3: Srednji, maksimalni i minimalni iznosi mjesečne relativne vlage zraka na meteorološkoj postaji Vrgorac za razdoblje 1981.–2012.

mjesec	srednja relativna vlaga zraka [%]	maks. relativna vlaga zraka [%]	min. relativna vlaga zraka [%]
I	83	92 (1985.)	76 (1994.)
II	81	94 (1986.)	67 (1993.)
III	77	86 (1985)	62 (1998.)
IV	75	82 (1991.)	66 (2007.)
V	72	80 (2011.)	64 (1986.)
VI	67	84 (2009.)	56 (1982.)
VII	59	75 (1995.)	47 (1985.)
VIII	62	82 (1995.)	51 (1988.)
IX	70	90 (1996.)	53 (1985.)
X	79	87 (1996.)	67 (1985.)
XI	83	92 (1996.)	74 (1994.)
XII	83	93 (1996.)	71 (1999.)
prosjek	74	78 (2011.)	71 (1993)

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.





Grafički prikaz C-7: Godišnji hod relativne vlage zraka na meteorološkoj postaji Vrgorac u razdoblju 1981. - 2011.

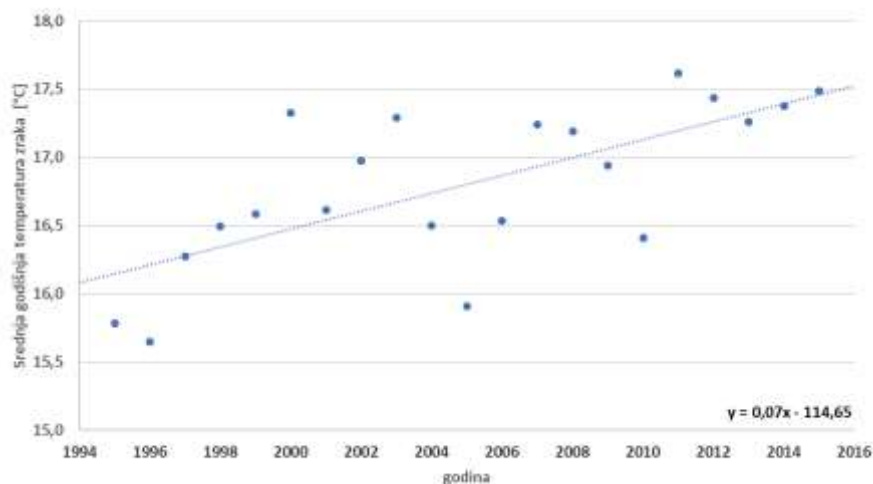
Klimatske promjene

Kao posljedica prirodnih, ali i antropogenih utjecaja, klima nekog područja varira tijekom vremena (godina, dekada, stoljeća i tisućljeća), a navedene varijacije nazivaju se klimatskim promjenama. Prirodna varijabilnost na različitim vremenskim ljestvicama uzrokovana je ciklusima i trendovima promjena u Zemljinoj orbiti, dolaznim Sunčevim zračenjem, sastavom atmosfere, oceanskom cirkulacijom, biosferom, ledenim pokrovom i drugim uzrocima. Klimatske promjene u Hrvatskoj se analiziraju pomoću trendova godišnjih i sezonskih srednjih, srednjih minimalnih i srednjih maksimalnih temperatura zraka i indeksa temperaturnih ekstrema, zatim godišnjih i sezonskih količina oborina i oborinskih indeksa kao i sušnih i kišnih razdoblja jer su promjene vrijednosti temperatura zraka i količine oborina te ekstremne vrijednosti ovih parametara najočitiji pokazatelji klimatskih promjena.⁷

Trendovi su pozitivni i signifikantni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu zemlje nego na obali i u dalmatinskoj unutrašnjosti. Najveći doprinos ukupnom pozitivnom trendu temperature zraka dali su ljetni trendovi, a porastu srednjih maksimalnih temperatura podjednako su doprinijeli i trendovi za zimu i proljeće. Uočeno zatopljenje očituje se i u indeksima temperaturnih ekstrema, pozitivnim trendovima toplih temperaturnih indeksa (povećanje broja toplih dana i noći te trajanje toplih razdoblja) te negativnim trendovima hladnih temperaturnih indeksa (hladni dani i hladne noći te duljina hladnih razdoblja).

Trend srednjih godišnjih temperatura zraka na meteorološkoj postaji Split-Marjan u periodu 1995. - 2015. potvrđuje gore navedene tvrdnje i pokazuje pozitivan pomak sa stopom rasta od oko 0,07 °C/god (grafički prikaz C-8).

⁷ Izvor: Odluka o donošenju Šestog nacionalnog izvješća Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (NN 18/14)

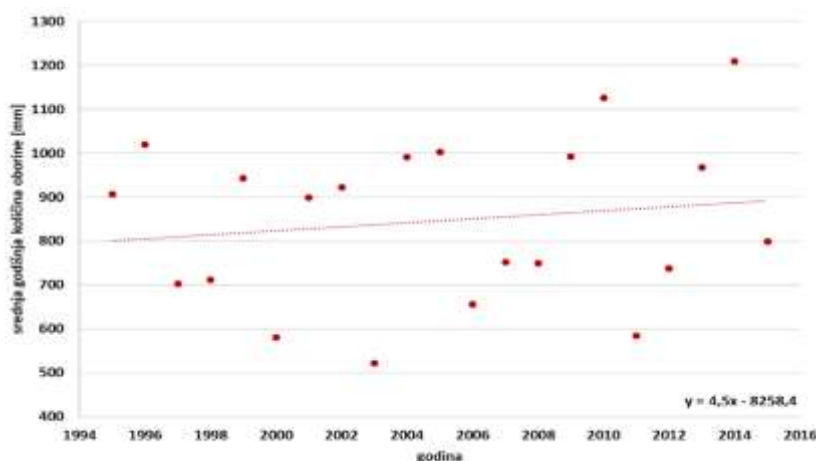


Grafički prikaz C-8: Trend srednjih godišnjih temperatura zraka na postaji Split-Marjan za razdoblje 1995 - 2015.

Izvor podataka: Statistički ljetopisi Republike Hrvatske 1996. - 2016., Državni zavod za statistiku RH

Trendovi godišnjih količina oborina tijekom razdoblja 1961. - 2010. na području Republike Hrvatske pokazuju prevladavajuće nesignifikantne trendove, koji su pozitivni u istočnim ravničarskim krajevima i negativni u ostalim područjima Hrvatske. Statistički značajno smanjenje utvrđeno je na postajama u planinskom području Gorskog kotara i u Istri, kao i na južnom priobalju. Godišnje negativne trendove uglavnom su uzrokovali trendovi smanjenja količina oborina u ljetnim mjesecima. Ljetna oborina ima jasno istaknut negativni trend u cijeloj zemlji te je na određenom broju mjernih postaja to smanjenje i statistički značajno.

Trend ukupnih godišnjih količina oborine na meteorološkoj postaji Split-Marjan u razdoblju 1995. – 2015. pokazuje blagi pozitivni pomak sa stopom porasta od oko 4,5 mm/god (grafički prikaz C-9).



Grafički prikaz C-9. Trend ukupnih godišnjih količina oborina na postaji Split-Marjan za razdoblje 1995. – 2015.

Izvor podataka: Statistički ljetopisi Republike Hrvatske 1996. - 2016., Državni zavod za statistiku RH

Projekcije budućih klimatskih promjena nastaju kao rezultat klimatskih modela koji na osnovi primjenjivih fizikalnih zakona i dosad uočenih promjena izračunavaju kvantitativno stanje klimatskih elemenata dobiveno međudjelovanjem komponenata klimatskog sustava. Klimatski modeli koji uvažavaju procese klimatskog sustava na području čitave Zemlje nazivaju se globalni klimatski modeli (GCM), dok regionalni klimatski modeli (RCM) pokrivaju neko manje područje (kontinent, regiju) pa u

pravilu imaju bolju horizontalnu rezoluciju od globalnih modela⁸. Iako samo klimatski modeli mogu “predvidjeti” buduće stanje klimatskog sustava te su stoga nezaobilazni u procjeni budućih klimatskih promjena, oni, ovisno o modelu, sadrže veća ili manja ograničenja. Nesavršenost klimatskih modela proizlazi iz više faktora. Na primjer, još uvijek postoje nedovoljno poznati ili nedostatno objašnjeni procesi u atmosferi, oceanima i ostalim komponentama klimatskog sustava. Nadalje, numerička rješenja samo su aproksimacije stvarnih rješenja. Mnogi fizikalni procesi malih skala (turbulencija, mikrofizika oblaka, konvekcija, zračenje) u modelima nisu eksplicitno razlučeni zbog neadekvatne rezolucije samih modela. No, možda najveća nepoznanica u klimatskom modeliranju su buduće koncentracije stakleničkih plinova i aerosola u atmosferi koje ovise o mnogim socio-ekonomskim uvjetima (npr. broju stanovnika na Zemlji, proizvodnji i potrošnji energije, urbanizaciji, veličini i iskorištenosti obradivog zemljišta, korištenju vodnih resursa, biljnom pokrovu, prometu) koje nije moguće točno predvidjeti. Zbog toga se definiraju različiti scenariji kako bi se mogao ustvrditi, barem približno, mogući raspon klimatskih promjena.

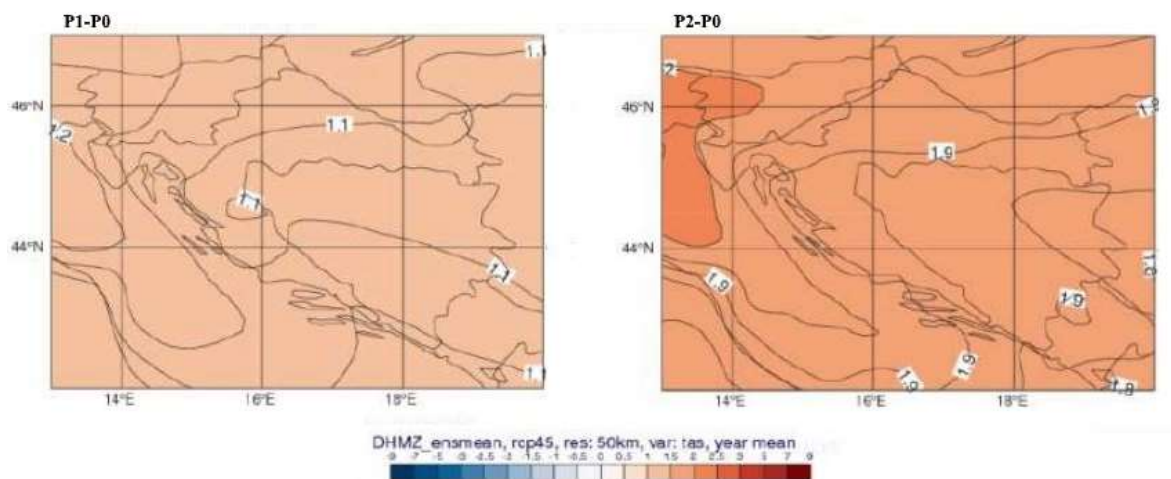
U sklopu izrade Strategije prilagodbe klimatskim promjenama za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070. analizirani su rezultati numeričkih integracija regionalnog klimatskog modela RegCM (verzija 4.2). Prostorna domena integracija zahvaćala je šire područje Europe (Euro-CORDEX domena) uz korištenje rubnih uvjeta iz četiri globalna klimatska modela (Cm5, EC-Earth, MPI-ESM i HadGEM2) na horizontalnoj rezoluciji od 50 km. Klimatske promjene u budućnosti modelirane su prema RCP4.5 scenariju IPCCja, po kojem se očekuje umjereni porast stakleničkih plinova do konca 21. stoljeća. Rezultati numeričkih integracija prikazani su kao srednjak ansambla (*ensemble*) iz četiri individualne integracije RegCM modelom. Strategija navodi sljedeće projekcije promjena temperature zraka i količine oborina:

Temperatura zraka

U razdoblju 2011. - 2040. u čitavoj Hrvatskoj očekuje se gotovo jednoličan porast (1 do 1,5 °C) srednje godišnje vrijednosti temperature zraka, dok bi se u razdoblju 2041. - 2070. očekivani trend porasta temperature nastavio te bi iznosio između 1,5 i 2 °C. Nešto malo toplije moglo bi biti samo na krajnjem zapadu zemlje, duž zapadne obale Istre (grafički prikaz C-10). Projicirane promjene maksimalne temperature zraka do 2040. godine slične su onima za srednju temperaturu - očekuje se njen porast u svim sezonama. Porast bi općenito bio veći od 1 °C, ali manji od 1,5 °C. U razdoblju 2041. - 2070. očekuje se daljnji porast maksimalne temperature. I za minimalnu temperaturu očekuje se porast u budućoj klimi. Do 2040. godine najveći očekivani porast minimalne temperature je u zimi - do 1,2 °C u sjevernoj Hrvatskoj i primorju te do 1,4 °C u Gorskom Kotaru, dakle u kraju gdje je inače najhladnije. Najmanji očekivani porast, manje od 1 °C, očekuje se u proljeće. I u razdoblju 2041. - 2070. godine najveći porast minimalne temperature očekuje se u zimi - od 2,1 do 2,4 °C u kontinentalnom dijelu te od 1,8 do 2 °C u primorskim krajevima. U ostalim sezonama porast minimalne temperature bio bi nešto manji nego zimski.

⁸ Izvor: Radna verzija Strategije prilagodbe klimatskim promjenama za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070. (Zelena knjiga), MZOE, srpanj 2017.



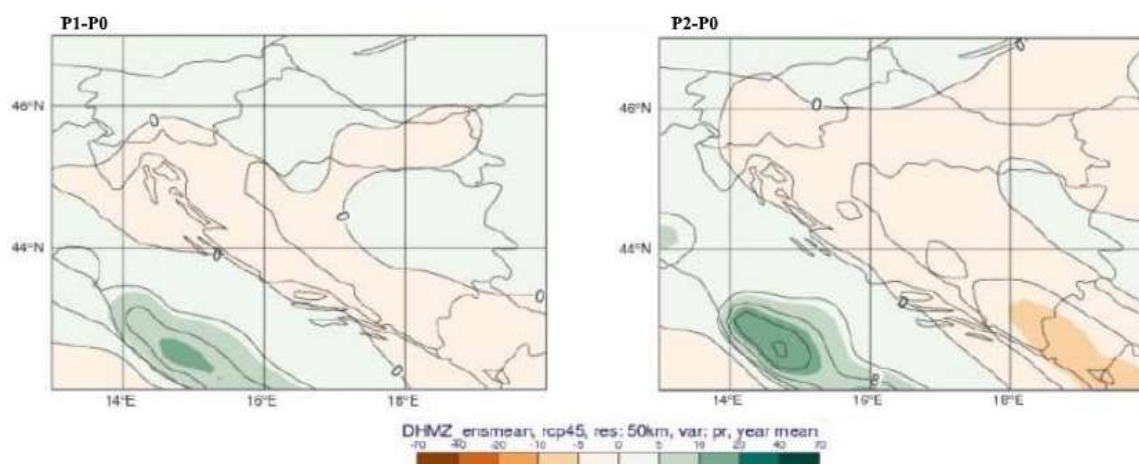


Grafički prikaz C-10: Promjena srednje godišnje temperature zraka za razdoblje P1 (2011.-2040.) i za razdoblje P2 (2041.-2070.) u odnosu na referentno razdoblje P0 (1971.-2000.) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom za scenarij RCP 4.5.

Izvor: Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrt Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1), MZOE, 2017.

Oborine

Na godišnjoj razini do 2040. godine projicirano je vrlo malo smanjenje srednje količine oborina, koje neće imati značajniji utjecaj na ukupnu godišnju količinu. U sjeverozapadnoj Hrvatskoj predviđa se čak i blagi porast godišnje količine oborine. Ipak, do 2070. godine očekuje se daljnji trend smanjenja srednje godišnje količine oborine (do oko 5 %), koje će se proširiti gotovo na cijelu zemlju, osim na najsjevernije i najzapadnije krajeve. Međutim to smanjenje količine oborine neće biti izraženo. Najveće smanjenje očekuje se u predjelima od južne Like do zaleđa Dalmacije uz granicu s Bosnom i Hercegovinom (oko 40-ak mm) te u najjužnijim kopnenim predjelima (oko 70 mm), grafički prikaz C-11.



Grafički prikaz C-11: Promjena srednje godišnje ukupne količine oborine (%) za razdoblje P1 (2011.-2040.) i za razdoblje P2 (2041.-2070.) u odnosu na referentno razdoblje P0 (1971.-2000.) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom za scenarij RCP 4.5

Izvor: Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrt Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1), MZOE, 2017.

Iako postoji još mnoštvo nepoznanica vezanih za učinke klimatskih promjena i stupnja ranjivosti pojedinih sektora, jasno je da klimatske promjene mogu imati utjecaj na široki opseg ljudskih djelatnosti i gotovo sve sastavnice okoliša. Tako je na području bioraznolikosti već uočen pomak u razdoblju mriješćenja slatkovodnih riba, ranijeg povratka migratornih ptica sa zimovališta, ranijeg početka cvjetanja bilja. Uočene su promjene temperature i saliniteta čitavog vodenog stupca mora, što dovodi do promjena cirkulacije, strukture i funkcioniranja morskog ekosustava. Pomaci su vidljivi i u prostornoj razdiobi šumske vegetacije, proizvodnosti šumskih ekosustava i zdravstvenog stanja šuma. Klimatske promjene utječu i na promjene plodoreda u ratarskim područjima, pomicanje povoljnih areala za voćnjake, vinograde i maslinike. Određene promjene uočene su i u pogledu protoka vode, evapotranspiracije, dotoka podzemnih voda, razina voda u rijekama i jezerima i temperaturi vode. U kontekstu utjecaja klimatskih promjena na obalu i obalno područje najveći rizik predstavlja porast razine mora koji može dovesti do niza nepovratnih i negativnih učinaka. Vjerojatno najugroženiji obalni resursi su slatkovodna područja i močvare. Značajan porast mora može dovesti u opasnost brojne komercijalne i ribarske luke, kontaminirati obalne ili priobalne izvore pitke vode u krškom terenu te narušiti turističke i rekreativne djelatnosti. Klimatske promjene mogu imati utjecaj i na ljudsko zdravlje. Utjecaj može biti neposredan (npr. bolesti koje su posljedica klimatskih varijabilnosti i ekstremnih vremenskih prilika) ili posredan (npr. dostupnost, količina i/ili kvaliteta pitke vode, hrane i zraka). Direktna posljedica klimatskih promjena je i povećana učestalost i intenzitet elementarnih nepogoda, ponajprije suša i poplava, ali i pojave požara, mraza, tuče itd.⁹

Kao što je vidljivo, posljedice klimatskih promjena i/ili njihovih varijacija zapažaju se već i na sadašnjoj vremenskoj skali. Neizvjesnost glede budućih učinaka klimatskih promjena nije razlog nedjelovanja. Naime, manjak djelovanja, koji bi bio može bitna posljedica nedostatka nedovoljno značajne znanstvene podloge za provedbu određene mjere, može značajno povećati trošak saniranja nastalih šteta. Pri tome, naravno, treba inzistirati na što boljoj znanstvenoj utemeljenosti mjera prilagodbe. Strategije prilagodbe klimatskim promjenama za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070. definira prioritetne mjere i aktivnosti za najranjivije sektore, kao što su hidrologija (vodni i morski resursi), poljoprivreda, šumarstvo, ribarstvo, bioraznolikost i prirodni ekosustavi, energetika, prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjem, turizam i ljudsko zdravlje.

C.3. KVALITETA ZRAKA

Kvaliteta zraka određenog prostora kategorizira se ovisno o koncentracijama onečišćujućih tvari¹⁰ koje se nalaze u zraku. Kako na svjetskoj razini, tako i na razini Europske unije, propisane su vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari za koje se smatra da ne izazivaju značajnije posljedice na zdravlje ljudi, kvalitetu življenja, zaštitu vegetacije i ekosustava. Zakonom o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17), temeljnim propisom vezanim uz kvalitetu zraka te uz Zakon vezanim uredbama i propisima, propisane granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari usklađene su s direktivama EU.

Člankom 24. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17) s obzirom na propisane granične vrijednosti (GV) i ciljne vrijednosti¹¹ utvrđena je podjela kvalitete zraka na dvije kategorije:

- Prva kategorija kvalitete zraka označava čist ili neznatno onečišćen zrak u kojem nisu prekoračene granične i ciljne vrijednosti;

⁹ Izvor: Odluka o donošenju Šestog nacionalnog izvješća Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (NN 18/14)

¹⁰ Prema popisu graničnih vrijednosti onečišćujućih tvari (Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12)) među onečišćujuće tvari koje mogu utjecati na ljudsko zdravlje, kvalitetu življenja, vegetaciju i ekosustav ubrajaju se sumporov dioksid (SO₂), oksidi dušika (NO_x), lebdeće čestice (PM), ugljikov monoksid (CO), amonijak (NH₃), nemetanski hlapivi organski spojevi (NMHOS), prizemni ozon (O₃), teški metali (olovo (Pb), kadmij (Cd), živa (Hg), arsen (As), krom (Cr), bakar (Cu), nikal (Ni), selen (Se), cink (Zn))

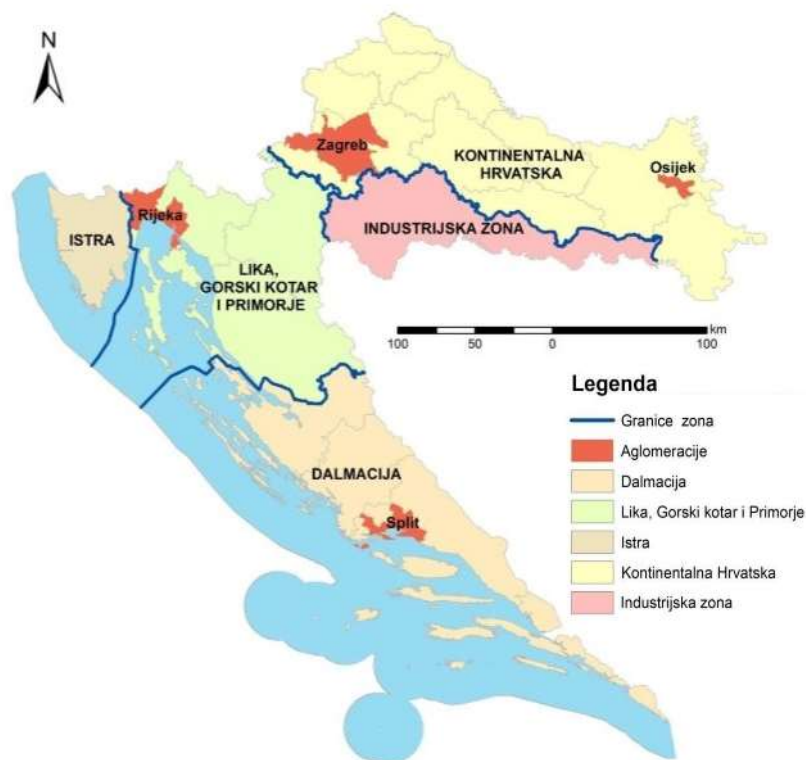
¹¹ Granična vrijednost je razina onečišćenosti ispod koje, na temelju znanstvenih spoznaja, ne postoji ili je najmanji mogući rizik od štetnih učinaka na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini. Ciljna vrijednost je razina onečišćenosti određena s ciljem izbjegavanja ili umanjivanja štetnih učinaka na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini



- Druga kategorija kvalitete zraka označava onečišćen zrak u kojemu koncentracije onečišćujućih tvari prekoračuju granične i ciljne vrijednosti.

Prema trenutno važećoj Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14), područje Republike Hrvatske podijeljeno je na pet zona, uz izdvojena četiri naseljena područja tj. područja aglomeracije prikazanih na grafičkom prikazu C-12. Podjela je izvršena s obzirom na prostornu razdiobu emisija onečišćujućih tvari, zadane kriterije kvalitete zraka, geografska obilježja i klimatske uvjete koji su značajni za praćenje kvalitete zraka. Metodologija i kriteriji primijenjeni u izradi podjele zasnivaju se na analizi i ocjeni čimbenika koji su značajni za raspodjelu i razinu onečišćenosti pojedinog područja, analizi podataka mjerenja kvalitete zraka tamo gdje su mjerenja uspostavljena i analizi rezultata modela za proračun onečišćenja na području Hrvatske. Područje zahvata pripada zoni Dalmacija (HR 05) koja obuhvaća područje Zadarske županije, Šibensko-kninske županije, Splitsko-dalmatinske županije (izuzimajući aglomeraciju Split (HR ST)) i Dubrovačko-neretvanske županija¹².

Za praćenje kvalitete zraka u zonama i aglomeracijama uspostavlja se državna mreža za trajno praćenje kvalitete zraka. Državna mreža za praćenje kvalitete zraka financira se iz državnog proračuna Republike Hrvatske. Lokacije postaja iz državne mreže za praćenje kvalitete zraka određene su Uredbom 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 65/16). Podaci o kvaliteti zraka sa postaja državne mreže objavljuju se na internetskim stranicama Hrvatske agencije za okoliš i prirodu (HAOP)¹³ i koriste se za potrebe izrade izvješća o stanju kvalitete zraka te su sastavni dio informacijskog sustava zaštite zraka na području čitave Republike Hrvatske.



Grafički prikaz C-12: Prostorni prikaz podjele Republike Hrvatske na pet zona i četiri aglomeracije za potrebe praćenja kvalitete zraka

Izvor: Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2015. godinu, HAOP, 2016.

¹² Izvor: Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2015. godinu, HAOP, 2016.

¹³ Internetska poveznica: <http://iszz.azo.hr/iskzl/>

Kategorije kvalitete zraka pojedinih područja određuju se analizom podataka s mreže postaja za praćenje kvalitete zraka za svaku onečišćujuću tvar posebno i modeliranjem tj. objektivnom procjenom na bazi postojećih podataka¹⁴.

Prema dostupnim podacima HAOP-u, u široj okolici grada Vrgorca ne postoje postaje za mjerenje kvalitete zraka. Najbliža postaja za praćenje kvalitete zraka je postaja Opuzen (Delta Neretve), koja je dio državne mreže za praćenje kvalitete zraka, no koja zbog svoje udaljenosti nije reprezentativna za područje grada Vrgorca.

Na osnovi mjerenja na svim mjernim postajama unutar zone HR05 i rezultata modela (jer se na područjima na kojima postoji mali broj mjernih postaja procjena razine onečišćenja dobiva modeliranjem koje omogućava analizu prostorne razdiobe na velikoj prostornoj i vremenskoj skali koje nisu pokrivene mjerenjima) dana je procjena razine onečišćenosti zraka na području cijele zone HR 05. Dobivene vrijednosti uspoređene su s donjim (DPP) i gornjim (GPP) pragovima procjene¹⁵ s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi i prikazani su u tablici C-4.

Tablica C-4: Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	Benzen, benzo(a)piren	Pb, As, Cd, Ni	CO	O ₃	Hg
HR 5	<DPP	<DPP	<GPP	<DPP	<DPP	<DPP	>DC	<GV
DPP – donji prag procjene, GPP – gornji prag procjene, DC – dugoročni cilj za prizemni ozon, GV – granična vrijednost								

Izvor: Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2015. godinu (HAOP, listopad 2016.)

Procijenjene razine onečišćenosti zraka zone HR05 uspoređene s donjim i gornjim pragovima procjene s obzirom na zaštitu vegetacije prikazane su u tablici C-5.

Tablica C-5: Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu vegetacije

	SO ₂	NO _x	AOT40 parametar
HR 5	<DPP	<GPP	>DC
DPP – donji prag procjene, GPP – gornji prag procjene, DC – dugoročni cilj za prizemni ozon AOT40 parametar			

Izvor: Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2015. godinu (HAOP, listopad 2016.)

Prema prikazanim podacima možemo zaključiti da je kvaliteta zraka na promatranom području I. kategorije kvalitete s obzirom na sve onečišćujuće tvari osim ozona. No, povišene koncentracije prizemnog ozona karakteristične su za veći dio Hrvatske kao i općenito mediteranske Europe što je posljedica geografskog položaja, ali i mogućnosti prekograničnog transporta prizemnog ozona i njegovih prekursora.

Zakonom o zaštiti zraka (NN 130/11 i 47/14) propisano je da novi zahvat ili rekonstrukcija postojećeg izvora onečišćenja zraka u području prve kategorije kvalitete zraka ne smije ugroziti postojeću kategoriju kvalitete zraka.

¹⁴ Modeliranje procjene razine onečišćenja, koje omogućava analizu prostorne razdiobe koncentracija onečišćujućih tvari na velikoj prostornoj i vremenskoj skali, vrši se na područjima na kojima postoji mali broj mjernih postaja.

¹⁵ Donji i gornji pragovi procjene iznose određeni postotak graničnih vrijednosti (GV) za pojedinu onečišćujuću tvar (npr. GV za dušikov dioksid (NO₂) za razdoblje praćenja od jedne kalendarske godine iznosi 40 µg/m³, dok je GPP za isto razdoblje praćenja 80% GV (32 µg/m³), a DPP 65% GV (26 µg/m³)



C.4. GEOLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE

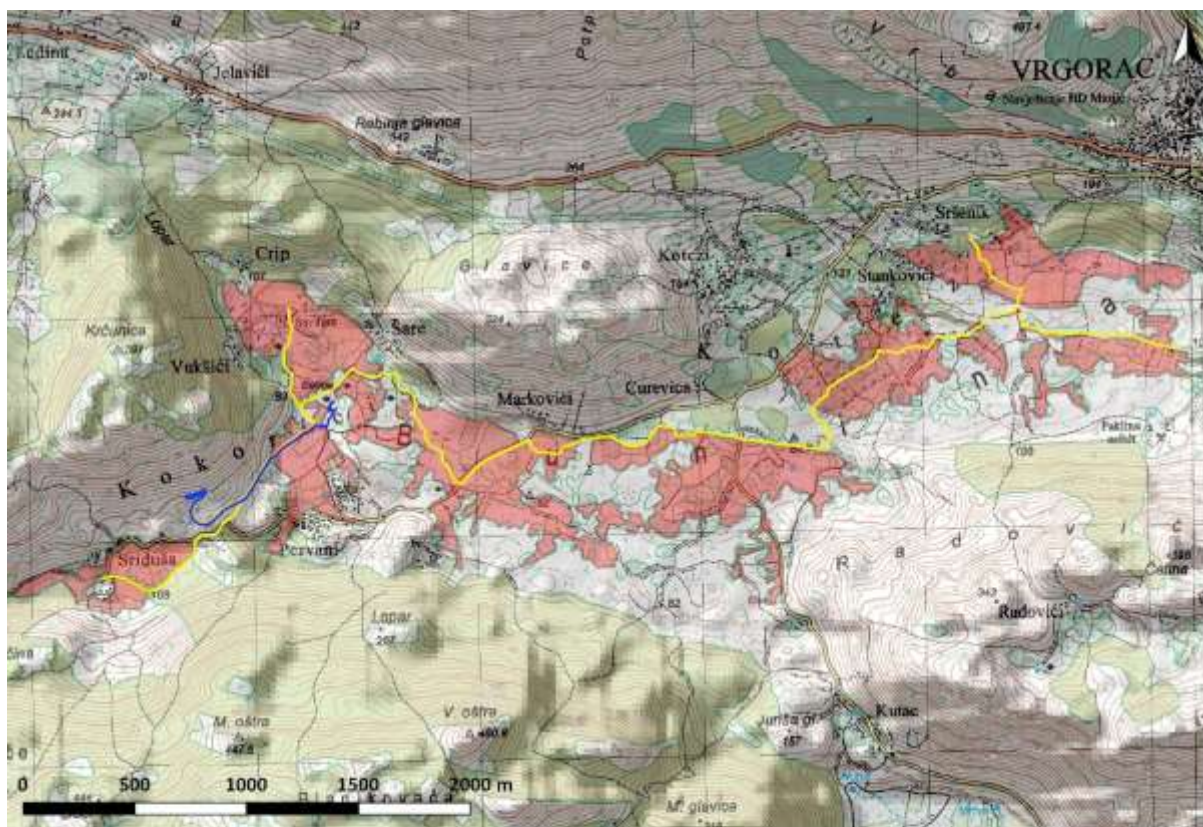
C.4.1. GEOLOŠKE ZNAČAJKE

Za prikaz geoloških značajki užeg promatranog područja korištena je Osnovna geološka karta, list Ploče, M 1:100 000.

Obuhvat planiranog zahvata smješten je na tipičnom krškom području izgrađenom dominantno od vapnenaca različite starosti, od krede do eocena.

Krška depresija Bunina, u kojoj se nalazi nekoliko zasebnih većih obradivih poljoprivrednih površina, smještena je jugozapadno od Grada Vrgorca.

Geomorfologija istraživanog prostora posljedica je litoloških karakteristika naslaga koje ga izgrađuju, strukturno-geološke građe, hidrogeoloških svojstava stijena te hidroloških i klimatskih prilika. Geomorfološko modeliranje reljefa je kontinuirani proces, a sadašnje stanje odraz je interakcije niza geodinamičkih procesa. Šire područje polja Bunina odlikuje se razvijenim reljefom. U morfološkom pogledu jasno se ističe planinsko područje i dolinski dio (grafički prikaz C-13).



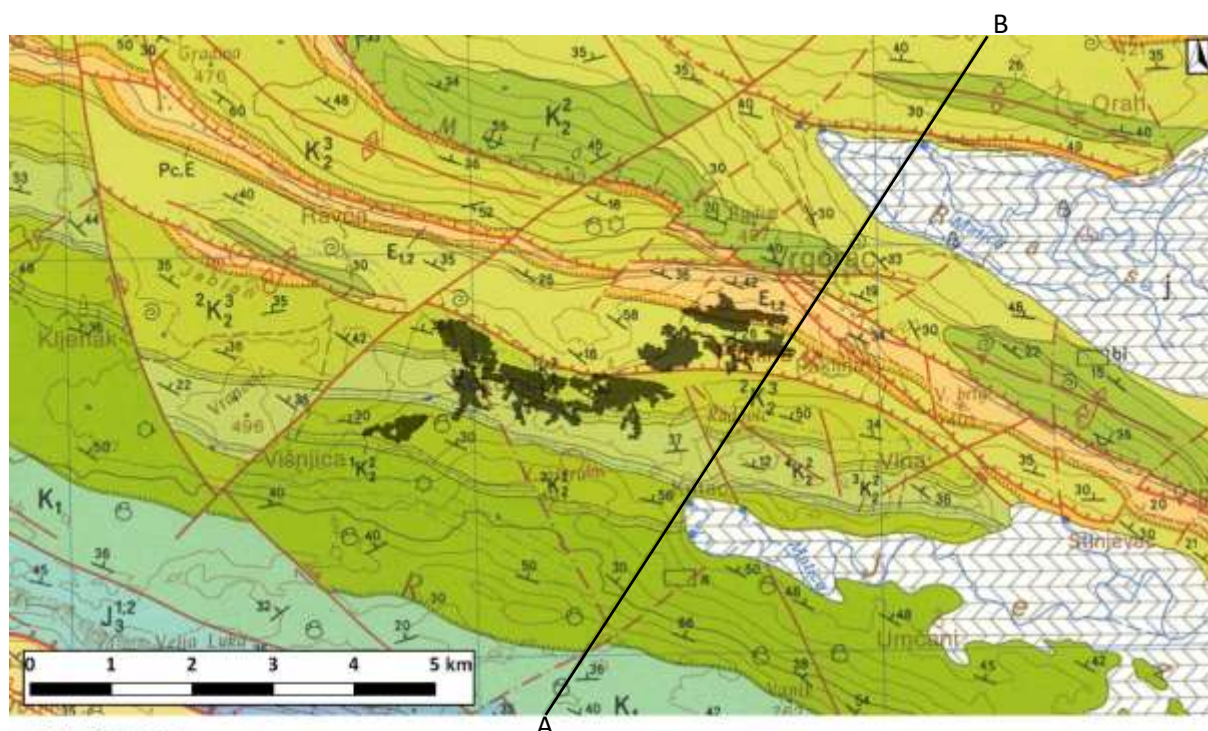
Tumač oznaka

 Poljoprivredne površine predviđene za navodnjavanje	 Mikro akumulacija "Kokorići"
 Industrijski bazen	 Distribucijski cjevovod
 Crpna stanica "Betina"	 Tlačni cjevovod
 Crpna stanica	

Grafički prikaz C-13: Reljef promatranog područja

Na sljedećem grafičkom prikazu prikazana je geološka karta promatranog područja.





Tumač oznaka

Obuhvat navodnjavanja

Litostratigrafske jedinice

al	Aluvij
	Jezerski sedimenti
E _{2,3}	Klastične naslage iluvske; foraminiferske mikrobreče (a)
E _{1,2}	Foraminiferski vapnenci
Pc.E	Milionični vapnenci i vapnenaške breče (liburnijske naslage)
² K ₂	Uslojeni vapnenci-senon (kopneni dio)
K ₂	Debelo uslojeni do gredasti vapnenci (kopneni dio); uslojeni vapnenci s proslojima dolomita (pol. Pelješac)
⁴ K ₂	Uslojeni vapnenci-turon
³ K ₂	Pločasti hondrodontni vapnenci-turon
² K ₂	Uslojeni hondrodontni vapnenci-turon
¹ K ₂	Pločasti dolomitični vapnenci-turon
K ₂	Uslojeni vapnenci (kopneni dio, n. Hvar, pol. Pelješac)-turon
K ₂	Vapnenci s leđama breča (kopneni dio); dolomiti s proslojcima vapnenaca (pol. Pelješac)-cenoman

Legenda standardnih oznaka

Normalna granica: utvrđena (s padom) i pokrivena (s padom)	Oš uspravne ili kose antiklinalne i sinklinalne
Utvrđena prevrnutna granica	Oš prevrnutne antiklinalne i sinklinalne
Eroziona ili tektonska-erozijska granica: utvrđena (s padom), pokrivena (s padom) i prevrnutna (s padom)	Tonjenje osi antiklinalne ili sinklinalne
Elementi pada sloja: normalni i prevrnuti	Rasjed bez oznake karaktera: stvoren i fotogeološki osmatran
Horizontalan sloj	Vertikalni rasjed, relativno spuštenu blok i horizontalno relativno kretanje blokova
	Čelo krajišiti: utvrđeno i pokriveno; čelo navlake, utvrđeno

Grafički prikaz C-14: Isječak OGK, list Ploče

Izvor: Osnovna geološka karta mjerila 1:100 000, list Ploče K33-35 (Institut za geološka istraživanja Zagreb, 1972.)

Litostratografske značajke promatranog područja

Kvartar

Na promatranom području kvartarne naslage imaju najveće rasprostranjenje u morfološki najnižem istočnom dijelu terena. Najveće rasprostranjenje imaju jezerski sedimenti (j), zatim aluvijalne naslage (al) te izvorski (i) sedimenti. Jezerski sedimenti izdvojeni su na području dolina Rastok i Jezera. U litološkom smislu to su pretežno jezerske naslage krede te masne i pjeskovite gline. Aluvijalne naslage uglavnom su izdvojene na području rijeke Mlade, gdje prevladavaju pješčano – glineni sedimenti izmiješani s valuticama i kršjem starijih stijena, koje izgrađuju morfološki viša područja.

Vapnenci predstavljaju osnovnu stijenu područja na kojem je planirano navodnjavanje. Osnovna stijena je prekrivena mlađim kvartarnim naslagama, zemljom crvenicom (ts, koja nije izdvojena na osnovnoj geološkoj karti) koja se također može naći kao ispuna vrtača, žljebova i pukotina u osnovnoj stijeni.

Paleogen

Klastične naslage (fliš) – eocen ($^2E_{2,3}$)

Najveće rasprostranjenje ovih naslaga vezano je uz obalni pojas, gdje fliš dolazi kao heterogeni litološki kompleks, koji izgrađuje tektonski reducirani i stlačeni sinklinorij. Iste naslage javljaju se, u manjoj mjeri i ponegdje u tragovima uz reversne naslage kod Župe, Raščana, Kozice, Vitine, Vrgorca, V. i M. Prologa, Orlovca i Primoraca. U litološkom smislu predstavljaju heterogeni kompleks s donekle pravilnom izmjenom litoloških članova u sedimentacijskoj iteraciji. Donji dio sekvence čine foraminiferske mikrobreče. Srednje do gornje dijelove sekvenci izgrađuju sitnozrnati pješčenjaci i siltiti izgrađeni od karbonatnog detritusa biogenog i litogenog porijekla. Vezivo je obično mikritsko s primjesama glinovite komponente. Zadnji dio sekvence grade vapnenci, šejlovi i lapori.

Foraminiferski vapnenci – eocen ($E_{1,2}$)

Na promatranom području naslage foraminiferskih vapnenaca predstavljaju osnovnu stijenu područja južno od Vrgorca u pravcu Ravča – Sršenik – Prolog. Bazu ovih naslaga gradi miliolidni vapnenac koji kontinuirano prelaze iz liburnijskih naslaga. U višim horizontima prevladavaju alveolinsko – numulitni vapnenci. Zbog nepotpuno definirane granice s liburnijskim naslagama debljina ovih vapnenaca varira od 80 - 150 m.

Miliolidni vapnenci i vapnene transgresivne breče - donji paleogen (Liburnijske naslage, Pc,E)

Ove naslage sudjeluju u građi brojnih ljustaka šireg predmetnog područja. Na užem promatranom području pružaju se pravcem Ravča – Sršenik – Prolog. U litološkom pogledu to su pretežno miliolidni vapnenci, s kojima mjestimično dolaze transgresivne breče „onečišćene“ terestričkim primjesama.

Kreda

Vapnenci – senon ($^2K_2^3$)

Ove naslage izgrađuju najveći dio doline Župa – Rastok – Kozica, od kuda se pružaju prema jugoistoku, ulazeći pod kvartarne naslage doline Veliko Jezero. Ovaj paket karbonatnih naslaga izgrađuju pretežno deblje uslojeni vapnenci (20 – 200 cm) u kojima dolaze prosljoci ili leće metarskih dimenzija – pločastih vapnenaca. Nisu rijetke manje leće dolomita. Debljina ovih naslaga procijenjena je na oko 550 m.



Vapnenci – senon (K_2^3)

Ove naslage na promatranom području izgrađuju prostor u pravcu Nikolići – Kotezi te sjeverni rub polja Jezero. Kompleks izgrađen od debelo uslojenih vapnenaca uz koje se javljaju gromadasti vapnenci koji sadrže kršje rudista. Rijetke su leće ili proslojci dolomita. Debljina ovih naslaga procijenjena je na oko 600 m.

Vapnenci – gornji turon ($^4K_2^2$)

Ovi vapnenci debljine oko 270 m izgrađuju SI krilo Biokovske antiklinale u liniji južnije od pravca Župe, preko Raščana, Kozice do Velikog jezera. Pretežno su to uslojeni vapnenci u kojima se javljaju leće vapnenaca i dolomita.

Pločasti honrodontni vapnenci – turon ($^3K_2^2$)

Ove naslage nalaze se na SI obroncima Biokova, gdje izgrađuju Biokovsku antiklinalu. Ove naslage u litološkom pogledu predstavljene su debelim paketom pločastih vapnenaca (oko 130 m) u kojima se rijetko nalaze leće dolomita.

Uslojeni honrodontni vapnenci – turon ($^2K_2^2$)

Ove naslage nalaze se na SI padinama Biokova. Pružaju se na potezu Župe, preko Kozice do Kutca gdje tonu pod kvartarne naslage u polju Veliko jezero. S vapnencima rjeđe dolaze leće dolomita, ali manjih dimenzija.

Pločasti dolomitični vapnenci – baza turona ($^1K_2^2$)

Nalazimo ih na SI padinama Biokova, gdje djelomično izgrađuju biokovsku antiklinalu. Debljina im je oko 80 m. Zbog toga se u krilu antiklinale javljaju kao uska zona koja se proteže u liniji Župa – Raščane – Kozica – Kutac i nakon toga ulaze pod kvartarne naslage Velikog jezera. To su pretežno pločasti vapnenci, u kojima dolaze leće dolomita.

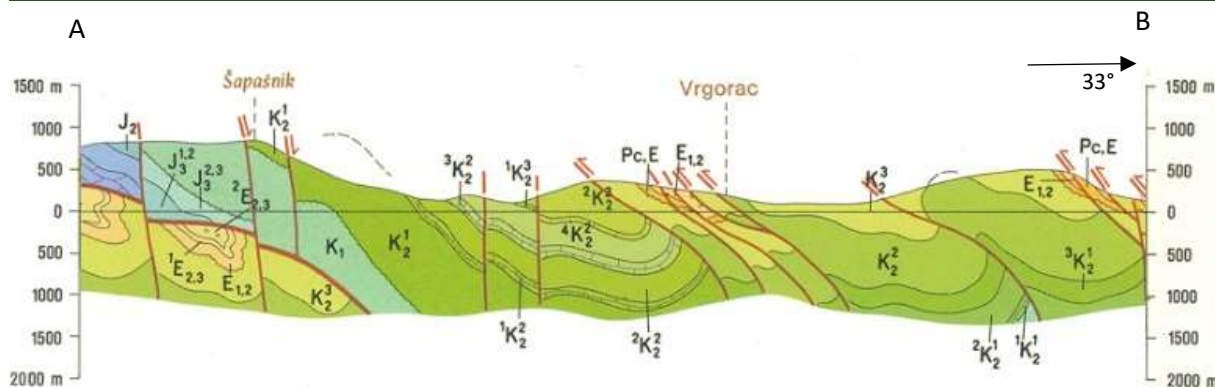
Vapnenci – turon (K_2^2)

Ove naslage izgrađuju jezgre sinklinala na širem području Cerova dolca. Znatno rasprostranjene imaju u širem planinskom području Raščana, Tihaljine i V. i M. Prologa, gdje se javljaju u jezgrama tektonski poremećenih antiklinala. Izdvojeni kompleks turowskih naslaga pretežno je izgrađen od dobro uslojenih vapnenaca. Dolomiti se javljaju sporadično.

Vapnenci s lećama breča – cenoman (K_2^1)

Cenomanske naslage izgrađuju velik dio terena. Tako ih nalazimo na S padinama Biokova, do kud se šire prema I. Prema istoku izgrađuju područje južno od V. Jezera. Prema litološkom sadržaju to su pretežno uslojeni vapnenci na kojima od Z prema I sve više dolaze leće sedimentnih breča vezane zaglinjenim vezivom. Vapnenci se mogu izmjenjivati s tanko uslojenim dolomitima koji dolaze mjestimično kao leće metarskih dimenzija.



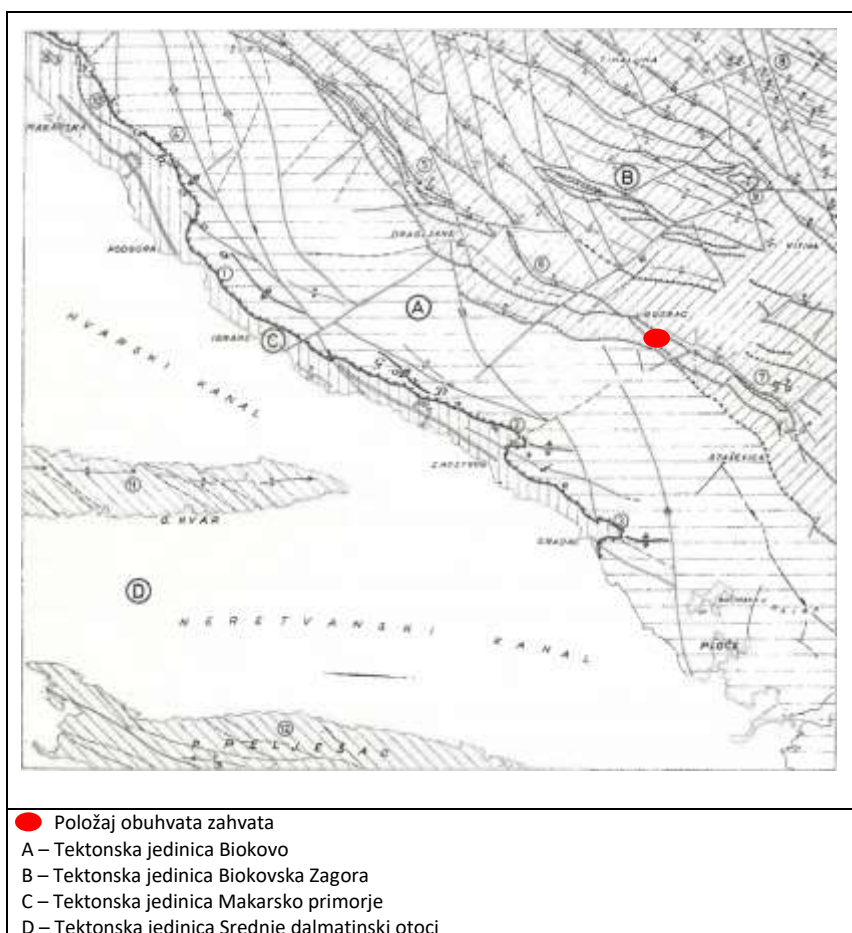


Grafički prikaz C-15: Geološki profil promatranog terena

Izvor: Osnovna geološka karta mjerila 1:100 000, list Ploče K33-35 (Institut za geološka istraživanja Zagreb, 1972.)

C.4.2. STRUKTURNO-TEKTONSKE ZNAČAJKE

Polje Bunina locirano je unutar tektonske jedinice Biokovska Zagora kojoj pripada područje koje se prostire SI od podnožja Biokova (izdvojeno kao zasebna tektonska jedinica). Posljedni mezozojski tektonski pokreti (Laramijska faza) deformirali su sedimentni kompleks u niz uzastopnih manjih bora koje su tangencijalni Pirinejski pokreti preobrazili u prebačene bore ili još češće u ljuske. Zbog toga općenito se može reći kako je osnovna karakteristika ovih terena izrazita ljuskava građa terena s opadanjem tangencijalnih deformacija od JZ prema SI. Na grafičkom prikazu niže prikazan je obuhvat zahvata unutar tektonske jedinice biokovska zagora (grafički prikaz C-16).



Grafički prikaz C-16: Pregledna tektonska karta

Izvor: Tumač Osnovne geološke karte mjerila 1:100 000, list Ploče K33-35 (Institut za geološka istraživanja Zagreb, 1972.)

C.4.3. SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE¹⁶

Predmetni zahvat pripada epicentralnom području Biokova koje ima više izraženih lokaliteta na kojima je zabilježena pojačana seizmičnost. Može se reći da planina Biokovo predstavlja, na neki način, središte od kojega se seizmičnost širi i manifestira na više lokaliteta. Seizmičnost se širi prema sjeverozapadu i sjeveru u Sinjsko i Imotsko polje, zatim prema sjeveroistoku u Mostarsko polje te južno u podmorje Jadrana između srednjodalmatinskih otoka, osobito između Brača, Hvara i Korčule.

Najveća seizmička aktivnost registrirana je u području masiva Biokova, zatim u Sinjskom i Imotskom polju te u Tihaljini (Hercegovina). Pojačana seizmičnost zabilježena je i u području srednjodalmatinskih otoka Hvara i Korčule te poluotoka Pelješca. Najjači potres zabilježen je 1956. godine, a imao je magnitudu $M = 5,6$ i intenzitet $I = VII-VIII$ stupnjeva MCS ljestvice.

U području Biokova zabilježen je potres iz 1923. godine, čiji je intenzitet bio $I = VIII$ stupnjeva MCS ljestvice, a magnituda $M = 6,0$. Međutim, najjači potres registriran u tom području bio je onaj što se dogodio 11. siječnja 1962. godine. Njegov epicentar se nalazio u blizini Makarske. Magnituda mu je iznosila $M = 6,1$, a intenzitet $I = VIII - IX$ stupnjeva MCS ljestvice. Hipocentar mu se nalazio na dubini 10 km. Razornim djelovanjem tog potresa uništene su mnoge kuće u Makarskoj, a dvije trećine stanovništva moralo je biti evakuirano. Makarsku je uznemirio i potres koji se dogodio 2012. godine. Njegova magnituda nije bila velika, iznosila je samo $M = 3,1$, pa nije imao većih posljedica.

U Sinjskom polju, prema povijesnim podacima, zabilježeno je više jakih potresa. Spominje se veoma jak potres koji se dogodio davne 1511. godine, čiji je procijenjeni intenzitet bio $IX-X$ stupnjeva MCS ljestvice. Također se spominju tri jaka potresa koji su se dogodili 1709., 1768. i 1796. godine. Njihov procijenjeni intenzitet iznosio je oko IX stupnjeva MCS ljestvice. Među najjače potrese u tom području ubraja se i onaj koji se dogodio 1898. godine, s procijenjenim epicentralnim intenzitetom $I_0 = IX$ stupnjeva MCS ljestvice i procijenjenom magnitudom $M = 6,74$. Nakon toga, u razdoblju od 1901. do 1970. godine, zabilježen je jak potres 1907. godine s intenzitetom $I = VI - VII$ stupnjeva MCS ljestvice.

Početkom 2013. godine samo u tri tjedna u Dalmaciji su zabilježena tri potresa. Dva su imala epicentre u predjelu Muća (zapadno od Sinja), a magnituda im je iznosila $M = 4,2$ i $M = 3,2$ (17.01. i 02.02.2013.). Treći potres dogodio se jugozapadno od Muća, u predjelu Lečevica, s magnitudom $M = 4,1$ (04.02.2013.).

Imotsko polje je svojom tektonikom predisponirano za pojačanu seizmičku aktivnost (Dragičević i dr., 1999.). U tom području zabilježeno je više potresa. Spominje se jak potres koji se dogodio 1923. godine jugoistočno od Imotskoga, s epicentrom u Tihaljini. Jačina mu je bila $M = 6,2$, a intenzitet je iznosio $I = VIII - IX$ stupnjeva MCS ljestvice, dok je žarište bilo na dubini 16 km. U blizini Imotskoga također se dogodio jak potres 1942. godine. Imao je magnitudu $M = 6,0$ i intenzitet IX stupnjeva MCS ljestvice, a hipocentar se nalazio na dubini 7 km.

Iz navedenog je vidljivo da u epicentralnom području Biokova, u kojem su se događali česti potresi, do sada nisu registrirani potresi s intenzitetom većim od $VIII-IX$ stupnjeva po MCS ljestvici.

Prema „Karti potresnih područja RH s usporednim vršnim ubrzanjem tla tipa A uz vjerojatnost premašaja od 10 % u 10 godina za povratno razdoblje od 95 godina“ područje zahvata za povratno razdoblje od 95 godina pri seizmičkom udaru može očekivati maksimalno ubrzanje tla od $a_{gR} = 0,18$ g.

Za povratno razdoblje od 475 godina maksimalno ubrzanje tla, uvjetovano potresom na lokaciji zahvata iznosi od $a_{gR} = 0,32$ g.

¹⁶ „Potresi – uzroci nastanka i posljedice, s posebnim osvrtom na Hrvatsku i susjedna područja“ (Marinko Oluić, Zagreb, ožujak 2015)



Prema HRN EN 1998-1:2011 (Eurokod 8 - Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija) projektna akceleracija tla za pojedine potresne zone dana je u tablici niže.

Tablica C-6: Proračunska akceleracija tla (a_g) prema HRN EN 1998-1:2011

Intenzitet potresa u stupnjevima ljestvice MCS-64	Projektna akceleracija	
	a_g izražena preko gravitacijske akceleracije	Projektna akceleracija a_g izražena u m/s^2
6	0,05	0,5
7	0,10	1,0
8	0,20	2,0
9	0,30	3,0

Izvor: HRN EN 1998-1:2011 (Eurokod 8 - Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija)

C.4.4. HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE

Planirani sustav navodnjavanja smješten je unutar sliva rijeke Neretve, koji prema hidrogeološkom zoniranju Dinarida, pripada vanjskom dinarskom pojasu, a samo manjim dijelom unutrašnjem Dinarskom pojasu. Krški tereni odlikuju se neskladom između morfoloških i hidrogeoloških razvodnica. Hidrogeološki odnosi na terenu ovise o litologiji tektonskih procesa, morfoloških značajki terena i promjenjivih hidroloških faktora.

U litološkom smislu donjotrijaski klastiti, eocenski fliš i debele naslage neogena u krškim poljima u potpunosti ili djelomično usmjeravaju kretanje podzemnih voda. U priobalnom području ulogu hidrogeološke barijere imaju naslage fliša. Značajnu ulogu u usmjeravanju podzemnih voda imaju i dolomiti u antiklinalnim strukturama vanjskih Dinarida. Vapnenci u izmjeni s dolomitima glavni su recipijenti podzemnih voda s mjestimičnim kompaktnim blokovima, koje vode zaobilaze i nastavljaju se kretati duž zdrobljenih rasjednih i korodiranih zona. Tereni u slivu Neretve u najvećoj mjeri su izgrađeni od dobro propusnih mezozojskih karbonatnih naslaga, među kojima dominantno rasprostranjenje imaju tektonski poremećeni i intenzivno okršeni vapnenci koji čine propusni vodonosnik s bazom okršavanja na dubinama do 350 m, a dublje su propusne stijene samo duž rasjednih zona.

Glavnina oborinskih voda na slivu direktno ponire u podzemlje te se kreće po pukotinama i kavernama različitih dimenzija i javlja se na snažnim krškim vrelima na kontaktu s nepropusnim klastitima ili erozivnim bazama. Razvodnica podzemne vode ovisi o razini podzemne vode. Trasiranja podzemne vode potvrdila su da se pri visokim vodostajima podzemna voda kreće u više vodnih cjelina, a u niskim samo prema dominantnim baznim izvorima.

Prema Planu upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016.-2021. (NN 66/16) planirani zahvat je lociran unutar vodnog tijela podzemne vode JKGI_11 Neretva.





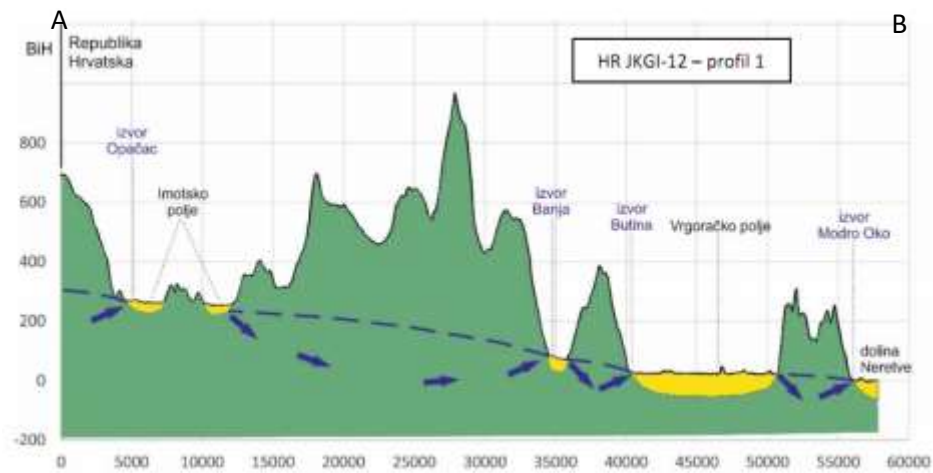
Grafički prikaz C-17: Položaj polja Bunina unutar podzemnog vodnog tijela JKG1_11 Neretva

Izvor: Hrvatske vode

Hidrogeološki odnosi unutar vodnog tijela podzemne vode su složeni. S hidrogeološkog aspekta može se podijeliti na vodno područje izvorišta duž desne obale rijeke Neretve, vodno područje izvorišta duž lijeve obale rijeke Neretve i Dubrovačkog primorja, deltu rijeke Neretve s debelim naslagama aluvijalnog i marinskog nanosa i poluotok Pelješac.

Planirani zahvat lociran je, u hidrogeološkom smislu, na desnoj obali Neretve. Vodno područje na desnoj obali rijeke Neretve seže duboko u područje Dalmatinske Zagore i Hercegovine u susjednoj državi BiH, a obuhvaća i obalno područje od uvale Drašnica u Podbiokovlju do ušće rijeke Neretve u more. U Dalmatinskoj Zagori obuhvaća područja Imotskog, Rastočkog i Vrgoračkog polja i cijeli niz manjih krških polja i zaravni. U obalnom području od uvale Drašnica do Gradca postoje samo manji priobalni izvori vezani uz lokalne vodonosnike u obalnom području zbog izolacijske hidrogeološke funkcije fliša eocenske starosti u odnosu na prostrano krško područje u zaleđu planinskog područja Biokova.

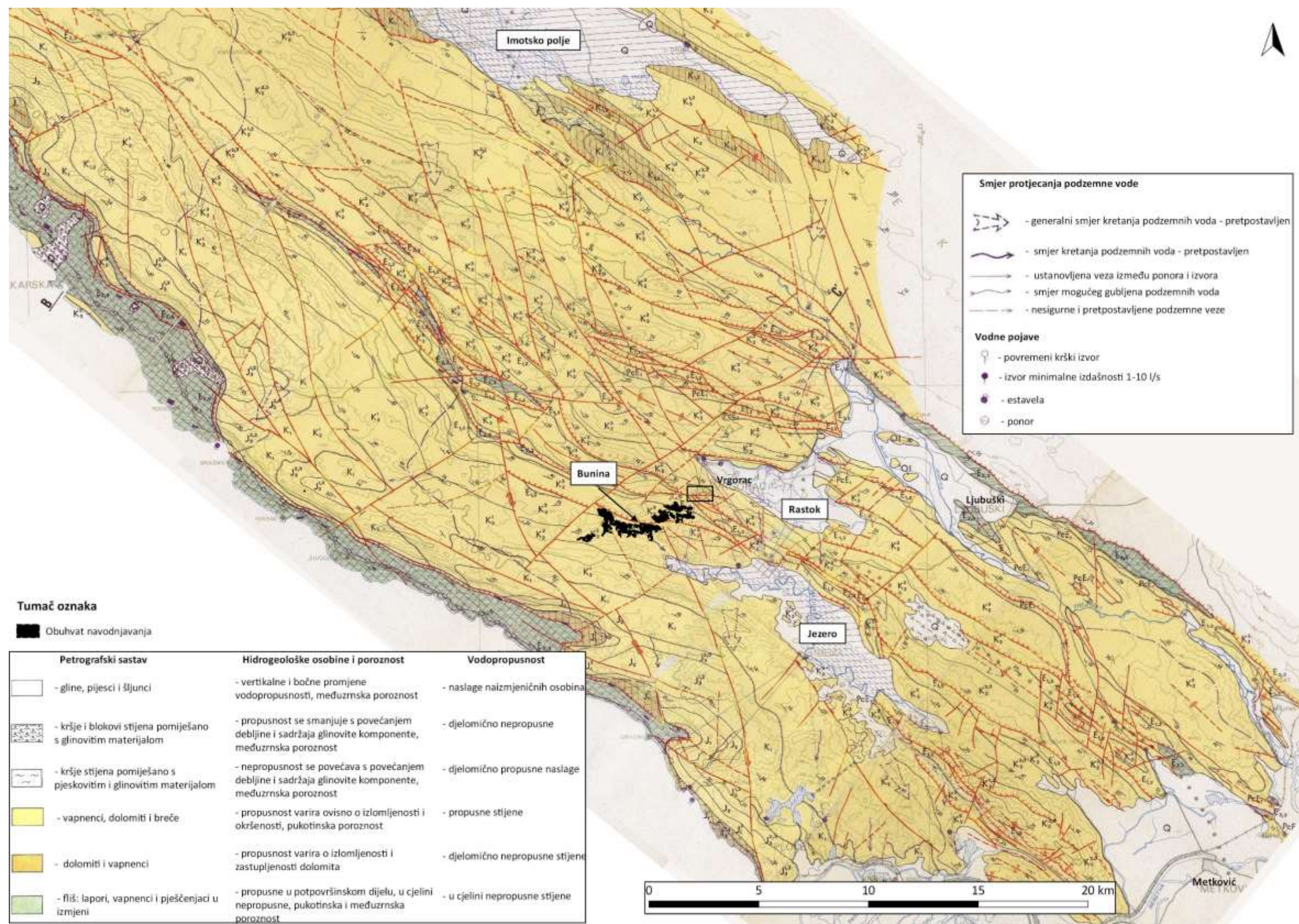
Imotsko polje je najviša krška pojava na nadmorskoj visini oko 280 m s jakim krškim izvorištem Opačac minimalne izdašnosti oko 1 m³/s. Trasiranja podzemnih tokova su pokazala da vode Imotskog polja nakon toka krškim podzemljem ponovno izviru na Rastočkom polju na nadmorskoj visini od oko 60 m. Vode Rastočkog polja poniru na jugozapadnom rubu polja i ponovno se javljaju na izvorima u Vrgoračkom polju (Jezero) na nadmorskoj visini od oko 25 m na izvoru Butina. Baza istjecanja ove vodne cjeline je rijeka Neretva, odnosno delta rijeke Neretve. Od ušća prema unutrašnjosti delte su to Baćinska jezera i izvori Klokun (min. 140 l/s), Modro Oko (min. 500 l/s) i Prud (min. 300 l/s). Sva navedena krška polja na različitim stubama vodne cjeline su djelomično ili u cijelosti plavljena tijekom jakih kišnih razdoblja zbog ograničenih mogućnosti poniranja pa su zbog obrane od poplave poljoprivredno vrijednih površina u krškim poljima prokopani hidrotehnički tuneli između Rastočkog i Vrgoračkog polja (Jezero) i između Vrgoračkog polja (Jezero) i Baćinskih jezera.



Grafički prikaz C-18: Hidrogeološki profil podzemnog vodnog tijela JKGI_11 Neretva

Izvor: Definiranje trendova i ocjena stanja podzemnih voda na području krša u Hrvatskoj (Geotehnički fakultet, Zagreb, Građevinski fakultet, Rijeka, 2016.)

Na sljedećem grafičkom prikazu dana je hidrogeološka karta šireg promatranog područja.



Grafički prikaz C-19: Hidrogeološka karta šireg promatranog područja

Izvor: Hidrogeološka studija područja Aržano – Brela - Metković, Institut za geološka istraživanja, Zagreb, 1980.

Nakon Imotskog polja, sljedeća stuba istjecanja iz regionalnog sliva desne obale donje Neretve su krška polja Kokorić (polje Bunina) i Rastok kod Vrgorca. Novijim istraživanjima u zoni izvorišta Tihaljine (područje BiH) za potrebe Elektroprivrede Mostar, dokazana je podzemna veza ponora kod Runovića (južni rub Imotskog polja) s izvorom Banja. Ovaj podatak nam potvrđuje da su slivna područja pojedinih vodnih pojava u kršu uvjetno određena te da se slivovi viših morfoloških stuba prelijevaju u slivove nižih stuba. Najznačajniji izvor ove stube je izvor Banja koji u kišnom razdoblju daje velike količine vode, a ljeti se povuče u podzemlje. Voda je kaptirana za vodoopskrbu Vrgorca (100 l/s), a višak vode se koristi za navodnjavanje Rastočkog polja. U polju Kokorići (polje Bunina) također ljeti nema vode na površini terena, ali je kaptirana u jami Betina (estavela) i koristi se za navodnjavanje. Napajanje estavele Betina proteže se u zaleđe preko Ravče i Kokorića. Prema sjeveru je visoki masiv Matokit u čijoj antiklinali su dolomitični vapnenci kao relativna barijera odvojili sliv Betine od Vrgorske banje.

Vrgoračko polje (Jezero) predstavlja predzadnju morfološku stubu do konačne erozijske baze - Jadranskog mora. Podzemne vode koje poniru u Rastočkom i Kokoričkom polju ponovo istječu u Vrgoračkom polju na stalnim i povremenim izvorima na sjevernoj i zapadnoj strani polja. Najveći od tih izvora je Butina s kapacitetom od 1 m³/s koji je kaptiran i uključen u javnu vodoopskrbu. Južni dio sliva Banje i Butine predstavlja podsliv vrulje i priobalnog izvora Gradačke Žrnovnice, kapaciteta 0,5 - 4 m³/s. Izvori Butina, Lukavci i Vir te povremeni izvori Studena, Krušica, Stinjevac većim se dijelom napajaju iz smjera sjevera iz ponora u Rastok polju i dubljih voda iz zaleđa od Slivna Poljica i iz jugoistočnog ruba Imotskog polja. Izvori zapadnog dijela polja Jezero, Vlaška, Nuga i Mrtva prihranjuju se s područja sjeverozapada.

Trasiranjima je dokazano da podzemne vode koje poniru u Ljubuškom i polju Jezerce izvire u Prudu na vrelu Norinske rijeke.

Na površini terena navedenih polja zastupljen je tanki nekontinuirani pokrivač sastavljen od crvenice i zaglinjenog kršja. Na krškim poljima aluvijalne jezerske naslage su debele 5 — 10 m. Visoka voda polja Rastok preko ponora Konjsko, Betina i drugih istječe na povremenom vrelu Klokun u Jezercu, plavi polje i ponire u sredini i na rubovima polja te se konačno javlja na izvoru u Prudu. Za ekstremno visokog vodostaja vode poniru i na južnom obodu Jezerca, sjeverno od Malog Prologa.

Sliv Baćinskih jezera obuhvaća područje čije se podzemne vode dreniraju na povremenim ili stalnim izvorima sjevernog ruba jezera. Stanovite količine vode koje poniru na jugoistočnom dijelu polja Jezero od Staševice do Spila te iz Kokorića dotječu u širokoj lepezi na izvore sjevernog oboda Baćinskih jezera. Baćinska jezera su u morfološkoj depresiji ispod razine mora i nepravilnog su oblika.

Vodoopskrba na području Vrgorca izvodi se uglavnom s organiziranog vodovoda s vrela Butina u polju Jezero i s bunara na vrelu u Vrgorskoj Banji. Vodocrpilište Banja ima dokazani kapacitet od 160 l/s, a minimalni vodozahvat na izvoru Butina je 40 l/s, što zadovoljava dugoročne potrebe vrgorskog vodovoda.

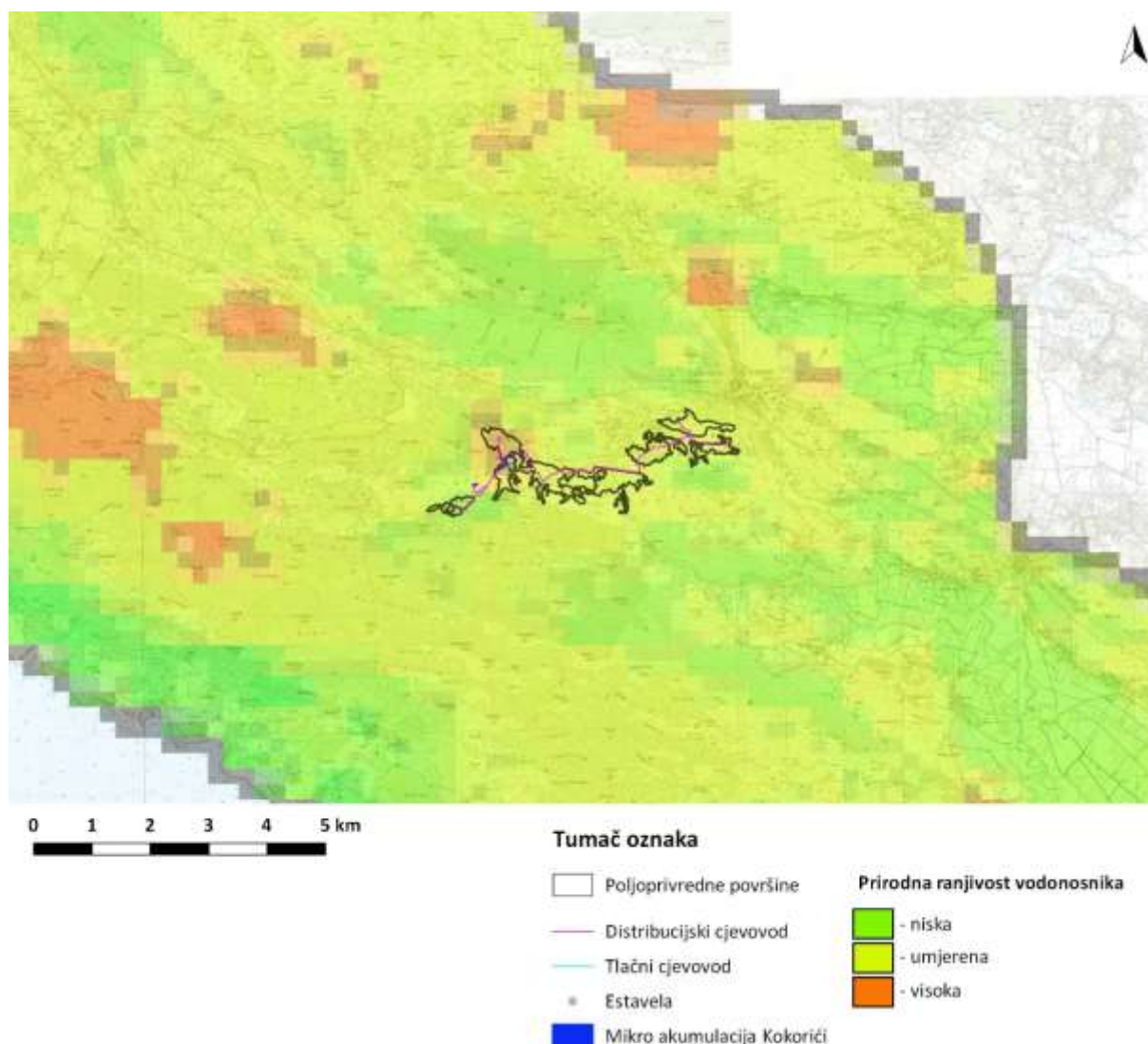
Na području naselja Kozice i Dragljane postoje manji vodovodi s izvora Vrutak, Kupinovac i Crnogošće (Studenac) ukupne minimalne izdašnosti 2 l/s. Brdsko planinska naselja se opskrbljuju vodom iz lokalnih cisterni koje se pune kišnicom.

Ranjivost vodonosnika

U sklopu Plana upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016.- 2021. određena je prirodna ranjivost krških vodonosnika. Za ocjenu stupnja prirodne ranjivosti krških vodonosnika korištene su tri skupine hidrogeoloških parametara: geološka građa vodonosnika (izražena preko stupnja vodopropusnosti stijena i naslaga, od površine terena preko nesaturirane do saturirane zone), stupanj okršenosti (izražen preko koncentracija vrtača, jama s vodom i stalnih i povremenih ponora) te nagib terena i količina oborina. Na temelju rezultata prostorne analize utjecajnih parametara, područje krša u



Hrvatskoj podijeljeno je u pet kategorija ranjivosti, u rasponu od vrlo slabe do vrlo velike. Područje obuhvata zahvata generalno se pruža preko terena s umjerenom prirodnom ranjivošću vodonosnika, područje oko estavele Betina Gigantea izdvojeno je područje s visokom ranjivošću vodonosnika, dok je područje oko mjesta Sriduša i Pervani izdvojeno s niskom ranjivošću vodonosnika.



Grafički prikaz C-20: Prirodna ranjivost vodonosnika

Izvor: Hrvatske vode

Bilanca podzemne vode vodnog tijela CSGI_12 - Neretva¹⁷

Na krškom dijelu RH prisutan je specifičan odnos između voda u krškom podzemlju i tečenja površinskih voda. Infiltrirane vode u krško podzemlje vrlo brzo dreniraju u površinske vodne sustave, a često i te površinske vode ponovo prihranjuju krški vodonosnik. Tijekom sušnijih razdoblja podzemne vode često čine i jedinu komponentu dotoka površinskih vodotoka.

Zbog otvorenosti krških vodonosnika i uglavnom kratkog zadržavanja voda u krškom podzemlju, kao i nemogućnosti preciznog izdvajanja bilance podzemnih voda u kršu u odnosu na bilancu površinskih voda, vodna bilanca je razmatrana na razini ukupnih efektivnih oborina/otjecanja, pri čemu se ta bilančna komponenta tretira kao obnovljive zalihe podzemnih voda. Ovaj test je proveden na razini prosječnog stanja hidroloških prilika tijekom recentnog analiziranog razdoblja (2008. - 2014. godina).

¹⁷ Definiranje trendova i ocjena stanja podzemnih voda na području krša u Hrvatskoj (Geotehnički fakultet, Zagreb, Građevinski fakultet, Rijeka, 2016.)

Bilančna sagledavanja su provedena temeljeno metodologiji bilanciranja specifičnih protoka, odnosno efektivnih oborina metodom Turca i Langbeina. Pri tome su korišteni podaci o prostornoj raspodjeli srednjih godišnjih oborina i temperatura zraka za referentno 30-godišnje klimatološko razdoblje 1961. - 1990. godina, kao i međuodnosi tih prostornih podataka po vodnom tijelu i odgovarajućih točkastih podataka na lokacijama klimatoloških postaja. Za povezivanje točkastih i prostornih podataka korišteni su Thiesenovi poligoni, na temelju čega su određeni karakteristični hidrološki pokazatelji vodno tijelo za analizirano recentno razdoblje 2008. - 2014. godina.

U tablici niže prikazane su karakteristike i bilanca podzemne vode JKGI_12 - Neretva (tablica C-7).

Tablica C-7: Karakteristike i bilanca podzemne vode vodnog tijela podzemne vode

Kod	JKGI_12
Ime vodnog tijela podzemne vode	Neretva
Poroznost	pukotinsko – kavernozna, međuzrnska
Površina (km ²)	2.035
Obnovljive zalihe podzemnih voda (*10 ⁶ m ³ /god)	1.301
Ukupno korištene vode (10 ⁶ m ³ /god)	13,18
Korištene vode (%)	1,01

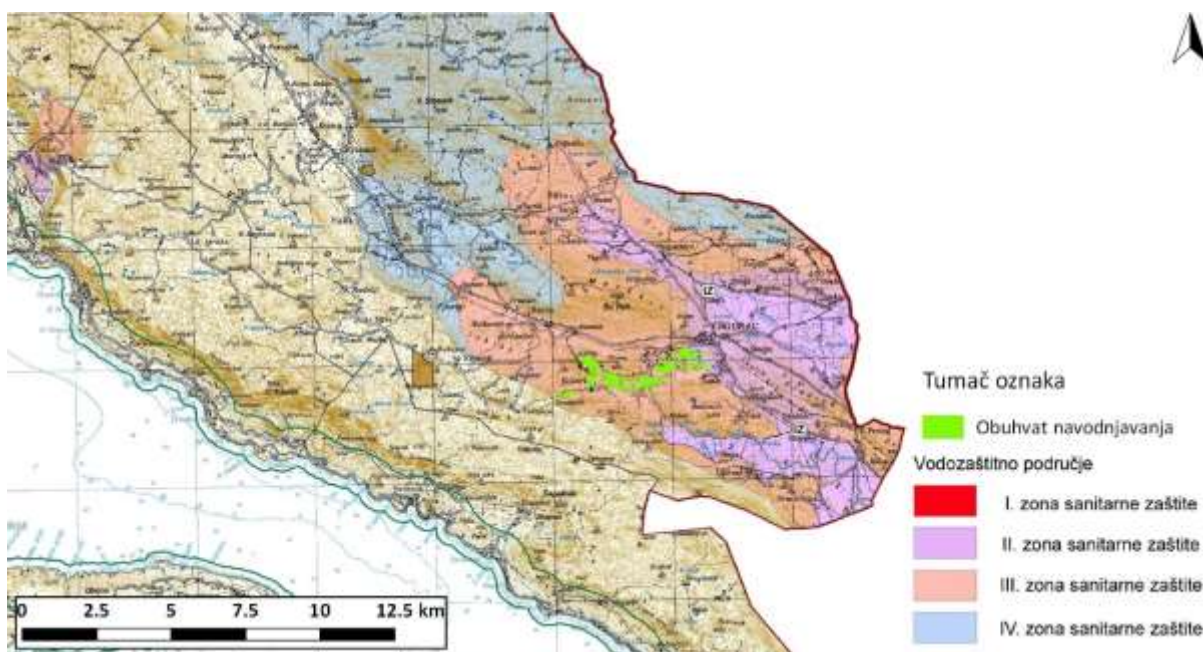
Izvor: Plan upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016. – 2021. (NN 66/16)

Zone sanitarne zaštite

Lokacija predmetnog zahvata ne nalazi se na području zona sanitarne zaštite izvorišta vode za piće, prema podacima Hrvatskih voda.

Prema Prostornom Planu Splitsko – dalmatinske županije („Službeni glasnik Županije splitsko-dalmatinske“, broj 1/03, „Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije“, broj 8/04, 5/05, 5/06 (ispravak usklađenja), 13/07 i 9/13) područje polja Bunina nalazi se najvećim dijelom unutar III. zone sanitarne zaštite te manjim dijelom unutar II. zone sanitarne zaštite izvorišta Banja i Bunina te Modro Oko i Klokun. Za predmetna izvorišta nije donesena službena Odluka o donošenju zona sanitarne zaštite, odnosno radi se o rezervaciji prostora u prostornom planu sukladno čl. 91. Zakona o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13,14/14 i 46/18) i čl. 6. Pravilnika o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11 i 47/13). (Grafički prikaz C-21).





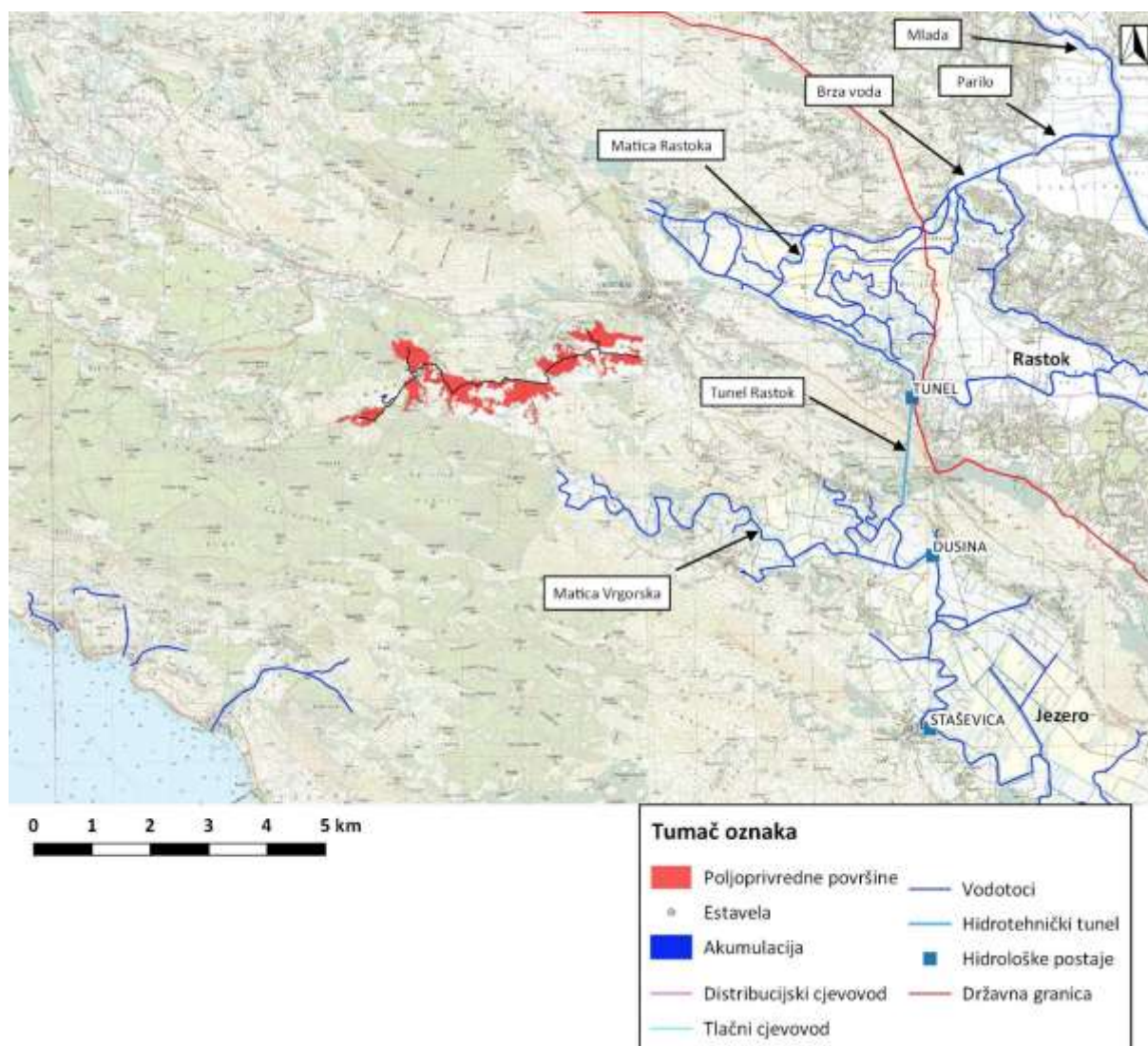
Grafički prikaz C-21: Položaj zahvata u odnosu na rezervirano područje u Prostornom planu za zone sanitarne zaštite i izvorišta

Izvor: Prostorni plan Splitsko – dalmatinske županije („Službeni glasnik Županije splitsko-dalmatinske“, broj 1/03, „Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije“, broj 8/04, 5/05, 5/06 (ispravak usklađenja), 13/07 i 9/13, naziv kartografskog prikaza: Područja posebnih ograničenja u korištenju

C.5. HIDROLOŠKA OBILJEŽJA

Prema Odluci o granicama vodnih područja (NN 79/10), područje lokacije zahvata pripada jadranskom vodnom području. Prema Pravilniku o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora (NN 97/10 i 31/13), lokacija zahvata pripada području malog sliva „Matica“.

Na grafičkom prikazu niže (Grafički prikaz C-22) vidljiva je hidrografska karta šireg promatranog područja s ucrtanim većim vodotocima.



Grafički prikaz C-22: Hidrografska karta šireg područja

Izvor podataka: Hrvatske vode, DGU

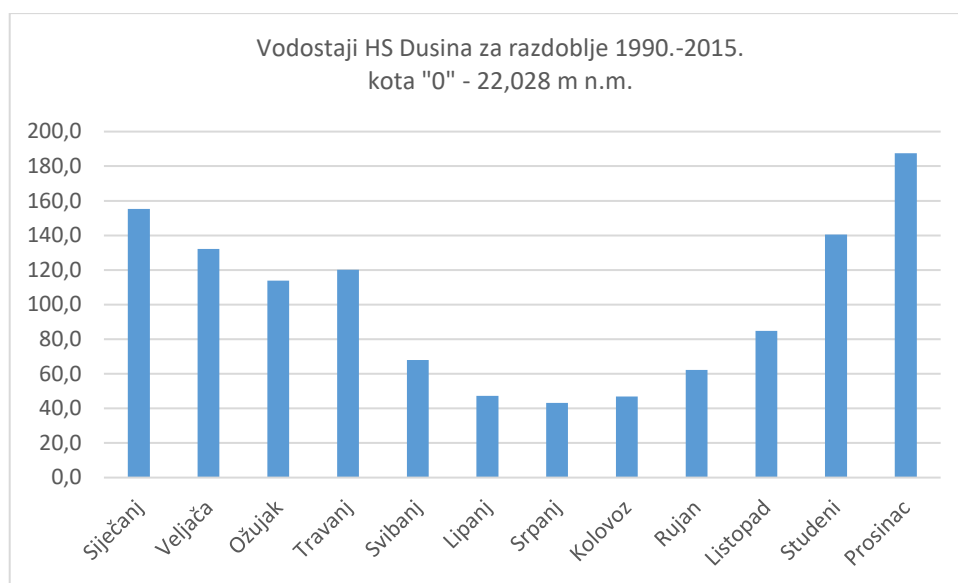
Najveći vodotok u polju Rastok je Matica Rastoka. Ovaj vodotok predstavlja nastavak kanala Parilo-Brza voda, koji ima dvojak funkciju. U vegetacijskom periodu spomenutim kanalom dovodi se natapna voda iz Mlade (gornji tok Trebižata), kojom se natapa veći dio dalmatinskog, a manji dio hercegovačkog polja. U vegetacijskom periodu kanal Parilo - Brza voda predstavlja lateralni kanal kojim se prikupljaju brdske vode na potezu od zahvata voda (Mlade) do uljeva u Maticu. Ove vode nakon utoka u Maticu i zajedno s vlastitim vodama nizinskog dijela polja, otječu prema ponorima kao glavnim evakuacijskim objektima. Rastok polje, koje vodu prima Maticom iz rijeke Mlade i izvora na sjevernom rubu, prazni se kroz brojne ponore na zapadnom rubu i u središtu polja. Matica koja u polju ponire, dijelom izvire u području polja Jezero.

U polju Jezero najveći vodotok je Matica Vrgorska, koji se prihranjuje s izvora Vlaška, Nuga, Mrtva, Studena, Vučija, Kruška, Butina, Stinjevac i Vir, a istječe iz polja preko ponora Crni Vir i grupe ponora u području Staševica, Krotuše i Krtinovca, a u razdoblju velikih voda ponorima kod Staševica i tunelom Krotuša u pravcu Baćinskih jezera. U Vrgorskom polju postoji i cijela mreža kanala koja služi za odvodnju poplavnih voda. Slično u području Rastoka je izgrađen odvodni kanal s tunelom kojim bi se vode iz Rastoka ispuštale u Maticu Vrgorskog polja (tunel nije u funkciji). Regulacijom Matice u duljini od 24,0 km, u periodu od 1978. do 1981. godine, povećana je propusna moć korita čime se omogućila brža odvodnja polja i spriječila lokalna izljevanja i plavljenja na potezima niskih obala, a izvršena je i

rekonstrukcija Vrgorskog tunela. Svi su ovi radovi značajno smanjili veličinu i trajanje plavljenja, ali ga nisu u potpunosti riješili.

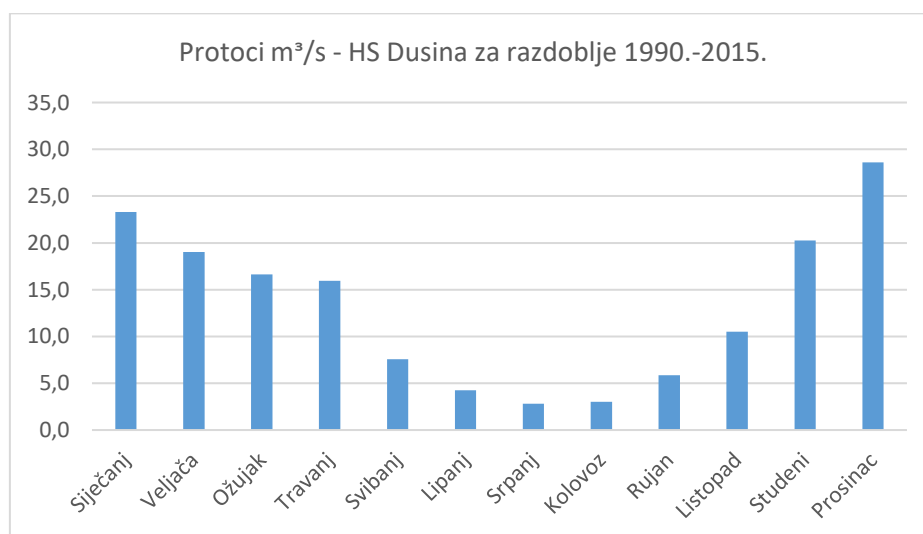
Ostali vodotoci na širem promatranom području postaju aktivni u razdoblju intenzivnih oborina.

Na području polja Bunina nema površinskih vodotoka. Podzemna voda iz smjera polja Bunina teče podzemno u JI smjeru, prema izvorima Vlaška, Nuga i Mrtva (izvori na području Kutca) preko kojih se pri visokim vodama podzemlje prazni dok u razdoblju malih voda podzemna voda teče ispod polja te se procjenjuje da veza podzemne vode u estaveli Betina Gigantea i izvorišta u Kutcu postoji samo u razdoblju visokih vodostaja. Izvori na području Kutca su povremenog karaktera. Podzemne vode koje dolaze iz smjera SZ povremeno prihranjuju preko izvora Vlaška, Nuga i Mrtva, Maticu Vrgorsku. Najbliža hidrološka postaja na Matici Vrgorskoj je Dusina. Prema grafičkim prikazima niže vidljivo je da se najviši vodostaji i protoci na HS Dusina javljaju u razdoblju od studenog do travnja, odnosno u vlažnijem dijelu godine.



Grafički prikaz C-23: Vodostaji na HS Dusina za razdoblje 1990.-2015.

Izvor: Hrvatske vode



Grafički prikaz C-24: Protoci na HS Dusina za razdoblje 1990.-2015.

Izvor: Hrvatske vode



Poplavna područja

Poplave u polju Rastok, Vrgorskom polju i utjecajnom području Baćinskih jezera javljaju se redovito u vlažnijim razdobljima godine, uglavnom u razdoblju od listopada do travnja. Posljedica su ograničenih kapaciteta izlaznih ponora i/ili evakuacijskog tunela, odnosno visokih razina podzemne vode u okolnom krškom masivu.

U cilju unapređenja poljoprivredne proizvodnje i smanjenja plavljenja, započela je izgradnja sustava „Baćinska jezera-Trebižat“. Poplavne vode Rastoka prikupljaju se glavnim vodotokom polja, Maticom Rastoka, dovode do tunela „Rastok“ i upuštaju u Maticu Vrgorsku (tunel još nije u funkciji), glavni vodotok u polju Jezero. Matica Vrgorska ih dalje zajedno s vodama Vrgorskog polja sprovodi do Vrgorskog tunela i dalje u Baćinska jezera. Povećani dotok u Baćinska jezera se evakuira u more odvodnim tunelom i spojnim kanalom. S druge strane, Matica Rastoka je povezana kanalom Parilo-Brza voda s rijekom Mlada iz sliva Trebižata, a služi za natapanje površina polja Rastok. Obzirom da cijeli sustav još nije dovršen, isti se u cijelosti ne koristi.

Na području zatvorenog polja Bunina, između naselja Kokorići-Kotezi poplave su uvjetovane naglim i pojačanim izviranjima voda na izvorima i estavelama, pogotovo Betine i Sriduše. Tada poplavi cijelo područje od Kokorića do Koteza, poplavljujući lokalne prometnice između sela, a velike vode dosežu sve do stambenih objekata u Kokorićima. U pravilu svake godine poplavne vode poplave sav teren do cca 83 m n.m., a u izrazito kišnim razdobljima, poplavne vode dosegnu i 85 m n.m. Zbog svoje zatvorenosti, period plavljenja iznosi 5 – 10 dana ovisno od palim oborinama i propusnosti Betine gdje voda ponire. U nastavku su priložene fotografije poplava navedenog područja iz 2008. godine.



Fotografija C-1: Područje zahvaćeno poplavom (2008. god.)

Izvor: Hrvatske vode



Fotografija C-2: Područje zahvaćeno poplavom (2008. god.)

Izvor: Hrvatske vode



Fotografija C-3: Područje zahvaćeno poplavom (2008. god.)

Izvor: Hrvatske vode



Fotografija C-4: Područje zahvaćeno poplavom (2008. god.)

Izvor: Hrvatske vode



Fotografija C-5: Područje zahvaćeno poplavom (2008. god.)

Izvor: Hrvatske vode



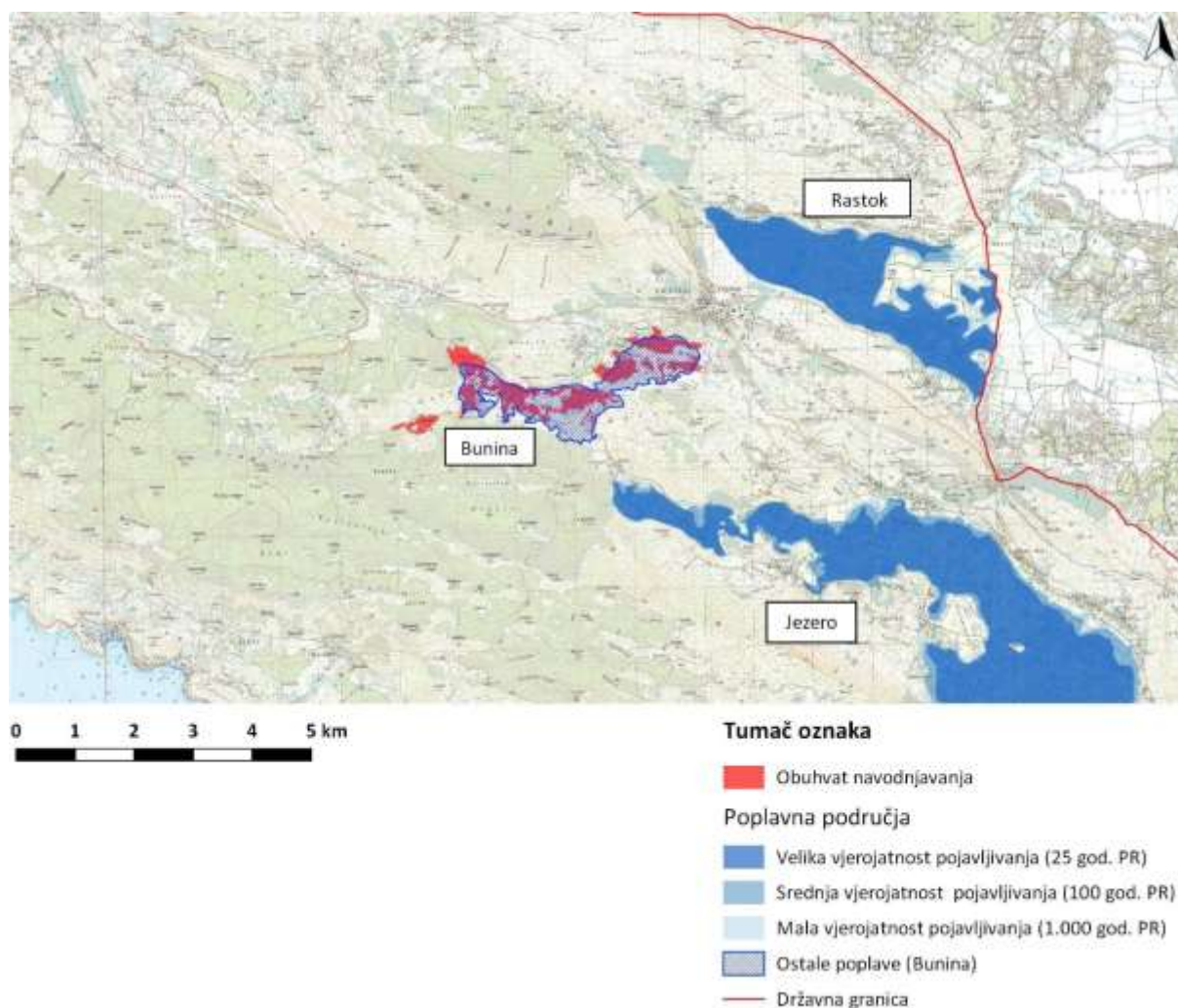
Fotografija C-6: Područje zahvaćeno poplavom (2008. god.)

Izvor: Hrvatske vode

Prema Prethodnoj procjeni rizika od poplava (Hrvatske vode, 2013.) karte opasnosti od poplava ukazuju na moguće obuhvate tri specifična poplavna scenarija:

- poplave velike vjerojatnosti pojavljivanja (povratno razdoblje 25 godina)
- poplave srednje vjerojatnosti pojavljivanja (povratno razdoblje 100 godina),
- poplave male vjerojatnosti pojavljivanja (povratno razdoblje 1.000 godina) uključujući poplave uslijed mogućih rušenja nasipa na većim vodotocima te rušenja visokih brana - umjetne poplave), za fluvijalne (riječne) poplave te bujične poplave.

Na sljedećem grafičkom prikazu prikazana su poplavne površine na širem promatranom području.

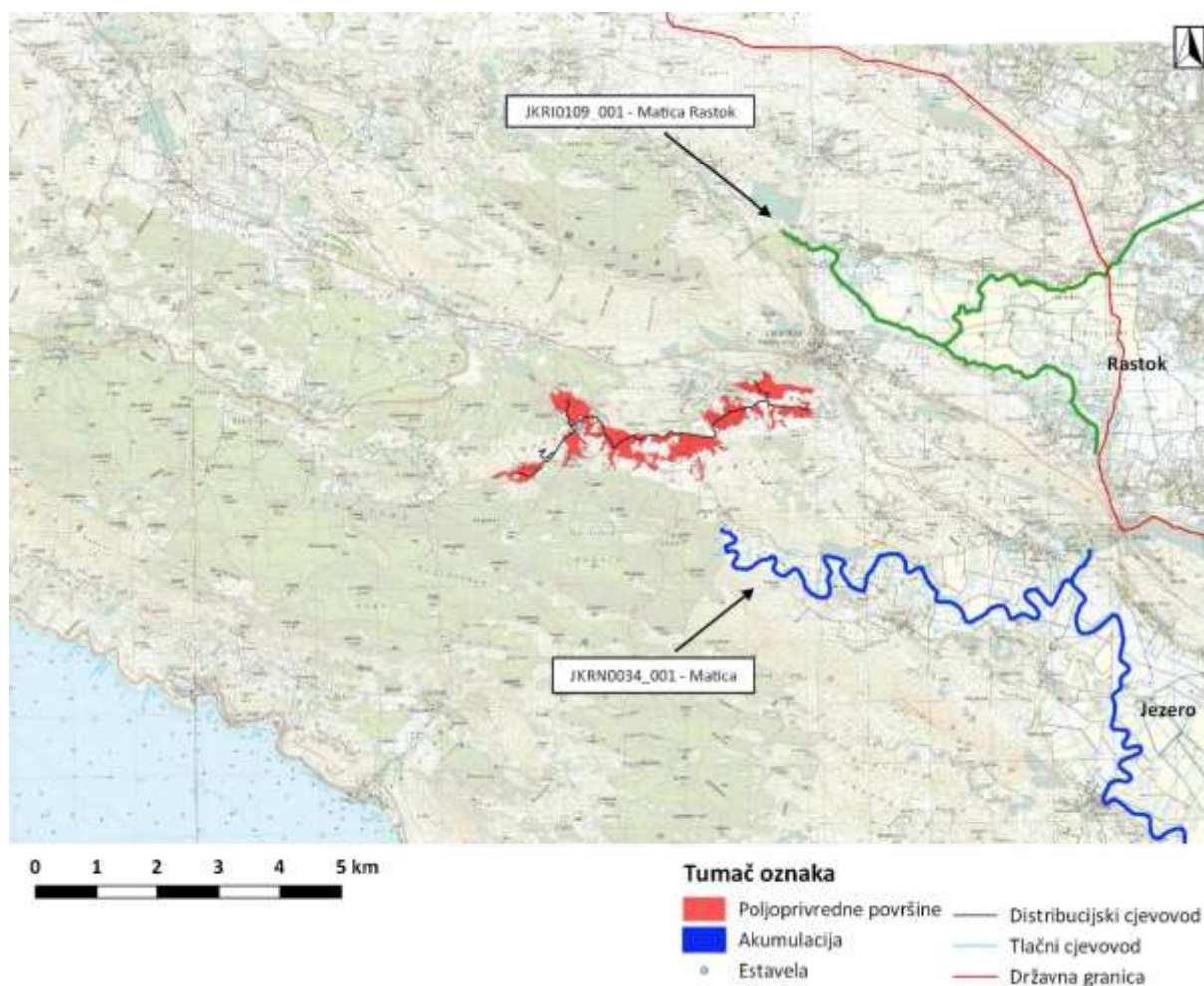


Grafički prikaz C-25: Poplavne površine

Izvor podataka: Hrvatske vode; Prostorni plan uređenja Grada Vrgorca (kartografski prikaz 2.5: Vodotoci i njihove naplavne površine)

C.6. VODNA TIJELA

Prema Planu upravljanja vodnim područjima na užem promatranom području (polje Bunina) nema površinskih vodnih tijela. Najbliža vodna tijela površinskih voda obuhvatu navodnjavanja su u polju JKRI0109_001 – Matica Rastok (oko 1.500 m sjeveroistočno u polju Rastok), odnosno JKRN0034_001 – Matica (oko 800 m u polju Jezero). Prostorni položaj vodnih tijela u odnosu na planirani zahvat nalazi se na sljedećem grafičkom prikazu.

**Grafički prikaz C-26: Vodna tijela površinskih voda***Izvor: Hrvatske vode*

Opći podaci i stanje vodnog tijela JKRI0109_001 – Matica Rastok prikazani su tablicama C-8 i C-9.

Tablica C-8: Opći podaci vodnog tijela JKRI0109_001 – Matica Rastok

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA JKRI0109_001	
Šifra vodnog tijela:	JKRI0109_001
Naziv vodnog tijela	Matica Rastok
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske male i srednje velike tekućice krških polja (15A)
Dužina vodnog tijela	9.91 km + 49.6 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	Jadransko
Podsliv:	Kopno
Ekoregija:	Dinaridska
Države	Međunarodno (HR, BH)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tijela podzemne vode	JKGI-12
Zaštićena područja	HR2001315*, HRCM_41031022*, HROT_71005000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	

Izvor: Hrvatske vode

Tablica C-9: Stanje vodnog tijela JKRI0109_001 – Matica Rastok

STANJE VODNOG TIJELA JKRI0109_001					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Fizikalno kemijski pokazatelji	dobro	dobro	dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	dobro	dobro	dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
BPK5	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Ukupni dušik	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Ukupni fosfor	dobro	dobro	dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
bakar	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
cink	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
krom	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
fluoridi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
adsorbilni organski halogeni (AOX)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Hidrološki režim	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Kontinuitet toka	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Morfološki uvjeti	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Indeks korištenja (ikv)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Klorfenvinfos	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil)	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Diuron	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
NAPOMENA: NEMA OCJENE: Biološki elementi kakvoće, Fitoplankton, Fitobentos, Makrofiti, Makrozoobentos, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributikositrovi spojevi, Trifluralin DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetraklorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktifenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Triklloretilen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan *prema dostupnim podacima					

Izvor: Hrvatske vode

Opći podaci i stanje vodnog tijela JKRN0034_001 – Matica prikazani su u tablicama C-10 i C-11.

Tablica C-10: Opći podaci vodnog tijela JKRN0034_001 - Matica

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA JKRN0034_001	
Šifra vodnog tijela:	JKRN0034_001
Naziv vodnog tijela	Matica
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske male i srednje velike tekućice krških polja (15A)
Dužina vodnog tijela	28.2 km + 19.2 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	Jadransko
Podsliv:	Kopno
Ekoregija:	Dinaridska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tijelo podzemne vode	JKGI-12



Zaštićena područja	HR53010041, HR2001046, HR2001242*, HR2001449*, HRCM_41031022*, HROT_71005000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	40511 (izvorište, Butina) 40509 (Staševica, Matica) 40504 (Rastok, Brza voda, Matica)

Izvor: Hrvatske vode

Tablica C-11: Stanje vodnog tijela JKRI0109_001 – Matica Rastok

STANJE VODNOG TIJELA JKRN0034_001					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	umjereno	umjereno	dobro	dobro	postiče ciljeve
Ekološko stanje	umjereno	umjereno	dobro	dobro	postiče ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiče ciljeve
Ekološko stanje	umjereno	umjereno	dobro	dobro	postiče ciljeve
Biološki elementi kakvoće	umjereno	umjereno	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	dobro	dobro	dobro	dobro	postiče ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	dobro	dobro	dobro	postiče ciljeve
Biološki elementi kakvoće	umjereno	umjereno	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fitobentos	dobro	dobro	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Makrozoobentos	umjereno	umjereno	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	dobro	dobro	dobro	dobro	postiče ciljeve
BPK5	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Ukupni dušik	dobro	dobro	dobro	dobro	postiče ciljeve
Ukupni fosfor	dobro	dobro	dobro	dobro	postiče ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
bakar	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
cink	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
krom	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
fluoridi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
adsorbilni organski halogeni (AOX)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	dobro	dobro	dobro	postiče ciljeve
Hidrološki režim	dobro	dobro	dobro	dobro	postiče ciljeve
Kontinuitet toka	dobro	dobro	dobro	dobro	postiče ciljeve
Morfološki uvjeti	dobro	dobro	dobro	dobro	postiče ciljeve
Indeks korištenja (ikv)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiče ciljeve
Klorfenvinfos	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil)	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Diuron	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
NAPOMENA: NEMA OCJENE: Fitoplankton, Makrofiti, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetraklorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktifenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretalen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan *prema dostupnim podacima					

Izvor: Hrvatske vode

Planirani zahvat nalazi se na vodnom tijelu podzemne vode JKGI_12 – Neretva. Opće karakteristike vodnog tijela i bilanca podzemne vode prikazane su u tablici C-7, dok je stanje vodnog tijela prikazano u sljedećoj tablici.



Tablica C-12: Stanje vodnog tijela podzemne vode

Kod	JKGI_12
Ime vodnog tijela podzemne vode	Neretva
Stanje vodnog tijela	
Količinsko stanje	Dobro
Kemijsko stanje	Dobro
Ukupno stanje	Dobro

Izvor: Hrvatske vode

C.7. PEDOLOŠKA OBILJEŽJA

Pedološke karakteristike polja Bunina utvrđene su temeljem provedenih terenskih i laboratorijskih pedoloških istraživanja. Rezultati provedenih pedoloških istraživanja navedeni su u sklopu Idejnog projekta (Agronomska osnova).¹⁸

Terenskim istraživanjima formirano je deset pedoloških profila uz sondažu tla na dvanaest mjesta. Grupacijom pedoloških profila i mjesta sondaže definirano je sedam lokacija uzorkovanja tla. Laboratorijskim istraživanjima određena su fizikalna i kemijska svojstva prikupljenih uzoraka tla.

Na grafičkom prikazu C-27 područja uzorkovanja tla označena su na sljedeći način: žutom linijom, crnom bojom i oznakom (P) označena su mjesta pedoloških profila, a crvenom bojom i oznakom (S) mjesta sondaže tla.

**Grafički prikaz C-27: Područje uzorkovanja tla**

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.

U nastavku teksta prikazani su dobiveni rezultati provedenih terenskih i laboratorijskih istraživanja po navedenim lokacijama (područjima uzorkovanja, grafički prikaz C-27).

Lokacija 1

Na lokaciji jedan (Sriduša) otvoren je jedan profil (P-1) i provedena jedna sondaža (S-1) iz oranično antropogeniziranog i podoraničnih horizonata, do dubine 81 cm. Istraživano područje obuhvaća 10 ha od čega je 9 ha obrađene površine, većinom voćarski nasadi. Planirana proizvodnja uključuje proširenje postojećih nasada.

¹⁸Idejni projekt: Navodnjavanje polja Bunina, Agronomska osnova, GRAD-invest d.o.o. Split, lipanj 2014.

Tip tla

- **P - 1** (smeđe tlo na vapnencu, lesivirano, duboko, jako antropogenizirano)

Porozno, malo zbijeno, visokog kapaciteta za zrak te osrednjeg za vodu. Analizom fizikalnih značajki tla utvrđeno je da ne postoje ograničenja za primjenu navodnjavanja. Na osnovi kemijskih značajki tla utvrđena su značajna ograničenja za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju. Tlo je kisele reakcije, a na osnovi vrijednosti hidrolitskog aciditeta (Y1), kalcizacija je nužna. Tlo je slabo humozno i vrlo siromašno opskrbljeno fiziološki aktivnim fosforom, a umjereno siromašno opskrbljeno fiziološki aktivnim kalijem. Prema navedenome preporučena je primjena gnojidbe koja sadrži više fosfora.

Lokacija 2

Predmetna lokacija nalazi se na površini od 55 ha na kojoj su otvorena četiri profila (P - 2, P - 3, P - 4 i P - 5) i provedene tri sondaže (S - 1, S - 2 i S - 3). Od ukupne površine obrađeno je 40 ha zemljišta.

Tip tla

- **P - 2** (antropogeno tlo vinograda)
- **P - 3** (crvenica, lesivirana, srednje duboka, jako antropogenizirana)
- **P - 4** (antropogeno tlo)
- **P - 5** (crvenica, lesivirana, antropogenizirana)

Prevladavaju porozna tla čiji je porozitet > 50 %, osrednjeg kapaciteta za vodu i velikog kapaciteta za zrak. Uočena je mala zbijenost u oraničnom sloju. Tla su povoljna za primjenu navodnjavanja uz određene mjere popravka kemijskih značajki tla kao što su povećanje sadržaja P_2O_5 , te korekciju pH vrijednosti u cilju povećane pristupačnosti biogenih elemenata iz tla.

Lokacija 3

Na ovoj lokaciji otvorena su dva pedološka profila (P - 6 i P - 7) i odrađene dvije sondaže (S - 7 i S - 8). Od 20 ha na Lokaciji 3 obrađeno je 18 ha. Utvrđeno je da je tlo vrlo pogodno za primjenu navodnjavanja jer je porozno, male zbijenosti, vrlo velikog kapaciteta za zrak i osrednjeg kapaciteta za vodu.

Tip tla

- **P - 6** (smeđe tlo na vapnencu, lesivirano, jako antropogenizirano)
- **P - 7** (smeđe tlo na vapnencu, lesivirano, duboko, jako antropogenizirano)

Prevladava kiselo tlo i povećan hidrolitički aciditet s izrazito niskom opskrbljenosti fiziološki aktivnim fosforom, što će uvjetovati dodatnu gnojidbu (NPK gnojiva) s naglašenim sadržajem fosfora. Budući da je tlo kisele reakcije (pH u 1MKCl-u < 5,5), a vrijednost hidrolitskog aciditeta je > 8, potrebna je kalcizacija.

Lokacija 4

Na lokaciji 4 otvoren je jedan profil (P - 10) i provedena je jedna sondaža u vinogradu, točno nasuprot rudnika (S - 12). Lokacija se nalazi na 10 ha.

Tip tla

- **P - 10** (Smeđe tlo na vapnencu, lesivirano, jako antropogenizirano, porozno),

Tlo je osrednjeg kapaciteta za vodu, velikog kapaciteta za zrak i male zbijenosti što ga čini povoljnim za primjenu navodnjavanja. Slabo je kisele reakcije i slabo humuzno (< 3 % humusa po cijeloj dubini profila). Mjestimično unutar profila javlja se niska opskrbljenost fosforom (1,82 mg / 100 g tla) te umjereno opskrbljenost kalijem (20,97 mg / 100 g tla). Uzorak u mladom nasadu vinove loze, iz



antropogenog sloja tla, sadrži više fosfora (12,23 mg / 100 g tla) i naročito više kalija (54,55 mg / 100 g tla) što se smatra uzrokom provedene gnojidbe.

Lokacija 5

Na ovoj lokaciji obrađuje se 12 od ukupno 20 ha, a za potrebe analize tla otvoren je profil P – 9 te je provedena sondaža tla (S - 11). Zemljište na predmetnoj lokaciji jednim dijelom godine poplavi zbog čega na lokaciji prevladavaju livade koje se kose i koriste za ispašu.

Tip tla

- **P - 9** (antropogeno tlo)

I ovo tlo je porozno, osrednjeg kapaciteta za zrak i vodu, srednje zbijenosti. Tlo je neutralne reakcije i slabo humozno pa je potrebno pojačati organsku gnojidbu. Ima vrlo mali sadržaj fosfora i osrednji sadržaj kalija.

Lokacija 6

Na predmetnoj lokaciji od ukupno 20 ha obrađuje se 10 ha, a prevladavaju stari vinogradi. Otvoren je jedan profil P - 8) i provedena dva uzorkovanja sondom (S - 9 i S - 10).

Tip tla

- **P - 8** (antropogeno tlo, tlo oranica i vinograda, duboko, mjestimično stjenovito)

Profil je iskopan na neobrađenom tlu, na ledini, a uzorci sondom uzeti su u starom i nešto mlađem vinogradu. Tlo je antropogeno, mjestimično stjenovito, porozno, velikog kapaciteta za zrak a osrednjeg za vodu. Reakcija tla je neutralna. Tlo je humozno. Sadržaj fosfora je nizak, a sadržaj kalija vrlo visok.

Lokacija 7

Od 20 ha na Lokaciji 7 obrađuje se samo 5 ha koji su u gornjem dijelu pod vinogradima. Sukladno navedenom na ovoj lokaciji nije otvoren pedološki profil već je uzet uzorak sondom (S - 5). Analizom značajki tla utvrđeno je da u istraživanim tlima ne postoji bitno ograničenje za primjenu navodnjavanja tijekom vegetacijskog razdoblja, s time da treba riješiti višak vode izvan vegetacijskog razdoblja kvalitetnom odvodnjom.

Kartirane jedinice tla

Rezultatima terenskih i laboratorijskih pedoloških istraživanja, na području zahvata izdvojeno je pet kartiranih jedinica tla koja su prikazana u tablici C-13 i na grafičkom prikazu C-28.

Najveći dio (40 %) ukupne površine predmetnog zahvata (polje Bunina) odnosi se na smeđe tlo na vapnencu, lesivirano, duboko, jako antropogenizirano. Slijede antropogena tla njiva i vinograda, duboka (30,6 ha), crvenica lesivirana, duboka, jako antropogenizirana (26,1 ha) i antropogeno tlo njiva i vinograda, duboko, mjestimično stjenovito (21,3 ha). Antropogeno tlo njiva i vinograda, duboko, skeletoidno, zauzima najmanju površinu, svega 8,6 ha.

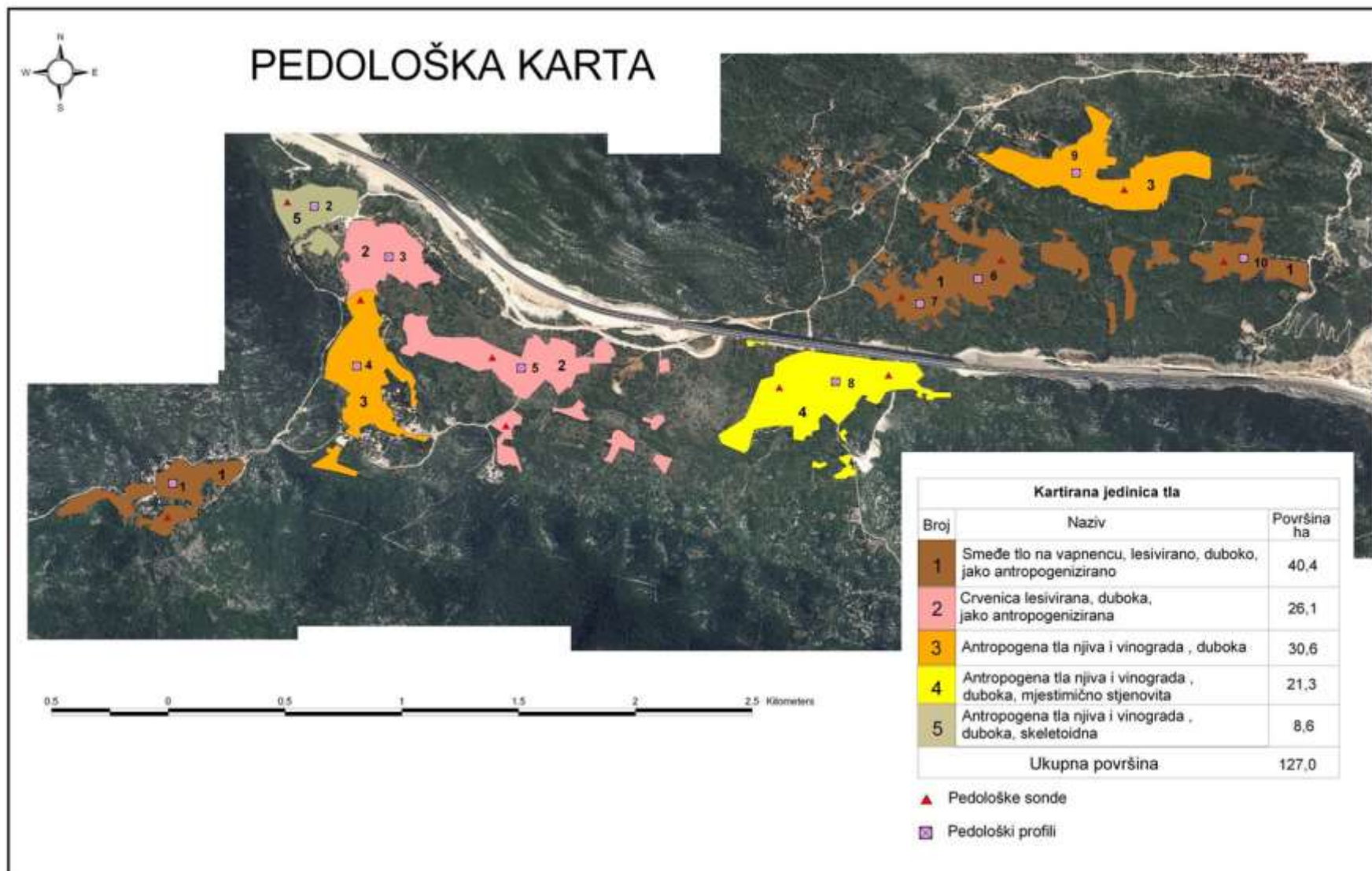


Tablica C-13: Površine kartiranih jedinica

broj	Naziv kartirane jedinice	Površina (ha)
1	Smeđe tlo na vapnencu, lesivirano, duboko, jako antropogenizirano	40,4
2	Crvenica lesivirana, duboka, jako antropogenizirana	26,1
3	Antropogeno tlo njiva i vinograda, duboko	30,6
4	Antropogeno tlo njiva i vinograda, duboko, mjestimično stjenovito	21,3
5	Antropogeno tlo njiva i vinograda, duboko, skeletoidno	8,6
Ukupna površina		127,0

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.





Grafički prikaz C-28: Pedološka karta

Izvor: Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.



C.7.1. PROCJENA POGODNOSTI SISTEMATSKIH/KARTIRANIH JEDINICA TLA ZA NAVODNJAVANJE

Procjena pogodnosti zemljišta navedenih kartiranih jedinica promatranog područja dana je u Agronomskoj osnovi¹⁹. Procjena pogodnosti određena je na temelju FAO metode procjene zemljišta (FAO 1976.). Prema ovoj metodi sistematske jedinice grupiraju se u redove pogodnosti (P) ili nepogodnosti (N) te u niže jedinice, tj. klase, koje određuju stupanj pogodnosti (tablica C-14).

Tablica C-14. Tablica klasifikacije pogodnosti zemljišta za navodnjavanje

KLASA POGODNOSTI	
POGODNA TLA	
Pogodna tla	P1
Umjereno pogodna a tla	P2
Ograničeno pogodna tla	P3
NEPOGODNA TLA	
Privremeno nepogodna tla	N1
Trajno nepogodna tla	N2

Temeljem navedenih kriterija izvršena je procjena pogodnosti određenih sistematskih jedinica tla promatranog područja za navodnjavanje prikazanih u tablici C-15 i na grafičkom prikazu C-29.

Tablica C-15. Pogodnost kartiranih jedinica tla za navodnjavanje

broj	Naziv kartirane jedinice	Površina (ha)	Klasa pogodnosti
1.	Smeđe tlo na vapnencu, lesivirano, duboko, jako antropogenizirano	40,4	P - 1
2.	Crvenica lesivirana, duboka, jako antropogenizirana	26,1	P - 1
3.	Antropogeno tlo oranica i vinograda, duboko	30,6	P - 1
4.	Antropogeno tlo oranica i vinograda, duboko, mjestimično stjenovito	21,3	P - 2
5.	Antropogeno tlo oranica i vinograda, duboko, skeletoidno	8,6	P - 2
Ukupna površina		127,0	

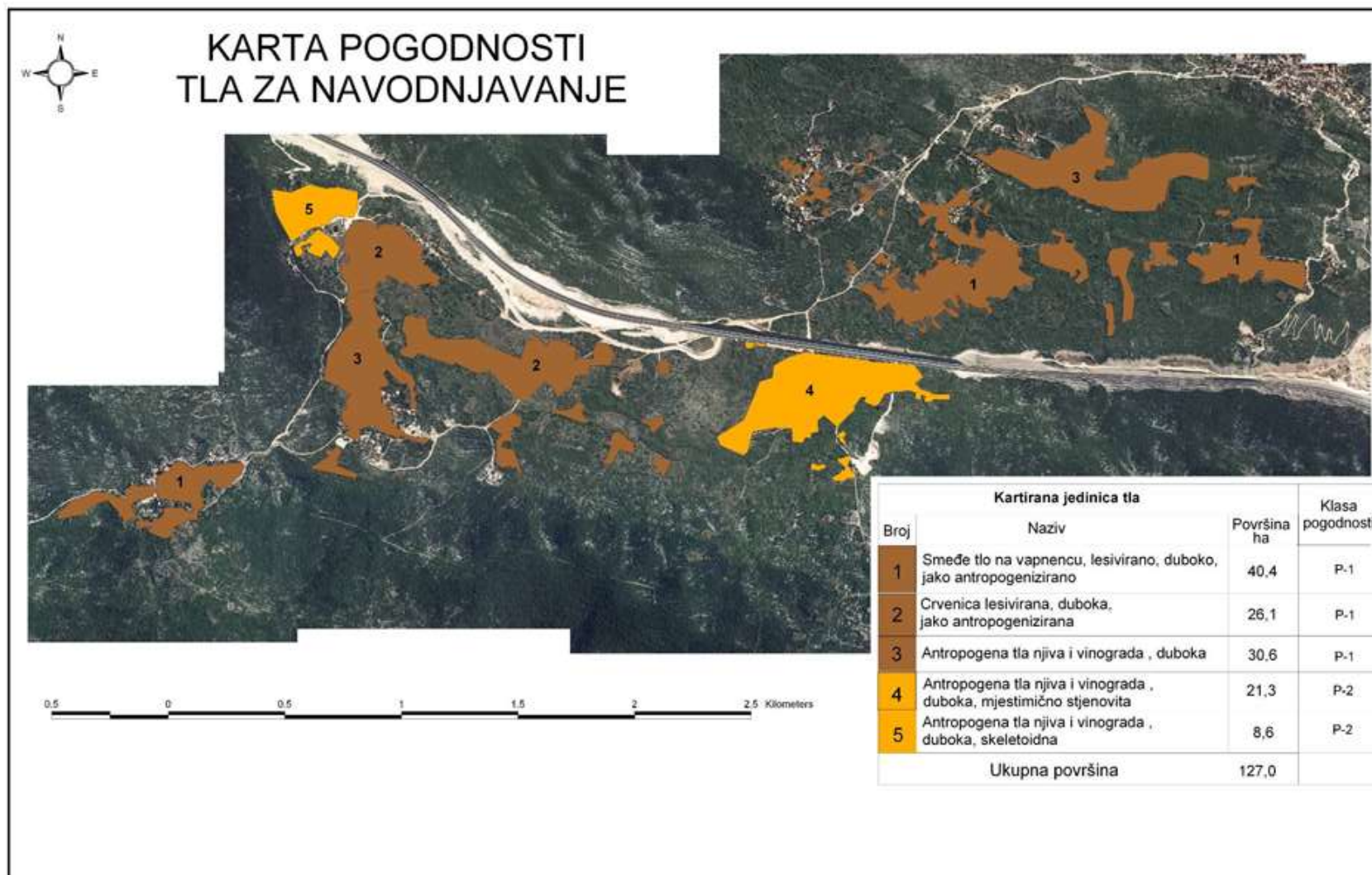
Izvor: Idejni projekt: Navodnjavanje polja Bunina, Agronomska osnova, GRAD-invest d.o.o. Split, lipanj 2014.

Sukladno navedenoj klasifikaciji C-15, na istraživanom području polja Bunina prevladavaju tla pogodna za navodnjavanje (P - 1) koja se nalaze na 76 % ukupnog zemljišta (tablica C-15C-15). U tu skupinu tala pripada smeđe tlo na vapnencu, lesivirano, duboko, jako antropogenizirano, crvenica lesivirana, duboka, jako antropogenizirana i antropogeno tlo oranica i vinograda, duboko.

U umjereno pogodna tla (P - 2) klase pogodnosti, svrstane su dvije od pet sistematskih jedinica tla. To su antropogena tla oranica i vinograda, duboko, mjestimično stjenovito i antropogeno tlo oranica i vinograda, duboko, skeletoidno. Ova klasa zauzima 29,9 ha što čini 24 % projektnog područja.

¹⁹Idejni projekt: Navodnjavanje polja Bunina, Agronomska osnova, GRAD-invest d.o.o. Split, Lipanj 2014.





Grafički prikaz C-29: Karta Pogodnosti tla za navodnjavanje

Izvor: Idejni projekt: Navodnjavanje polja Bunina, Agronomska osnova, GRAD-invest d.o.o. Split, lipanj 2014.



Potencijalna plodnost tla

U drugu klasu (P - 2) pogodnosti tla za potrebe navodnjavanja ubrajaju se propusna, porozna tla velikog kapaciteta za zrak i srednjeg kapaciteta za vodu. Temeljem provedenih kemijskih analiza²⁰, sva tla imaju manja ili veća ograničenja uvjetovana kiselošću tla (pH - vrijednost) i niskim sadržajem fiziološki aktivnih hranjiva, ponajprije fosfora. U cilju povećanja njihove plodnosti potrebno je povećati sadržaj biljnih hranjiva i provesti kalcizaciju na lokacijama 1, 2 i 3, ukupno na oko 80 ha (profili P - 1, P - 5, P - 6 i P - 7).

Propusnost tla za vodu (vertikalna)

Sva istraživana tla obilježava automorfni način vlaženja bez znakova vlaženja suvišnom vodom unutar pedološkog profila ili pedološke sonde.

Vertikalna vodopropusnost istraživanih tala je povoljna i kreće se unutar granica umjerene do umjereno male vodopropusnosti (**0,52 do 1,42 m/dan**).

Utvrđena potencijalna plodnost i pogodnost tla za navodnjavanje ukazuje da istraživana tla imaju visoku potencijalnu pogodnost za navodnjavanje, odnosno da će ta tla nakon otklanjanja navedenih ograničenja biti vrlo pogodna za navodnjavanje.

C.8. BIORAZNOLIKOST I ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE

C.8.1. BIORAZNOLIKOST

C.8.1.1. Stanišni tipovi

U širem području od 100 m od planiranog zahvata, prema dostupnoj Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (www.bioportal.hr, pristupljeno 11. travnja 2018.) nalaze se sljedeći stanišni tipovi i mozaici stanišnih tipova prikazani u tablici u nastavku (Tablica A-17).

Tablica C-16: Stanišni tipovi i mozaici stanišnih tipova u širem obuhvatu zahvata

Stanišni tipovi na širem području planiranog zahvata
C.2.5.1. Ilirsko-submediteranske livade rječnih dolina / A.1.2. Povremene stajačice
C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone / D.3.1.1. Dračici / E. Šume
C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone / E. Šume
C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone / I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine / D.3.1.1. Dračici
C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone / I.5.2. Maslinici
C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone / I.5.3. Vinogradi / E. Šume
C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone / J. Izgrađena i industrijska staništa
E. Šume
E. Šume / C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone
E. Šume / C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone / D.3.4.2.3. Sastojine oštrogličaste borovice
E. Šume / D.3.4.2.3. Sastojine oštrogličaste borovice
I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine / C.2.5.1. Ilirsko-submediteranske livade rječnih dolina / D.1.2.1. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva
I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine / C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone / E. Šume

²⁰ Idejni projekt: Navodnjavanje polja Bunina, Agronomska osnova, GRAD-invest d.o.o. Split, lipanj 2014.



Stanišni tipovi na širem području planiranog zahvata

I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine / E. Šume
I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine / I.2.1. Mozaici kultiviranih površina
I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine / I.5.2. Maslinici / I.5.3. Vinogradi
I.2.1. Mozaici kultiviranih površina / C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone / I.5.3. Vinogradi
I.2.1. Mozaici kultiviranih površina / I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine
I.2.1. Mozaici kultiviranih površina / I.5.3. Vinogradi
I.2.1. Mozaici kultiviranih površina / I.5.3. Vinogradi / I.5.2. Maslinici
I.2.1. Mozaici kultiviranih površina / I.5.3. Vinogradi / J. Izgrađena i industrijska staništa
I.5.3. Vinogradi
I.5.3. Vinogradi / C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone
I.5.3. Vinogradi / I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine
I.5.3. Vinogradi / I.2.1. Mozaici kultiviranih površina
I.5.3. Vinogradi / J. Izgrađena i industrijska staništa
J. Izgrađena i industrijska staništa
J. Izgrađena i industrijska staništa / B.1.4. Tirensko-jadranske vapnenačke stijene

Opisi zastupljenih stanišnih tipova u širem području zahvata prikazani su u nastavku:

- **A.1.2. Povremene stajačice** - slatkovodna jezera, lokve ili dijelovi takvih voda prirodnog porijekla koji su povremeno suhi, s njihovim pelagičkim ili bentoskim zajednicama životinja, zelenih algi ili nižih algi,
- **B.1.4. Tirensko-jadranske vapnenačke stijene** (Red CENTAUREO-CAMPANULETALIA Trinajstić 1980) – pripadaju razredu ASPLENIETEA TRICHOMANIS Br.-Bl. et Maire 1934 corr. Oberd. 1977. Hazmofitska vegetacija stjenjača pukotinjarki koja se razvija u pukotinama suhih vapnenačkih stijena i primorskih i kontinentalnih dijelova Hrvatske,
- **C.2.5.1. Ilirsko-submediteranske livade rječnih dolina** (Sveza Molinio-Hordeion secalini H-ić. (1934) 1958) – zajednice koje se razvijaju na vlažnim tlima (ponekad zaslanjenim) s visokom razinom podzemne vode,
- **C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone** (Sveza Chrysopogoni-Koelerion splendentis H-ić. 1975 (= Chrysopogoni-Saturejon Ht. et H-ić. 1934 p.p.)) – Navedenoj zajednici pripadaju istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone mediteransko-litoralnog vegetacijskog pojasa.
- **D.1.2.1. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva** (Red PRUNETALIA SPINOSAE R. Tx. 1952) – Pripadaju razredu RHAMNO-PRUNETEA Rivas-Goday et Borja Carbonell 1961. To je skup više manje mezofilnih zajednica pretežno kontinentalnih krajeva, izgrađenih prvenstveno 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* i sl.). 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 pašnjaka.
- **D.3.1.1. Dračici** (sveza Rhamno-Paliurion Trinajstić (1978) 1995) – pripadaju redu PALIURETALIA Trinajstić 1978 i razredu PALIURETEA Trinajstić 1978. Šikare, rjeđe živice primorskih krajeva, izgrađene od izrazito bodljikavih, trnovitih ili aromatičnih biljaka nepodesnih za brst, u prvom redu koza. Dračici su vrlo rasprostranjeni skup staništa, razvijenih u sklopu submediteranske vegetacijske zone kao jedan od degradacijskih stadija šuma medunca i bjelograba,



- **D.3.4.2.3. Sastojine oštroigličaste borovice (*Juniperus oxycedrus*)** - zauzimaju često veće površine, a nastale su u procesu vegetacijske sukcesije na podlozi eumediteranskih i submediteranskih travnjaka, nakon napuštanja ispaše,
- **I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine** - poljoprivredne površine zarasle grmovitom vegetacijom,
- **I.2.1. Mozaici kultiviranih površina** - mozaici različitih kultura na malim parcelama, u prostornoj izmjeni s elementima seoskih naselja i/ili prirodne i poluprirodne vegetacije,
- **I.5.2. Maslinici** - površine namijenjene uzgoju maslina tradicionalnog ili intenzivnog načina uzgoja,
- **I.5.3. Vinogradi** - Površine namijenjene uzgoju vinove loze s tradicionalnim ili intenzivnim načinom uzgoja.

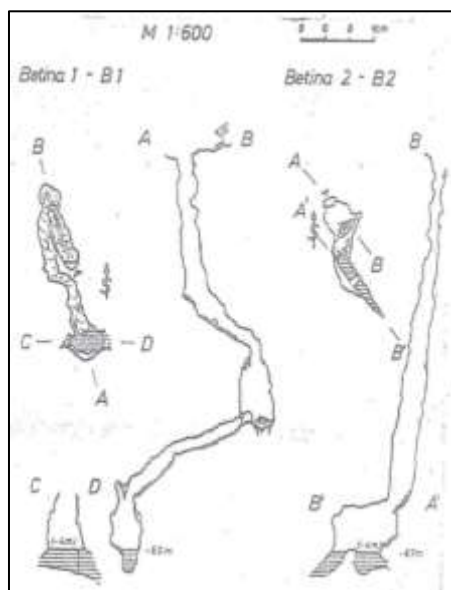
Od šumskih staništa zastupljen je pretežito stanišni tip **E.3.5. Primorske, termofilne šume i šikare medunca** te u manjoj mjeri stanišni tip **E.8.1. Mješovite, rjeđe čiste vazdazelene šume i makija crnike ili oštrike**.

Iako nisu prikazani na Karti kopnenih nešumskih staništa 2016. (www.bioportal.hr, pristupljeno 11. travnja 2018.), u širem obuhvatu zahvata nalazi se i nekoliko speleoloških objekata u kojima su zastupljeni sljedeći stanišni tipovi:

- **H.1.1. Kopnena kraška špiljska staništa** - Unutar kopnenih špiljskih staništa mogu biti razvijena staništa u pukotinama i na površini stijena, na sigovini (stalaktitima, stalagmitima i dr.), u slojevima mulja te u guanu šišmiša i ptica.
- **H.1.2. Amfibijska kraška špiljska staništa** - Podzemna staništa prijelaznog karaktera sa stalnim ili povremenim tankim slojem vode koji se prelijeva preko matične stijene.
- **H.1.3. Vodena (slatkovodna) kraška špiljska staništa** - Važan dio funkcionalne strukture kraških vodonosnika. Obskrbljuju se vodom iz zone infiltracije, gdje se kroz pukotine i porozni kraški teren voda procjeđuje u špiljske prostore te podzemnim rijekama.

U radijusu od 150 m od Betine velike jame (detaljno opisana u poglavlju F. Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu) nalaze se još dvije estavele: Marinovića betina i Vukušića betina. Ova tri speleološka objekta dijele vrlo slične karakteristike kao što su fizikalno-kemijske značajke vode i zraka te hidrološki režim podzemnih stajaćica, a odlikuje ih i slična podzemna fauna (Jalžić i sur. 2008.; Jalžić i Bilandžija 2009.). S obzirom na navedeno te usporedbom speleoloških nacrti koji ukazuju na slične smjerove pružanja neistraženih kanala (Grafički prikaz F-5), može se zaključiti da su ova tri objekta povezana podzemnim krškim kanalima te u ekološkom smislu čine jednu cjelinu.





Grafički prikaz C-30: Nedovršeni speleološki nacrti objekata Marinovića betina (Betina 1) i Vukušića betina (Betina2)

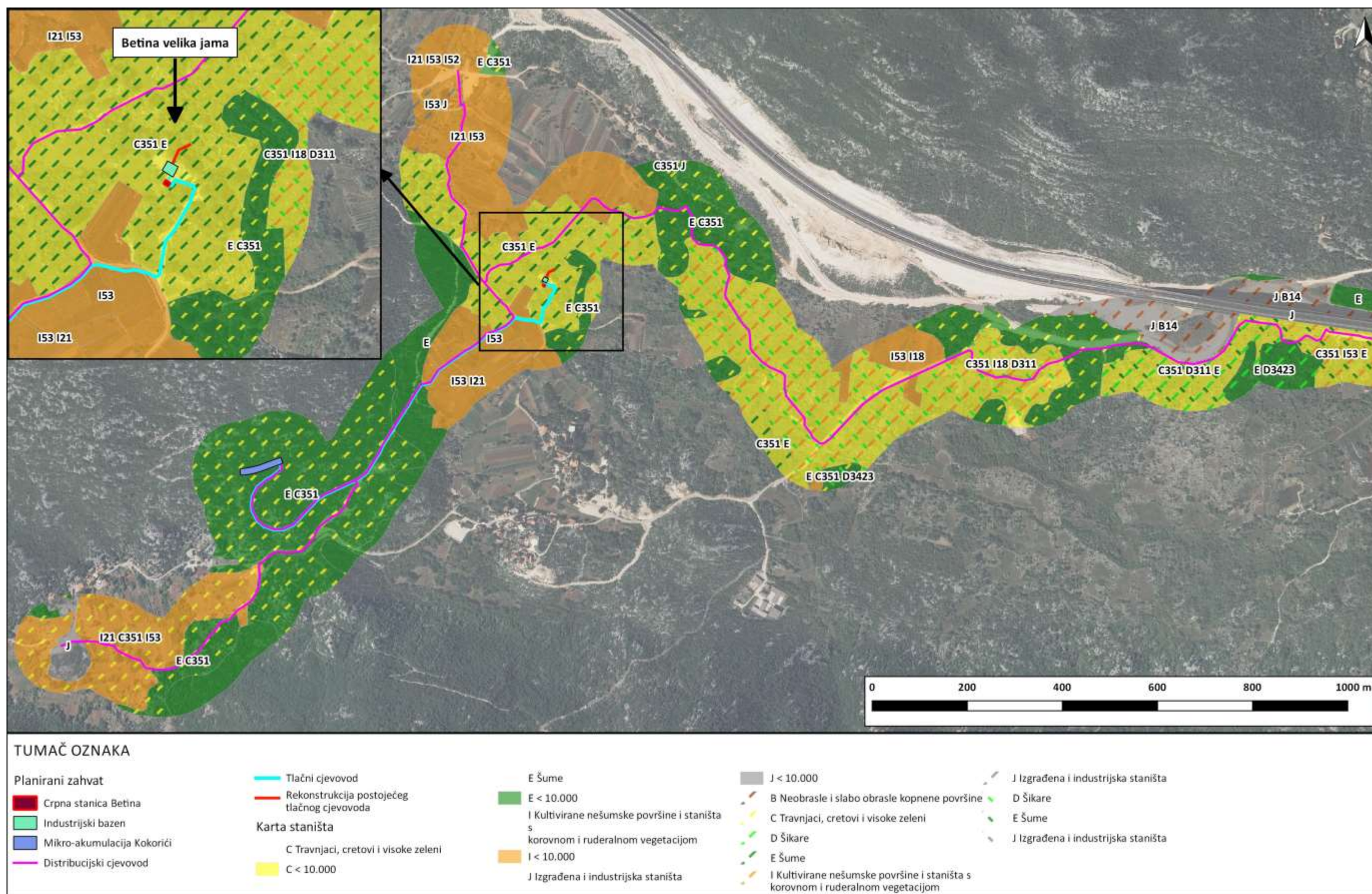
Izvor: Program istražnih radova za korištenje podzemne kraške vode speleoloških objekata u području Vrgorac (autori nacrti: M.Kovačić, B.Vrbek, S.Kolbah, PDS Velebit)

Od navedenih stanišnih tipova prisutnih unutar šireg područja od 100 m od planiranog zahvata, sljedeći su ugroženi i rijetki stanišni tipovi (Pravilnik o popisu staništa, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14), Prilog II.):

- B.1.4. Tirensko-jadranske vapnenačke stijene
- C.2.5.1. Ilirsko-submediteranske livade rječnih dolina
- C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone
- D.3.4.2.3. Sastojine oštrogličaste borovice (*Juniperus oxycedrus*)
- E.3.5. Primorske, termofilne šume i šikare medunca
- E.8.1. Mješovite, rjeđe čiste vazdazelene šume i makija crnike ili oštrike
- H.1.1. Kopnena kraška špiljska staništa
- H.1.2. Amfibijska kraška špiljska staništa
- H.1.3. Vodena (slatkovodna) kraška špiljska staništa

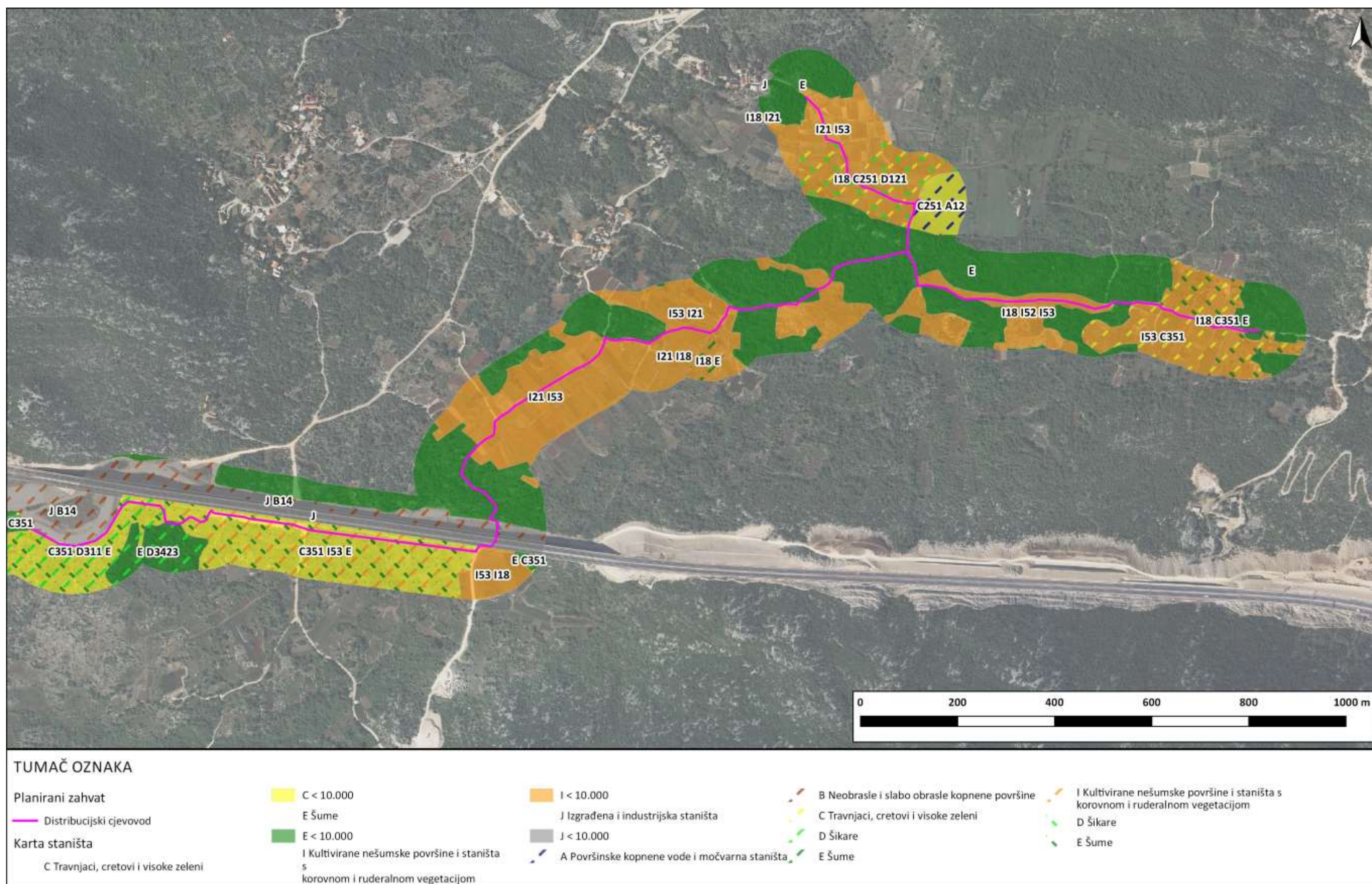
Planirani zahvat, prema dostupnoj Karti kopnenih nešumskih staništa i staništa kopnenih voda RH, nalazi se na sljedećim stanišnim tipovima ili njihovim mozaicima: A.1.2., B.1.4., C.2.5.1., C.3.5.1., D.1.2.1., D.3.1.1., D.3.4.2.3., E., I.1.8., I.2.1., I.5.3., I.5.2. i J.

Prostorni raspored stanišnih tipova i mozaika stanišnih tipova u širem obuhvatu od 100 m od planiranog zahvata prikazani su u nastavku (Grafički prikaz C-31; Grafički prikaz C-32).



Grafički prikaz C-31: Stanišni tipovi prisutni u širem području zahvata (zapadni dio zahvata)

Izvor podataka: WFS informacijskog sustava zaštite prirode i Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina (GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.)



Grafički prikaz C-32: Stanišni tipovi prisutni u širem području zahvata (istočni dio zahvata)

Izvor podataka: WFS informacijskog sustava zaštite prirode i Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina (GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.)

Tipičan izgled stanišnih tipova zastupljenih na predmetnom području prikazan je na fotografijama u nastavku (Fotografija C-7; Fotografija C-8; Fotografija C-9; Fotografija C-10).



Fotografija C-7: Primorske, termofilne šume i šikare medunca na višim nadmorskim visinama i mozaici suhih travnjaka i dračika u podnožju



Fotografija C-8: Na cijelom području sporadično se javljaju kamenjarska obilježja o čemu svjedoči i prisutnost mnogobrojnih suhozida koji su osobito brojni u seoskim područjima

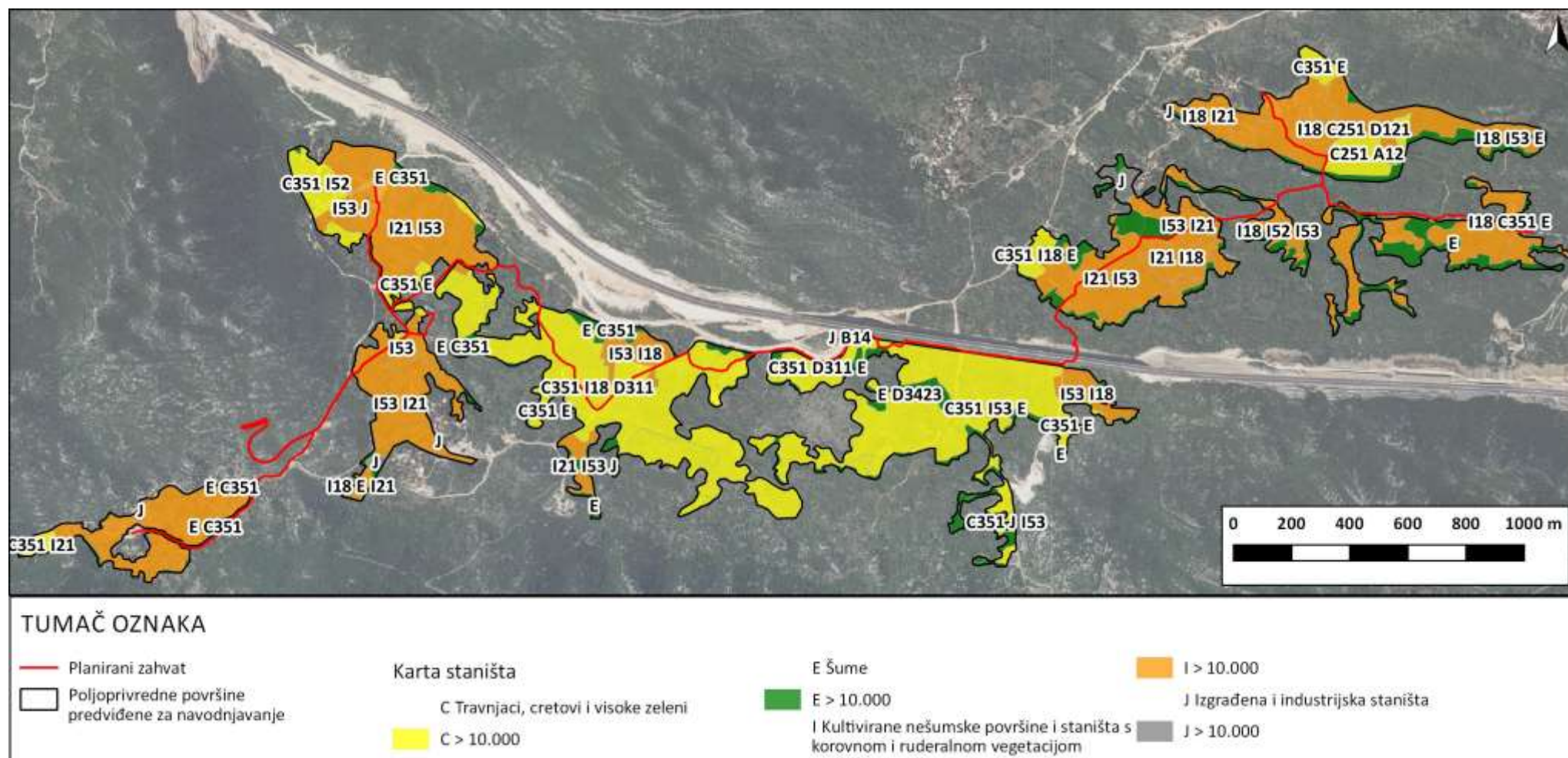


Fotografija C-9: Mozaici obradivih površina



Fotografija C-10: Aktivna seoska područja

Stanišni tipovi prisutni na površinama predviđenima za navodnjavanje prikazani su u nastavku (Grafički prikaz C-33).



Grafički prikaz C-33: Stanišni tipovi prisutni na poljoprivrednim površinama predviđenima za navodnjavanje

Izvor podataka: WFS informacijskog sustava zaštite prirode i Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina (GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.)



C.8.1.2. Fauna

Vrlo raznoliki stanišni tipovi prisutni na predmetnom području te naizmjenični raspored šumskih, mozaičnih i otvorenih stanišnih tipova omogućila je veliku bioraznolikost faune.

Predmetno područje pogodno je stanište većeg broja **sisavaca** od kojih su zastupljene različiti sitni glodavci kao što su poljski miš (*Apodemus agrarius*) koji je čest na obradivim površinama, dok su za šumskog miša (*Apodemus sylvaticus*) pogodnija staništa kao što su šume i šikare. Sivi puh (*Glis glis*) i lisica (*Vulpes vulpes*) preferiraju mozaična staništa na kojima se izmjenjuju travnjaci i šikara te šumska staništa. Obradive površine potencijalno mogu privući jedinke divlje svinje (*Sus scrofa*) i zeca (*Lepus europeus*). Špiljski objekti u širem obuhvatu zahvata potencijalno su hibernacijsko stanište šišmiša kao što su mali (*Rinolophus hipposiders*) i veliki potkovnjak (*Rinolophus ferrumequinum*), dok je cijelo predmetno područje potencijalno hranilište ovih vrsta.

Kamenjarska staništa potencijalna su staništa **gmazova** kao što je poskok (*Vipera ammodytes*), dok se uz mozaike travnjaka, šikara i obradivih površina javlja kopnena kornjača (*Testudo hermanni*). Uz maslinike i vinograde česta je vrsta veliki zelembač (*Lacerta trilineata*), dok su uz suhozide i mozaična staništa uobičajene vrste četveroprugi kravosas (*Elaphe quatuorlineata*) i blavor (*Pseudopus apodus*).

Mozaici poljoprivrednih površina koji su okruženi grmolikom vegetacijom, travnjacima i drvećem podržavaju veliku bioraznolikost **ptica** koje se hrane na predmetnom području ili se na njemu i gnijezde. Tako se pod krovštima seoskih kuća mogu zamijetiti gnijezda čiopa (*Apus apus*), lastavica (*Hirundo rustica*) te daurske lastavice (*Hirundo daurica*). Uz naselja i rubove obradivih površina česti su obični vrabac (*Passer domesticus*), španjolski vrabac (*Passer hispaniolensis*), poljski vrabac (*Passer montanus*) te grlica (*Streptopelia turtur*). Mozaici travnjaka i dračika pogodna su staništa za vrste kao što su slavuj (*Luscinia megarhynchos*) i bijela pastirica (*Motacilla alba*). Na područjima prekrivenim šumskom vegetacijom javlja se djetlovka vijoglav (*Jynx torquilla*) koja se hrani različitim kukcima, dok je uz šumske rubove i otvorene prostore zastupljena grabljivica vjetruša (*Falco tinnunculus*) čiji plijen su na predmetnom području pretežito sitni sisavci i gmazovi.

Šire predmetno područje bogato je speleološkim objektima u kojima obitavaju predstavnici **podzemne krške faune**. U estaveli Marinovića betina zabilježene su kolonije endemskog dinarskog špiljskog cjevaša (*Marifugia cavatica*), čovječja ribica (*Proteus anguinus*), rakovi *Niphargus* sp., *Shaeromides* sp. i *Troglocaris* sp., dok je od kornjaša zabilježena samo jedna vrsta iz porodice Trechinae. U ovoj špilji u nekoliko navrata su pronađene ljušture dinarskog špiljskog školjkaša (*Congeria cuscerei*), no do sada nisu zabilježene žive jedinke (Idejno rješenje Vodonatopnog sustava Betina-Bunina 1970.; Jalžić i Bilandžija 2009.). U Vukušića betini zabilježene su također kolonije dinarskog špiljskog cjevaša (*Marifugia cavatica*) te jedinke iz skupina jednakonožnih rakova (Isopoda sp.) i dvojenoga (Diplopoda sp.). U ovom objektu zabilježena je gaovica (*Phoxinellus* sp.) koja, iako nije pravi troglobiontni organizam, dio svog životnog ciklusa provodi u krškom podzemlju (Jalžić i Bilandžija 2009.). S obzirom na slabu biospeleološku istraženost predmetnog prostora, bioraznolikost podzemne faune vjerojatno je puno bogatija.

Čovječja ribica (*Proteus anguinus*), dinarski špiljski školjkaš (*Congeria cuscerei*) i gaovice (*Phoxinellus* spp.) vrste su s Dodatka II. Direktive o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore (Council Directive 92/43/EEC).

Na šumskim područjima od kukaca su potencijalno zastupljeni saproksilni kornjaši i to osobito u starijim dijelovima šumskih sastojina. Na mozaicima travnjaka i uz rubove obradivih površina dobro su zastupljeni ravnokrilci (Orthoptera) te različiti oprašivači iz skupine pčela (Apidae) kao što je zemni bumbar (*Bombus terrestris*), medonosna pčela (*Apis mellifera*) te solitarne pčele (*Osmia* spp.). Uz grmoliku vegetaciju u i na travnjacima česta je predatorska vrsta obična bogomoljka (*Mantis religiosa*).





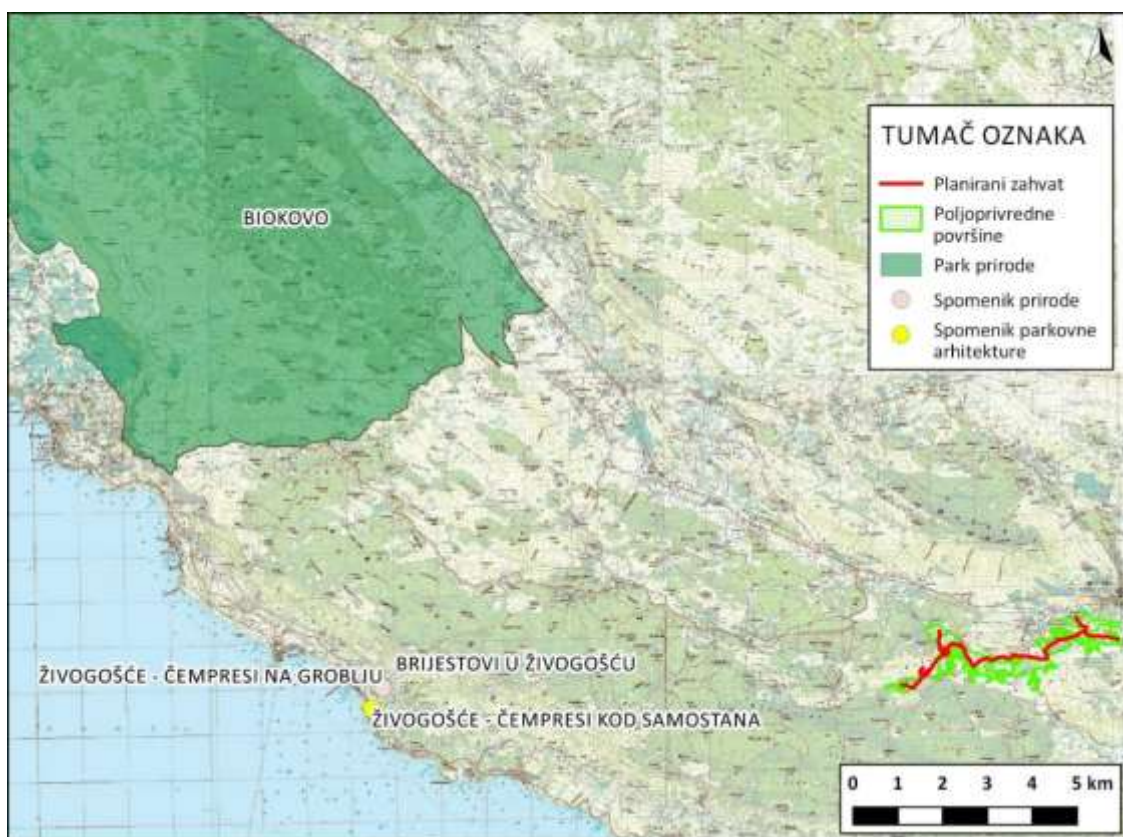
Fotografija C-11: Mužjak obične bogomoljke (*Mantis religiosa*) na grmu vrijeska (*Calluna vulgaris*)

U vinogradima su česte vrste koje se javljaju kao štetnici npr. leptir pepeljasti grozdov moljac (*Lobesia botrana*), dok su u voćnjacima kao nametnici javljaju kornjaši iz skupine pipa (Curculionidae) kao što je jabučni svrdlaš (*Rhynchites bacchus*).

C.8.2. ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE

Planirani zahvat ne nalazi se u zaštićenom području prirode definiranom Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13 i 15/18).

Najbliže zaštićeno područje je Park prirode Biokovo koje se nalazi oko 11 km sjeverozapadno od planiranog zahvata. Na udaljenosti od oko 11,5 km zapadno nalaze se Spomenik parkovne arhitekture Živogošće – čempresi na groblju i Spomenik prirode Brijestovi u Živogošću, dok se na udaljenosti od oko 11,9 km zapadno nalazi Spomenik parkovne arhitekture Živogošće – čempresi kod samostana.



Grafički prikaz C-34: Prostorni položaj planiranog zahvata u odnosu na zaštićena područja

Izvori podataka: WFS informacijskog sustava zaštite prirode i Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina (GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.)

C.9. KRAJOBRAZ

Lokacija zahvata nalazi se na području Dalmatinske zagore, u krškom polju južno od grada Vrgorca. Budući da trenutno u RH nije publicirana službena tipologija krajobraza, ne može se definirati u kojem se širem krajobraznom tipu lokacija zahvata nalazi. Kao orijentacijska tipologija može poslužiti Krajobrazna regionalizacija Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja (Bralić, I. 1995.) prema kojoj se lokacija zahvata nalazi u osnovnoj krajobraznoj jedinici Dalmatinska zagora. Jedinicu obilježava reljefno i krajobrazno heterogen prostor s tri osnovna reljefna elementa: krške depresije, vapnenačke zaravni oko polja i planinski vijenci. Posebne vrijednosti čine planine Dinara, Svilaja, Biokovo i Mosor te dolina rijeke Cetine i hidrografsko-morfološki fenomeni Imotskih jezera. Prostorne degradacije izražene su manjkom kvalitetne šume i neprikladnom gradnjom kuća u naseljima bez dovoljno elemenata tradicijske arhitekture.



Grafički prikaz C-35: Lokacija zahvata na prikazu krajobrazne tipologije RH s obzirom na prirodna obilježja

Izvor: Krajobrazna regionalizacija Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja (Bralić, I. 1995.) unutar: Koščak, V. i sur., 1999, *Krajolik- Sadržajna i metodska podloga krajobrazne osnove Hrvatske*.

Šire područje lokacije zahvata po svojim značajkama se uklapa u navedenu tipologiju. To je krško razvedeno područje s dinarskim smjerom protezanja (SZ-JI). U konkavnim udolinama nalaze se krška polja sa stalnim ili povremenim vodotocima. Naseljenost ovisi o datostima terena i prirodno-gospodarskim uvjetima. U slučaju predmetnog područja to je na obodima polja, vrhovima brdašaca (glavica), prijevojima (npr. Vrgorac) i blažim padinama. U poljima se nalaze elementi kulturnog krajobraza-ogradae poljoprivredne površine, a na brdskom području manji pašnjaci i ogradae ponikve. Vegetacijski pokrov varira od makije do vazdazelenih šuma.

Visinski odnosi u odnosu na planirani zahvat prikazani su na pripadajućem grafičkom prikazu.

Prema geomorfološkoj regionalizaciji Hrvatske²¹, lokacija zahvata pripada subgeomorfološkoj regiji *Vrgoračkog brdsko-zavalskog područja*. Predmetna regija se nalazi u mezogeomorfološkoj regiji *Gorski hrptovi Biokova i Rilića s Vrgoračko brdsko-zavalskim područjem* koja je u sklopu makrogeomorfološke regije *Centralna Dalmacija s arhipelagom*. U reljefnom smislu, prostorom dominira reljefni masiv Matokit (1.061 m. n. v.) te brda i pobrđa koji okružuju krška polja. Polje Bunine, koje je na nadmorskoj visini 82 - 86 m, sa sjevera okružuje Matokit, a zatim brda: Gradine (I, 382 m. n. v.), Radović (JI, 423 m. n. v.), Planikovača (J, 490 m. n. v.), Crno brdo i Krčunica (Z, 390 m. n. v.). Grad Vrgorac nalazi se na

²¹ Bognar, A. (2001.), Geomorfološka regionalizacija Hrvatske, *Acta Geographica Croatica*, str. 7-29

prijevoju između Matokita i Gradine, sjeverno od planiranog zahvata na nadmorskoj visini od oko 350 m. Na širem prostoru se nalaze geomorfološke pojave tipične za krško područje: vrtače, ponikve i škrape, a značajna je i pojava podzemnih krških izvora među kojima je najdominantnija estavela Betina.

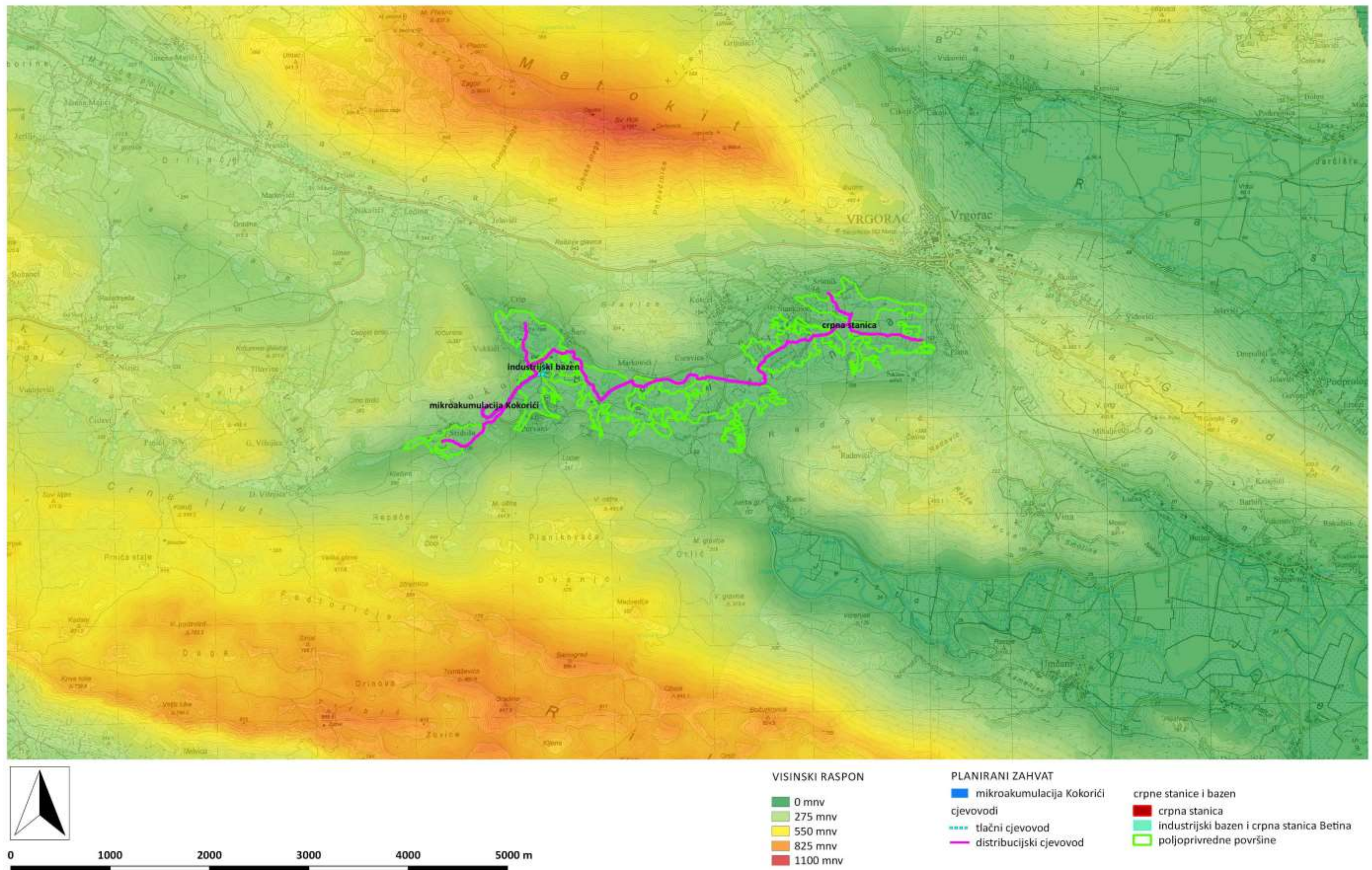
Širim područjem obuhvata zahvata se može smatrati vizualno pregledno područje gledano s istaknute točke u prostoru, a koje obuhvaća lokaciju planiranog zahvata i njenu vidljivu okolicu. Sukladno tome, u slučaju planiranog zahvata širim područjem se smatra udaljenost do 3 km od granica obuhvata zahvata. To su hrptovi Matokita na sjeveru i Rilića na jugu te brdski vrhovi istočno i zapadno.

Gledajući u cjelini šire područje obuhvata zahvata je biokulturni krajobraz u kojem prostorno dominiraju elementi prirodnog postanka (šuma i makija) nasuprot elemenata antropogenog karaktera (kulturni elementi poljoprivrednog krajobraza, naselja, prometna infrastruktura).

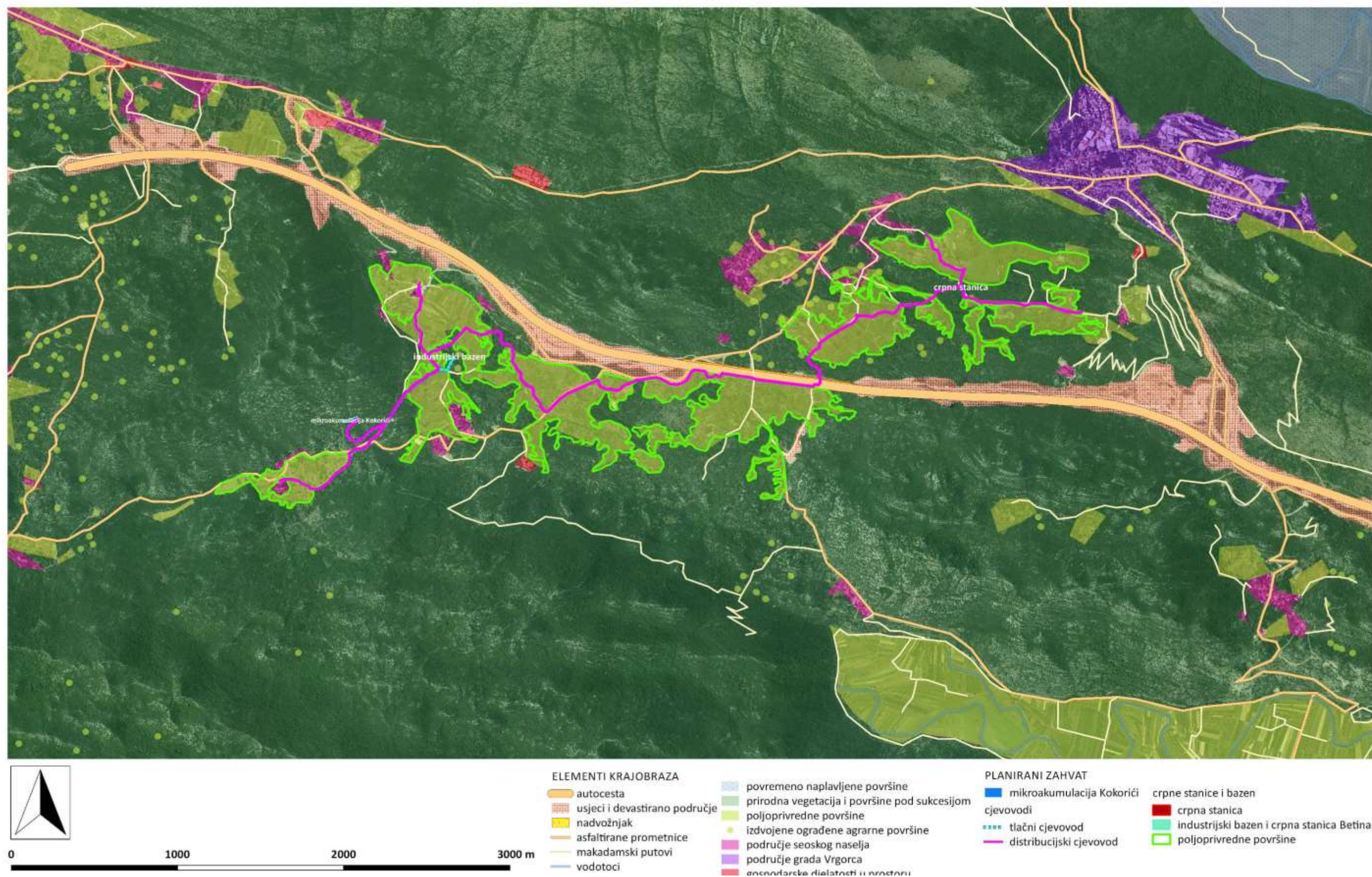
Elementi krajobraza šireg područja obuhvata zahvata vidljivi su u pripadajućem grafičkom prikazu.

Kod prirodnog površinskog pokrova padina dominiraju različiti degradirani oblici (makije, šikare, prijelaz šume i šikare) šumskog pokrova submediteranske vegetacijske zone hrasta medunca i bijeloga graba, koji se idući dalje prema jugoistoku izmjenjuje s nižim oblicima šume hrasta crnike. Prekrivaju uglavnom izrazito krševite i strme dijelove terena. U posljednjih 50-tak godina se šire nauštrb agrarnih površina uslijed prirodne sukcesije omogućene djelomičnim napuštanjem poljoprivredne proizvodnje.

Elementi kulturnog krajobraza zastupljeni su agrarnim sustavom u obliku krških polja koje se podudara s lokacijom zahvata te manjim pašnjacima i ograđenim ponikvama na za to pogodnim lokacijama unutar prirodne vegetacije. Kao bitan element kulturnog krajobraza javljaju se i karakteristični materijali upotrijebljeni za ograđivanje i trasiranje: kamen i živa ograda. Manja naselja koja funkcioniraju kao sustav zaseoka bitan su element kulturnog krajobraza zbog svoje kulturno-povijesne vrijednosti. Elementi kulturnog krajobraza prate visinske izmjene u terenu, odnosno depresije koje obilježava jači antropogeni utjecaj, a koji je na padinama tek djelomično prisutan u vidu terasa i danas uglavnom zaraslih kamenjarskih pašnjaka i manjih raštrkanih zaseoka.



Grafički prikaz C-36: Visinske klase šireg područja obuhvata zahvata



Grafički prikaz C-37: Elementi krajobraza šireg područja obuhvata zahvata

Od većih naselja u prostoru izdvaja se jedino grad Vrgorac. Infrastrukturni elementi se svode na prometnice i dalekovode. Dok dalekovodi predstavljaju manje linijske intervencije u prostoru, prometnice su uzrokovale značajne promjene krajobraza. Za razliku od većine lokalnih prometnica koje organski prate reljef, krajobraznu degradaciju uzrokuje nedavno izgrađena autocesta koja se proteže širim područjem obuhvata zahvata u smjeru zapad-istok. Dok sam trak autoceste i ne predstavlja značajno istaknut krajobrazni element, vizualne, fizičke i strukturne promjene je uzrokovala izgradnja velikih površina usjeka, zasjeka i nasipa te nadvožnjaka. Zbog reljefne zahtjevnosti terena ti prateći elementi infrastrukture, koji su velikim dijelom nesanirani i istaknuti, prate gotovo cijelu trasu autoceste u širem području obuhvata zahvata.

Prema krajobraznoj strukturi šire područje obuhvata zahvata je dinamično područje koje je u prvom redu obilježeno dinamičnom izmjenom ploha i konveksno-konkavnih odnosa reljefa. Kao najveća ploha izdvaja se područje same lokacije zahvata. Prostor je u pogledu odnosa volumena dodatno dinamiziran pojavom manjih vrhova te prošaranošću visoke vegetacije. Od elemenata plošnosti, osim samog krškog polja s oranicama i pašnjacima, tu su i svijetle plohe usjeka i zasjeka u okolini autoceste. Linijski odnosi u prostoru predstavljeni su prvenstveno prometnicama. Odnosi boja i tonova su dinamični i temeljeni na odnosu vegetacije nasuprot kulturnih i antropogenih elemenata krajobraza. Kao prostorni akcenti mogu se izdvojiti brdski vrhovi, grad Vrgorac i manji zaseoci te trasa autoceste s okolicom. Navedena trasa je svojim oblikom i obuhvatom ujedno u određenoj disproporciji s ostalim elementima krajobraza. Sukladno opisanom može se zaključiti da je krajobraz šireg područja obuhvata zahvata harmonična cjelina biokulturnog krajobraza u kojoj prostornu distrakciju uzrokuje jedino trasa autoceste.

Vidljivost i vizualna izloženost je ovisna o reljefu, mikro reljefnim značajkama i vegetacijskom pokrovu. Šire područje obuhvata zahvata ima značajke nepravilne kotline okružene nepravilno oblikovanim brdima. Iz tog razloga najveći broj pogleda pruža se u dijelove polja Bunine te u suprotnom smjeru iz polja prema brdskim vrhovima i prijevojima. Iz naselja se pružaju statične vizure, a iz prometnica i putova dinamične i promjenjive. Svakako je najveća frekvencija statičnih vizura iz grada Vrgorca, a dinamičnih s trase autoceste, i to u smjeru istoka. Vizualna atraktivnost do izgradnje autoceste je bila vrlo visoka, a trenutno je degradirana navedenim zahvatom.

Prema sastavu krajobraznih elemenata zaključuje se da je kroz povijest korišten prvenstveno u agrarne namjene ekstenzivne prirode, i to najvećim dijelom na prostoru krških polja. Trenutno su, uslijed suvremenih procesa napuštanja Dalmatinske zagore, vidljivi sukcesijski procesi zarastanja zemljišta. Zaseoci tradicionalnog tipa i načina gradnje još su uvijek prisutni u prostoru. U novije doba, odnosno u 21. st., jača gradnja infrastrukturnih zahvata što donosi dodatne pritiske na tradicionalan način korištenja zemljišta.

Uže područje obuhvata zahvata

Uže područje zahvata je zona do 100 m udaljenosti od granica obuhvata zahvata. To je najvećim dijelom krško polje sa svih strana omeđeno uzvišenjima što se može smatrati i zasebnom krajobraznom podjedinicom. Unutar polja su smješteni svi elementi planiranog zahvata izuzev mikroakumulacije Kokorići te manjeg dijela koridora tlačnog i distribucijskog cjevovoda.

Samo polje se proteže u smjeru od zapada prema istoku i dalje prema sjeveroistoku i gradu Vrgorcu (od Kokorića na zapadu preko polja Bunina do polja Kotezi na sjeveroistoku), nepravilnog je i razvedenog oblika.

To je mozaična jedinica s dominantnim udjelom agrarnih površina sastavljena od vinograda, oranica, pašnjačkih površina i šumara. Raznolike je parcelacije, od usitnjene pravilne pravokutne na dubljim i plodnijim površinama (dolina Kokorići, Kotezi) do nepravilnih poligona s ogradama od suhozida na manje plodnim površinama. Unutar lokacije zahvata su mjestimično prisutni sukcesijski procesi



zarastanja poljoprivrednih površina. Izražene su veće i manje grupacije čempresa koje se mjestimično pojavljuju na padinama uz polje. Rubove polja definiraju infrastrukturni koridori, a uz koje su smještene manja i raštrkana naselja. Od zapada prema sjeveroistoku to su Sriduša, Pervani, Vukšići, Crip, Šare, Markovići, Kotezi, Sršenik i Stankovići. Cijelim prostorom vizualno dominira grad Vrgorac koji je izvan granica planiranog zahvata. Dijelovi naselja poput zaseoka Pervani posjeduju visoku kulturno-povijesnu vrijednost. Unutar obuhvata zahvata i u neposrednoj blizini su i sakralni objekti, putna raspela te memorijalni objekti koji dodatno naglašavaju kulturni aspekt prostora. Na području polja se nalaze manji objekti i područja gospodarske namjene poput lokacije industrijskog bazena i crpne stanice koja je ujedno i predmet planiranog zahvata.

Zaravnjenost polja je u kontrastnom odnosu s brdašcima i brdskim padinama uz polje. Struktura polja je dinamična zbog mozaičnosti agrarnog sustava. Vizualna preglednost unutar polja varira, a najkvalitetnije vizure se pružaju na okolna brdska područja i brežuljke sa zaseocima. Kao element degradacije krajobraza javlja se sjeverna pozadinska slika nasipa, usjeka i zasjeka uz autocestu.

U skladu s prethodno navedenim značajkama može se zaključiti da je vrijednost i osjetljivost opisane krajobrazne podjedinice umjerena do visoka.

C.10. KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA

Prostor šireg područja obuhvata zahvata odnosno okolice Vrgorca naseljen je od prapovijesti. Kao i za šire područje Zagore, početci trajne naseljenosti su svakako razdoblje eneolitika i brončano doba. Prvi značajniji nalazi datiraju iz željeznog doba kada su prostor nastanjivali Iliri Dalmati i različite manje zajednice. U širem području obuhvata zahvata iz tog razdoblja potječu nalazišta u pećini Kutac, gradina Lopar te druga nalazišta od kojih su najbrojnije gomile. Brojnost kulturno povijesnih elemenata i pogodni uvjeti za život ukazuju na naseljenost polja Bunina u navedenom razdoblju.

Razdoblje rimske urbanizacije koje započinje u I. st. n. e. u velikoj mjeri je utjecalo na široko područje dalmatinskog zaobalja. Unatoč tome, samo je periferno utjecalo na ovaj prostor. Najbliži rimski grad bila je Narona, a najvjerojatnije je toj gravitacijskoj zoni pripadalo i predmetno područje. Iz tog razdoblja, kao jedan od rijetkih nalaza, ističe se kameni žrtvenik posvećen Jupiteru. Pronađen je i uzidan u Martinčevu kulu u Vrgorcu još u 18. st.

Hrvatska plemena naseljavaju ovaj kraj u 7. i 8. st. postupno asimilirajući zatečeno stanovništvo te ostavljajući tragove svoje kulture. Prema zapisima bizantinskog cara Konstantina VII Porfirogeneta Vrgorac se spominje već u 10. st. kao sjedište Rastočke župe u sastavu ranosrednjovjekovne Neretvanske kneževine Paganije. U stoljećima koja slijede Vrgorac naizmjenično mijenja hrvatske, raške i bosanske gospodare. Prije i poslije vladavine bosanskog bana Stjepana 11. Kotromanića (1322. - 1353.) Gorskom župom upravljali su vlastelini Radivojević - Jurjevići, čije se vladanje vrgoračkom krajinom proteže sve do 15. stoljeća, čak i za vrijeme bosanskih vladara (Ostoje, Hrvoja, Stjepan Vukčić Kosača i dr.), odnosno sve do turske okupacije. Prema pisanim dokumentima iz 15. st. Vrgorac se spominje kao jedno od važnijih mjesta Gorske Župe. Kulturno nasljeđe srednjeg vijeka ostalo je sačuvano u brojnim fortifikacijskim, stambenim i sakralnim objektima. Stećci se nalaze u nekoliko nekropola ovog kraja koji datiraju iz 14. i 15. st. Vrgorac pada pod tursku vlast 1477. godine. Zbog svog strateškog položaja i značaja turska vlast, koja je potrajala do 1690. godine, proširivala je Vrgoračku tvrđavu i dograđivala kule koje su imale obrambenu i stambenu funkciju. I danas se uočava veći broj kula u gradu (sedam). Godine 1690. grad Vrgorac i okolni kraj je okupirala mletačka vojska. Mlečani su 1698. godine u podnožju brda Radović otkrili bituminoznu mineralnu tvar tada zvanu paklina te započeli eksploataciju koja je potrajala do 20. st. U vrijeme mletačke eksploatacije su je prenosili na konjima do Kule Norinske, a zatim brodovima do Venecije.

Nakon pada Venecije nastupa razdoblje prve austrijske uprave (1797.- 1806.). Prema grafičkim zapisima (18. st.) može se uočiti da je stari Vrgorac podno tvrđave bio opasan gradskim bedemom,



obrubljen nizom završnih zubaca i puškarnica te pojačan visokim četverokutnim kulama. O području polja Bunine ne nalaze se grafički prikazi iz tog razdoblja. Za razdoblja kratkotrajne francuske uprave (1806. - 1813.) gradi se Napoleonova cesta prema Metkoviću i prema Sinju preko Turije i Šestanovca. Ponovna austrijska uprava (1813. - 1918.). ustanovljuje općinu Vrgorac i administracijsku upravu, a 1878. gradi se i prometnica od Kozice preko Staze do Makarske. Za područje lokacije zahvata i cijeli kraj značajno je i rješavanje pitanje navodnjavanja i melioracije polja, čemu je pridonio i boravak austrijskog cara 1875. godine. Krajem 19. stoljeća cijeli kraj zahvatio je proces iseljavanja, naročito nakon krize vinogradarstva i vinarstva. Dvadeseto stoljeće donosi niz promjena, poglavito u gospodarskom smislu, što utječe na promjenu kulturnog konteksta područja. U gradu Vrgorcu, koji je upravno, političko, kulturno, i gospodarsko središte vrgorskog kraja, nalazi se i najveća gustoća i brojnost elemenata kulturne baštine.

Na području oko polja Bunine, odnosno području obuhvata zahvata, nalaze se elementi kulturne baštine koji datiraju iz ilirskog razdoblja te od kasnog srednjeg vijeka do suvremenog doba. Uzevši u obzir povoljne prirodne čimbenike, a posebice zaravnjenost plodnog polja te blizinu izvora vode, ne čudi činjenica o kontinuiranoj naseljenosti prostora. Procesi naseljenosti odvijali su se po obodima polja i uzvisina, dok je vrijedno tlo bilo sačuvano za poljoprivrednu obradu. Tradicionalan način života i relativna odvojenost od suvremenih procesa uvjetovali su i sadašnju visoku kulturnu vrijednost područja koja se ponajviše uočava u seoskim sklopovima (zaseok Pervani, sklop Rakić u Kotezima), sakralnim objektima (tri značajna na području Bunine) te elementima kulturnog krajobraza poput organske parcelacije sa suhozidom ograđenim poljima, livadama i ponikvama.

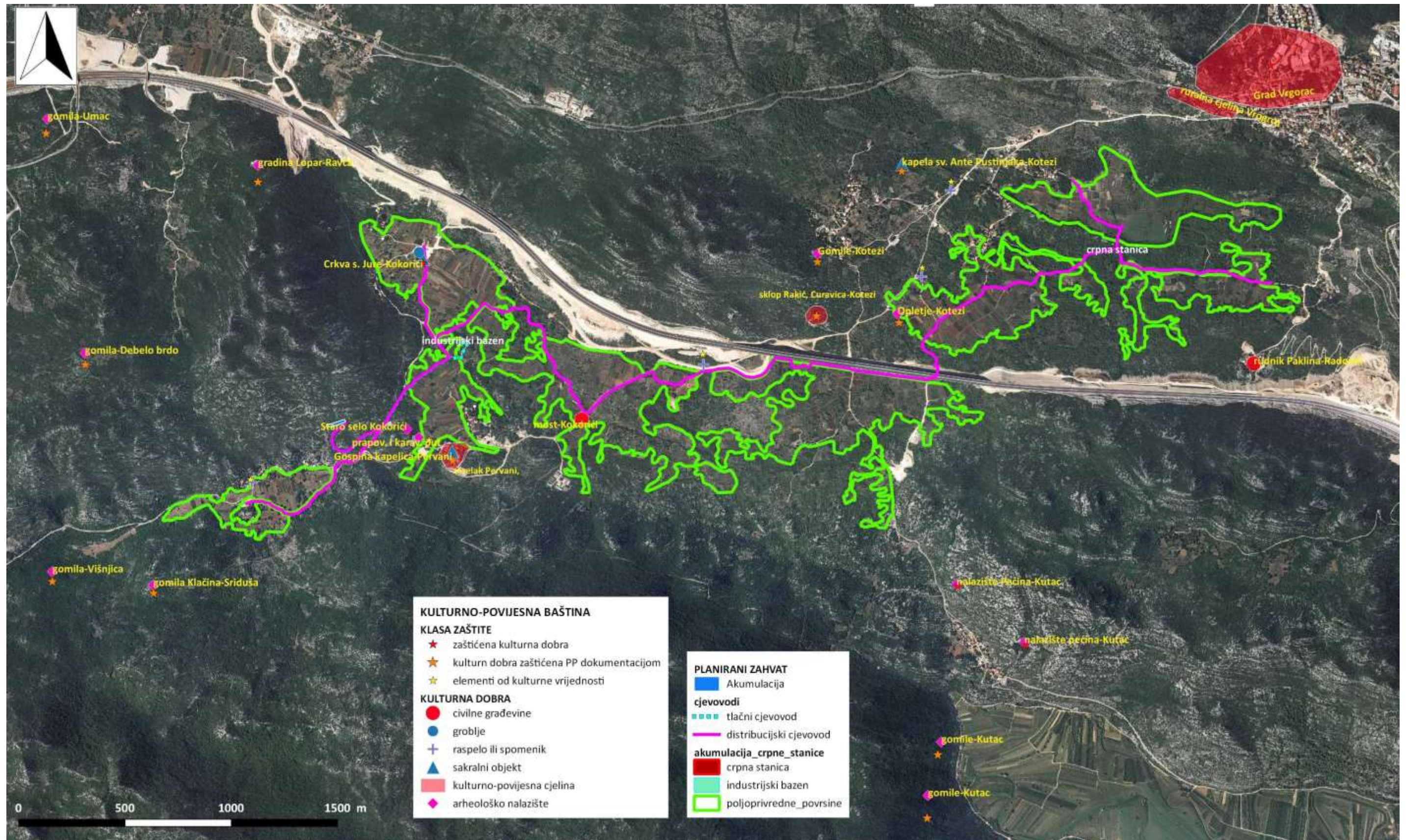
Kulturna baština navedenog područja evidentirana je i valorizirana konzervatorskim studijama i podlogama za Prostorni plan Splitsko-dalmatinske Županije te Prostorni plan uređenja Grada Vrgorca. Zaštićeni elementi kulturne baštine navedeni su u Registru kulturnih dobara RH, odnosno njegovoj on-line verziji²². Za područje grada Vrgorca nadležan je konzervatorski odjel u Imotskom. Osim putem navedenih izvora, kulturna baština evidentirana je i putem dostupne opće referentne literature te terenskim obilaskom. Evidentirani su elementi kulturne baštine u obuhvatu od 1.000 m od granica planiranog zahvata što je šire od zone neizravnog utjecaja (opisano u poglavlju *Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu*). Sukladno inventarizaciji izrađen je pripadajući grafički prikaz prostornog odnosa elemenata zahvata naspram elemenata kulturne baštine.

Elementi kulturne baštine koji se nalaze u zoni obuhvata zahvata su:

Crkva Sv. Jure u Kokorićima (Z-4006) nalazi se u blizini Betine jame i uz trasu planiranog cjevovoda. Lokalitet Most Kokorići nalazi se u jugozapadnom dijelu polja Bunina i također je u zoni zahvata. U zoni utjecaja zahvata je i ruralna cjelina zaselka Pervani, most Kokorići, arheološki lokalitet Opletje-Kotezi, gradina Kokorići i lokalitet Staro selo Kokorići uz koje se nalazi povijesni karavanski put.. Ostali elementi nalaze se van zone obuhvata zahvata. Raspela kod zaseoka Gazini i zapadno od zaseoka Pervani nalaze se u neposrednoj blizini planiranog cjevovoda, a raspela u zaseocima Pervani i Curavica-Radovići se nalaze uz rub polja obuhvaćenih projektom. Na mjestu mikroakumulacije Kokorići i u okolini evidentirani su elementi kulturnog krajobraza poput suhozida i pasika. Ostali elementi kulturne baštine nalaze se van zone neizravnog utjecaja.

²²www.min-kulture.hr/default.aspx?id=6212





Grafički prikaz C-38: Raspored kulturnih dobara na širem području obuhvata zahvata

Izvor: PPUG Vrgorac, Registar kulturnih dobara, TK25, terenski obilazak

Kulturna baština uvrštena u registar kulturnih dobara

Od zaštićenih elemenata kulturne baštine **u zoni obuhvata zahvata nalazi se samo crkva sv. Jure** uz koju se nalazi i groblje, a rudnik Paklina i nalazište Kutac se nalaze u radijusu od 500 m od granica obuhvata zahvata. Opisi zaštićenih kulturnih dobara preuzeti su iz *on-line Registra kulturnih dobara*:

Crkva sv. Jure, Kokorići (Z-4006)

Crkva sv. Jure u Kokorićima jednobrodna je građevina, pravokutnog tlocrta s pravokutnom apsidom, orijentirana istok-zapad. U crkvi se nalaze tri oltara te slika Filippa Naldia koja prikazuje svetog Juru i dva svetačka lika. Oko crkve je groblje koje je vjerojatno nastalo tijekom 17. i 18. stoljeća s tim da su neki ukopi možda i raniji. Sagrađena je krajem 17. stoljeća ili početkom 18. stoljeća.

U odnosu na planirani zahvat, crkva se nalazi usred obradivih površina predviđenih za navodnjavanje, ali je fizički odvojena malom reljefnom razlikom i putom. Istočnim rubom graniči s prometnicom uz čiji je nasuprotni rub planiran cjevovod. Kao što je vidljivo na pripadajućoj slici i grafičkom prilogu, kulturni kontekst crkve narušavaju usjeci i nasipi autoceste na sjeveru.



Fotografija C-12: Crkva sv. Jure s grobljem u pozadini, Kokorići

Prapovijesno nalazište Kutac (P-4206)

Na južnim padinama brda Radovići iznad istočnog ulaza u selo Kutac nalazi se lokalitet Pećina. Riječ je o pripečku (skloništu ispod stijene) ispod kojeg se po terasama nailazi na veću količinu prapovijesne keramike. Nisu provedena arheološka istraživanja, ali s obzirom na materijal pronađen po površinama terasa nalazište je moguće datirati u željezno doba. Nedaleko od Pećine na samom zapadnom ulazu u selo Kutac nalazi se djelomično devastirana prapovijesna gomila (tumul), promjera 10 - 12 metara. Na površini gomile vidi se grob od kamenih ploča, orijentiran u smjeru istok-zapad.

Po površinskim nalazima keramike gomilu je također moguće datirati u željezno doba; vrijeme nastanka procjenjuje se na 900 g. p. n. e.

Sjeverozapadni dio nalazišta udaljen je oko 400 m od najjužnije točke obuhvata zahvata.

Rudnik Paklina, Radošići (Z-5789)

Na istočnim predjelima polja Bunina, u podnožju Radošića, Mlečani su još 1698. g. otkrili bituminoznu tvar zvanu katran te ju počeli iskorištavati. Rudarilo se na tri revira: Paulina, Marija i Aleksand(er)rija. Do 1961. g. rudarilo se podzemno, kombinacijama okana i/ili niskopa te hodnika. Pretežno se rudarilo do 50 m dubine, gdje je lociran najdublji IV horizont. Niskopom (II) usmjerenim iz II horizonta na 25 m do dubine 75 - 80 m, dosegnuta je najveća dubina u rudniku. Najdublje vertikalno okno nalazi se u reviru Paulina, duboko je 55 m., dok dubina „vjetrenog“ okna na rudnom polju Aleksandrija iznosi 40 m. Zatvoren je 1986. g. pošto su stručnjaci ocijenili da je posve iscrpljen. Rudnik Paklina jedno je od najranijih eksploatiranih nalazišta bitumena u Dalmaciji, a ujedno i najdugotrajniji aktivni rudnik uz onoga u Vinišću. Upravo zbog dugotrajnog rudarenja, rudnik Paklina ostao je očuvan gotovo netaknut te kao takav predstavlja vrijedan primjer industrijske baštine Vrgoračkog kraja.

U odnosu na planirani zahvat rudnik je udaljen oko 250 južno od istočnog ruba obuhvata zahvata.

Ruralna cjelina Vrgorca (Z-5360)

Ruralna cjelina Vrgorca smjestila se na južnim padinama, odnosno južno od srednjovjekovne tvrđave i župne crkve na zapadnom kraju današnjeg grada. Riječ je o naselju raštrkanog tipa koje se sastoji od nekoliko zaseoka te od nekoliko samostalnih kuća-kula (Raosova kula) i jedne secesijske vile (vila Auckland). Većina danas sačuvanih građevina pripada vremenu od kraja 17. do početka 20. stoljeća. Predstavlja rijetku cjelinu s očuvanom arhitekturom gdje dolazi do miješanja turskog, bosanskog i primorskog načina gradnje. Javni prostor predstavljaju uske, strme ulice ili staze, popločane grubo obrađenim kamenom ili bez ikakvog popločenja.

U odnosu na planirani zahvat, ruralna cjelina Vrgorca udaljena je oko 350 m sjeverno od sjeveroistočnog ruba obuhvata zahvata.

Kulturna dobra na području grada Vrgorca

Na području Vrgorca nalazi se niz kulturnih dobara, a nalaze se na sjeveru minimalno 500 m od krajnje istočne točke obuhvata zahvata. U registru kulturnih dobara navedena su sljedeća kulturna dobra:

Z-3686 - Crkva Navještenja Blažene Djevice Marije

Z-3822 - Elezove i Serdarova kuća

Z-4475 - Gradski park

Z-3820 - Kula Bega Cukarinovića

Z-3821 - Muminova kula

Z-3823 - Pakerova kula

Z-3819 - Rodna kuća Tina Ujevića

Z-3824 - Utvrda "Gradina"



Kulturna dobra zaštićena prostornim planovima i evidentirana kulturna dobra

U zoni obuhvata zahvata odnosno u zoni izravnog utjecaja nalazi se cjelina zaselka Pervani, most Kokorići, arheološki lokalitet Opletje-Kotezi i lokalitet Staro selo Kokorići uz koje se nalazi karavanski te prapovijesni put. U zoni neizravnog utjecaja ne nalaze se lokaliteti evidentirani i zaštićeni PP dokumentacijom. Ostali lokaliteti navedeni i u pripadajućem grafičkom prikazu nalaze se van zone neizravnog utjecaja.

Zaselak Pervani (Kokorići) – u PPUG Vrgorac naveden pod r.b. 196

Sklop tradicionalnih kuća na povišenom položaju. U sklopu se nalazi i Gospina kapelica (u PPUG Vrgorac naveden pod r.b. 9). Sklop je vizualno naglašen u prostoru, a iz njega se pružaju kvalitetne vizure na cijeli kraj. Nedavno je nadograđen heliodrom.

U odnosu na planirani zahvat nalazi se uz granice poljoprivrednih površina, a na udaljenosti od 200 m JI od planiranog cjevovoda i tlačnog cjevovoda. Udaljenost od planirane mikroakumulacije Kokorići je oko 400 m, a zahvat je i vizualno odvojen od zaštićenog sklopa.

Most Kokorići – u PPUG Vrgorac naveden pod r.b. 212

Most za propust kamene konstrukcije iznad povremeno aktivnog suhog korita.

U odnosu na planirani zahvat most se nalazi na oko 50 m južno od planiranog cjevovoda te prostorno odvojen od poljoprivrednih površina predviđenih za navodnjavanje.



Fotografija C-13: Segment mosta, Kokorići

Arheološki lokalitet Opletje, Kotezi – u PPUG Vrgorac naveden pod r.b. 84

Na lokalitetu se nalaze položaji s ostacima srednjovjekovnih groblja, označenih monolitnim nadgrobnim spomenicima. U grobovima su, osim kamenih elemenata, pronađeni malobrojni metalni ostatci. Po završetku iskapanja uređen je arheološki park s ostacima nadgrobničkih spomenika, a uređeni su i novi suhozidi koji sa svih strana ograđuju lokalitet²³.

Lokalitet se nalazi na granici planiranog zahvata odnosno obradivih površina. Od planiranog cjevovoda udaljen je oko 100 m SZ. Budući da je lokalitet većim dijelom ograđen, nema izravnog kontakta s poljoprivrednim površinama.



Fotografija C-14: Izloženi nalazi na lokalitetu Opletje, Kotezi

Gradina Kokorići

Na povišenom položaju, između postojećeg puta na kojem je planiran cjevovod i zaseoka Pervani nalazi se gradina. Pretpostavlja se da je nastala za vrijeme Ilira. Na području gradine izvršena su preliminarna istraživanja te je u svrhu njih i iskrčen prostor.

U odnosu na planirani zahvat nalazi se oko 200 m zračne udaljenosti od postojećeg puta u kojem je planirano polaganje cjevovoda. U niže navedenom grafičkom prikazu točka pogleda snimljena je s postojećeg makadamskog puta odnosno lokacije polaganja planiranog distribucijskog cjevovoda (6).

²³ Milošević. A., (2011.): Srednjovjekovna groblja na položaju Opletje u Bunini podno Koteza kod Vrgorca, str 205.-221., Arheološka istraživanja na trasi autoceste u zabiokovlju i plini – Katalog izložbe gradskog muzeja Makarske



Fotografija C-15: Pogled na gradinu s trase planiranog cjevovoda

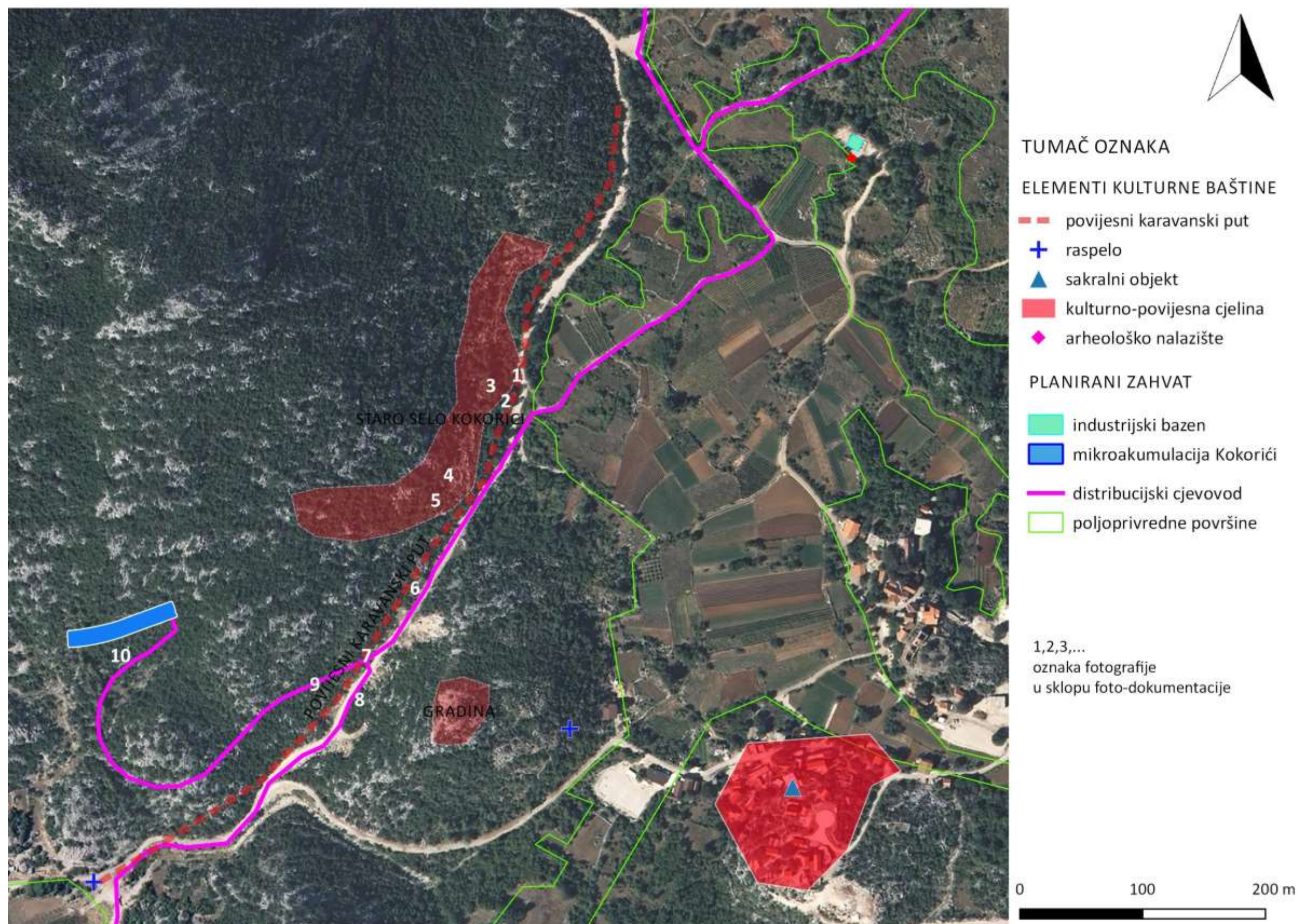
Staro selo Kokorići (Kokorići), povijesni karavanski put

Lokalitet se nalazi u naselju Kokorići, sjeverozapadno od zaselka Pervani, na blago povišenom položaju uz zapadni rub polja Bunine. To je lokalitet udaljen od 40 do 150 m sjeverno od ceste Kokorići-Kljenak. Pri čišćenju i dokumentiranju lokaliteta definirani su ostatci petnaest građevina, gumna za vršenje žita te temelja i zidova četverokutne kule stražarnice. Sve građevine su građene u suhozidnoj tehnici od klesanog kamena.

Selo je od povijesnog puta odvojeno ogradnim suhozidom na jugoistočnoj strani. Put je prapovijesna komunikacija i stari karavanski put unutrašnjost – Ravča – Kokorići – Kljenak – Makarsko primorje. Uz staro selo Kokorići, sjeverno od postojećeg puta vidljivi su ostaci arhitekture. U smjeru prema jugoistoku dominira postojeći makadamski i dijelom asfaltirani put u čijem se koridoru i polaže planirani distribucijski cjevovod. Položaj postojećeg puta je na terenu najpogodnijem za kretanje pa se pretpostavlja da se i poklapa s dijelom prapovijesne komunikacije.

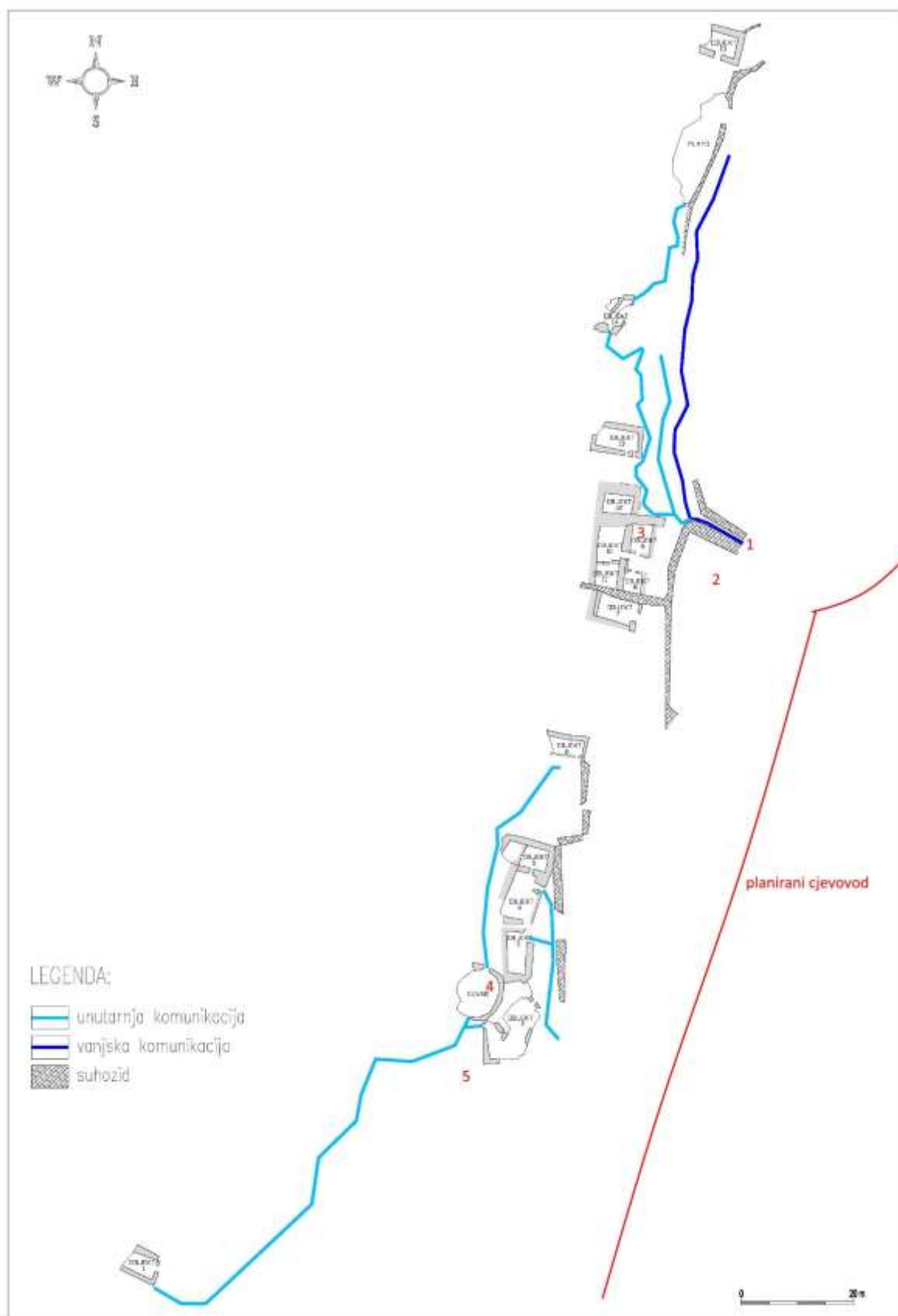
Terenskim obilaskom utvrđene su granice lokaliteta u odnosu na elemente planiranog zahvata. Zaključeno je da se granice starog sela Kokorići nalaze izvan trase planiranog distribucijskog cjevovoda i mikro akumulacije Kokorići s planiranom pristupnim putom. U tu svrhu izrađena je i foto-dokumentacija u grafičkom prilogu označena brojkama 1-9. U niže navedenom kartografskom prikazu vidljiv je prostorni odnos lokaliteta spram elemenata zahvata.

Točke koje su najbliže planiranom cjevovodu nalaze se uz postojeći put, a to su ulazni dio (1) i suhozidi (2) odnosno podziđe. U odnosu na planirani cjevovod udaljeni su 20 m. Ostali dijelovi sela (3,4,5) nalaze se na povišenom položaju i u odnosu na planirani cjevovod nalaze se na preko 40 m udaljenosti. Unutar sklopa Starog sela Kokorići istražen je i izdvojeni objekt na jugozapadnom rubu. Zbog neprohodnosti terena objekt nije dokumentiran iz neposredne blizine (6). Na spoju postojećeg puta i planiranog koridora prema mikroakumulaciji Kokorići (7) nisu uočeni ostaci arheološke baštine.



Grafički prikaz C-39: Položaj kulturnih dobara i razgledne točke foto-dokumentacije u odnosu na elemente planiranog zahvata – okolica Starog sela Kokorići

Izvor: DOF, terenski obilazak



Grafički prikaz C-40: Arheološki snimak starog sela Kokorići preklapljen s trasom planiranog distribucijskog cjevovoda i uctanim razglednim točkama

Izvor podloge: Konzervatorski odjel u Imotskom, autor: Nela Kovačević Bokarica



Fotografija C-16: Razgledna točka 1 - prilazni put na lokalitet Staro selo Kokorići i postojeći makadamski put



Fotografija C-17: Razgledna točka 2 - pogled s makadamskog puta na podziđe Starog sela Kokorići



Fotografija C-18: Razgledna točka 3 - bočni zidovi objekta građeni u suhozidnoj tehnici



Fotografija C-19: Razgledna točka 4 - pogled s lokaliteta gumna prema zaselku Pervani



Fotografija C-20: Razgledna točka 5 - pogled s ruba lokaliteta gumna prema jugoistočnoj granici Starog sela Kokorići



Fotografija C-21: Razgledna točka 6 - pogled s makadamskog puta i lokacije planiranog cjevovoda prema lokaciji zadnjeg objekta u cjelini Starog sela Kokorići (označeno krugom)



Fotografija C-22: Razgledna točka 7 - pogled s makadamskog puta i lokacije planiranog cjevovoda prema lokaciji planiranog puta mikroakumulacije Kokorići

Elementi kulturne vrijednosti

Raspela kod zaseoka Gazini i zapadno od zaseoka Pervani se nalaze u neposrednoj blizini planiranog cjevovoda.

Raspela u zaseocima Pervani, na putu zapadno od Pervana i Curavica-Radovići se nalaze uz rub polja obuhvaćenih projektom, odnosno u zoni neizravnog utjecaja. Ostala raspela nalaze se van zone neizravnog utjecaja.

Spomenik palim borcima u Sriduši, odnosno element memorijalne baštine, napravljen je u obliku kamenog obeliska na stubastom postolju. **Nalazi se unutar obuhvata zahvata**, ali u sklopu seoske infrastrukture odnosno prostorno je odvojen od zone poljoprivrednih površina.

Kulturni krajobraz iznad Pervana

Jugoistočno od zaselka Pervani, iznad postojećeg makadamskog puta i naseljenih stambenih objekata nalaze se poljoprivredne površine prepuštene prirodnoj sukcesiji (10). Na mjestu odvajanja planiranog pristupnog puta mikroakumulaciji Kokorići uočeni su fragmenti seoskog puta koji s sjeverozapada vodi prema poljoprivrednim površinama (9). Temeljni elementi kulturnog krajobraza su suhozidi, omanje pasike i seoski putovi.

Područje se iz daljine i neposredne blizine ne uočava u svojoj prijašnjoj svrsi zbog visokog stupnja prirodne sukcesije koja je nastala uslijed zapuštanja poljoprivredne proizvodnje. Prema visini i gustoći vegetacije pretpostavlja se da je prostor u potpunosti zapušten prije 30-tak godina.

Lokalitet nije evidentiran niti zaštićen u sklopu Registra kulturnih dobara niti prostorno-planskom dokumentacijom. Ipak, dokazana poljoprivredna ljudska aktivnost ukazuje na kontinuitet korištenja prostora. Visoka razina prirodne sukcesije odnosno zapuštenost područja uzrokovala je da kulturne značajke prostora nisu izražene i jasno vidljive.



Fotografija C-23: Razgledna točka 9 - ostatci poljoprivrednog puta na lokaciji planiranog pristupa mikroakumulaciji Kokorići



Fotografija C-24: Razgledna točka 10 - zapuštene poljoprivredne površine na lokaciji planirane mikroakumulacije Kokorići

Izvan zone neizravnog utjecaj nalaze se:

Kapela sv. Ante Pustinjaka, Kotezi – u PPUG Vrgorac naveden pod r.b. 8. Na lokalitetu se nalazi od 15. st., a temeljito je obnovljena u novije doba²⁴.

Sklop kuća Rakić, Curavica, Kotezi – u PPUG Vrgorac naveden pod r.b. 197. Povijesni sklop tradicionalne pučke gradnje.

Gomile, Kotezi – u PPUG Vrgorac naveden pod r.b. 168. Niz gomila s nalazima ilirskog kulturnog kruga.

Gomila Klačina-Sriduša – u PPUG Vrgorac navedena pod r.b. 173. Nalazi iz ilirskog kulturnog kruga.

Prapovijesne gomile u širem području: Višnjica, Debelo brdo, Umac, Kutac te prapovijesna gradina Lopar (Ravča). Datiraju iz željeznog doba odnosno ilirskog su postanka.

C.11. NASELJA I STANOVNIŠTVO

Opće kretanje broja stanovnika

Područje zahvata administrativno pripada naseljima Kokorići, Kotezi, Višnjica i Vrgorac u Gradu Vrgorcu. Analizirane su opće demografske karakteristike područja zahvata, a pritom su korišteni podaci Državnog zavoda za statistiku.

Prema Popisu stanovništva 2011. godine, ukupan broj stanovnika u obuhvaćenim naseljima iznosi 2.492 stanovnika, što je oko 7 % manje u odnosu na prethodnu popisnu godinu (2001.). Prosječna gustoća naseljenosti manja je od državnog prosjeka i iznosi 68,59 st/km² (prosjeak gustoće naseljenosti Republike Hrvatske iznosi 78,1 st/km²).

Tablica C-17: Opće kretanje broja stanovnika po naseljima u području zahvata

Naselje	Grad/Općina	Kućanstva/prosječan broj osoba u kućanstvu	Broj stanovnika 2001. godine	Broj stanovnika 2011. godine	Indeks popisne promjene 2011./2001.	Gustoća naseljenosti 2011. godine
Kokorići	Vrgorac	1.972/3,27	171	161	0,942	20,83
Kotezi			314	278	0,885	35,54
Višnjica			19	14	0,737	1,78
Vrgorac			2.188	2.039	0,932	157,70
UKUPNO			2.692	2.492	0,926	68,59

Izvor: Državni zavod za statistiku

Dobna struktura

Sastav prema dobi jedna je od temeljnih pokazatelja potencijalne biodinamike stanovništva nekog područja te je posebno važan zbog svojih društveno-gospodarskih implikacija.

Na razini naselja analizirana je dobna struktura po dobnim skupinama: od 0-14 godina, 15-64 godina i 65+ godina. Takva razdioba uobičajena je pri analizi dobnog sastava stanovništva, a pogodna je za određivanje tipova stanovništva prema obilježjima dobnog sastava. U obuhvaćenim naseljima najveći

²⁴ Vrčić, V. (2016.), Vrgorska krajina, Udruga Kap, Imotski



broj stanovnika pripada zreloj dobnoj skupini (15-64 godine). To znači da pripada zreloj ili stacionarnom stanovništvu. Ova se razdioba koristi i za ocjenu radnog potencijala stanovništva.

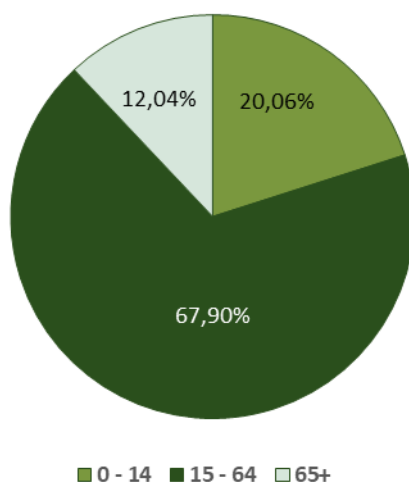
Određen je koeficijent starosti koji pokazuje udjel (%) starijih od 65 godina u ukupnom stanovništvu. Ukoliko je veći od 8 %, stanovništvo spada u kategoriju starog stanovništva. Na analiziranom području koeficijent je veći od 8 %, što znači da stanovništvo cjelokupnog analiziranog područja spada u kategoriju starog stanovništva.

Za društveno-gospodarski razvitak nekog područja važna je dobna skupina od 15-64 godine koja se naziva radnom ili radno sposobnom dobi (radni kontingent). Promjena opsega, strukture i općenito kretanje ove dobne skupine oblikuje demografski potencijalnu ponudu radne snage. Ova dobna skupina utječe na čimbenike koji su dugoročno presudni za ukupnu dobnu strukturu (natalitet, mortalitet, migracije, radno aktivno stanovništvo i dr.), a time i na cjelokupni razvitak prostora.

Tablica C-18. Dobna struktura po naseljima 2011. godine

Naselje	Broj stanovnika 2011. godine	Dobna struktura			%		
		0-14	15-65	65+	0 - 14	15 - 64	65+
Kokorići	161	38	106	17	23,60%	65,84%	10,56%
Kotezi	278	53	184	41	19,06%	66,19%	14,75%
Višnjica	14	0	11	3	0,00%	78,57%	21,43%
Vrgorac	2.039	409	1.391	239	20,06%	68,22%	11,72%
UKUPNO	2.492	500	1.692	300	20,06%	67,90%	12,04%

Izvor: Državni zavod za statistiku



Grafički prikaz C-41. Dobna struktura po naseljima 2011. godine

Izvor: Državni zavod za statistiku

Obrazovna struktura

Obrazovna struktura predstavlja opću razinu obrazovanosti i pismenosti stanovništva. Temeljna obrazovna obilježja stanovništvo su školska sprema i pismenost. Prema podacima iz Popisa stanovništva 2011. godine, većina stanovnika Grada Vrgorca u dobi iznad 15 godina ima završeno srednjoškolsko obrazovanje (54,45 %). Zabilježen je vrlo mali udio stanovnika bez škole (1,83 %). Udio stanovnika s visokom stručnom spremom iznosi 9,74 %.

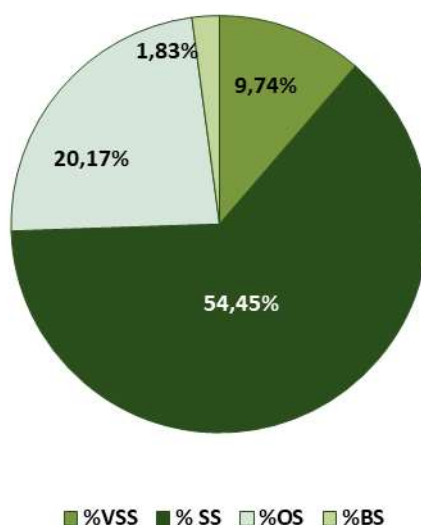


Prema podacima iz Popisa stanovništva iz 2011. godine, u Gradu Vrgorcu zabilježen je vrlo mali udio nepismenog stanovništva starijeg od 10 godina (0,8 %).

Tablica C-19. Obrazovna struktura stanovništva starijeg od 15 godina u Gradu Vrgorcu 2011. godine

Grad/Općina	Stanovništvo 15+ godina	Bez škole	Osnovna škola ²⁵	Srednja škola	Visoko obrazovanje	%VSS	% SS	% OŠ	% BŠ
Vrgorac	5.409	99	1.091	2.945	527	9,74%	54,45%	20,17%	1,83%
UKUPNO	5.409	99	1.091	2.945	527	9,74%	54,45%	20,17%	1,83%

Izvor: Državni zavod za statistiku



Grafički prikaz C-42: Obrazovna struktura stanovništva starijeg od 15 godina u Gradu Vrgorcu 2011. godine

Izvor: Državni zavod za statistiku

Ekonomska aktivnost

Sastav stanovništva prema aktivnosti čini dio socijalno-gospodarske strukture stanovništva. Prema podacima iz Popisa stanovništva 2011. godine, u Gradu Vrgorcu zabilježeno je 35,63 % zaposlenog stanovništva, 9,06 % nezaposlenog te 55,32 % ekonomski neaktivnog stanovništva starijeg od 15 godina.

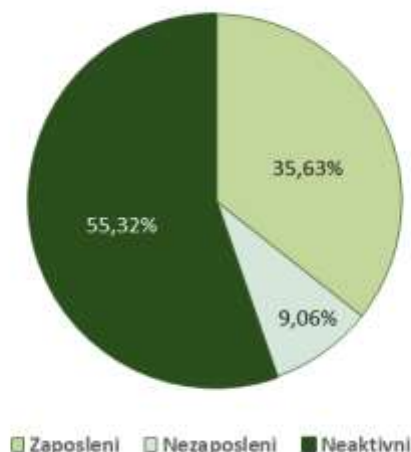
Tablica C-20. Stanovništvo staro 15 i više godina u Gradu Vrgorcu prema trenutačnoj aktivnosti 2011. godine

Grad/Općina	Zaposleni	Nezaposleni	Ekonomski neaktivni	Broj stanovnika 15+ godina	% zaposlenog stanovništva	% nezaposlenog stanovništva	% neaktivnog stanovništva
Vrgorac	1.927	490	2.992	5.409	35,63%	9,06%	55,32%
UKUPNO	1.927	490	2.992	5.409	35,63%	9,06%	55,32%

Izvor: Državni zavod za statistiku

²⁵ Odnosi se na završenu osnovnu školu. Na području Grada Vrgorca 1-3 razreda osnovne škole ima završeno 100 stanovnika, a od 4-7 razreda osnovne škole ima 647 stanovnika





Grafički prikaz C-43: Stanovništvo staro 15 i više godina u Gradu Vrgorcu prema trenutačnoj aktivnosti 2011. godine

Izvor: Državni zavod za statistiku

Na području Grada Vrgorca dio stanovnika kao glavni izvor sredstava za život koristi prihode od poljoprivrede (tablica C-21).

Tablica C-21. Poljoprivredna kućanstva na području Grada Vrgorca

Grad/Općina	Broj poljoprivrednih kućanstava s korištenim polj. zemljištem 2003. g	Poljoprivreda kao glavni izvor sredstava za život 2011. g
Vrgorac	1.354	275
UKUPNO	1.354	275

Izvor: Državni zavod za statistiku

Od ukupnog broja OPG-ova na području Grada Vrgorca njih 630 se bave mješovitom proizvodnjom, odnosno istovremeno proizvode više poljoprivrednih kultura. U nastavku je prikazan statistički pregled podataka iz registara koje vodi Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, a koji su dostupni svakoj domaćoj ili stranoj fizičkoj i pravnoj osobi²⁶.

Iz podataka je vidljivo da je u Registar APPRRR²⁷ na području Grada Vrgorca 2017. godine registrirano 545 gospodarstava, od čega 11 trgovačkih društava i 534 obiteljskih gospodarstava (tablica C-22).

Iz navedenog je vidljivo da poljoprivredna proizvodnja predstavlja važnu djelatnost na ovom području. Gospodarski, a time i socio-demografski razvoj, usko je i direktno povezan uz poboljšanje i unaprjeđenje poljoprivredne proizvodnje. S obzirom na sveopći trend napuštanja seoskih područja i migracije selo-grad, poboljšanje uvjeta za poljoprivrednu proizvodnju mogao bi osigurati ostanak stanovništva u ovom području, a time i gospodarski i demografski rast.

Tablica C-22. Poljoprivredna gospodarstva upisana u Registar APPRRR

Naselje	Vrsta PG	Vrsta uporaba	Sektor	Naziv kulture	Broj
Kokorići	OBITELJSKO	Maslinik	maslina	maslina	1
Kokorići	OBITELJSKO	Oranica	povrće	češnjak	1
Kokorići	OBITELJSKO	Oranica	povrće	krumpir	3
Kokorići	OBITELJSKO	Oranica	voćne vrste	jagoda	3

²⁶ Podaci se isključivo odnose na poljoprivrednike koji su upisani u registar Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, stoga stanje u prostoru može odstupati od navedenih podataka.

²⁷ Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju



Kokorići	OBITELJSKO	Vinograd	plemenita	plemenita vinova	6
Kokorići	OBITELJSKO	Voćnjak	voćne vrste	trešnja	2
Kotezi	OBITELJSKO	Maslinik	maslina	maslina	1
Kotezi	OBITELJSKO	Oranica	povrće	krumpir	4
Kotezi	OBITELJSKO	Oranica	povrće	miješane	8
Kotezi	OBITELJSKO	Oranica	povrće	rajčica	2
Kotezi	OBITELJSKO	Oranica	povrće	tikva, tikvice	1
Kotezi	OBITELJSKO	Oranica	voćne vrste	dinja	1
Kotezi	OBITELJSKO	Oranica	voćne vrste	jagoda	1
Kotezi	OBITELJSKO	Oranica	žitarice	kukuruz	2
Kotezi	OBITELJSKO	Vinograd	plemenita	plemenita vinova	49
Kotezi	OBITELJSKO	Voćnjak	voćne vrste	breskva	7
Kotezi	OBITELJSKO	Voćnjak	voćne vrste	šipak	2
Kotezi	OBITELJSKO	Voćnjak	voćne vrste	šljiva	5
Kotezi	OBITELJSKO	Voćnjak	voćne vrste	smokva	2
Kotezi	OBITELJSKO	Voćnjak	voćne vrste	trešnja	1
Vrgorac	OBITELJSKO	Krški pašnjak	krški pašnjak	krški pašnjak	1
Vrgorac	OBITELJSKO	Livada	livade	livade	4
Vrgorac	OBITELJSKO	Maslinik	maslina	maslina	14
Vrgorac	OBITELJSKO	Mješoviti	maslina	maslina	1
Vrgorac	OBITELJSKO	Mješoviti	voćne vrste	smokva	1
Vrgorac	OBITELJSKO	Mješoviti	voćne vrste	trešnja	1
Vrgorac	OBITELJSKO	Oranica	krmno bilje	djetelina	3
Vrgorac	OBITELJSKO	Oranica	krmno bilje	smjesa	1
Vrgorac	OBITELJSKO	Oranica	povrće	češnjak	8
Vrgorac	OBITELJSKO	Oranica	povrće	krumpir	22
Vrgorac	OBITELJSKO	Oranica	povrće	luk	3
Vrgorac	OBITELJSKO	Oranica	povrće	miješane	11
Vrgorac	OBITELJSKO	Oranica	povrće	paprika	1
Vrgorac	OBITELJSKO	Oranica	povrće	rajčica	5
Vrgorac	OBITELJSKO	Oranica	voćne vrste	dinja	5
Vrgorac	OBITELJSKO	Oranica	voćne vrste	jagoda	12
Vrgorac	OBITELJSKO	Oranica	voćne vrste	lubenica	4
Vrgorac	OBITELJSKO	Oranica	žitarice	ječam-jari	1
Vrgorac	OBITELJSKO	Oranica	žitarice	ječam-ozimi	1
Vrgorac	OBITELJSKO	Oranica	žitarice	kukuruz	19
Vrgorac	OBITELJSKO	Oranica	žitarice	zob-jara	2
Vrgorac	OBITELJSKO	Staklenici na	voćne vrste	jagoda	3
Vrgorac	OBITELJSKO	Vinograd	plemenita	plemenita vinova	164
Vrgorac	OBITELJSKO	Voćnjak	voćne vrste	breskva	24
Vrgorac	OBITELJSKO	Voćnjak	voćne vrste	jabuka	5
Vrgorac	OBITELJSKO	Voćnjak	voćne vrste	kruška	3
Vrgorac	OBITELJSKO	Voćnjak	voćne vrste	nektarina	6
Vrgorac	OBITELJSKO	Voćnjak	voćne vrste	orah	1
Vrgorac	OBITELJSKO	Voćnjak	voćne vrste	šipak	3
Vrgorac	OBITELJSKO	Voćnjak	voćne vrste	šljiva	16
Vrgorac	OBITELJSKO	Voćnjak	voćne vrste	smokva	11
Vrgorac	OBITELJSKO	Voćnjak	voćne vrste	trešnja	6
Vrgorac	OBITELJSKO	Voćnjak	voćne vrste	višnja	1



Vrgorac	TRGOVAČKO	Oranica	krmno bilje	smjesa	1
Vrgorac	TRGOVAČKO	Oranica	krmno bilje	stočni sirak	10
Vrgorac	TRGOVAČKO	Oranica	krmno bilje	trave i travolika	2
Vrgorac	TRGOVAČKO	Oranica	obilježja	šumarak	1
Vrgorac	TRGOVAČKO	Oranica	ugar	ugar	7
Vrgorac	TRGOVAČKO	Oranica	voćne vrste	jagoda	2
Vrgorac	TRGOVAČKO	Oranica	žitarice	kukuruz	3
Vrgorac	TRGOVAČKO	Staklenici na	voćne vrste	jagoda	1
Vrgorac	TRGOVAČKO	Vinograd	plemenita	plemenita vinova	44
Vrgorac	TRGOVAČKO	Voćnjak	voćne vrste	jabuka	8
Vrgorac	TRGOVAČKO	Voćnjak	voćne vrste	miješani nasad	1

Izvor: Registar Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, izvještaj za 2017.g

C.12. GOSPODARSKE DJELATNOSTI

C.12.1. POLJOPRIVREDA

Na području Grada Vrgorca, prema zadnjem Popisu poljoprivrede iz 2003. godine, površina ukupnog korištenog poljoprivrednog zemljišta iznosila je 583,4 ha. Prema podacima Popisa stanovništva, stanova i kućanstava iz 2011., površina ukupnog korištenog poljoprivrednog zemljišta iznosi 856 ha²⁸.

Korištene poljoprivredne parcele izrazito su male površine. Prosječna površina poljoprivrednog gospodarstva na području Grada Vrgorca iznosi 1,18 ha. Od poljoprivrednih kultura, na gospodarstvima se najčešće uzgaja vinova loza (70 % kućanstava), povrće (69 %), voćarske vrte (37 %) i masline (12 %).

Polje Bunina

Postojeća poljoprivredna proizvodnja

Na 127 ha istraživanog područja polja Bunina, 68,6 ha zemljišta je obrađeno, 15,2 ha odnosi se na pašnjake i 43,2 ha je neobrađeno.²⁹ Na području polja Bunina dominira uzgoj vinove loze koja dobro podnosi kratkotrajno plavljenje, zbog čega se u takvim zonama na polju i uzgaja (tablica C-23).

Vrgoračko podneblje pogoduje uzgoju jabuka, koje su trenutno i najzastupljenija voćarska kultura na polju. Nakon jabuka slijedi uzgoj šljiva, bresaka, nektarina, marelica i trešnji. Poljoprivreda na području Vrgorca poznata je po uzgoju jagoda, koja je postala brend ovoga područja. Uzgoj jagoda, smokava i maslina prikazan je odvojeno od ostalog voća, budući da ove kulture imaju drugačije potrebe za vodom. Od povrćarskih kultura najzastupljeniji je uzgoj krumpira. Na području Sršenika (Lokacija 5.) nalaze se travne površine na 12 ha³⁰.

Tablica C-23: Postojeća poljoprivredna proizvodnja na polju Bunina

Povrćarske kulture	Voćarske kulture	Smokva	Jagoda	Vinova loza	Pašnjaci	Neobrađeno	Ukupno
17%	10%	2%	5%	20%	12%	34%	100%
21,6 ha	12,7 ha	2,5 ha	6,4 ha	25,4 ha	15,2 ha	43, ha	127 ha

Izvor: Idejni projekt: Navodnjavanje polja Bunina, Agronomska osnova, GRAD-invest d.o.o. Split, lipanj 2014.

²⁸ STRATEGIJA RAZVOJA GRADA VRGORCA, Split, prosinac 2016.

²⁹ Studija izvodljivosti, Navodnjavanje polja Bunina; Split, lipanj 2016.

³⁰ Idejni projekt: Navodnjavanje polja Bunina, Agronomska osnova, GRAD-invest d.o.o. Split, lipanj 2014.



Planirana poljoprivredna proizvodnja

Planirana poljoprivredna proizvodnja u uvjetima navodnjavanja predviđa obradu i kultiviranje neobrađenih površina prvenstveno u vinograde i voćnjake, a u manjem dijelu u oranice i vrtove. U tablici C-24 prikazana je planirana poljoprivredna proizvodnja na polju Bunina.

Tablica C-24. Planirana poljoprivredna proizvodnja na polju Bunina

Povrćarske kulture	Voćarske kulture	Smokva	Jagoda	Vinova loza	Staklenici	Pašnjaci	Ukupno
30%	15%	4%	10%	30%	1%	10%	100%
38,10 ha	19,05 ha	5,08 ha	12,70 ha	38,10 ha	1,27 ha	12,70 ha	127 ha

Izvor: Idejni projekt: Navodnjavanje polja Bunina, Agronomska osnova, GRAD-invest d.o.o. Split, lipanj 2014.

U uvjetima navodnjavanja površinom najzastupljenije su povrćarske kulture (38,10 ha) i vinova loza (38,10 ha), zatim slijede voćarske kulture (19,05 ha), jagode (12,70 ha) i pašnjaci (12,70 ha). Uzgoj vinove loze planira se proširiti s postojećih 20 % na planiranih 30 % površine, kao i voćarskih kultura s 10 % na 15 %. Uzgoj jagoda i smokava također se planira udvostručiti s postojećih 2 % na 4 % za uzgoj smokve i s postojećih 5 % na planiranih 10 % za uzgoj jagode.

Od povrćarskih kultura planiran je uzgoj lubenica, luka i češnjaka koji će zauzimati 5 - 7 % površine, a uzgoj boba, poriluka, blitve, kupusa, paprike i dinja do 3 %, dok će se ostalo povrće sijati na 1 % površine.

Travnjaci na području Sršenika (Lokacija 5.) najvećim dijelom zbog tipa tla i plavljenja ostaju travnjaci uz malo smanjenje površine na 10 ha. Zaštićeni prostori, staklenici i plastenici za potrebe proizvodnje rasada planirani su na 1 % površine.

C.12.2. ŠUMARSTVO I LOVSTVO

C.12.2.1. Šumarstvo

U vegetacijskom smislu, šire područje obuhvata zahvata nalazi se na razmeđu dvaju velikih svjetskih vegetacijskih regija: Eurosibirsko-sjevernoameričke, koju na ovom području karakteriziraju bukove šume na većim visinama, i Mediteranske koju karakteriziraju medunčeve ili dubove šume na nižim nadmorskim visinama. Obuhvat zahvata pripada mediteranskoj regiji, mediteransko-litoralnom vegetacijskom pojasu i submediteranskoj vegetacijskoj zoni. Submediteranska vegetacijska zona termofilnih listopadnih šuma prostire se do nadmorske visine od oko 350 m te zauzima i niže dijelove dalmatinskoga kontinentalnoga područja do približno 600 m nadmorske visine. Najvažnije edifikatorske vrste ove vegetacijske zone su bijeli grab (*Carpinus orientalis*), hrast medunac (*Quercus pubescens*) i dub (*Quercus virgiliana*), a tipične šumske zajednice su šuma hrasta medunca i bijeloga graba (*Quercus-Carpinetum orientalis*), šuma duba i bijeloga graba (*Carpino-Quercetum virgilianae*) i mjestimično mješovita šuma duba i crnoga jasena (*Fraxino-Quercetum virgilianae*).³¹

Područje obuhvata zahvata u administrativnom smislu gospodarenja šumama nalazi se na području Uprave šuma podružnice Split, šumarije Vrgorac, između dvije gospodarske jedinice: **Rastovac (875)** i **Matokit (887)**. Na širem području obuhvata zahvata nema privatnih šuma, odnosno za predmetno područje još nisu izrađeni programi gospodarenja za šume šumoposjednika (grafički prikaz C-26).

Kao što je vidljivo s predmetnog grafičkog prikaza, većina površine obuhvata zahvata (poljoprivredne površine koje će se navodnjavati, cjevovodi i crpne stanice) **ne nalazi se unutar** šumskogospodarskog područja RH, ali su okružene šumskim površinama u sastavu gospodarske jedinice Matokit (887). Jedino se područje mikroakumulacije Kokorići i pripadajući tlačni i distribucijski cjevovod nalaze unutar

³¹ Vukelić, J., Rauš, Đ. (1998.): Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 1998., str. 160.



gospodarske jedinice Rastovac (875) i to je ujedno i jedini dio obuhvata zahvata koji ulazi u šumske površine koje su u sastavu šumskogospodarskog područja Republike Hrvatske (odjel 96).

Gospodarska jedinica Matokit (887)

Za gospodarsku jedinicu Matokit (887) izrađen je program gospodarenja šumama na kršu koji je izradio Odjel za uređivanje šuma Uprave šuma podružnica Split za razdoblje od 1. siječnja 2010. do 31. prosinca 2019. godine.

Osnovni podaci o ovoj gospodarskoj jedinici prikazani su u tablici C-25.

Tablica C-25: Osnovni podaci o gospodarskoj jedinici Matokit (887)

R. br.	osnovni podaci	m ³	ha
1.	ukupna površina	-	5.511,04
2.	obrasla površina	-	5.349,55
3.	ukupna drvena zaliha	19.670	-
4.	tečajni godišnji prirast	342	-

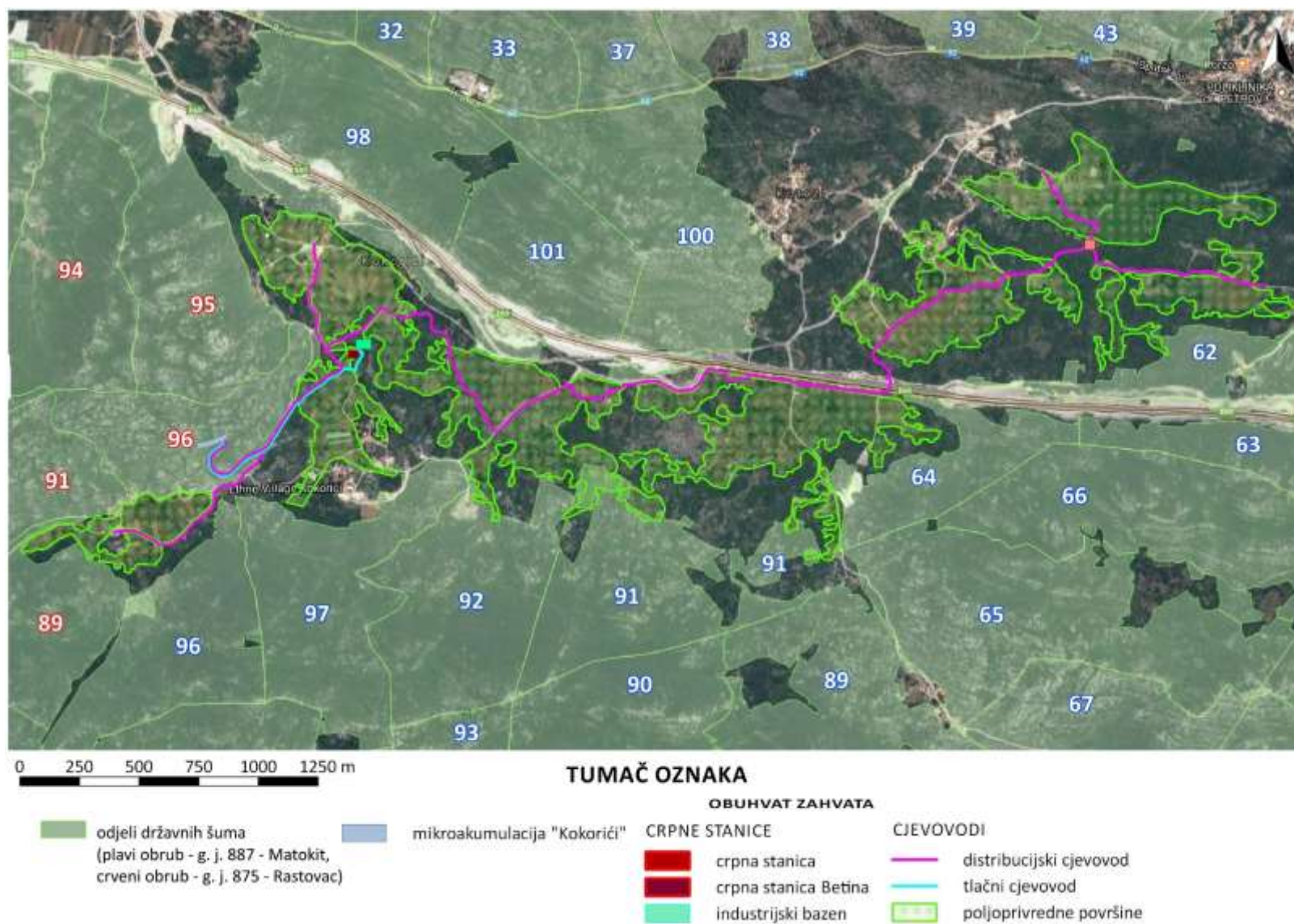
Izvor: javni podaci "Hrvatskih šuma" d.o.o. (<http://javni-podaci-karta.hrsume.hr/>)

U tablici C-26 dan je iskaz površina za predmetnu gospodarsku jedinicu.

Tablica C-26: Iskaz površina gospodarske jedinice Matokit (059)

Ukupna površina g.j.	5.511,04 ha
Obraslo	5.349,55 ha
Neobraslo proizvodno	118,11 ha
Neobraslo neproizvodno	27,7 ha
Neplodno	15,68 ha

Izvor: javni podaci "Hrvatskih šuma" d.o.o. (<http://javni-podaci-karta.hrsume.hr/>)



Grafički prikaz C-44: Šumske površine na širem području obuhvata zahvata (plavi obrub: g. j. Matokit, crveni obrub - g. j. Rastovac)

Izvor podataka: Javni podaci "Hrvatskih šuma" d.o.o. (<http://javni-podaci-karta.hrsume.hr/>)



Gospodarska jedinica podijeljena je na 101 odjel prosječne površine 54,46 ha te 130 odsjeka prosječne površine 42,39 ha. Šume ove gospodarske jedinice su prema namjeni svrstane u gospodarske šume.³²

U tablici C-27 prikazani su ukupna drvena zaliha i prirast, a etat glavnog i prethodnog prihoda za ovu gospodarsku jedinicu nije propisan.

Tablica C-27: Ukupna drvena zaliha i prirast gospodarske jedinice Matokit (887)

DOBNJI RAZREDI							
	I	II	III	IV	V	VI	UKUPNO
površina (ha)	-	19,29	4,2	7,46	30,07	91,88	152,9
drvena zaliha (m ³)	-	2.329	289	686	2.972	13.394	19.670
prirast (m ³)	-	54	13	20	51	204	342

Prema podacima O4 obrasca za predmetnu gospodarsku jedinicu, najzastupljenije vrste drveća su alepski bor (*Pinus halepensis*), obični čempres (*Cupressus sempervirens*), crni bor (*Pinus nigra*) i primorski bor (*Pinus maritima*).

Iz prethodnih podataka vidljivo je da je riječ o tipičnoj mediteranskoj šumi krškog područja s prevladavajućom pionirskom vrstom alepski bor, izuzetno malom drvnom zalihom (prosječno 3,57 m³/ha) te dosta progallenog (prekinutog) sklopa, što je vidljivo s ortofoto snimke. Ovakve šume mediteranskog i submediteranskog podneblja nemaju gospodarske vrijednosti i njihova eksploatacija u principu nije isplativa, ali su zato izražene njihove općekorisne funkcije, posebice **zaštita tla od erozije, utjecaj na vodni režim i hidroenergetski sustav te stvaranje kisika i pročišćavanje atmosfere**.

Gospodarska jedinica Rastovac (875)

Za ovu gospodarsku jedinicu izrađen je program gospodarenja šumama na kršu koji je izradio Odjel za uređivanje šuma Uprave šuma podružnica Split za razdoblje od 1. siječnja 2008. do 31. prosinca 2017. godine.

Osnovni podaci o ovoj gospodarskoj jedinici prikazani su u tablici C-28.

Tablica C-28: Osnovni podaci o gospodarskoj jedinici Rastovac (875)

R. br.	osnovni podaci	m ³	ha
1.	ukupna površina	-	3.678,15
2.	obrasla površina	-	3.671,84
3.	ukupna drvena zaliha	-	-
4.	tečajni godišnji prirast	-	-

Izvor: Javni podaci "Hrvatskih šuma" d.o.o. (<http://javni-podaci-karta.hrsume.hr/>)

Kao što je vidljivo s predmetne tablice, ne postoje podaci o drvanoj zalih i prirastu, a također su bili nedostupni podaci O-4 obrasca (distribucija dobnih razreda i vrsta drveća).

U tablici C-29 dan je iskaz površina za predmetnu gospodarsku jedinicu.

³² Iako se šume ove gospodarske jedinice svrstavaju u gospodarske šume, predmetni program gospodarenja čeka usklađenje sa šumskogospodarskim planom višeg reda (nacionalna razina), odnosno šumskogospodarskom osnovom područja. Nova šumskogospodarska osnova područja predviđa svrstavanje svih šuma niskoga krša u kategoriju zaštitnih šuma prema namjeni, budući da njihovo gospodarsko iskorištavanje nema ekonomskog opravdanja. Ipak, na raznim razinama struke mišljenja po ovome pitanju još nisu usklađena, budući da je predmetna šumskogospodarska osnova područja još uvijek u postupku donošenja.



Tablica C-29: Iskaz površina gospodarske jedinice Rastovac (875)

Ukupna površina g.j.	3.673,6 ha
Uzurpacije	4,55 ha
SVEUKUPNO	3.678,15

Izvor: Javni podaci "Hrvatskih šuma" d.o.o. (<http://javni-podaci-karta.hrsume.hr/>)

Za gospodarsku jedinicu Rastovac (875) nisu bili dostupni podaci o drvnj zalihi, prirastu i distribuciji površina, drvene zalihe i vrsta drveća po dobnim razredima, no s ortofoto snimke vidljivo je kako je riječ o izrazito progoljenoj i degradiranoj mediteranskoj sastojini (makiji) te vjerojatno stoga ni ne postoje predmetni podaci. Područje mikroakumulacije Kokorići nalazi se u centralnom dijelu ovoga odjela, a transportni i tlačni cjevovod ulaze u odjel duljinom od cca **406 m**.

Prema podacima "Hrvatskih šuma" d.o.o., Odjela za uređivanje podružnice Split, područje mikroakumulacije Kokorići te pripadajuća pristupna cesta i cjevovodi ulaze u područje odsjeka 96a, koji je ujedno i jedini odsjek odjela 96.

Odsjek 96a nalazi se u šumskom predjelu Kokorići, spada u uređajni razred makije, starosti je tek nekoliko godina (u O-2 obrascu se navodi "0"), ekspozicija je jugoistočna, nagib varira između 10 i 40°, a stupanj ugroženosti od požara je 2 (velika ugroženost od požara). Odsjek se nalazi na nadmorskim visinama između 100 i 380 metara, a u fitocenološkom smislu riječ je o mješovitoj šumi crnike i crnog jasena (*Ostrya-querquetum ilicis*).

Tlo na području predmetnog odsjeka je plitko i skeletno, obraslo tek pojedinačnim degradiranim stablima bijeloga graba (*Carpinus orientalis*), crnoga jasena (*Fraxinus ornus*), maklena (*Acer monspessulanum*), crnike (*Quercus ilex*) i medunca (*Quercus pubescens*). U sloju grmlja prevladavaju elementi mediteranske flore poput planike (*Arbutus unedo*), zelenike (*Phillyrea latifolia*) ili krkavine (*Rhamnus cathartica*), a u sloju prizemnog raslinja dolaze bršljan (*Hedera helix*), tetivika (*Smilax aspera*), kadulja (*Salvia officinalis*), uspravni ovsik (*Bromus erectus*), šaš crljenika (*Carex humilis*), bušin (*Citrus hirsutus*) itd.

Budući da je riječ o vrlo mladoj, iznimno degradiranoj šumi, nisu iskazivani taksonomski podaci, a kao smjernice gospodarenja sastoje se od provođenja mjera zaštite od požara, štetočina i biljnih bolesti te očuvanja šuma u prvom polurazdoblju, a sastojinu treba prepustiti prirodnoj progresiji, odnosno prirodnom razvoju.

Uvidom u recentnu ortofotosnimku promatranog područja (DOF Državne geodetske uprave 2014. - 2016.), vidljivo je da je velik dio poljoprivrednih površina planiranih za navodnjavanje djelomično obrastao višegodišnjim drvenastim raslinjem u procesu prirodne sukcesije, što povećava opasnost od pojave požara. Budući da je velik dio ovih površina predviđen za navodnjavanje, za očekivati je da će se izvršiti zakonom propisano čišćenje poljoprivrednih površina od višegodišnjeg drvenastog raslinja.

U tablici niže prikazana je vrijednost općekorisnih funkcija šuma odsjeka 96a gospodarske jedinice Rastovac (875).



Tablica C-30: Vrijednosti općekorisnih funkcija šuma odsjeka 96a g. j. Rastovac (875)

gospodarska jedinica Rastovac (875)											
odsjek	površina koja će se iskrčiti (ha)	Zaštita zemljišta i prometnica od erozije, bujica i poplava (1 - 5)	Utjecaj na vodni režim i hidroenergetski sustav (1 - 4)	Utjecaj na plodnost tla i poljodjelsku proizvodnju (1 - 4)	Utjecaj na klimu (1 - 4)	Zaštita i unapređenje okoliša (1 - 3)	Stvaranje kisika i pročišćavanje atmosfere (1 - 4)	Rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija1 (1 - 4)	Utjecaj na faunu i lov (1 - 5)	Zaštitne šume i šume posebne namjene (8 - 10)	ZBROJ BODOVA
96a	1,6	3	3	2	1	3	3	2	2	0	19

C.12.2.2. Lovstvo

Lokacija zahvata prostorno je smještena na području triju lovišta: zajedničkog (županijskog) lovišta XVII/135 - Vrgoračko jezero, zajedničkog (županijskog) lovišta XVII/157 - Vrgoračko jezero donje i državnog lovišta XVII/24 Rilić - Bačinska jezera (Grafički prikaz C-45). U tablici C-31 prikazani su osnovni podaci o lovištima na području obuhvata zahvata sustava navodnjavanja Bunina - Vrgorac.



Tablica C-31: Osnovni podaci o lovištima na području obuhvata zahvata

Naziv lovišta	Lovoovlaštenik	Tip lovišta	Vrsta lovišta prema uvjetima u kojima divljač obitava	Ukupna površina lovišta (ha)	Glavne vrste divljači
XVII/135 Vrgoračko jezero	LU "Split", Split Trščanska 34 21 000 Split	otvoreno	nizinsko	2.493	- zec obični (<i>Lepus europaeus</i>) - jarebica kamenjarka - grivna (<i>Alectoris graeca</i>) - trčka skvržulja (<i>Perdix perdix</i>)
XVII/157 Vrgoračko jezero donje	LU "Kamenjarka" Dusina Dusina b.b. 21 279 Dusina	otvoreno	nizinsko	1.359	- zec obični (<i>Lepus europaeus</i>) - fazan - gnjetlovi (<i>Phasianus colchicus</i>)
XVII/24 Rilić - Bačinska jezera	LU "Rilić", Makarska Kralja Petra Krešimira IV/13 21 300 Makarska	otvoreno	-	12.683	- muflon (<i>Ovis musimon</i>) - svinja divlja (<i>Sus scrofa</i>)

Izvor: Informacijski sustav Središnje lovne evidencije pri Ministarstvu poljoprivrede

Prema podacima iz Odluka o ustanovljenju lovišta (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije, br. 05/07), u matičnom (proljetnom) fondu može se uzgajati sljedeći okvirni broj divljači (tablica C-32):

Tablica C-32: Okvirni broj divljači koji se može uzgajati u matičnom (proljetnom) fondu

lovište	vrsta divljači	okvirni broj u matičnom (proljetnom) fondu
XVII/135 Vrgoračko jezero	- divlja svinja (<i>Sus scrofa</i>) - zec obični (<i>Lepus europaeus</i>) - jarebica kamenjarka - grivna (<i>Alectoris graeca</i>) - fazan (<i>Phasianus colchicus</i>)	3 grla 18 repova 20 kljunova 16 kljunova
XVII/157 Vrgoračko jezero donje	- divlja svinja (<i>Sus scrofa</i>) - zec obični (<i>Lepus europaeus</i>) - jarebica kamenjarka - grivna (<i>Alectoris graeca</i>) - fazan (<i>Phasianus colchicus</i>)	6 grla 70 repova 30 kljunova 80 kljunova
XVII/24 Rilić - Bačinska jezera	-	-

Izvor: Odluke o ustanovljenju lovišta, Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije 4/07

U lovištima XVII/135 Vrgoračko jezero i XVII/157 Vrgoračko jezero donje od prirode obitavaju glavne vrste divljači: divlja svinja (*Sus scrofa*), zec obični (*Lepus europaeus*), patka divlja (*Anas platyrhynchos*), prepelica (*Coturnix coturnix*), fazan (*Phasianus colchicus*), šljuka (*Scolopax rusticola*), liska (*Fulica atra*) i lisica (*Vulpes vulpes*), a pod ostale vrste divljači spadaju sve druge vrste divljači koje od prirode stalno ili povremeno obitavaju u lovištu, a nalaze se na popisu divljači definiranom člankom 3. Zakona o lovstvu (NN 140/05, 75/09, 153/09, 14/14, 21/16, 41/16, 67/16, 62/17).





Grafički prikaz C-45: Lovišta na području obuhvata zahvata

Izvor: Središnja lovna evidencija Ministarstva poljoprivrede,
https://lovistarh.mps.hr/lovstvo_javnost/Lovista.aspx

C.13. POSTOJEĆA I PLANIRANA INFRASTRUKTURA

C.13.1. PROMET³³

C.13.1.1. Cestovni promet

Prometna mreža Grada Vrgorca čini južni dio prometne mreže Splitsko-dalmatinske županije, preko koje su stanovnici ne samo Grada Vrgorca, nego i općine Pojezerje, ali i Grada Ljubuškog (BiH), uključeni u cjelokupan prometni sustav RH. Cestovna prometna infrastruktura na području Grada Vrgorca sastoji se od pravaca longitudinalnog smjera te pravaca transverzalnog smjera koji ih presijecaju. Longitudalne smjerove čine ceste viših redova poput autoceste i državnih cesta, dok transverzalne pravce čine županijske ceste te lokalne ceste. Autocesta A1 na područje Grada Vrgorca ulazi na sjeverozapadu iz pravca Splita kod zaseoka Kovačevići, a izlazi prema općini Pojezerje jugoistočno kod Milošić polja. Na području Grada Vrgorca ima dva ulaza/izlaza, Ravča te Vrgorac, južno od samoga Grada Vrgorca. Ovaj longitudinalni pravac povezuje Grad Vrgorac u prometni sustav RH, a time i u europski prometni sustav, služi tranzitnom prometu te povezuje funkcionalne prometne regije RH. Ispod autoceste postoji nekoliko prolaza za lokalne ceste čime je omogućena nesmetana neprekinuta komunikacija do poljoprivrednih parcela sjeverno i južno od autoceste A1. Državna cesta DC62 na područje Grada Vrgorca ulazi sjeverno od zaseoka Celj i Njivice, a napušta ga južno od Velikog Prologa. Ovaj pravac križaju mnogobrojne županijske i lokalne ceste, posebno na njegovom sjevernom i krajnjem južnom dijelu. Osim povezivanja teritorija samoga grada, ovaj pravac povezuje Grad Vrgorac s ostalim dijelom Dalmatinske zagore na području Splitsko-dalmatinske županije, ali i subregionalnim središtem poput Grada Metkovića na području Dubrovačko-neretvanske županije. Također, značajan pravac predstavlja i županijska cesta ŽC6208. Ova cesta započinje u Vrgorcu, na spoju s državnom cestom D62, a završava

³³ Izvor: Strategija razvoja Grada Vrgorca, Ekonomski fakultet, Sveučilište u Splitu, prosinac 2016.

iznad naselja Peračko Blato na području Grada Ploče, na spoju sa županijskom cestom ŽC6276. Nastavno na prethodni pravac, ali prema sjeveru pruža se županijska cesta ŽC6209. Ova cesta započinje u Vrgorcu, na spoju sa županijskom cestom ŽC6201 te se proteže do stalnog graničnog prijelaza za međunarodni promet putnika u cestovnom prometu Orah – Orahovlje. Lokalna cesta LC67202 povezuje naselje Kokorići s Vrgorcem, spaja se na županijsku cestu ŽC6207 južno od naselja Stankovići i Kotezi, a koja se pak spaja sa županijskom cestom ŽC6208 u samom Vrgorcu. lokalna cesta LC67199 povezuje državnu cestu DC512 s državnom cestom DC62 na način da se od državne ceste DC512 odvaja u naselju Duge Njive, prolazi preko zaseoka Vujčići, Jovići, Radalji, Vulete, Vukovići, Grgići, Majstorovići, Vujčići, Jelaši, Divići, Židići, Jasena Majići te u zaseoku Pranići spaja na državnu cestu DC62. Na taj način povezan je značajan dio lokalnog područja. Grad Vrgorac ima razgranatu mrežu nerazvrstanih cesta i poljskih puteva koji se koriste kao alternativni pravci povezivanja BiH sa Hrvatskom kao i Vrgorca sa susjednim gradovima i općinama (Grad Ploče, Općina Pojezerje, Općina Zagvozd, Općina Podgora i Grad Makarska).

Tablica C-33: Mreža kategoriziranih prometnica na području sustava navodnjavanja Bunina, Grad Vrgorac i u neposrednoj blizini³⁴

Oznaka ceste	Opis ceste
Autoceste	
A1	Zagreb (čvorište Lučko (A3) – Karlovac – Bosiljevo – Split – Ploče – Opuzen – granica Republike Bosne i Hercegovine, te granica Republike Bosne i Hercegovine – Dubrovnik
Državne ceste	
DC62	Šestanovac (D39) – Zagvozd – Vrgorac – Kula Norinska – Metković (D9)
DC512	Makarska (D8) – Ravča (D62)
Županijske ceste	
ŽC6201	Poljica Kozička (L67186) – Stilja – Prapatnice – Vrgorac (D62)
ŽC6208	Vrgorac (D62) – Staševica – Ž6276
ŽC6209	Ž6201 – Banja – Orah – G.P. Orah (gr. BiH)
ŽC6211	Ž6208 – Dusina – Otrić Seoci – Ž6276
Lokalne ceste	
LC67202	Kokorići – Kotezi (Ž6207)

Izvor: Odluka o razvrstavanju cesta (NN 103/17,





Grafički prikaz C-46: Mreža važnijih kategoriziranih prometnica na užem području zahvata

Izvor: Internetske stranice Hrvatskog auto kluba,

<http://map.hak.hr/?lang=hr&s=mireo;roadmap;mid;l;6;12;0;;1&z=14&c=43.200201890061756,17.348806858062744&a=43.20093705578019,17.344976663589478>

U zoni sustava navodnjavanja na predmetnoj prometnoj mreži (autocesta, državne i županijske ceste) obavlja se brojanje prometa. Iako se poljoprivredne površine za navodnjavanje nalaze sjeverno i južno od autoceste A1 tranzitni promet koji se prati na brojačkim mjestima na autocesti nije mjerodavan i neće se uzeti u prometna razmatranja. Sadašnji intenzitet prometa (PGDP i PLDP) mjerodavan za zahvat sagledavan je na državnoj cesti DC62 na brojačkim mjestima 6002 (Ravča - zapad) i 6013 (Vrgorac - zapad) i županijskoj cesti ŽC6208 na brojačkom mjestu 6023 (Vrgorac).

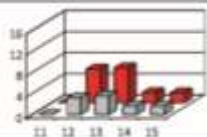
Tablica C-34: Intenzitet prometa (PGDP i PLDP): Struktura po skupinama vozila, neprekidno automatsko brojanje na državnoj cesti DC62 (brojačko mjesto 6002 (Ravča - zapad) i 6013 (Vrgorac - zapad))

BROJAČKO MJESTO OZNAKA	IME	Oznaka ceste	PGDP 100% PLDP 100%	RAZREDI DULJINA (m)					PGDP i PLDP od 2011. do 2015. godine (u 1000 vozila)
				do 5,5	preko 5,5 do 9,1	preko 9,1 do 12,2	preko 12,2 do 15,5	preko 15,5	
6002	Ravča - zapad	62	1189	1039	118	16	10	6	
			100%	87,47	9,92	1,32	0,82	0,47	
6013	Vrgorac - zapad	62	1385	1214	132	20	12	7	
			100%	87,60	9,55	1,46	0,85	0,54	
6013	Vrgorac - zapad	62	1886	1710	135	24	12	5	
			100%	90,70	7,16	1,26	0,63	0,25	
6013	Vrgorac - zapad	62	2814	2558	192	38	18	8	
			100%	90,93	6,81	1,36	0,63	0,27	

Izvor: Hrvatske ceste, brojanje prometa na cestama RH godine 2015., Zagreb 2016.



Tablica C-35: Intenzitet prometa (PGDP i PLDP): Struktura po skupinama vozila, neprekidno automatsko brojanje na županijskoj cesti ŽC6208 (brojačko mjesto 6023 (Vrgorac))

BROJAČKO MJESTO OZNAKA	IME	Dzina ceste	PGDP 100% PLDP 100%	SKUPINA VOZILA ⁽¹⁾										PGDP od 2011. do 2015. godine (u 000 vozila)	PLDP od 2011. do 2015. godine (u 000 vozila)
				A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	B5	C1		
6023	Vrgorac	6208	1620	10	1422	124	29	15	11	1	1	1	1		
			100%	0,65	87,75	7,66	1,80	0,98	0,65	0,04	0,06	0,06	0,09		
6023	Vrgorac	6208	1887	24	1647	156	31	17	9	1	1	1	1		
			100%	1,24	87,29	8,29	1,64	0,91	0,48	0,03	0,07	0,04	0,04		

Izvor: Hrvatske ceste, brojanje prometa na cestama RH godine 2015., Zagreb 2016.

Prema prikazanim frekvencijama prometa, državna cesta DC62 i županijska cesta ŽC6208 ulaze u kategoriju cesta 4. razreda (> 1.000 – 3.000 vozila/dan vozila/dan u oba smjera u 24h)³⁵. Iz tablica je vidljivo da je prisutna stagnacija i smanjenje prometa na promatranim brojačkim mjestima, osobito u zadnje 3 godine. U strukturi prometnog toka dominiraju osobna vozila s oko 90 % udjela u ukupnom toku.

Promatrajući Grad Vrgorac s prometnog aspekta može se zaključiti kako je promet značajnim dijelom tranzitnog karaktera. Tomu najviše pridonosi autocesta A1, koja generira najveći dio tog prometa. Nakon puštanja u promet dionice autoceste Ravča – Vrgorac, a zatim i Vrgorac – Ploče (tj. Nova Sela), količina prometa se uvelike smanjila, prepuštajući prometnu infrastrukturu najvećim dijelom lokalnim potrebama. Ipak, da nije u potpunosti riječ o lokalnom prometu, govori i odnos između PGDP-a i PLDP-a na mjernom mjestu Vrgorac zapad na državnoj cesti D62, odnosno Vrgorac na županijskoj cesti ŽC6208, gdje se ta razlika u prosjeku kreće od 20 % do 35 %. Buduća količina motornog prometa na državnim i županijskim cestama na području Grada Vrgorca ovisit će prvenstveno o demografskim i ostalim socio-ekonomskim kretanjima, dok će kvaliteta prometne povezanosti s ostalim regionalnim i subregionalnim centrima u vrgoračkoj okolini taj intenzitet dodatno inducirati.

C.13.1.2. Zračni promet

Na području Grada Vrgorca ne postoje zračna pristaništa/letjelišta, ali postoji jedan heliodrom u naselju Kokorići. Heliodrom se koristi u svrhe hitnih medicinskih intervencija, ali i u privatne svrhe, dok njime upravlja fizička osoba izvan sustava. Stanje u kojem se nalazi heliodrom ocjenjuje se vrlo dobrim. Prostornim planom Splitsko-dalmatinske županije predviđena je izgradnja jednog heliodroma na području Vrgorca.

C.13.1.3. Promet elektroničkih komunikacija

Područje Grada Vrgorca uključeno je u sustav komunikacijske mreže Splitsko-dalmatinske županije. Nepokretna komunikacijska mreža sastoji se od dva magistralna voda međunarodnog značaja koji se pružaju jedan iz smjera Imotskog prema Vrgorcu, a drugi iz pravca Zagvozda prema Vrgorcu, koji nakon Vrgorca nastavljaju kao jedan u smjeru prema općini Pojezerje, na područje Dubrovačko-neretvanske županije. Razgranatu strukturu nepokretne javne komunikacijske mreže omogućuje i 13 komutacijskih čvorišta/područnih centrala.

Kada je pokretna komunikacijska mreža u pitanju, na području Grada Vrgorca postoji prostorno dobro rasprostranjena mreža baznih stanica.

³⁵ Izvor: Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN 110/01).



Radio i TV sustav veza sastoji se od dva TV odašiljača na području brda Gradina te ostalih TV odašiljača, TV pretvarača i FM odašiljača u Draževitićima, Dragljanima i na Velikom brdu u naselju Kljenak.

C.13.2. ENERGETIKA

C.13.2.1. Elektroopskrba

Grad Vrgorac nalazi se na distribucijskom području Split, pogon Vrgorac. Elementi sustava prijenosne mreže sastoje se od 110 kV dalekovoda koji spaja TS 110/20(10) kV Vrgorac i TS 110/35/10 kV Ljubuški te 110 kV dalekovoda koji spaja TS 110/20(10) Vrgorac i TS 110/20(10) kV Ploče. Iz trafostanice TS 110/20(10) kV Vrgorac pruža se distribucijska mreža za Grad Vrgorac, dio općine Zagvozd, dio općine Pojezerje, dio Grada Ploča te nekoliko naselja u BiH (na području općine Ljubuški).

Područjem obuhvata zahvata (poljoprivredne površine sjeverno i južno od autoceste A1) prolazi 5 postojećih i 1 planirani dalekovod 35(10) kV i 3 kabela (KB 20 kV, 2 x 20 kV).

C.13.2.2. Opskrba naftom i plinom

Sustav distribucije plina na području Grada Vrgorca trenutno ne postoji, ali je planiran u sklopu visokotlačnog plinovoda MRS Zagvozd – RS Šestanovac – RS Imotski – RS Vrgorac maksimalnog radnog tlaka 12 bar predtlaka. Početak izgradnje ovog visokotlačnog plinovoda je 2017. godina, a predviđeni kraj 2019. godine. U sklopu lokalne distribucije plina planirane su redukcijske stanice Vrgorac na području naselja Ravča te na području naselja Kozica.

Područjem obuhvata zahvata (poljoprivredne površine sjeverno i južno od autoceste A1) prolazi planirani magistralni plinovod.

C.13.3. VODNO GOSPODARSTVO

C.13.3.1. Vodoopskrba

Vodoopskrbni sustav Grada Vrgorca zasebna je cjelina vodoopskrbe u sklopu vodoopskrbnog sustava Splitsko-dalmatinske županije kojim upravlja Komunalno d.o.o. Vrgorac. Vodoopskrbni sustav se sastoji od dva podsustava³⁶. Prvi i veći podsustav Banja, koji se napaja s istoimenog izvorišta, nalazi se na krajnjem sjeverozapadu Rastok polja, a čiji se otvor nalazi na koti od 75 m.n.m. Minimalna izdašnost ovog izvora te instalirani kapacitet iznose 50 l/s. Njegov ukupni volumen svih vodosprema iznosi 4.120 m³, a ukupna dužina od 78,2 km pruža se u pet prostornih pravaca: Vrgorac – Stilja, Vrgorac – Orah (dio naselja), Vrgorac – Kotezi, Vrgorac – Vina i Vrgorac – Župa (na području općine Zagvozd).

Nad ovim vodoopskrbnim podsustavom uglavnom je (VS i CS Dragljane te Zavojane nisu obuhvaćene) uspostavljen sustav daljinskog nadzora i upravljanja putem analogne i digitalne frekvencije. Ovaj vodoopskrbni podsustav podmiruje oko 80 % potreba na području Grada Vrgorca.

Izvorište Butina nalazi se na sjevernom rubu Vrgoračkog polja, na koti od oko 27 m.n.m. Minimalna izdašnost ovog izvora iznosi 1.360 l/s, a instalirani kapacitet 35 l/s, što ukazuje na to kako postoje velike zalihe u opskrbnom kapacitetu ovog vodoopskrbnog podsustava. Ukupno instalirani kapaciteti iznose 1.100 m³, a ukupna dužina mreže 46,9 km, od čega najveći dio na području Grada Vrgorca.

³⁶ PPUG Vrgorca izvore pitke vode klasificirani su u stalna vrela, povremena vrela i estavele. Od stalnih izvora treba navesti još Grgića vrelo, Velika Banja, Kruška vrelo, Talež veliki i mali te Vir. U povremena vrela ubrojena su: Krenica, Vlaška izvor, Nuga, Marin vir, Pojila izvor, Mrtva izvor, Podustva izvor, Podvinje izvor, Stinjevac vrelo, Lukovac, izvorska zona iznad i ispod Didine glavice, Zona između Didine glavice i Staševica ponora, Dumića-Lazina izvor te Kobiljača. Estavele su: Bezimena estavela, Studena, Buk, Glava, Gnječev vir i Dulo vir.



Podsustav se račva na dva dijela: Butina – Kobiljača iz kojeg se račva odvojak prema Velikom Prologu i Butina – Draževitići – Staševica.

Veći dio podsustava nije obuhvaćen sustavom daljinskog nadzora i upravljanja, a procjenjuje se kako podmiruje oko 20 % potreba na području Grada Vrgorca.

Generalno se može ustvrditi kako je vodoopskrbni sustav na području Grada Vrgorca izgrađen skoro u cijelosti. Ostala je nedovršena vodoopskrba dijela naselja Orah (zaseoci Bubnji, Jelavići, Polići, Brljevići, Bilići, Vujčići, Katavići, Buljani) koju treba planirati i dovršiti. Nadalje, ostala je nedovršena vodoopskrba na području zaseoka Kovačevići (Morkulje i Gradina), a koja će se opskrbiti iz Grupnog vodovoda Imotske krajine, podsustava Opačac (iz pravca općine Zagvozđ) te područja naselja Poljica Kozičkih te Mijaca, za koje je također planirana vodoopskrba iz Grupnog vodovoda Imotske krajine, ali iz podsustava Josip Jović (iz pravca općine Runovići). Osim planova osiguranja vodoopskrbe na cjelokupnom području Grada Vrgorca, planirano je povezati podsustave Banja i Butina.

Na području planiranog zahvata nalazi se magistralni opskrbeni cjevovod.

C.13.3.2. Odvodnja otpadnih voda

Za područje Grada Vrgorca postoji glavna projektna dokumentacija sustava odvodnje otpadnih voda Vrgorac. Ona se sastoji od glavnog projekta kanalizacijske mreže (tlačni gravitacijski cjevovodi, crpne stanice sanitarnih otpadnih voda, oborinski cjevovodi, olujni bazeni i ostali objekti na mreži) i glavnog projekta uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Grada Vrgorca.

Trenutno je izgrađena kanalizacijska mreža na koju je priključeno 3.500 kućanstava Grada Vrgorca, ali uređaj za pročišćavanje otpadnih voda nije u funkciji, što je uzrok nefunkcionalnog cjelokupnog sustava.

Također, definirana je lokacija ispuštanja pročišćenih otpadnih voda iz uređaja za pročišćavanje i to na padinama južno od grada u teren. Prostornim planom Splitsko-dalmatinske županije planirana je izgradnja lokalnog sustava odvodnja Grada Vrgorca i to zbog II zone sanitarne zaštite izvorišta Butina.

C.13.3.3. Melioracijska odvodnja i navodnjavanje

Zona krških polja na jugoistoku Grada Vrgorca definirana je Vrgoračkim poljem/Jezerom (927,26 ha) i Rastok poljem (712,22 ha) te uvalom Bunina (281,48 ha). Karakteristika ovih polja su nepovoljni hidrološki uvjeti zbog čega polja u zimskom razdoblju plave (zbog velikih količina oborinskih i izvorskih voda te malih kapaciteta ponora i odvodnih tunela), a u ljetnom razdoblju imaju potrebu za osiguranjem velike količine vode potrebne za navodnjavanjem velikih obradivih površina.

Poplavne vode Rastoka se prikupljaju Maticom Rastoka, dovode do tunela Rastok i upuštaju u Maticu Vrgorsku u Vrgorsko polje. Matica Vrgorska ih dalje zajedno s vodama Vrgorskog polja sprovodi do Vrgorskog tunela i dalje u Baćinska jezera. S druge strane, Matica Rastoka je povezana kanalom Parilo -Brza voda s rijekom Mlada iz sliva Trebižata, a služi za natapanje površina polja Rastok.

Višegodišnjim programom gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije posebno je naglašen problem odvodnje krških polja (Rastok, Vrgoračko polje, Imotsko polje) koji usprkos velikim naporima još uvijek nije adekvatno riješen. Istim nacionalnim planom predviđen je projekt odvodnje viška vode iz Vrgoračkog polja koji je svrstan u prioritetnu skupinu 1.

Provedba Nacionalnog projekta navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u RH (NAPNAV) u razdoblju od 2004. – 2012. godine obuhvatila je djelomičnu sanaciju sustava navodnjavanja Rastok.



C.14. PRIKUPLJENI PODACI I PROVEDENA MJERENJA NA LOKACIJI ZAHVATA

Za potrebe ispitivanja izdašnosti estavele Betina Gigantea izrađen je elaborat „Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u Kokorićima kod Vrgorca“ (Geoservis A.S. d. o. o., rujan 2017.). Također je analizirana kakvoća podzemne vode iz estavele.

Elaborat je u cijelosti naveden u poglavlju D.1.3. Utjecaj na vode i vodna tijela.

C.15. OPIS OKOLIŠA LOKACIJE ZAHVATA ZA VARIJANTU „NE ČINITI NIŠTA“

Sedamdesetih godina prošloga stoljeća izveden je zahvat vode iz estavele Betina Gigantea te je izgrađena crpna stanica i otvoreni bazen. Time su stvoreni uvjeti da korisnici okolnih parcela mogu putem svojih niskotlačnih crpki osigurati određenu količinu vode za navodnjavanje 46 ha poljoprivrednih površina smještenih u blizini estavele.

Kvalitetno poljoprivredno tlo, pogodna klima i mogućnost navodnjavanja glavni su čimbenici da se u sadašnjim uvjetima intenzivno obrađuje oko 46 ha poljoprivrednih površina smještenih u blizini estavele Betina Gigantea u naselju Kokorići. Na ovim se površinama uzgajaju jagode, rani krumpir, rajčica, paprika i druge povrtlarske kulture.

Agronomskom obradom obuhvaćena površina predviđena projektnim zadatkom od cca 127 ha (bruto površina), a procjena projektanta, temeljena na podacima s terena, je da će se stvarna poljoprivredna proizvodnja uspostaviti na otprilike 85% područja.

Danas postoje velike površine poljoprivredne površine koje se ne koriste, prema Agronomskoj osnovi neobrađeno je oko 34% poljoprivrednog zemljišta na području polja Bunina.

Varijanta „ne činiti ništa“ zadržava postojeći sustav navodnjavanja poljoprivrednih površina na sadašnjoj razini, dok bi se uvođenjem sustava navodnjavanja omogućila poljoprivredna proizvodnja na 106,12 ha.



D. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

D.1. PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

D.1.1. UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA

Utjecaj na kvalitetu zraka tijekom izgradnje zahvata

Tijekom izvođenja građevinskih radova na izgradnji sustava navodnjavanja Bunina, do lokalnog utjecaja na kvalitetu zraka doći će zbog korištenja neophodne građevinske mehanizacije i vozila. Takav je utjecaj redovito negativan, a intenzitet utjecaja ovisi o dinamici izvođenja radova. Najveći doprinos smanjenju kvalitete zraka tijekom izgradnje imaju:

- emisije prašine koja nastaje kao posljedica manipulacije rastresitim materijalom (iskopavanja, nasipavanja,...);
- emisije prašine s površina po kojima se kreće mehanizacija neophodna za izvršavanje građevinskih radova;
- produkti izgaranja fosilnih goriva u motorima mehanizacije, motorima vozila koja se koriste za prijevoz radnika, motorima za prijevoz materijala i ostalim motorima na fosilna goriva (npr. dizel agregati).

Emisija prašine koja nastaje kao posljedica građevinskih radova, kao i emisija prašine s površina po kojima se kreće mehanizacija izuzetno je vremenski i prostorno promjenjiva veličina. Disperzija ukupno emitirane prašine (veličine čestica pretežno ispod 30 μm) ovisi prije svega o intenzitetu izvođenja radova, ali i o trenutnim meteorološkim uvjetima na gradilištu, prvenstveno jačini i smjeru vjetera i vlažnosti zraka. Pod djelovanjem gravitacijskih sila dolazi do sedimentacije prašine na manjoj ili nešto većoj udaljenosti. Za vrijeme sušnog vremenskog razdoblja, ukoliko puše vjetar, nataložena prašina može se, iako radovi nisu u tijeku, ponovno podići u atmosferu. U skladu s navedenim, emisije prašine koje nastaju kao posljedica neophodnih građevinskih radova i njima prouzročenog smanjenja kvalitete zraka nije moguće u potpunosti spriječiti. Određenim mjerama i odgovornim postupanjem (prilagođenom brzinom kretanja vozila, prskanjem prometnica vodom...) moguće ih je jedino ograničiti, odnosno smanjiti.

Drugi najveći izvor emisija koje uzrokuju smanjenje kvalitete zraka tijekom izgradnje su produkti izgaranja fosilnih goriva. Izgaranjem fosilnih goriva nastaju otpadni plinovi koji u sebi sadrže: sumpor dioksid (SO_2), dušikove okside (NO_x), ugljikove okside (CO , CO_2), krute čestice (PM), hlapive organske spojeve (HOS^{37}) i policikličke ugljikovodike (PAH). Zbog vremenske ograničenosti izvođenja radova na projektu navodnjavanja emisije ispušnih plinova nisu tolike da bi dugoročno u većoj mjeri narušile kvalitetu zraka okolnog područja. Količine nastalih onečišćujućih tvari iz fosilnih goriva također je nemoguće u potpunosti spriječiti, no njihov utjecaj na klimatske promjene u količinama u kojim nastaju tijekom izgradnje sustava navodnjavanja nije značajan.

Budući da se vozila za prijevoz materijala ne kreću samo unutar granica gradilišta nego se zbog dopremanja opreme (cjevovodi, crpke, ...) i dovoza i odvoza potrebnih materijala za gradnju kreću i izvan granica gradilišta, utjecaj radova na smanjenje kvalitete zraka tijekom izgradnje prostorno se

³⁷ HOS = eng. VOC (volatile organic compound)



proteže i izvan granica gradilišta. Pretpostavka je da će vozila izvan granica gradilišta voziti po asfaltiranim javnim cestama pa neće biti značajnih povećanja emisija prašine.

Negativan utjecaj izgradnje sustava navodnjavanja na kvalitetu zraka zbog vremenske ograničenosti izvođenja radova ocjenjuje se kao malen odnosno zanemariv.

Utjecaj na kvalitetu zraka tijekom korištenja zahvata

Poljoprivreda je izvor značajnih emisija onečišćujućih tvari u zrak (npr. SO_2 , NO_x , NMHOS, PM, i naročito NH_3). U poljoprivrednoj proizvodnji se u uzgojnim mjerama koriste različite kemikalije, mineralna gnojiva i sredstva za zaštitu od štetočina. Sumporni oksidi (SO_2), nemetanski hlapljivi organski spojevi (NMHOS) i lebdeće čestice (PM) nastaju prilikom izgaranja goriva za potrebe neophodne mehanizacije. Izgaranje goriva, za potrebe mehanizacije, najveći je izvor emisije i dušikovih oksida (NO_x), no oni nastaju i uslijed korištenja dušičnih mineralnih gnojiva. Do emisije amonijaka (NH_3) dolazi uslijed isparavanja amonijaka iz stajskog gnoja, dušičnih mineralnih gnojiva, leguminoznih biljaka itd. Emisije krutih čestica neizostavna je posljedica obrade tla i zaštite biljaka.

Navodnjavanje dinamički stabilizira zrak iznad navodnjavanog tla. To može rezultirati slabljenjem konvekcije i posljedično nedostatkom oblaka, usporavanjem površinskih vjetrova i smanjenjem okomite turbulencije. Nedostatak navedenih strujanja zraka pogoduje porastu koncentracija onečišćujućih tvari u zraku. S druge strane, djelovanje vodene površine očituje se kroz povećano isparavanje i povišenje relativne vlage zraka što, ovisno o uvjetima, pozitivno utječe na smanjenje koncentracija lebdećih čestica. Dakle, kada su uvjeti takvi da navodnjavanje uzrokuje nastanak oblaka i oborina, smanjuje se onečišćenje zraka. U suprotnom, onečišćenje se povećava. Povećanje prizemne koncentracije prekursora ozona (npr. NO_x), uzrokovano navodnjavanjem, odnosno smanjenjem disperzije, uzrokuje povećanje koncentracije prizemnog ozona.

Idejnim projektom predviđeno je da se crpljenje vode vrši ugradnjom novih električnih pumpi u vodozahvat (estavelu Betina Gigantea), a precrcpljivanje do mikro-akumulacije Kokorići ugradnjom pumpi u postojeći industrijski bazen. Uz korištenje električnih pumpi nije predviđen alternativni izvor napajanja. S obzirom na to da oprema potrebna za mjerenje razine vode u akumulaciji Kokorići i ostvarivanje međusobne komunikacije između vodoopskrbnih objekata zahtjeva relativno malu potrošnju električne energije za svoj normalan rad, idejnim projektom predviđeno je napajanje predmetnih uređaja putem fotonaponskog panela, odnosno putem vlastitog (otočnog) sustava za proizvodnju električne energije. Korištenje takve opreme ne uzrokuje emisije onečišćujućih tvari u zrak te se stoga može zaključiti da je mogući negativan utjecaj na kvalitetu zraka tijekom korištenja sustava navodnjavanja Bunina zanemariv. Takvoj ocjeni dodatno pridonosi činjenica da je na promatranom području već prisutna poljoprivredna djelatnost koja pri obradi tla koristi i mehanizaciju i gnojidbu.

D.1.2. UTJECAJ NA KLIMATSKE PROMJENE I UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT

Utjecaj zahvata na klimatske promjene

Navodnjavanje utječe na mikroklimu bližeg okolnog područja jer povećava vlažnost tla, što utječe na temperaturu tla, okomite profile temperaturu i isparavanje. Temperaturni profil uvjetuje dubinu graničnog sloja atmosfere, turbulenciju i vjetrove. Isparavanje utječe na relativnu vlažnost zraka, formiranje oblaka i oborina. Zbog većeg toplinskog kapaciteta vode, navodnjavanje uzrokuje smanjenje dnevno-noćnih, mjesečnih pa i godišnjih amplituda temperatura zraka (npr. noćne temperature rastu, a dnevne se snižavaju).



Iako je, kao posljedicu korištenja zahvata, moguće očekivati male promjene u mikroklimi promatranog područja, zbog relativno male površine (126,85 ha) pretpostavlja se da zahvat neće imati utjecaja na režim oborina. Promjene se mogu očekivati u količini isparavanja i posljedično relativnoj vlažnosti zraka te smanjenju dnevnih, mjesečnih i godišnjih amplituda temperature zraka.

Poljoprivreda, posebice konvencionalna, uzrokuje preraspodjelu stakleničkih plinova u sustavu atmosfera-tlo djelujući tako na klimatske promjene. Tlo može djelovati i kao izvor i kao ponor atmosferskog CO₂. Vlaženje tla, bilo navodnjavanjem ili oborinama, povećava nastanak CO₂ povećanjem mikrobnih aktivnosti, mineralizacije ugljika i respiracijom. Obradom tla tako može doći do emisija CO₂ iz tla (oksidacijom organskog ugljika iz tla), no te su emisije kratkog vijeka (<24h). Ukoliko se tlo ne obrađuje količina ugljika u tlu se povećava. CO₂ koji se fotosintezom pohranjuje u biomasi može pretvaranjem ostatka biljaka u organske tvari biti pohranjen i u tlu, kao organski ugljik. Dodatan ponor CO₂ uzrokovat će uvjeti navodnjavanja koji će omogućiti slijed usjeva u plodoredu u kojemu nema prekida uzgoja bilja pa će biljni pokrov biti snažan ponor CO₂.

Poljoprivredna proizvodnja u emisiji stakleničkih plinova sudjeluje kroz direktne emisije (gnojidba, ispušni plinovi,...) ali i emisije koje nastaju indirektno, npr. prijevozom poljoprivrednih proizvoda do prerađivačkih pogona, njihovom preradom, skladištenjem, prijevozom do distributivnih centara i trgovine na malo, itd. Iako poljoprivredna proizvodnja nije značajan izvor emisije ugljikovog dioksida (CO₂ nastaje uslijed izgaranja fosilnih goriva koje koristi poljoprivredna mehanizacija), najzastupljenijeg stakleničkog plina, značajan je izvor emisije metana (CH₄) i didušikovog oksida (N₂O), također stakleničkih plinova. Najviše metana vezanog uz poljoprivredu nastaje unutrašnjom crijevnom fermentacijom u procesu probave stoke i manipulacije stajskim gnojem. Najveći izvor emisija didušikovog oksida su dušična mineralna gnojiva, ali emisiji doprinose i skladištenje gnoja te razgradnja biljnih i ostataka stajskog gnoja u tlu.

Iako je utjecaj zahvata na klimatske promjene moguć, zbog relativno male površine zahvata, očekuje se da doprinos planiranog zahvata klimatskim promjenama neće biti značajan.

Utjecaj klimatskih promjena na zahvat

Klimatske promjene, prije svega promjene temperature zraka i režima oborina imaju značajan utjecaj na poljoprivrednu proizvodnju. Visoka temperatura s povećanjem Sunčevog zračenja može ubrzati stopu reproduktivnog razvoja biljaka što skraćuje vrijeme fotosinteze koja pogoduje produkciji ploda ili sjemena. Također, povećanje temperature zraka skraćuje vegetacijsko razdoblje i smanjuje prinos. Na područjima gdje su promjene temperature izraženije biljke već pokazuju i reakciju u vidu migracije prema hladnijim krajevima. Migraciju biljaka u područja optimalne temperature prate i bolesti, što dovodi do dodatne ugroze biljaka klimatskim promjenama.

Prema smjernicama Europske komisije za voditelje projekata (Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene³⁸) procjeni rizika projekta na određene klimatske promjene prethodi procjena ranjivosti odnosno procjena izloženosti i analiza osjetljivosti projekta na široki raspon klimatskih varijabli i sekundarnih učinaka klimatskih promjena.

Analiza osjetljivosti i procjena izloženosti na trenutne i buduće klimatske promjene procjenjuje se s obzirom na četiri zasebne grane. To su imovina i procesi na lokaciji, ulazne stavke u proces (voda, energija, ostalo), izlazne stavke iz procesa (proizvodi, tržišta, potražnja potrošača) i prometna povezanost, tj. transport. Svako klimatskoj varijabli za svaku od izdvojene grane dodjeljuje se ocjena (Tablica D-1).

³⁸ Izvor: Neformalni dokument – Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene, Europska komisija – Glavna uprava za klimatsku politiku



Tablica D-1: Ocjene osjetljivosti i izloženosti na klimatske promjene

Visoka	3
Umjerena	2
Zanemariva	1

Tablica D-2: Procjene osjetljivosti zahvata na klimatske promjene

	ANALIZA OSJETLJIVOSTI (AO)	Imovina i procesi na lokaciji	Ulazne stavke u proces	Izlazne stavke iz procesa	Prometna povezanost
PRIMARNI UTJECAJI	Promjene prosječnih (god/sez/mj) temperatura zraka	2	2	2	1
	Promjene u učestalosti i intenzitetu ekstremnih temperatura zraka	3	3	3	1
	Promjene prosječnih (god/sez/mj) količina oborina	2	2	2	1
	Promjene u učestalosti i intenzitetu ekstremnih količina oborina	3	3	3	1
	Promjene prosječnih brzina vjetra	1	1	1	1
	Promjene maksimalnih brzina vjetrova	1	1	1	1
	Promjene vlažnosti zraka	2	2	2	1
	Promjene intenziteta i trajanja Sunčevog zračenje	3	3	3	1
SEKUNDARNI UTJECAJI	Porast razine mora (uz lokalne pomake tla)	1	1	1	1
	Promjene temperature mora i voda	2	2	2	1
	Dostupnost vodnih resursa	3	3	3	1
	Pojave oluja (trase i intenzitet) uključujući i olujne uspore	2	2	2	1
	Poplave	3	3	3	1
	Promjena pH vrijednosti oceana	1	1	1	1
	Pješčane oluje	1	1	1	1
	Erozija obale	1	1	1	1
	Erozija tla	3	3	3	1
	Zaslanjivanje tla	3	3	3	1
	Nekontrolirani požari u prirodi	3	3	3	1
	Kvaliteta zraka	2	2	2	1
	Nestabilnost tla (klizišta, odroni, lavine)	3	3	3	1



ANALIZA OSJETLJIVOSTI (AO)		Imovina i procesi na lokaciji	Ulazne stavke u proces	Izlazne stavke iz procesa	Prometna povezanost
	Efekt urbanih toplinskih otoka	1	1	1	1
	Promjene u trajanju pojedinih sezona	1	2	2	1

Tablica D-3: Procjena izloženosti zahvata klimatskim promjenama³⁹

PROCJENA IZLOŽENOSTI (PI)	SADAŠNJA IZLOŽENOST					BUDUĆA IZLOŽENOST			
	Imovina i procesi na lokaciji	Ulazne stavke u proces	Izlazne stavke iz procesa	Prometna povezanost		Imovina i procesi na lokaciji	Ulazne stavke u proces	Izlazne stavke iz procesa	Prometna povezanost (transport)
Promjena prosječnih temperatura	2	2	2	1		3	3	3	1
Promjene ekstremnih temperatura	2	2	2	1		3	3	3	1
Promjena prosječnih količina oborina	2	2	2	1		3	3	3	1
Promjena ekstremnih količina oborina	2	2	2	1		3	3	3	1
Promjena vlažnosti zraka	1	2	2	1		1	2	2	1
Promjena intenziteta i trajanja Sunčevog zračenja	1	2	2	1		2	3	3	1
Promjene temperature mora i voda	1	2	2	1		1	2	2	1
Dostupnost vodenih resursa	3	3	3	1		3	3	3	1
Pojave oluja uključujući i olujne uspore	1	1	1	1		2	2	2	1
Poplave	3	3	3	1		3	3	3	1
Erozija tla	2	1	2	1		2	1	2	1
Zaslanjivanje tla	2	2	2	1		2	2	2	1
Nekontrolirani požari u prirodi	2	2	2	1		2	2	2	1
Kvaliteta zraka	1	1	1	1		1	1	1	1
Nestabilnost tla	1	1	1	1		1	1	1	1
Promjene u trajanju pojedinih sezona	1	2	2	1		1	2	2	1

³⁹ Procjena izloženosti ocjenjuje se za one klimatske varijable na koje je zahvat umjereno ili visoko osjetljiv

Ranjivost zahvata određuje umnožak ocjene izloženosti zahvata pojedinom utjecaju i ocjene osjetljivost zahvata na isti utjecaj, odnosno:

$$V = S \times E$$

gdje je: V – ranjivost, S – osjetljivost, E – izloženost

Tablica D-4: Ocjene ranjivosti na klimatske promjene

		Osjetljivost		
		1	2	3
Izloženost	1	1	2	3
	2	2	4	6
	3	3	6	9

Prema dobivenim rezultatima određuje se referentna i buduća razina ranjivosti projekta na određene utjecaje klimatskih promjena.

Tablica D-5: Analiza ranjivosti zahvata na klimatske promjene

	SADAŠNJA RANJIVOST					BUDUĆA RANJIVOST			
	Imovina i procesi na lokaciji	Ulazne stavke u proces	Izlazne stavke iz procesa	Prometna povezanost		Imovina i procesi na lokaciji	Ulazne stavke u proces (voda, energija, ostalo)	Izlazne stavke iz procesa (proizvodi i tržište)	Prometna povezanost (transport)
ANALIZA RANJIVOSTI (AR)									
Promjena prosječnih temperatura	4	4	4	1		6	6	6	1
Promjene ekstremnih temperatura	6	6	6	1		9	9	9	1
Promjena prosječnih količina oborina	4	4	4	1		6	6	6	1
Promjena ekstremnih količina oborina	6	6	6	1		9	9	9	1
Promjena vlažnosti zraka	2	4	4	1		4	4	4	1
Promjena intenziteta i trajanja Sunčevog zračenja	3	6	6	1		9	9	9	1
Promjene temperature mora i voda	2	4	4	1		2	4	4	1
Dostupnost vodenih resursa	9	9	9	1		9	9	9	1
Pojave oluja uključujući i olujne uspore	2	2	2	1		4	4	4	1
Poplave	9	9	9	1		9	9	9	1
Erozija tla	6	3	6	1		6	3	6	1



Zaslanjivanje tla	6	6	6	1		6	6	6	1
Nekontrolirani požari u prirodi	6	6	6	1		6	6	6	1
Kvaliteta zraka	2	2	2	1		2	2	2	1
Nestabilnost tla	3	3	3	1		3	3	3	1
Promjene u trajanju pojedinih sezona	1	4	4	1		1	4	4	1

Iz tablice (Tablica D-5) vidljivo je da je zahvat visoko i srednje ranjiv na primarne utjecaje klimatskih promjena, a to su promjene prosječnih i ekstremnih temperatura zraka, promjene prosječnih i ekstremnih količina oborina, promjene intenziteta i trajanja Sunčevog zračenja te promjene vlažnosti zraka. Zbog pretpostavke daljnjeg porasta temperature i sve većih promjena u količinama oborina tijekom budućeg razdoblja ranjivost zahvata na navedene promjene veća je u budućnosti nego u sadašnjosti. Od sekundarnih klimatskih promjena ocijenjeno je da je zahvat najranjiviji na promjene vezane uz dostupnost vodenih resursa i pojavu poplava, što je samo po sebi razumljivo. Erozija i zaslanjivanje tla kao i nekontrolirani požari u prirodi također su ocijenjeni kao posljedice na koje je zahvat visoko ranjiv. Visoka ranjivost zahvata s obzirom na ove posljedice klimatskih promjena rezultat je visoke osjetljivosti zahvata na te utjecaje, odnosno vrlo velikih šteta koje ovi utjecaji mogu prouzročiti ukoliko do njih dođe.

Pri ocjeni rizika fokus je na onim utjecajima klimatskih promjena za koje je ranjivost ocijenjena visoka. U slučaju promatranog zahvata to su redom:

1. Promjene prosječnih (godišnjih/sezonskih/mjesečnih) temperatura zraka
2. Promjene u učestalosti i intenzitetu ekstremnih temperatura zraka
3. Promjene prosječnih (godišnjih/sezonskih/mjesečnih) količina oborina
4. Promjene u učestalosti i intenzitetu ekstremnih količina oborina
5. Promjene intenziteta i trajanja Sunčevog zračenje
6. Dostupnost vodnih resursa
7. Poplave
8. Erozija tla
9. Zaslanjivanje tla
10. Nekontrolirani požari u prirodi

Tablica D-6: Procjena rizika

		Posljedice					stupanj rizika
		Beznačajne	Male	Umjerene	Velike	Katastrofalne	
Vjerojatnost	Gotovo sigurno						
	Vrlo vjerojatno				1, 3		jako visok
	Moguće			5	7, 8	2, 4, 6	visok
	Malo vjerojatno				9	10	srednji



	Gotovo nemoguće						nizak

Iz tablice (Tablica D-6) vidljivo je da je rizik zahvata ili visok i jako visok za sve klimatske utjecaje za koje je ranjivost ocjenjena kao visoka.

Stvarna prisutnost klimatskih promjena doprinijela je osviještenosti svih dionika društva da je potrebno uložiti određene napore kako bi se klimatske promjene i posljedice klimatskih promjena ublažile. Iako su modeli danas najbolji alat za procjenu budućeg stanja klime, konačni rezultat projekcija klimatskih promjena ovisi o nekoliko izvora neizvjesnosti. Najveći izvor neizvjesnosti predstavlja nesavršenost klimatskih modela koji zbog iznimne složenosti klimatskog sustava sadrže pojednostavljenja jer nije moguće opisati sve procese i međudjelovanja u klimatskom sustavu. Nesavršenost je posljedica prostorno-vremenskih diskretizacija atmosferskih procesa te prikaza procesa u klimatskom sustavu koji nisu razlučeni osnovnim prostornim korakom mreže modela. Dodatan izvor neizvjesnosti u projekcijama klimatskih promjena predstavlja neizvjesnost scenarija emisije i koncentracije stakleničkih plinova te unutarnja varijabilnost klimatskog sustava.

Zbog navedenih nesigurnosti u projekcijama klimatskih promjena, napravljena procjena rizika klimatskih promjena na zahvat također sadrži širok raspon nesigurnosti te nije potpuno izvjesno hoće li se, u kojoj mjeri i kada ocjenjeni rizici stvarno i dogoditi te kakve će posljedice imati. Iz tog razloga mjere prilagodbe na procijenjene rizike je nemoguće jednokratno implementirati u projekt. Implementacija mjera prilagodbe na klimatske promjene ovog zahvata mora biti kontinuirani proces koji će ovisiti o kratkoročnijim i prostorno točnijim informacijama o trendu klimatskih promjena. Informacije o trendu klimatskih promjena bazirat će se na dosadašnjim i budućim mjerenjima meteoroloških parametara, ponajprije temperature zraka, količine oborina, insolacije i vjetra. Stoga je nužno da sustav navodnjavanja bude u određenoj mjeri upravljiv i fleksibilan, kako bi se ovisno o rezultatima mjerenja moglo dinamički prilagođavati parametre navodnjavanja (npr. količine vode potrebne za navodnjavanje, moguću površinu navodnjavanja i sl.), kao i sadnju optimalnih poljoprivrednih kultura. Takvim dinamičkim mjerama prilagodbe na klimatske promjene smanjit će se rizik klimatskih promjena na zahvat, a štetne posljedice koje mogu nastupiti pojavom razmatranih klimatskih utjecaja svest će se na najmanju moguću mjeru.

Zaključak

Količine stakleničkih plinova koji nastaju tijekom korištenja zahvata (u procesu gnojidbe, iz ispušnih plinova mehanizacije, tijekom prijevoza poljoprivrednih proizvoda do prerađivačkih pogona, njihove prerade, ...) relativno su male, pa su utjecaji zahvata na klimatske promjene također zanemarivi, osobito zbog globalnog problema klimatskih promjena. Dodatno, uvjeti navodnjavanja omogućit će slijed usjeva u plodoredu u kojemu nema prekida uzgoja bilja pa će biljni pokrov biti ponor CO₂.

S druge strane, utjecaj globalnih klimatskih promjena na zahvat mnogo je veći. Sve učestalija i dugotrajnija pojava suša i ekstremnih oborina, a time i poplava, pripisuje se utjecaju klimatskih promjena. Ekstremno suho tlo, poplavljena tla ili pak erozijom isprana i uništena tla zbog poplavnih voda nanose veliku štetu poljoprivrednim površinama, kao i podizanje razine mora i miješanja slatke sa slanom vodom. Prema trendovima predstavljenim u Šestom nacionalnom izvješću Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime⁴⁰ očekuje se nastavak pozitivnog trenda porasta temperature zraka i negativnog trenda sušnih razdoblja, osobito u jesenskim

⁴⁰ Odluka o donošenju Šestog nacionalnog izvješća Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (NN 18/14)



mjesecima. Takva predviđanja zasigurno će imati utjecaj na osnovnu ulaznu veličinu bilance voda – oborinu, a kroz nju i na ukupne količine vode potrebne za navodnjavanje. Stoga je nužno da sustav navodnjavanja bude u određenoj mjeri upravljiv i fleksibilan, kako bi se ovisno o rezultatima mjerenja meteoroloških i hidroloških parametara moglo dinamički prilagođavati parametre navodnjavanja i planirati sadnju optimalnih poljoprivrednih kultura. Takvim dinamičkim mjerama prilagodbe na klimatske promjene smanjit će se rizik klimatskih promjena na zahvat, a štetne posljedice koje mogu nastupiti pojavom razmatranih klimatskih utjecaja svest će se na najmanju moguću mjeru.

D.1.3. UTJECAJ NA VODE I VODNA TIJELA

Sustav navodnjavanja lociran je unutar polja Bunina u kojem nema stalnih površinskih tokova. Na području zatvorenog polja Bunina, između naselja Kokorići-Kotezi poplave su uvjetovane naglim i pojačanim izviranjima voda na estavelama. Tada poplavi cijelo područje od Kokorića do Koteza.

Utjecaj tijekom izgradnje

Planirani sustav navodnjavanja Bunina uključuje postavljanje novih pumpi u estavelu Betina Gigantea i postojeći industrijski bazen, zatim izgradnju mikro-akumulacije Kokorići SI od naselja Sriduša i crpnu stanicu Betina (neposredno uz postojeće objekte pozicionirane neposredno uz estavelu) te izgradnju tlačnog i distribucijskog cjevovoda. Objekti sustava navodnjavanja i trase cjevovoda pozicionirani su većinom izvan poplavnog područja.

Utjecaj na kakvoću podzemnih voda

Tijekom radova na izgradnji zahvata može doći do negativnog utjecaja na podzemne vode uslijed:

- nepostojanja primjerenog rješenja za sanitarne otpadne vode koje nastaju na gradilištu,
- neispravnog rukovanja i skladištenja naftnih derivata, ulja i maziva ili skladištenja u neprimjerenim spremnicima,
- nužnih popravaka na prostoru s kojeg je moguće istjecanje u okolni prostor, a čišćenje nije osigurano suhim postupkom,
- povećane količine građevinskog, komunalnog i opasnog otpada čijim se ispiranjem mogu onečistiti podzemne vode.

Navedeni propusti u organizaciji gradilišta prilikom izgradnje zahvata mogu prouzročiti prodor u tlo različitih vrsta onečišćenja te eventualno prouzročiti onečišćenje podzemnih voda.

Tijekom građenja iznenadna onečišćenja mogu nastati u slučaju akcidentnih situacija:

- havarijom građevinskih strojeva i alata koji se koriste u izgradnji,
- propuštanjem i nekontroliranim istjecanjem opasnih tekućina (gorivo, kemikalije) koje se skladište na gradilištima,
- namjernim ili slučajnim odlaganjem viškova građevinskog materijala i tekućina.



Tijekom izgradnje zahvata postoji mogućnost pojave poplave, prilikom čega može doći do akcidentnih situacija. Pravovremenim poduzimanjem odgovarajućih mjera zaštite, u vidu pridržavanja propisa i uvjeta građenja, mogućnost pojave akcidentnih situacija uslijed pojave poplave, može se svesti na minimum.

Svi mogući negativni utjecaji tijekom izvođenja radova na izgradnji sustava navodnjavanja bit će spriječeni pravilnom organizacijom gradilišta.

Utjecaj na stanje površinskih vodnih tijela

Najbliža vodna tijela površinskih voda obuhvatu navodnjavanja su JKRI0109_001 – Matica Rastok (oko 1.500 m sjeveroistočno u polju Rastok), odnosno JKRN0034_001 – Matica (oko 800 JI u polju Jezero). Vodna tijela površinskih voda na širem promatranom području su predaleko da bi izgradnja planiranog sustava navodnjavanja imala utjecaj na njih.

Utjecaj na stanje vodnog tijela podzemne vode

Planirani zahvati nalaze se na području vodnog tijela JKGI_12 - Neretva. Za navedeno vodno tijelo podzemne vode procijenjeno je da je u dobrom kemijskom i količinskom stanju.

Izgradnjom planiranih zahvata, eventualni propusti u organizaciji gradilišta mogu prouzročiti prodor u tlo različitih vrsta onečišćenja (ulja, masti i sl.) te također eventualno prouzročiti i onečišćenje podzemnih voda. Tijekom građenja iznenadna onečišćenja mogu nastati i u slučaju akcidentnih situacija. No, svi mogući negativni utjecaji na podzemne vode tijekom radova na izgradnji mogu se izbjeći pravilnom organizacijom gradilišta i pridržavanjem propisa i uvjeta građenja.

Procjenjuje se da radovima na izgradnji zahvata neće doći do promjene kemijskog i količinskog stanja vodnog tijela podzemne vode vodnog tijela JKGI_12 – Neretva.

Utjecaj tijekom korištenja

Voda potrebna za navodnjavanje poljoprivrednih površina zahvaćat će se iz estavele Betina Gigantea crpljenjem podzemne vode kojom će se puniti planirana mikro-akumulacija. Predmetni sustav navodnjavanja nalazi se izvan zona sanitarne zaštite izvorišta za piće, no prema podacima iz Prostornog plana Splitsko – dalmatinske županije (Službeni glasnik Županije splitsko-dalmatinske“, broj 1/03, „Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije“, broj 8/04, 5/05, 5/06 (ispravak usklađenja), 13/07 i 9/13, naziv kartografskog prikaza: Područja posebnih ograničenja u korištenju) nalazi se unutar područja koje je rezervirano za zone sanitarne zaštite. Sukladno Zakonu o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13 i 14/14) prostor rezerviran za zone sanitarne zaštite za koje nije donesena odluka, moraju se uvrstiti u prostorne planove područja na kojem se te zone prostiru.

Sukladno Pravilniku o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11 i 47/13) na području II. zone sanitarne zaštite izvorišta sa zahvaćanjem voda iz vodonosnika s pukotinskom i pukotinsko-kavernoznom poroznosti, zabranjena je poljoprivredna proizvodnja, osim ekološke proizvodnje uz primjenu dozvoljenih gnojiva i sredstva za zaštitu bilja prema posebnom propisu. Sukladno navedenom, kako bi se spriječio mogući negativni utjecaj na vode, u poglavlju E. propisana je sljedeća mjera zaštite voda: *Na poljoprivrednim površinama za navodnjavanje koje se nalaze na području II. zone sanitarne zaštite provoditi isključivo ekološku poljoprivrednu proizvodnju uz primjenu dozvoljenih gnojiva i sredstava za zaštitu bilja prema posebnom propisu.*

Područje obuhvata zahvata već je pod utjecajem poljoprivredne proizvodnje.



Općenito

Navodnjavanje ima svoj kvantitativni i kvalitativni utjecaj na površinske i podzemne vode. Poljoprivredna proizvodnja je izvor kemijskog i fizikalno-kemijskog onečišćenja kroz korištenje mineralnih gnojiva i sredstava za zaštitu bilja. Utjecajem oborinskih voda s poljoprivrednih površina u okoliš se dovode organske tvari i hranjive soli prirodnih i umjetnih gnojiva kao dušik i fosfati, ali i sredstva za zaštitu bilja svakojačvrste vrste. Poljoprivreda predstavlja raspršeni izvor onečišćenja koji ima najveći utjecaj na kakvoću podzemnih voda tijekom ili nakon oborina.

U poljoprivrednoj proizvodnji se u uzgojnim mjerama koriste različite kemikalije, najčešće mineralna gnojiva i sredstva za zaštitu bilja. Navodnjavanje može utjecati na promjenu vodnog režima tla, a posljedično i na transport potencijalno štetnih tvari do podzemnih voda. Brzina i intenzitet transporta onečišćenja iz tla u vode ovisi o nizu čimbenika povezanih s hidrogeološkim i pedološkim karakteristikama područja.

Povećanje produktivnosti na poljoprivrednom zemljištu nemoguće je bez primjene suvremenih agrotehničkih mjera (upotreba gnojiva i pesticida). Jedan od najčešćih problema koji prate intenzivnu poljoprivredu jest primjena dušičnih gnojiva. Međutim, posljedica toga jest i značajno globalno povećanje kruženja dušika u okolišu. Kada je riječ o kakvoći vode, tada su glavni problemi povezani s povećanjem koncentracije nitrata. Prisutnost nitrata jedan je od najčešćih razloga pogoršanja kakvoće podzemne vode uzrokovano poljoprivrednim aktivnostima. Bez obzira na to u kojem se obliku dušik primjenjuje na obradivu površinu, on se za nekoliko tjedana transformira u nitratnu formu (NO_3^-). Ovaj ion niti se apsorbira niti taloži u tlu, nego se zbog oborina ili navodnjavanja infiltrira u podzemlje.

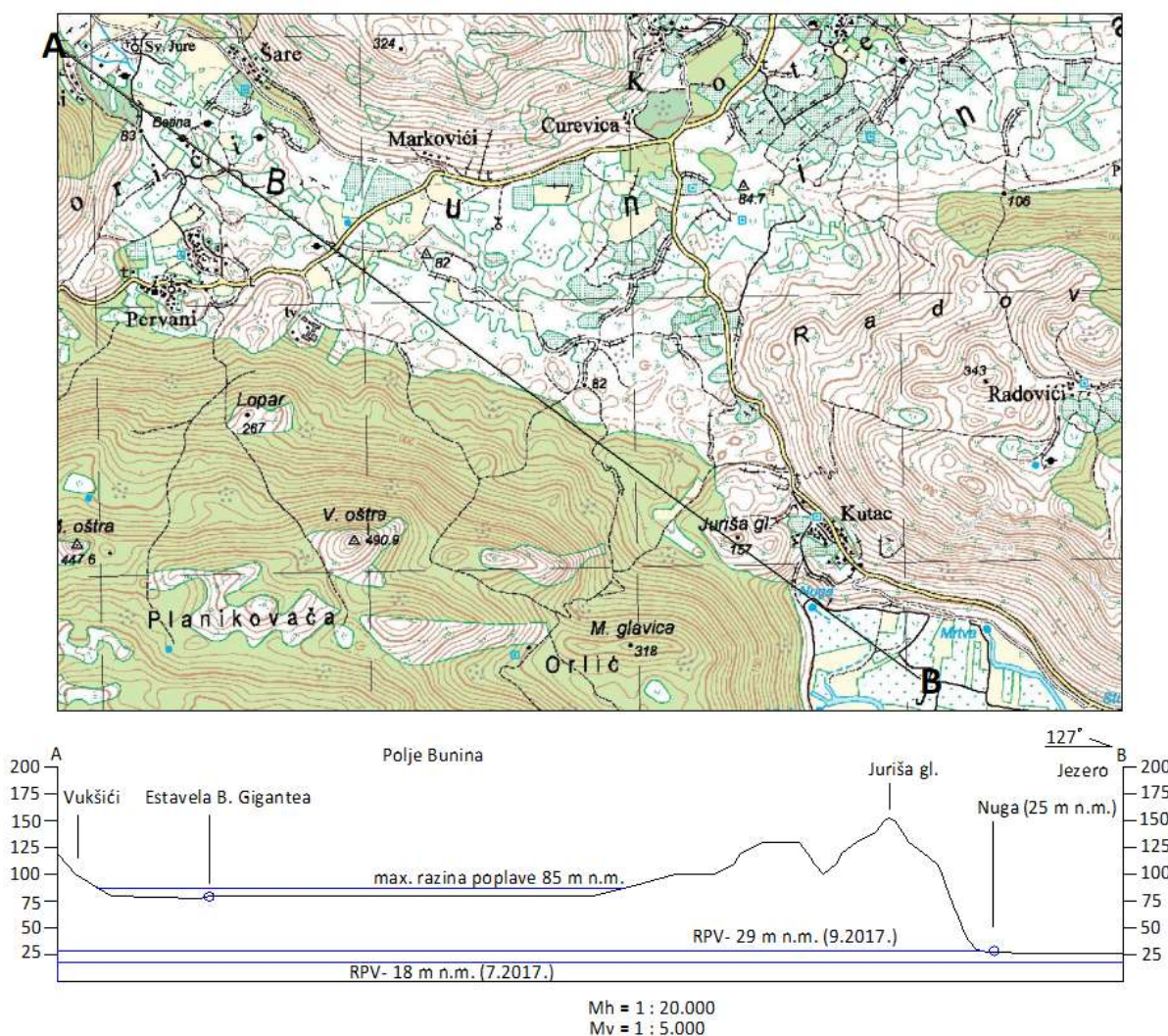
U cilju sprječavanja ili smanjivanja štetnog djelovanja na bilje, poljoprivredne površine se tretiraju različitim sredstvima (pesticidi) od kojih većina može doprijeti i do podzemnih voda. Opasnost od onečišćenja pesticidima ovisi o njihovim svojstvima (topljivosti, adsorptivnosti na tlo, brzini razgradnje), ali i o adsorpcijskim svojstvima tla, kao i režimu oborina, stupnju navodnjavanja.

Primjena mineralnih gnojiva u ratarstvu procijenjena je iz podataka o potrošnji mineralnih gnojiva koje objavljuje Državni zavod za statistiku. U prosjeku, godišnje se koristi oko 400 tisuća tona različitih mineralnih gnojiva, uglavnom iz domaće proizvodnje. Kumulativno se u poljoprivrednim djelatnostima unosi oko 37 kg dušika i 8,3 kg fosfora po hektaru poljoprivredne površine na jadranskom vodnom području, pri čemu preko dvije trećine čine dušik i fosfor iz mineralnih gnojiva.

Utjecaj na stanje površinskih vodnih tijela

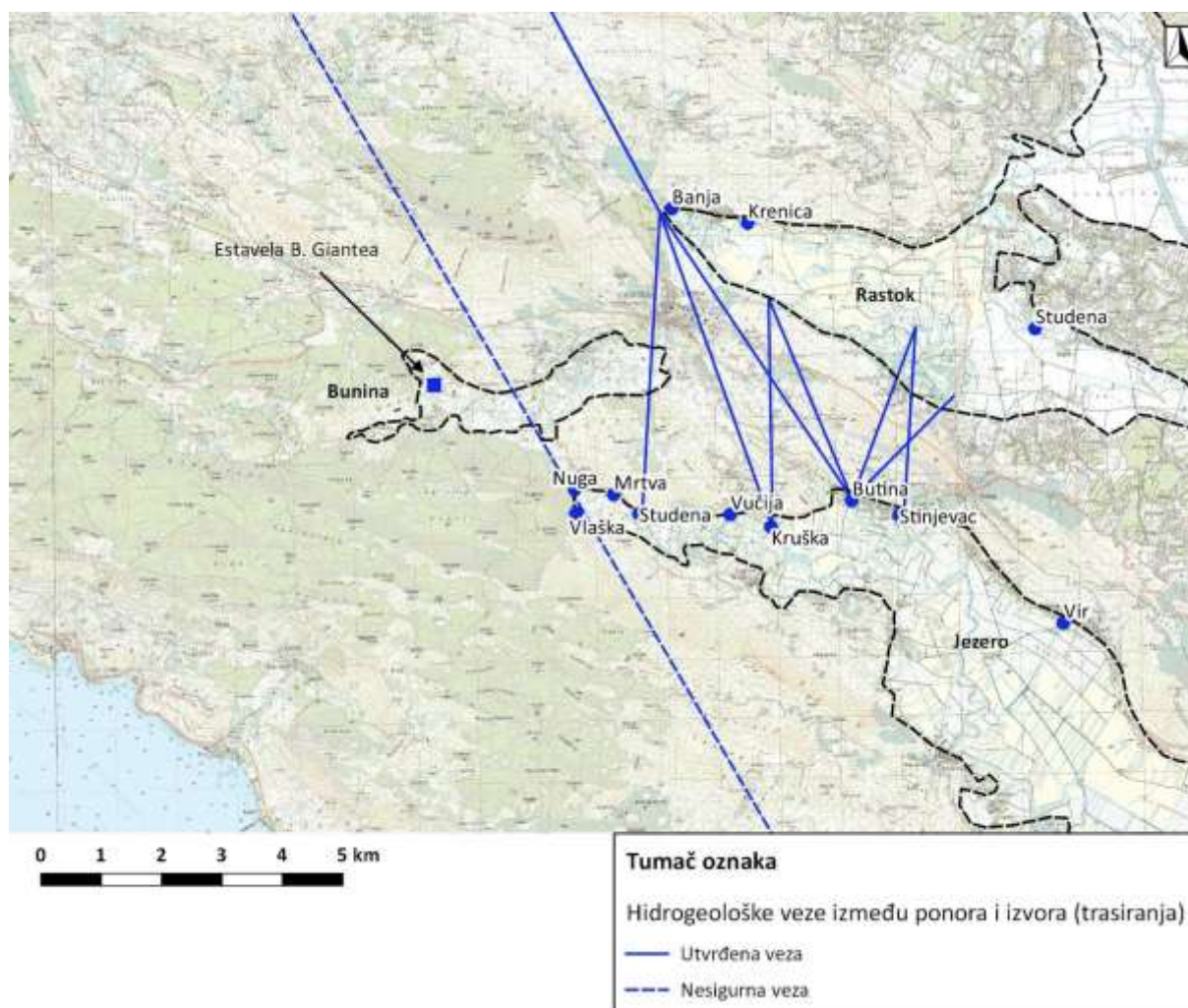
Polje Jezero nalazi se na hidrološki nižem području u odnosu na polje Bunina, odnosno podzemna voda iz smjera polja Bunina teče podzemno u JI smjeru, prema izvorima Vlaška, Nuga i Mrtva (izvori na području Kutca) koji su povremenog karaktera preko kojih se pri visokim vodama podzemlje prazni dok u razdoblju malih voda podzemna voda teče ispod razine polja te se procjenjuje da veza podzemne vode u estaveli Betina Gigantea i izvorišta u Kutcu postoji u razdoblju visokih i srednjih vodostaja podzemnih voda. Izvori Vlaška, Nuga i Mrtva nalaze se na kotama 24 – 25 m. n. m. što ukazuje na to da podzemna voda tijekom malih voda teče ispod razine polja Jezero (grafički prikaz D-1).





Grafički prikaz D-1: Profil hidrostatskih odnosa polja Bunine i Jezero u razdoblju malih voda

U polju Jezero najveći vodotok je Matica Vrgorska (vodno tijelo JKRN0034_001 – Matica), koji se prihranjuje s izvora Vlaška, Nuga, Mrtva, Studena, Vučija, Kruška, Butina, Stinjevac i Vir. Prema podacima trasiranja podzemnih voda šireg promatranog područja samo izvori na području Kutca u hidrološkoj su vezi s poljem Bunina, dok se ostali izvori u polju Jezero prihranjuju s područja polja Rastok (grafički prikaz D-2).



Grafički prikaz D-2: Hidrogeološke veze između ponora i izvora na promatranom području

Izvor podataka: Hrvatske vode

Izvori u Kutcu su prema hidrogeološkoj karti povremenog karaktera i prihranjuju rijeku Maticu u polju Jezero u vlažnom dijelu godine. S obzirom da je pokusno crpljenje dokazalo da nema utjecaj na hidrološki režim podzemne vode predmetnog područja, već da razina podzemne vode ovisi o količini oborina na slivu, procjenjuje se kako postupak crpljenja neće imati utjecaja na izdašnost povremenih izvora na području Kutca (SZ dio polja Jezero).

S obzirom na navedeno te činjenice da osim tri povremena izvora u Kutcu Maticu prihranjuju i ostali izvori na području polja Jezera, od kojih su neki stalnog karaktera procjenjuje se kako sustav navodnjavanja neće imati utjecaj na hidrološke karakteristike vodnog tijela JKRNO034_001 – Matica.

Područje obuhvata zahvata i područje polja Jezero je već pod utjecajem poljoprivredne proizvodnje, no bez obzira na tu činjenicu vodno tijelo prema podacima dobivenim od strane Hrvatskih voda nije pod značajnim utjecajem poljoprivredne proizvodnje. Također je i analiza vode iz estavele pokazala da je sadržaj nitrata u vodi izuzetno nizak, što pokazuje da navodnjavanje i korištenje gnojiva ne utječe na kakvoću podzemne vode. Procjenjuje se kako poljoprivredna proizvodnja na području polja Bunina neće značajnije utjecati na stanje vodnog tijela JKRNO034_001 – Matica.

Utjecaj na stanje vodnog tijela podzemne vode

Svako zahvaćanje voda općenito utječe na postojeću vodnu bilancu područja. Potrebne količine vode za navodnjavanje u sušnoj godini iznose oko 337.000 m³/god. Akumulacija ($V = 2.200 \text{ m}^3$) se puni kapacitetom od 100 l/s što bi značilo da je potrebno oko 6 sati da se ista napuni za potrebe dnevnog izravnjanja, odnosno maskimalnih dnevnih potreba za navodnjavanjem u sušnom razdoblju.

Maksimalni mogući kapacitet zahvaćanja vode iz estavele Betina Gigantea, tijekom sušnog razdoblja, nije do sada utvrđen, niti su provedena sustavna opažanja oscilacija razine podzemne vode tijekom različitih hidroloških razdoblja. **Za potrebe ispitivanja izdašnosti estavele izrađen je elaborat „Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u Kokorićima kod Vrgorca“ (Geoservis A.S. d.o.o., rujn 2017.).** U nastavku se navodi cijeli Elaborat, izuzev tabličnih prikaza s podacima pokusnog crpljenja.

Zbog specifičnog profila jame Betina nije moguće mjerenje razine podzemne vode s površine terena. Kako se podzemna voda nalazi na dubini cca 70 m od površine terena, jedini način za praćenje razine podzemne vode, bez kojeg je nemoguće provesti pokusno crpljenje, je ugradnja automatskih mjerača razine vode (loggera) u estavelu.

Programom radova je predviđeno da su ugrade dva loggera, čiji zadaci su bili:

- *mjerenje razine podzemne vode tijekom provedbe pokusnog crpljenja (u intervalima svakih 5 minuta),*
- *mjerenje razine podzemne vode do pojave prvih jačih kiša, u svrhu definiranja napajanja podzemnog krškog sustava (u intervalima svakih sat vremena).*

Automatski mjerači razine podzemne vode su ugrađeni 26. 7. 2017. godine na dubinu od 6 m ispod razine vode u tom trenutku. S radom su započeli isti dan u 18:00 sati.



Fotografija D-1: Sajle s ugrađenim loggerima

Izvor: „Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u Kokorićima kod Vrgorca“, Geoservis A.S. d.o.o., rujn 2017.



Fotografija D-2: Mjerenje dubine ugradnje loggera

Izvor: „Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u Kokorićima kod Vrgorca“, Geoservis A.S. d.o.o., rujan 2017.

Na površini terena, u kućicu s elektro ormarićima crpki, postavljena su dva loggera za mjerenje atmosferskog tlaka, vremenski uparena s loggerima ugrađenim u estavelu. Podaci o promjenama atmosferskog tlaka služe za kompenzaciju mjerenja stupca vode iznad loggera ugrađenih pod vodu.

Visine iskazane u elaboratu probnog crpljenja (Geoservis d. o. o.) ne predstavljaju apsolutne kote. Radi se o relativnoj visini vodnog lica u odnosu na fiksno postavljene mjerač (tlaka).

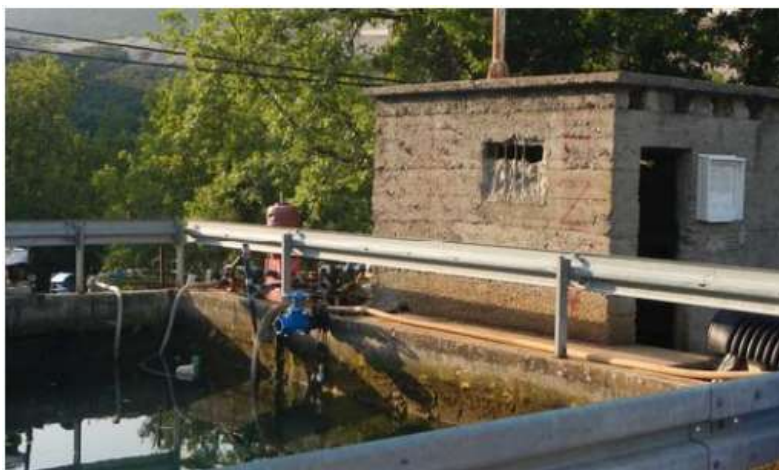
U trenutku mjerenja je crpka bila (fiksno) na 15 m.n.m., mjerač spušten 7 m ispod crpke (na cca 8 m n.m.). Izmjerena visina vodnog lica bila je zaokruženo 10 m što znači da je vodno lice u trenutku mjerenja bilo na cca 18 m.n.n. (8 m.n.m. + 10 m = 18 m.n.m.).

Ispitivanje kapaciteta instaliranih crpki

U estavelu Betina Gigantea ugrađene su dvije potopne crpke nazivnog kapaciteta $Q_1 = 5$ l/s i $Q_2 = 10$ l/s. Stvarni kapacitet crpljenja, uz ovu visinu dizanja, nikada nije ispitan.

Obradu podataka pokusnog crpljenja nije moguće provesti bez poznavanja stvarnog kapaciteta crpki kojima se provodi ispitivanje.

Zbog toga su na krajevima cijevi kojima se ispušta crpljena voda u sabirni bazen ugrađeni vodomjeri kojima je ispitan kapacitet svake crpke.



Fotografija D-3: Mjesto ugradnje vodomjera

Izvor: „Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u Kokorićima kod Vrgorca“, Geoservis A.S. d.o.o., rujan 2017.



Fotografija D-4: Ugrađeni vodomjeri

Izvor: „Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u Kokorićima kod Vrgorca“, Geoservis A.S. d.o.o., rujan 2017.

Višestrukim mjerenjem protoka utvrđeni su kapaciteti pojedinih crpki:

- Takozvana „velika“ crpka ima kapacitet $Q = 22,5 \text{ l/s}$
- Takozvana „mala“ crpka ima kapacitet $Q = 4,5 \text{ l/s}$

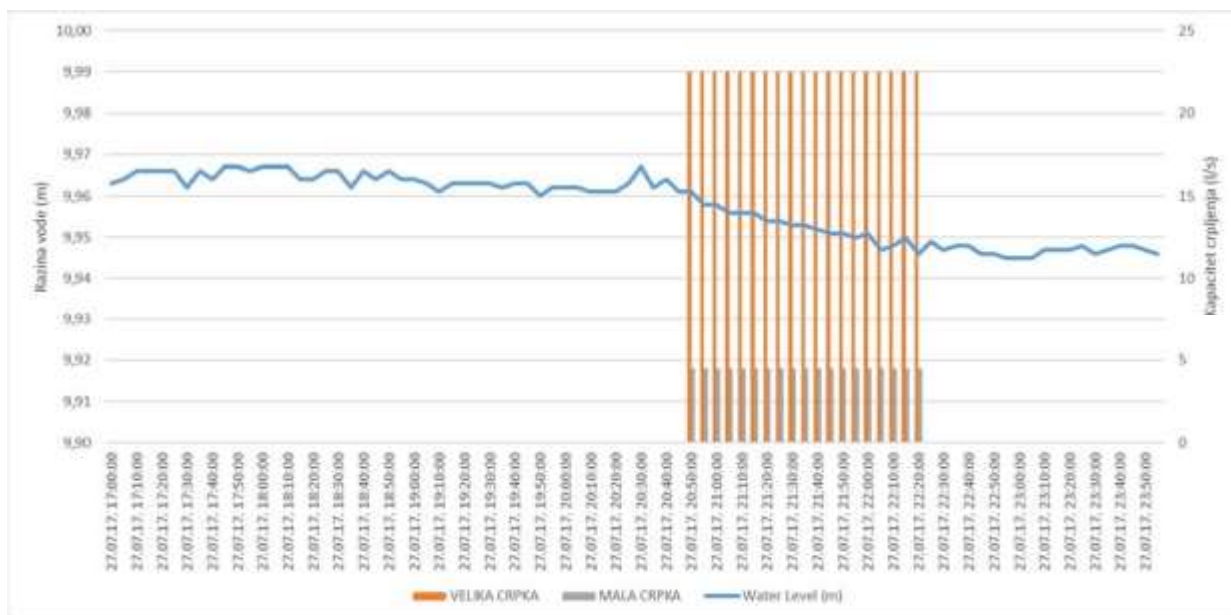
Posebno treba naglasiti da crpke imaju navedeni kapacitet u uvjetima izrazito sušnog razdoblja, odnosno vjerojatno ekstremno niske razine podzemne vode, što znači da u „normalnim“ uvjetima, s manjom visinom dizanja, imaju nešto veći kapacitet.

Pokusno crpljenje

Pokusno crpljenje metodom step-testa

Prema programu radova bilo je predviđeno da se u prvoj fazi ispitivanja provede pokusno crpljenje metodom step-testa s minimalno tri različita kapaciteta crpljenja. Međutim, već tijekom ispitivanja kapaciteta crpki vizualno je uočeno (djelatnik koji se spustio u jamu) da praktički nema vidljivog sniženja tijekom rada crpki.

To se vidi i na grafičkom prikazu D-3, gdje se crpljenjem s maksimalnim kapacitetom obje crpke za sat i pol razina podzemne vode u estaveli snizila za 1 cm.



Grafički prikaz D-3: Dijagram sniženja razine podzemne vode u estaveli prije, tijekom i nakon rada crpki

Izvor: „Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u Kokorićima kod Vrgorca“, Geoservis A.S. d.o.o., rujan 2017.

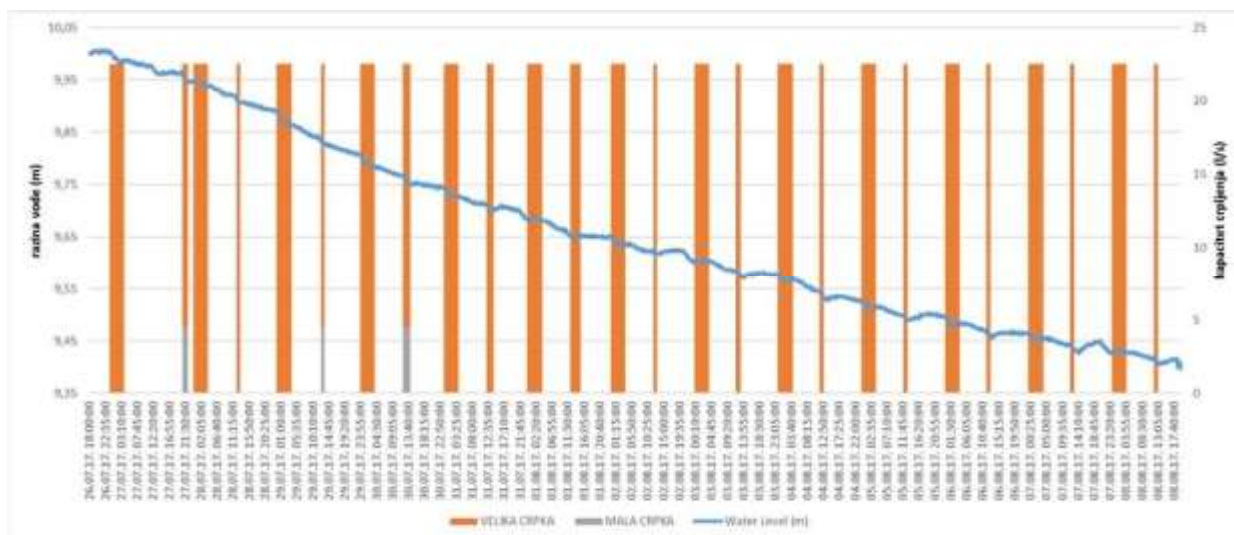
Zbog malog sniženja uzrokovanog radom obje crpke s maksimalnim kapacitetom se odustalo od provedbe pokusnog crpljenja metodom step-testa, jer tako male razlike u sniženju ne omogućavaju standardnu obradu podataka i na razini su greške u mjerenju.

Pokusno crpljenje metodom konstant testa

Kod planiranja pokusnog crpljenja metodom konstant testa pojavio se problem odvođenja iscrpljene vode na dovoljnu udaljenost od estavele. Naime, u vrijeme provođenja ispitivanja odvijalo se intenzivno navodnjavanje novih nasada jagoda, koje se zbog izuzetno visokih temperatura i izostanka oborina nije moglo prekinuti na planiranih desetak dana. Kako je sabirni bazen relativno malog volumena (cca 300 m³), nije se mogla uskladiti potrošnja vode s konstantnim crpljenjem estavele maksimalnim kapacitetom.

Zbog toga je odlučeno da se crpljenje provodi s uobičajenim režimom, kako to čine korisnici (minimalno 300 m³ dnevno) uz praćenje i bilježenje točnog vremena paljenja i gašenja crpki.





Grafčki prikaz D-4: Kretanje razine podzemne vode u razdoblju od 26. 7. 2017. – 8. 8. 2017. godine (narančasto i sivo su obilježeni intervali crpljenja, plava linije pokazuje razinu podzemne vode)

Izvor: „Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u Kokorićima kod Vrgorca“, Geoservis A.S. d.o.o., rujan 2017.

Ispitivanje je provedeno u razdoblju od 26. 7. 2017. do 8. 8. 2017. godine. Razina podzemne vode u estaveli Betina je mjerena u intervalima svakih 5 minuta.

Za cijelo vrijeme opažanja praćena je i temperatura podzemne vode u estaveli Betina (grafčki prikaz D-5).

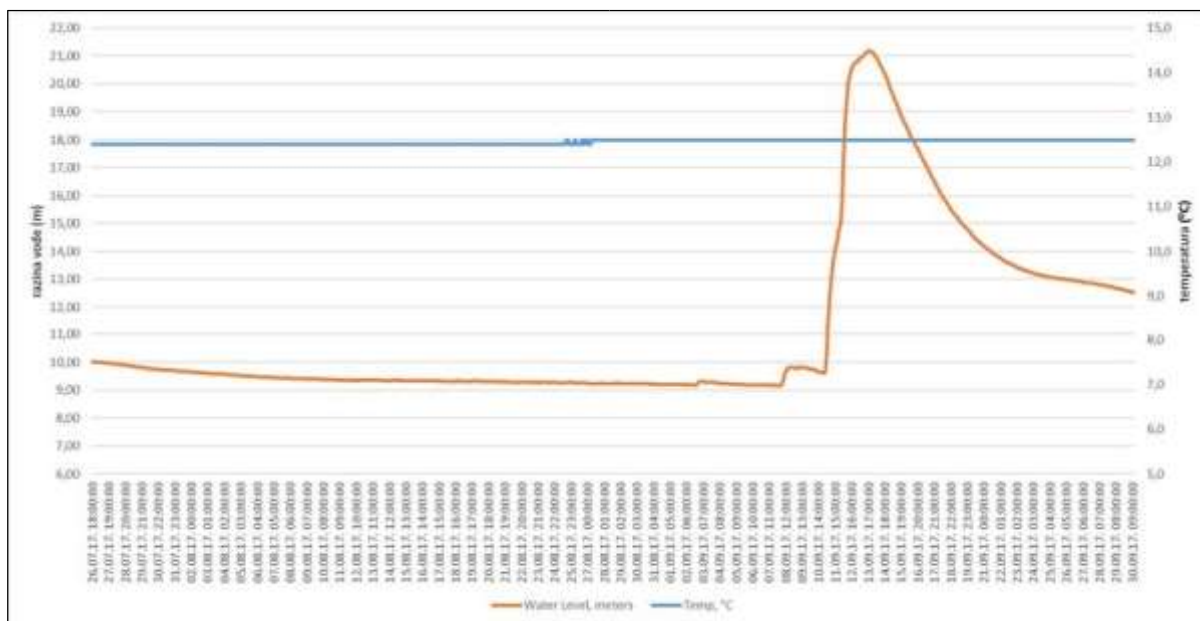


Grafčki prikaz D-5: Dijagram razine (narančasta linija) i temperature (plava linija) podzemne vode u estaveli Betina tijekom ispitivanja

Izvor: „Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u Kokorićima kod Vrgorca“, Geoservis A.S. d.o.o., rujan 2017.

Opažanje razine podzemne vode do pojave većih oborina

Praćenje razine podzemne vode u estaveli Betina u razdoblju od početka provedbe ispitivanja do pojave prvih većih oborina imalo je za cilj utvrđivanje reakcije podzemne vode na oborine u slivu, kako bi se moglo ubuduće procijeniti ponašanje ovog krškog sustava u uvjetima dugotrajnih suša.

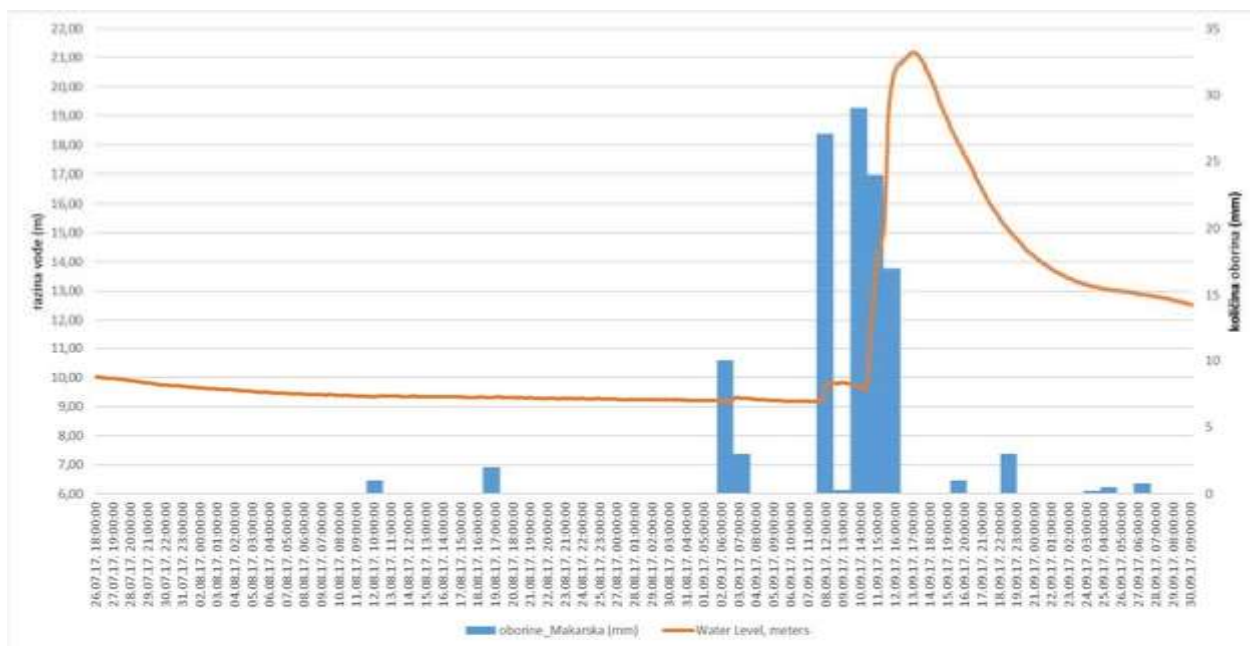


Grafički prikaz D-6: Dijagram razine (narančasta linija) i temperature (plava linija) podzemne vode u estaveli Betina u razdoblju 26. 7. - 29. 9. 2017.

Izvor: „Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u Kokorićima kod Vrgorca“, Geoservis A.S. d.o.o., rujan 2017.

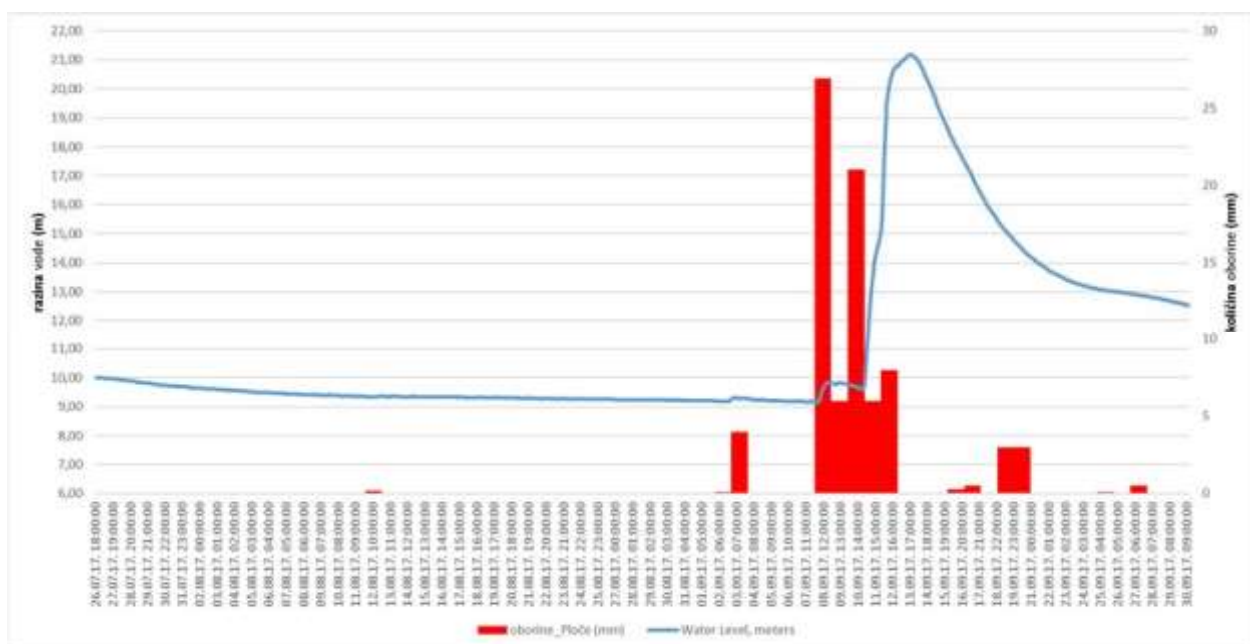
Za ova mjerenja je korišten par loggera koji je mjerio razinu podzemne vode u intervalima svakih sat vremena. Mjerenja su provedena u razdoblju od 26. 7. 2017. do 29. 9. 2017. godine.

U ovom razdoblju su, osim razine podzemne vode, praćene i količine oborina na kišomjernim stanicama Makarska i Ploče. Reakcije krškog podzemnog sustava, odnosno razine podzemne vode u estaveli Betina, na oborine koje su pale u slivu su prikazane sljedećim grafičkim prikazima.



Grafčki prikaz D-7: Prikaz razine podzemne vode (narančasta linija) i oborina (plavi stupci) na kišomjernoj postaji Makarska

Izvor: „Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u Kokorićima kod Vrgorca“, Geoservis A.S. d.o.o., rujan 2017.



Grafčki prikaz D-8: Prikaz razine podzemne vode (plava linija) i oborina (crveni stupci) na kišomjernoj postaji Ploče

Izvor: „Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u Kokorićima kod Vrgorca“, Geoservis A.S. d.o.o., rujan 2017.



Obrada podataka pokusnog crpljenja

Zbog prethodno navedenog, pokusno crpljenje metodom step-testa nije bilo moguće provesti, a samim time niti definirati maksimalnu mogućnost crpljenja vode iz estavele uz određeno sniženje razine podzemne vode.

Tako malo sniženja razine podzemne vode (1 cm) pri crpljenju s kapacitetom od 27 l/s, u uvjetima izuzetno velike (ekstremne) suše kada je ispitivanje provedeno te spoznaji da je stupac vode (koji se mogao izmjeriti, a vjerojatno je i veći) u estaveli 6 m, **pokazuje da je iz estavele Betina moguće kontinuirano crpiti višestruko veće količine vode od onih koje su crpljene tijekom ispitivanja.**

Uz to svakako treba napomenuti da se na grafičkom prikazu D-4 jasno vidi, da i u vrijeme kada ne rade crpke, dolazi do blagog sniženja razine podzemne vode. To je tipično ponašanje krških sustava u kojima dolazi do polaganog pražnjenja podzemlja u uvjetima dugotrajnog izostanka oborina.

Slijedom navedenog, može se zaključiti da prirodni uvjeti znatno jače utječu na razinu podzemne vode u estaveli Betina nego crpljenje. Tome ide u prilog i to što se nakon 12. 8. 2017. ublažava trend sniženja razine vode u estaveli iako se nije promijenio režim crpljenja.

Generalno, može se zaključiti da se i u ovako ekstremno sušnim razdobljima, kao što je ovo u kojem su provedena ispitivanja (praktički dvogodišnja suša), iz estavele Betina može crpiti 100-njak l/s podzemne vode bez značajnijeg utjecaja na režim podzemne vode.

Tome u prilog ide i brza reakcija krškog sustava na oborine koje padnu u slivu (grafički prikazi D-7 i D-8), što znači da i relativno male količine oborina popravljaju situaciju u podzemlju, odnosno osiguravaju dovoljne količine vode za navodnjavanje bez da ugroze hidrološke odnose u podzemlju.

Zaključak elaborata izdašnosti estavele Betina Gigantea

Prema programu radova bilo je predviđeno da se u prvoj fazi ispitivanja provede pokusno crpljenje metodom step-testa, s minimalno tri različita kapaciteta crpljenja. Zbog malog sniženja uzrokovano radom obje crpke s maksimalnim kapacitetom se odustalo od provedbe pokusnog crpljenja metodom step-testa, jer tako male razlike u sniženju ne omogućavaju standardnu obradu podataka i na razini su greške u mjerenju.

Praćenje razine podzemne vode u estaveli Betina u razdoblju od početka provedbe ispitivanja do pojave prvih većih oborina imalo je za cilj utvrđivanje reakcije podzemne vode na oborine u slivu, kako bi se moglo ubuduće procijeniti ponašanje ovog krškog sustava u uvjetima dugotrajnih suša.

Malo sniženje razine podzemne vode (1 cm) pri crpljenju s kapacitetom od 27 l/s, u uvjetima izuzetno velike (ekstremne) suše kada je ispitivanje provedeno te spoznaji da je stupac vode (koji se mogao izmjeriti, a vjerojatno je i veći) u estaveli 6 m, pokazuje da je iz estavele Betina moguće kontinuirano crpiti višestruko veće količine vode od onih koje su crpljene tijekom ispitivanja.

Slijedom navedenog, može se zaključiti da prirodni uvjeti znatno jače utječu na razinu podzemne vode u estaveli Betina nego crpljenje. Tome ide u prilog i to što se nakon 12. 8. 2017. ublažava trend sniženja razine vode u estaveli iako se nije promijenio režim crpljenja.

Generalno, može se zaključiti da se i u ovako ekstremno sušnim razdobljima, kao što je ovo u kojem su provedena ispitivanja (ovo je praktički dvogodišnja suša), iz estavele Betina može crpiti 100-njak l/s podzemne vode bez značajnijeg utjecaja na režim podzemne vode.



Utjecaj na razinu podzemnih voda u estaveli Betina Gigantea

U podzemlju polja Bunina formiran je izdašan vodonosnik. U razdoblju od 26.07.2017. do 30.09.2017. kada je rađeno praćenje, početna razina podzemne vode 26.07.2017. zabilježena je na 18 m n.m., razina je konstatno padala do minimalne razine podzemne vode koja je zabilježena 8.9.2017. kada je iznosila 17,16 m n.m. što ukazuje na sniženje razine podzemne (u razdoblju pratkički bez značajnijih oborina na slivu) od 0,84 m u razdoblju od 45 dana.

Do minimalnog sniženja razine podzemne vode uslijed rada crpke za potrebe punjenja akumulacije može doći tijekom pojave hidroloških minimuma, na što ukazuje podatak da prilikom provedbe step testa tijekom kojeg je u 1,5 sat kapacitetom od 27 l/s iscrpljeno 135.000 l zabilježeno sniženje razine podzemne vode od 0,01 m. Nakon prestanka crpljenja uspostavljaju se prirodni uvjeti u estaveli koji ovise ponajprije o trendu količine oborina na slivu.

U sljedećoj tablici prikazane su maksimalne i minimalne razine podzemne u razdoblju od 26.7. od 30.9.2017., kao i prirodna dnevna varijacija razina podzemne vode.

Tablica D-7: Zabilježene razine podzemne vode u razdoblju 26.7. – 30.9.2017.

Datum	Min RPV	Max RPV	Dnevna varijacija (m)	Datum	Min RPV	Max RPV	Dnevna varijacija (m)
26.7.2017	10,00	10,01	0,01	29.8.2017	9,22	9,24	0,02
27.7.2017	9,95	10,01	0,06	30.8.2017	9,21	9,23	0,02
28.7.2017	9,89	9,95	0,06	31.8.2017	9,20	9,22	0,02
29.7.2017	9,81	9,89	0,08	1.9.2017	9,19	9,21	0,02
30.7.2017	9,74	9,81	0,07	2.9.2017	9,18	9,24	0,06
31.7.2017	9,68	9,75	0,07	3.9.2017	9,27	9,31	0,04
1.8.2017	9,65	9,69	0,04	4.9.2017	9,22	9,27	0,05
2.8.2017	9,60	9,65	0,05	5.9.2017	9,19	9,22	0,03
3.8.2017	9,57	9,61	0,04	6.9.2017	9,17	9,19	0,02
4.8.2017	9,53	9,58	0,05	7.9.2017	9,16	9,18	0,02
5.8.2017	9,49	9,53	0,04	8.9.2017	9,16	9,82	0,66
6.8.2017	9,46	9,50	0,04	9.9.2017	9,76	9,82	0,06
7.8.2017	9,43	9,46	0,03	10.9.2017	9,60	9,77	0,17
8.8.2017	9,40	9,43	0,03	11.9.2017	9,71	14,96	5,25
9.8.2017	9,39	9,40	0,01	12.9.2017	15,11	20,79	5,68
10.8.2017	9,37	9,39	0,02	13.9.2017	20,80	21,18	0,38
11.8.2017	9,34	9,37	0,03	14.9.2017	20,08	21,12	1,04
12.8.2017	9,34	9,36	0,02	15.9.2017	18,67	19,96	1,29
13.8.2017	9,34	9,36	0,02	16.9.2017	17,55	18,62	1,07
14.8.2017	9,33	9,35	0,02	17.9.2017	16,42	17,50	1,08
15.8.2017	9,33	9,34	0,01	18.9.2017	15,49	16,37	0,88
16.8.2017	9,32	9,34	0,02	19.9.2017	14,80	15,46	0,66
17.8.2017	9,31	9,33	0,02	20.9.2017	14,22	14,77	0,55
18.8.2017	9,31	9,32	0,01	21.9.2017	13,79	14,20	0,41
19.8.2017	9,30	9,32	0,02	22.9.2017	13,47	13,77	0,30
20.8.2017	9,30	9,32	0,02	23.9.2017	13,24	13,46	0,22
21.8.2017	9,29	9,30	0,01	24.9.2017	13,10	13,24	0,14

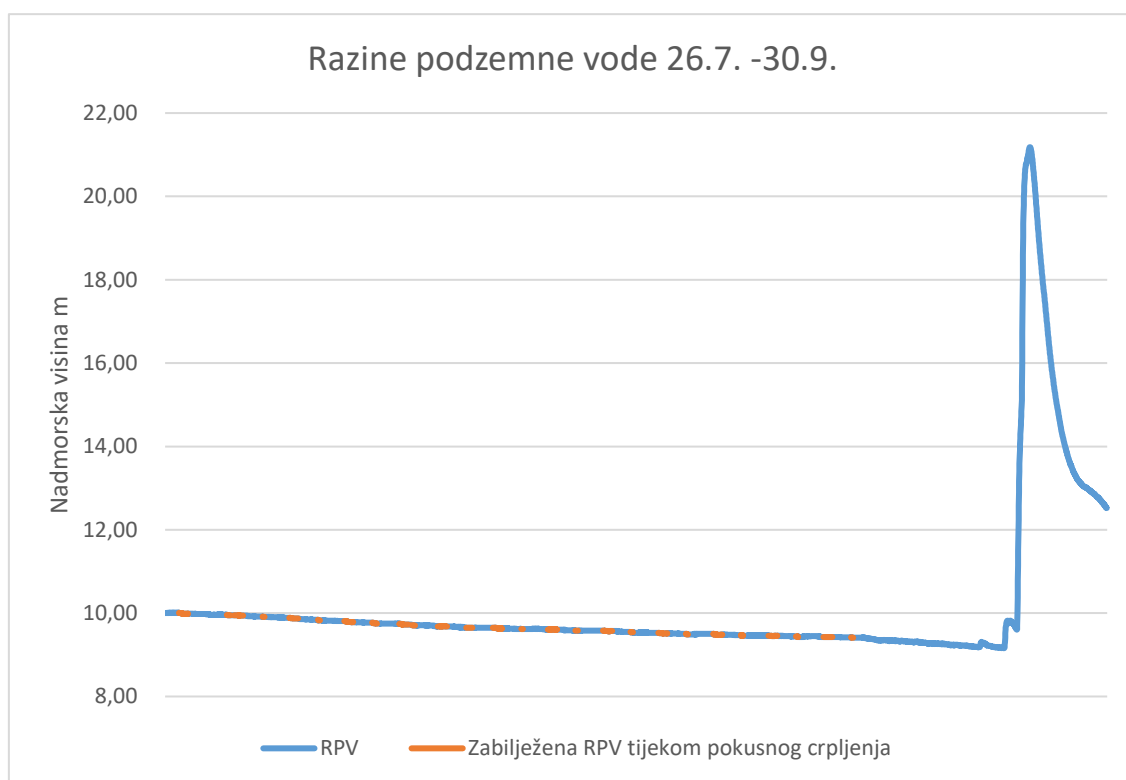


22.8.2017	9,26	9,29	0,03	25.9.2017	13,01	13,09	0,08
23.8.2017	9,26	9,28	0,02	26.9.2017	12,93	13,01	0,08
24.8.2017	9,26	9,27	0,01	27.9.2017	12,85	12,93	0,08
25.8.2017	9,25	9,27	0,02	28.9.2017	12,74	12,84	0,10
26.8.2017	9,25	9,27	0,02	29.9.2017	12,60	12,73	0,13
27.8.2017	9,23	9,25	0,02	30.9.2017	12,52	12,60	0,08
28.8.2017	9,23	9,24	0,01				

RPV – razina podzemne vode

Izvor podataka: „Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u Kokorićima kod Vrgorca“, Geoservis A.S. d.o.o., rujan 2017.

Na sljedećem grafičkom prikazu, na temelju zabilježenih pojedinačnih zapisa, plavom linijom je prikazano variranje razine podzemne vode u razdoblju 26.7. – 30.9.2017., dok je narančastom linijom prikazana razina podzemne tijekom provedbe pokusnog crpljenja. Iz grafa je vidljivo kako režim podzemne vode nije pod utjecajem pokusnog crpljenja, već da je razina podzemne vode pod utjecajem hidrološkog stanja na slivu.



Grafički prikaz D-9: Prikaz razina podzemne vode u razdoblju 26.7.-30.9.2017.

Izvor podataka: „Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u Kokorićima kod Vrgorca“, Geoservis A.S. d.o.o., rujan 2017.

U sljedećoj tablici na temelju zabilježenih pojedinačnih zapisa tijekom crpljenja prikazani su rezultati pokusnog crpljenja.



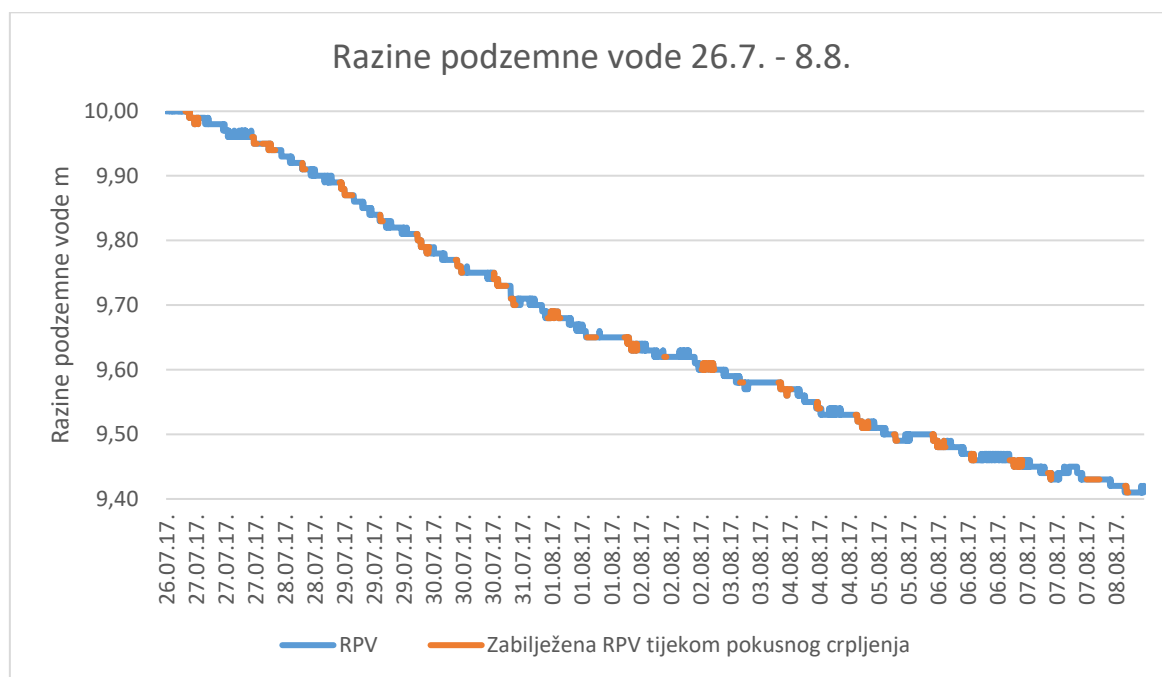
Tablica D-8: Rezultati pokusnog crpljenja

Red broj.	Datum	Trajanje crpljenja (min)	Kapacitet crpljenja (m ³ /s)	Crpna količina (m ³)	Zabilježeno sniženje (m)	Dnevna varijacija RPV-a (m)	Napomena
1	27.7.2017.	230	0,0225	310,5	0,01	0,06	
2	27.7.2017.	90	0,027	145,8	0,01	0,06	Step test
3	28.7.2017.	240	0,0225	324	0,01	0,06	
4	28.7.2017.	50	0,0225	67,5	0,01	0,06	
5	29.7.2017.	240	0,0225	324	0,01	0,08	
6	29.7.2017.	50	0,027	81	0,01	0,08	
7	30.7.2017.	240	0,0225	324	0,02	0,07	
8	30.7.2017.	120	0,027	194,4	0,02	0,07	
9	31.7.2017.	240	0,0225	324	0,01	0,07	
10	31.7.2017.	90	0,0225	121,5	0,01	0,07	
11	1.8.2017.	240	0,0225	324	0	0,04	u tijeku pokusnog crpljenja RPV je rasla za 1 cm, te se pri završetku crpljenja stabilizirana na početnoj razini
12	1.8.2017.	165	0,0225	222,75	0	0,04	
13	2.8.2017.	240	0,0225	324	0,02	0,05	RPV varira tijekom crpljenja 1-2 cm
14	2.8.2017.	45	0,0225	60,75	0	0,05	
15	3.8.2017.	240	0,0225	324	0	0,04	u tijeku pokusnog crpljenja RPV je rasla za 1 cm, te se pri završetku crpljenja stabilizirana na početnoj razini
16	3.8.2017.	60	0,0225	81	0	0,04	
17	4.8.2017.	240	0,0225	324	0,01	0,05	RPV varira tijekom pokusnog crpljenja +/- 1 cm
18	4.8.2017.	60	0,0225	81	0,01	0,05	
19	5.8.2017.	240	0,0225	324	0,02	0,04	u tijeku probnog crpljenja RPV je rasla za 1 cm
20	5.8.2017.	60	0,0225	81	0,01	0,04	
21	6.8.2017.	240	0,0225	324	0,02	0,04	
22	6.8.2017.	60	0,0225	81	0,01	0,04	u tijeku probnog crpljenja RPV je rasla za 1 cm
23	7.8.2017.	240	0,0225	324	0	0,03	RPV varira tijekom crpljenja +/- 1 cm
24	7.8.2017.	60	0,0225	81	0,01	0,03	u tijeku pokusnog crpljenja RPV je rasla za 1 cm
25	8.8.2017.	240	0,0225	324	0	0,03	
26	8.8.2017.	60	0,0225	81	0,01	0,03	
Ukupno		4080	-	5578,2	-	-	

Izvor podataka: „Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u Kokorićima kod Vrgorca“, Geoservis A.S. d.o.o., rujan 2017.

Na sljedećem grafičkom prikazu vidljive su razine podzemne vode zabilježene tijekom pokusnog crpljenja u razdoblju 26.7. – 8.8.2017.





Grafički prikaz D-10: Prikaz razina podzemne vode zabilježene tijekom pokusnog crpljenja u razdoblju 26.7. – 8.8.2017.

Izvor podataka: „Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u Kokorićima kod Vrgorca“, Geoservis A.S. d.o.o., rujan 2017.

Slijedom navedenog, može se zaključiti da prirodni uvjeti (količina oborina na slivu) znatno jače utječu na razinu podzemne vode u estaveli B. Gigantea nego sam postupak crpljenja. Pretpostavljena količina vode koja se može crpiti iz estavele Betina velika jama bez značajnog utjecaja na režim podzemne vode iznosi 300 do 400 l/s (Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina (GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.). Ispitivanjem izdašnosti provedeno tijekom 2017. godine („Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u Kokorićima kod Vrgorca“ (Geoservis A.S. d.o.o., rujan 2017.)) zaključeno je da se i u ekstremno sušnim razdobljima iz estavele Betina može crpiti stotinjak l/s podzemne vode bez značajnijeg utjecaja na režim podzemne vode. S obzirom na to da je utjecaj reverzibilnog karaktera i ograničenog trajanja (ograničen na vrijeme crpljenja) te da ponajprije ovisi o globalnim hidrološkim prilikama, utjecaj se ocjenjuje kao malen.

Utjecaj na bilancu vodnog tijela podzemne vode

U tablici niže prikazano je korištenje podzemnih voda vodnog tijela podzemne vode JKGI_12 - Neretva uvećano za volumen zahvaćene vode za potrebe navodnjavanja u odnosu na obnovljive zalihe podzemne vode unutar vodnog tijela podzemne vode JKGI_12 - Neretva.

Tablica D-9: Bilanca vode podzemnog vodnog tijela JKGI_12 - Neretva

Obnovljive zalihe podzemnih voda (m³/god)		1.301*10 ⁶
Korištenje voda (m³/god)	sadašnje stanje	13,18*10 ⁶
Ukupna iskorištenost resursa (%)	sadašnje stanje	1,01
Zahvaćanje voda (m³/god) – SN Bunina	planirano stanje	0,34*10 ⁶



Zahvaćanje voda (m ³ /god) – ostali planirani sustavi navodnjavanja na području Splitsko – dalmatinske županije	planirano stanje	22,1*10 ⁶
Ukupna iskorištenost resursa (%)	sadašnje + planirano stanje	2,7

Izvor podataka: Plan upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016. – 2021. (NN 66/16), Plan navodnjavanja za područje Splitsko – dalmatinske županije (Institut za jadranske kulture i melioracije krša, Split, 2006.)

S obzirom na obnovljive godišnje zalihe podzemnih voda na području vodnog tijela podzemne vode JKGI_12 – Neretva, sustav navodnjavanja Bunina ne predstavlja značajan pritisak na količinsko stanje vodnog tijela podzemne vode JKGI_12 Neretva.

Planirani sustav navodnjavanja smješten je na vodnom tijelu podzemne vode JKGI_12 Neretva, za koje je procijenjeno da je u dobrom stanju s obzirom na kemijsko stanje. Područje sustava navodnjavanja Bunina prema karti prirodne ranjivosti nalazi se na području s generalno umjerenom prirodnom ranjivosti vodonosnika.

Područje obuhvata zahvata već je pod utjecajem poljoprivredne proizvodnje, no s obzirom na to da se nalazi na području s umjerenom prirodnom ranjivošću vodonosnika i da područje polja Bunina nije proglašeno osjetljivim područjem na nitratre prema Odluci o određivanju ranjivih područja u RH (NN, br. 130/12), procjenjuje se da navodnjavanje u svrhu intenziviranja poljoprivredne proizvodnje neće predstavljati značajan pritisak na kemijsko stanje vodnih tijela. Pravilnim upravljanjem sustava navodnjavanja te odgovarajućom tehnologijom uzgoja koja uključuje pažljivo upravljanje primjene agrokemikalija, osiguranje obuke u pogledu vrste agrokemikalija te gdje, kada i kako se one trebaju primjenjivati, apliciranje agrokemikalija na poljoprivredne površine u skladu sa zakonskim propisima o zaštiti voda i Načelima dobre poljoprivredne prakse te izradu godišnjih planova za apliciranje agrokemikalija na poljoprivredne površine sukladno propisima taj pritisak se može dodatno umanjiti. **Korištenjem predmetnog zahvata ne očekuje se značajan utjecaj na kemijsko stanje vodnog tijela podzemne vode JKGI_12 Neretva te sukladno tome neće doći do promjene njegovog stanja.**

Utjecaj na vodocrpilišta/izvorišta

Vodoopskrba na području Vrgorca izvodi se uglavnom s organiziranog vodovoda s vrela Butina u polju Jezero i s bunara na vrelu u Vrgorskoj Banji. Prema podacima trasiranja izvorište Banja prihranjuje se s područja Imotsko – Bekijskog polja, dok se izvorište Butina prihranjuje s područja Rastoka (grafički prikaz D-2). Napajanje estavela u polju Bunina proteže se u smjeru SZ u zaleđe preko Ravče i Kokorića. Prema sjeveru je visoki masiv Matokit u čijoj antiklinali su dolomitični vapnenci kao relativna barijera odvojili sliv Betine od Vrgorske Banje. S obzirom na navedeno, **procjenjuje se kako sustav navodnjavanja Bunina neće imati negativne utjecaje na kakvoću voda niti na količinsko stanje vode za piće na vodocrpilištima.**

Zaključak

Redovnim radom sustava navodnjavanja Bunina neće doći do negativnog utjecaja na hidrološke karakteristike vodnog tijela JKRN0034_001 – Matica.

Potrebne količine vode za navodnjavanja u sušnoj godini iznose oko 337.000 m³/god. Za potrebe ispitivanja izdašnosti estavele B. Gigantea izrađen je elaborat „Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u



Kokorićima kod Vrgorca“ (Geoservis A.S. d.o.o., rujan 2017.) kojim je zaključeno kako prirodni uvjeti (količina oborina na slivu) znatno jače utječu na razinu podzemne vode u estaveli nego sam postupak crpljenja. Uz to svakako treba napomenuti da i u vrijeme kada ne rade crpke, dolazi do blagog sniženja razine podzemne vode. To je tipično ponašanje krških sustava u kojima dolazi do polaganog pražnjenja podzemlja u uvjetima dugotrajnog izostanka oborina.

Do malog sniženja razine podzemne vode uslijed korištenja sustava navodnjavanja može doći tijekom pojave hidroloških minimuma. Obzirom na to da je utjecaj reverzibilnog karaktera i ograničenog trajanja, utjecaj se ocjenjuje kao malen.

S obzirom na obnovljive godišnje zalihe podzemnih voda na području vodnog tijela podzemne vode JKGI_12 – Neretva, sustav navodnjavanja Bunina ne predstavlja značajan pritisak na količinsko stanje vodnog tijela podzemne vode JKGI_12 Neretva.

Procjenjuje se kako sustav navodnjavanja Bunina neće imati negativne utjecaje na kakvoću voda niti na količinsko stanje vode za piće na vodocrpilištima na području Grada Vrgorca.

D.1.4. UTJECAJ NA TLO

Utjecaj tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje planiranog sustava za navodnjavanje najznačajniji negativni utjecaj na tlo nastati će zbog građevinskih radova koje obuhvaćaju iskop zemljanog materijala, uklanjanje postojećeg raslinja i površinskog plodnog dijela tla (humus).

Budući da se postavljanje (tlačnih i dovodnih) cjevovoda najvećim dijelom provoditi po postojećim putevima, iskop zemljanog materijala i gubitak humusa, postavljanjem planiranih cjevovoda je minimalna. Do odstupanja od navedenog doći će postavljanjem dijela distribucijskog cjevovoda na području naselja Kokorići gdje će se postavljanje cjevovoda (oko 900 m) jednim dijelom provesti na nezaposjednutom zemljištu na kojemu prevladava zemljište zaraslo prirodnom vegetacijom.

Za potrebu izgradnje mikro-akumulacije predviđena je izvedba nove pristupe prometnice u koju će se u položiti cjevovodi (tlačni i distribucijski). Predmetna prometnica (pristupni put) je projektirana kao makadamski put i kao potpuno novi prometni koridor kojim se povezuje mikro-akumulacija Kokorići s postojećim lokalnim putem. Izgradnjom novoplaniranog pristupnog puta (KM 0+000,00 do KM 0+400,00), širine od 4,00 m do 6,00 m, doći će do iskopa zemljanog materijala, uklanjanja postojećeg raslinja i površinskog plodnog dijela tla (humus) te trajne prenamjene zemljišta.

Izgradnja mikro-akumulacije Kokorići provoditi će se na strateški odabranoj lokaciji nakon izgradnje pristupnog puta do planiranog platoa. Izgradnjom akumulacije i provođenjem građevinskih radova iskopa zemljišta, doći će do trajne prenamjene zemljišta i do gubitka plodnog dijela tla (humusa). Volumen akumulacije iznosi 2.200,00 m³, a kota dna akumulacije je 140,00 m n.m.

Novoplanirana CS Betina obuhvaća izgradnju nove zasunske komore i nadzemnog objekta za elektroniku. Između (industrijskog) bazena Kokorići i crpne stanica koristi će se prošireni (na 5 m) lokalni zemljani put, koji će imati funkciju pristupne servisne ceste. Tijekom izgradnje novoplanirane CS Betina i proširenja lokalnog zemljanog puta doći će do iskopa zemljanog materijala te gubitka površinskog plodnog dijela tla (humusa).



Tijekom provođenja građevinskih radova, korištenjem građevinskim strojevima i mehanizacije, mogući su negativni utjecaji nastali nekontroliranim izlivanjem štetnih tekućina (goriva, ulja, masti, isl.) u tlo. Ovaj utjecaj može se izbjeći primjenom odgovarajućih mjera zaštite te opreznim i odgovornim rukovanjem strojevima.

Sukladno navedenom najznačajniji utjecaj na tlo tijekom provedbe građevinskih radova očekuje se izgradnjom mikro-akumulacije i pristupnog puta gdje će, u odnosu na ostale građevinske zahvate, doći do većeg iskopa zemljanog materijala, odstranjivanja površinskog plodnog dijela tla (humus) i trajne prenamjene zemljišta. Mala mogućnost utjecaja erozije na cjevovode sustava navodnjavanja eventualno se može pojaviti na području izgradnje pristupnog puta. Sukladno navedenom propisana je mjera zaštite.

Utjecaji na tlo tijekom izgradnje zahvata biti će neizbježni te sukladno tipu i kapacitetu zahvata od manjeg značaja na tlo.

Utjecaj tijekom korištenja

Prema izvršenoj procjeni pogodnost tla za navodnjavanje (FAO metode procjene zemljišta) tla na istraživanom području polja Bunina klasificirana su kao pogodna (P - 1) i umjereno pogodna tla (P - 2) za navodnjavanje. Najveći dio zemljišta (76% ili tri sistematske jedinice) pripada kategoriji pogodnih tala (P-1) za navodnjavanje. U kategoriju umjereno pogodnih tala (P - 2) svrstano je 24 % zemljišta odnosno dvije od pet sistematskih jedinica tla.

Iako su tla predmetnog zahvata pogodna za navodnjavanje, moguće su negativne posljedice navodnjavanja na tlo, nastalih kao rezultat neodgovarajućeg odabira ili neadekvatnog gospodarenja sustavom. Općenito negativni utjecaji navodnjavanja na tlo dijele se na kemijsku, fizikalnu i biološku degradaciju tla⁴¹.

Degradacija kemijskih značajki tla

Primjena organiziranog sustava navodnjavanja podrazumijeva intenzivniju poljoprivrednu proizvodnju s većom primjenom agrokemikalija (mineralnih gnojiva, pesticida, stimulatora rasta, itd.) zbog čega može doći do kvarenja kemijskih značajki tla. Budući da rezultati analize vode iz 2017. godine pokazuju nizak sadržaj nitrata u vodi može se zaključiti da uporaba mineralnih/organskih gnojiva u postojećoj poljoprivrednoj proizvodnji nije prekomjerna te da negativno ne utječe na kemijske značajke tla. Rezultati provedenih laboratorijskih analiza (Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina – Agronomska osnova; Grad invest d.o.o., Split, lipanj 2014.) pokazuju nisku opskrbljenost fiziološki aktivnog kalija na šest od sedam lokacija uzrokovanja tla. Nizak sadržaj fosfora u tlu uvjetuje primjenu planirane gnojidbe NPK gnojivima s naglašenim sadržaja fosfora. Prema navedenome potrebno je provesti gnojidbu mineralnim gnojivima što u većim koncentracijama može uzrokovati pad sadržaja humusa u tlu. Primjerice pri nepravilnoj uporabi mineralnih gnojiva (količina, vrijeme, mjesto primjene) može se smanjiti plodnost tla stimulacijom aktivnosti mikroorganizama koji potom ubrzano razgrađuju organska tvar u tlu što u duljem vremenskom periodu iscrpljuje tla⁴². Također, prema rezultatima provedenih kemijskih analiza tla može se uočiti da na području obuhvata zahvata mjestimice prevladavaju tla kisele reakcije. Proces acidifikacije tla ubrzan je na tlima na kojima su izvedeni zahvati hidro i agromelioracija te na tlima gdje se primjenjuje veća količina fiziološki kiselih mineralnih gnojiva.

⁴¹ Tadić, L., Bašić, F.: Utjecaj hidromelioracijskog sustava navodnjavanja na okoliš; Građevinski fakultet Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku i Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

⁴² Vukadinović, V., Vukadinović, V. (2015.): Prednosti i nedostaci mineralnih i organskih gnojiva.



Acidifikacija tla višestruko se negativno odražava na fizikalne, kemijske i biološke značajke, a preko njih i na plodnost tla.

Kako bi se spriječili mogući negativni utjecaji dodatnog zakiseljavanja tla na lokacijama uzrokovanja 1, 2 i 3 preporučena je kalcizacija zemljišta.

Na lokaciji 7 (20 ha), temeljem rezultata dobivenih u prethodno navedenim analizama tla, zbog pojave viška vode na zemljištu, odnosno povremenog i privremenog plavljenja, dolazi do ograničenja u poljoprivrednoj proizvodnji.

Odvodnja suvišnih voda sa lokacije zahvata nije predviđena predmetnim projektom, nego je dio planirane odvodnje šireg područja zahvata koja je predviđena planskim dokumentima na Državnoj razini kao i relevantnom prostorno planskom dokumentacijom (Nacionalnim projektom navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u RH (NAPNAV) (2004. – 2012. godine), Prostorni plan uređenja grada Vrgorca (Službeno glasilo Grada Vrgorca, broj 26/16)).

Iako je riječ o višku vode koja se pojavljuje izvan vegetacijskog perioda, tijekom kojega se neće provoditi proces navodnjavanja, bez regulacije viška vode, može se očekivati ograničenje u poljoprivrednoj proizvodnji na zemljištu predmetne lokacije. Jedan od najvećih nepovoljnih učinaka i problema kemijskog oštećenja tala u uvjetima navodnjavanja je zaslanjivanje i alkalizacija. Zaslanjivanje tla je proces nakupljanja soli u rizosferi do koncentracija koje štetno djeluju na rast i razvoj kulturnog bilja. Do toga dolazi u područjima gdje na raspolaganju nema dostatnih zaliha kvalitetne vode, a proizvodnja je bez navodnjavanja neostvariva.

Voda za navodnjavanje polja Betina nema ograničenja u primjeni niti za najosjetljivije kulture na soli, odnosno klor. Sadržaj HCO_3 iznosi 219,6 mg/l što znači da prema FAO klasifikaciji (Ayers i Westcot, 1994.) slabo do srednje ograničava primjenu u svrhu navodnjavanja. Prema navedenom, navodnjavanje polja Betina sa vodom iz estavele Betina neće utjecati na zaslanjivanje tla.

Degradacija fizikalnih značajki tla

Kao posljedica pada sadržaja humusa (prvenstveno u oraničnom sloju tla) moguća je posljedica kvarenja strukture tla. Ona nastaje uslijed intenzivnije obrade tla i mineralizacije humusa.

Budući da se primjenom navodnjavanja intenzivira brada tla moguća je pojava antropogenog zbijanja uslijed čestih prohoda teškim poljoprivrednim strojevima, pogotovo na mokrom tlu.

Na nagnutim terenima u uvjetima kada je infiltracijska sposobnost tla manja od intenziteta navodnjavanja može doći do tzv. irigacijske erozije tla.

Degradacija bioloških značajki tla

Rezultat zajedničkog djelovanja degradacije fizikalnih i kemijskih značajki tla u intenzivnoj proizvodnji dovodi do poremećaja odnosa fizioloških skupina mikroorganizama. Zbijanje tla smanjuje aeraciju mikroorganizama a kao posljedica javlja se povećani broj korisnih anaeroba. Acidifikacija tla pogoduje razvoju acidofilnih mikroorganizama (gljive) na štetu korisnih bakterija.

Smanjena biogenost tla jedan je od pouzdanih indikatora smanjenja plodnosti tla, a odnosi se na smanjenu zastupljenost i aktivnost makrofaune (povlačenje kišnih glista, pad ukupnog broja mikroorganizama, a napose za plodnost tla bitnih fizioloških skupina, kao što su humifikatori, simbiozni i nesimbiozni fiksatori dušika u tlu).



Sukladno potrebama poljoprivredne proizvodnje u planiranom sustavu navodnjavanja koristiti će se sustavi umjetnog kišenja i lokalizirani sustavi navodnjavanja. Navedene tehnike navodnjavanja omogućuju kontrolirano doziranje vode i umjetnih gnojiva, čime je smanjena mogućnost degradacije kemijskih, fizikalnih i bioloških značajki tla.

S obzirom da su tla na području obuhvata zahvata pogodna za navodnjavanje ta da se na istim navodnjavanje već i primjenjuje, provedbom planiranog zahvata ne očekuju se značajni negativni utjecaji na ovu sastavnicu okoliša.

Utjecaj na tlo tijekom korištenja predmetnog zahvata najvećim dijelom ovisi o odgovornom korištenju planiranog sustava i održivom gospodarenju zemljištem u uvjetima navodnjavanja.

D.1.5. UTJECAJ NA BIORAZNOLIKOST I ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE

D.1.5.1. UTJECAJ NA BIORAZNOLIKOST

Utjecaj tijekom izgradnje

Na lokacijama izgradnje akumulacije (površine 0,123 ha) i pristupnog puta akumulaciji (u duljini od oko 400 m) očekuje se trajna prenamjena mozaičnog stanišnog tipa E.3.5. Primorske termofilne šume i šikare / C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone. Spomenuti mozaični stanišni tip jako je dobro zastupljen na predmetnom području te se, s obzirom na malu prenamijenjenu površinu, ovaj utjecaj ocjenjuje kao slab i lokalni. Izgradnjom nove crpne stanice (površine 0,002 ha) te manjim proširenjem pristupnog puta do industrijskog bazena doći će do trajne prenamjene antropogeno izmijenjenog prostora obraslog ruderalnom vegetacijom. S obzirom na malu trajno prenamijenjenu površinu te na antropogenu izmijenjenost prisutnog stanišnog tipa, ovaj utjecaj je zanemariv.

Planirani cjevovod najvećim dijelom će se postavljati unutar trase postojećih prometnica ili uz rub nasipa vijadukta, a samo manji dio, prema dostupnoj Karti kopnenih nešumskih staništa RH, prelazi preko mozaičnih prirodnih i poluprirodnih stanišnih tipova koje sačinjavaju stanišni tipovi C.3.5.1., E.3.5., D.3.1.1. (oko 1 050 m) te preko antropogenih stanišnih tipova I.1.8., I.2.1., I.5.3. (oko 340 m). Spomenuti stanišni tipovi su dobro zastupljeni na predmetnom području te se, s obzirom na malu izmijenjenu površinu, ovaj utjecaj ocjenjuje kao slab i lokalni. Kako će se cjevovodi postavljati podzemno, očekuje se postupna obnova karakteristika prethodno prisutnih stanišnih tipova nakon završetka radova.

Na svim lokacijama na kojima će se odvijati građevinski radovi, doći će do oštećenja vegetacije u zoni kretanja mehanizacije te prekrivanja obližnje vegetacije prašinom. Pravilnom organizacijom gradilišta oštećenja vegetacije mogu se svesti na minimum. Nakon prestanka radova očekuje se spontana obnova vegetacijskog pokrova. Navedeni utjecaji bit će lokalizirani, reverzibilni i slabi.

Utjecaj na bioraznolikost estavele Betina velika jama obrađen je u poglavlju F. Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu. Nije predviđeno postavljanje cjevovoda na lokalitetima gdje se nalaze estavele Marinovića betina i Vukušića betina te se stoga ne očekuju utjecaji na podzemna staništa predmetnih speleoloških objekata tijekom izgradnje planiranog zahvata.

Tijekom izgradnje planiranog zahvata očekuje se uznemiravanje lokalno prisutnih jedinki faune na svim lokacijama na kojima će se odvijati građevinski radovi kao posljedica buke, vibracija tla i povećane prisutnosti ljudi. Očekuje se da će lako pokretne jedinke faune privremeno napustiti zonu uznemiravanja dok ne prestanu navedeni utjecaji. Moguće je potencijalno stradavanje slabo pokretnih



jedinki faune ukoliko se nađu unutar zone građevinskih radova. Planirani radovi postavljanja cjevovoda odvijat će se najvećim dijelom u trasama postojećih prometnica i puteva te će stoga njihov utjecaj biti zanemariv za faunu, dok će se izgradnjom akumulacije i pristupnog puta, crpne stanice te manjim proširenjem pristupnog puta do nove crpne stanice prenamijeniti manji dio prisutnih staništa te se ne očekuje da će to dovesti do značajnijeg utjecaja na predmetnu faunu. Na podzemnu faunu Marinovića betine i Vukušića betine utjecat će vibracije tijekom građevinskih radova, no kako su lokacije radova udaljene od ovih estavela, ocjenjuje se da će njihov intenzitet biti slab i vremenski ograničen. S obzirom na karakteristike i doseg spomenutih utjecaja, može se zaključiti da će utjecaj na faunu predmetnog prostora tijekom izgradnje zahvata biti lokaliziran, kratkotrajan i slab do zanemariv.

Utjecaj tijekom korištenja

Korištenje i održavanje mikro-akumulacije Kokorići i pristupnog puta, cjevovoda i crpne stanice neće imati negativan utjecaj na stanišne tipove u širem području zahvata.

Iako u sastavu projekta nije razmatrana dinamika potencijalne prenamjene prirodnih stanišnih tipova u obradive površine, omogućavanje navodnjavanja svakako će dovesti do specifičnih utjecaja na predmetni prostor. Obradive površine predviđene za navodnjavanje iznose ukupno 170 ha (Grafčki prikaz C-33). Međutim, navedeni prostor nije u cijelosti pogodan za poljoprivrednu proizvodnju zbog vrlo izražene heterogenosti polja koja se ogleda u prisutnosti kamenite podloge, sporadično plitkog sloja tla, suhozida te područja koja su značajnije izložena zimskom plavljenju. Temeljem svih dostupnih podataka te podataka s terena u idejnom projektu Navodnjavanje polja Bunina, (GRAD-invest d.o.o. Split, lipanj 2014.) procijenjeno je da je poljoprivredna proizvodnja moguća na ukupno 108 ha navedene površine, od čega se 46,59 ha već stalno ili povremeno koristi kao obradive površine. Stoga je potencijalna prenamjena prirodnih stanišnih tipova u antropogene stanišne tipove (obradive površine, vinograde, maslinike, voćnjake) moguća na ukupno 61,41 ha. S obzirom na to da će dio prirodnih stanišnih tipova u obuhvatu označenih poljoprivrednih površina (prije svega travnjaka kamenjarskih obilježja i dračika) biti očuvan zbog već spomenute nepogodnosti za poljoprivredno korištenje te na zastupljenost prirodnih stanišnih tipova na širem području obuhvata zahvata, može se zaključiti da će navedeni utjecaj zbog intenziviranja poljoprivredne proizvodnje biti umjeren, odnosno da neće doći do značajnog negativnog utjecaja na prirodne stanišne tipove u širem području obuhvata zahvata. Također, veliki broj privatnih vlasnika i male parcele onemogućit će značajnu komasaciju poljoprivrednih površina, dok će seosko okruženje s brojnim mozaičnim površinama raznolikog korištenja (npr. tradicionalni mali voćnjaci, vinogradi i maslinici uz kuće) također značajno doprinijeti očuvanju stanišne raznolikosti predmetnog prostora.

Smanjenjem prirodnih površinskih stanišnih tipova doći će do posljedičnog smanjenja bioraznolikosti faune predmetnog područja, odnosno očekuje se povećanje brojnosti vrsta koje su prilagođene na stanišne uvjete koji vladaju na prostoru na kojem se izmjenjuju mozaici poljoprivrednih površina, voćnjaka, vinograda i maslinika s mozaicima suhih travnjaka, dračika i šikara. S obzirom na značajno zadržavanje prirodnih obilježja predmetnog prostora, očekuje se da će se veliki broj vrsta zadržati na predmetnom prostoru, no uz smanjenje areala i gustoće populacije zbog utjecaja rubnog efekta. Ovi utjecaji na površinsku faunu mogu se opisati kao slabi i lokalizirani.

Utjecaj na estavelu Betina velika jama obrađen je u poglavlju F. Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata na ekološku mrežu. Očekuje se da će crpljenjem vode iz Betine velike jame (unatoč adekvatnoj izdašnosti koja je detaljno opisana u poglavlju D.2. Utjecaj na vode i vodna tijela), doći do utjecaja na najbliža podzemna krška staništa budući da je riječ o objektima koji su udaljeni samo 130 m (Marinovića betina), odnosno 150 m (Vukušića betina) od Betine velike jame. Najintenzivnije crpljenje vode za navodnjavanje očekuje se u ljetnom razdoblju što je ujedno razdoblje u kojem dolazi do najznačajnijih izmjenjena stanišnih uvjeta. Prilikom rada crpke u Betini velikoj jami očekuje se, prema hidrološkim



zakonitostima, blago snižavanje razine vode u Betini velikoj jami čime će zbog povezanosti krških podzemnih staništa potencijalno biti obuhvaćeni i ovi objekti. S obzirom na veliku hidrološku izdašnost koja je procijenjena za Betinu veliku jamu, smanjenje razine vode koje će se odraziti na Marinovića betinu i Vukušića betinu bit će slabog (tijekom izrazito niskih voda) do zanemarivnog intenziteta (tijekom ostalih hidroloških režima) te se stoga ne očekuje značajan utjecaj na podzemna staništa zastupljena u predmetnim estavelama.

Estavele Marinovića betina i Vukušića betina nastanjuje veći broj vrsta podzemne faune (detaljno navedeno u poglavlju C.8.1. Bioraznolikost).

Uzimajući u obzir u prethodnom odlomku obrazložen utjecaj na hidrološko stanje spomenutih podzemnih staništa ovih estavela, procijenjeno je da neće doći do značajnog negativnog utjecaja na slobodnopokretne jedinke podzemne faune ovih objekata (beskralješnjake, ribe i čovječju ribicu) budući da se radi o organizmima koji su na predmetnom prostoru konstantno izloženi prirodnim varijacijama vodnog lica.

Ukoliko se jedinke dinarskog špiljskog cjevaša u predmetnim estavelama nađu na granici dodatnog sniženja vodnog lica koje se može javiti prilikom izrazito niskih voda, moguće je da će se privremeno naći izvan stupca vode. Dinarski špiljski cjevaš ima određenu toleranciju na povremeno isušivanje staništa što je dio prirodnog ekološkog ciklusa ove vrste. Utjecaj dodatnog spuštavanja vodnog lica tijekom izrazito niskih voda bit će lokaliziran, vremenski ograničen i dodatno ublažen u odnosu na lokaciju podzemnog jezera u Betini velikoj jami. Odnosno radi se o slabom utjecaju na potencijalno prisutne jedinke dinarskog špiljskog cjevaša tijekom izrazito niskih voda.

Intenziviranjem poljoprivredne proizvodnje na polju Bunina očekuje se povećanje unosa agrokemikalija te gnojiva prvo u procjedne vode epikrške zone, a potom u podzemne vode, odnosno u podzemna krška staništa. S obzirom na promjenu vegetacijskog pokrova očekuje se pojačanje erozije tla što će rezultirati slabim pojačanjem donosa sedimenta u speleološke objekte ispiranjem čestica tla kroz epikršku zonu. Navedene promjene u procjednim i podzemnim vodama imat će negativan utjecaj na podzemnu faunu. Ovi negativni utjecaji bit će sporadično ublaženi zbog zadržavanja mozaičnosti površina polja Bunina, odnosno djelomičnu očuvanost autohtonog vegetacijskog pokrova te se može se zaključiti da se radi o slabom do umjereno negativnom utjecaju na podzemna krška staništa i faunu ovisno o tipu korištenja površina u užem drenažnom prostoru iznad speleoloških objekata.

D.1.5.2. UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE

Planirani zahvat ne nalazi se u zaštićenom području temeljem Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13 i 15/18). S obzirom na obilježja utjecaja planiranog zahvata te udaljenost najbližih zaštićenih područja (koja je veća od 11 km) može se zaključiti da se ne očekuje utjecaj tijekom izgradnje niti tijekom korištenja planiranog zahvata na zaštićena područja prirode.

D.1.6. UTJECAJ NA KRAJOBRAZ

Prema tehničkom rješenju izdvojeni su elementi zahvata koji će svojom izgradnjom i postojanjem utjecati na krajobrazne i vizualne značajke.

Osnovna značajka planiranog zahvata jest da u velikoj mjeri iskorištava postojeću infrastrukturu navodnjavanja i postojeće putove. Nisu planirani nikakvi nadzemni objekti većeg prostornog obuhvata. Izvan prostora polja planirana je samo mikro-akumulacija.



Tablica D-10: Osnovne prostorne manifestacije elemenata planiranog zahvata

ELEMENTI ZAHVATA	PROSTORNA MANIFESTACIJA
Crpljenje vode	Ugradnja novih pumpi u vodozahvat, ugradnja pumpi u postojeći industrijski bazen, nova crpna stanica smješta se neposredno uz postojeće objekte i ne predstavlja značajan prostorni element
Cjevovodi	Projektirane trase cjevovoda polažu se postojećim putevima, ili uz iste, a paralelno položene cijevi izvesti će se u zajedničkom rovu
Prometnica za mikroakumulaciju	Za potrebe izrade mikro-akumulacije izraditi će se pristupna prometnica dužine 400 m te će se u trupu iste položiti cjevovodi
Mikro-akumulacija	Površine oko 12x100 m, spojena pristupnim putom, nalazi se na vizualno zaklonjenom području
Navodnjavanje	Spoj na navodnjavanje vrši se putem hidranata. Tip navodnjavanje je kišenje (prskalice raznih izvedbi) i lokalizirano navodnjavanje (tvz. kap na kap)

Kriteriji i metodologija

Vrijedne i osjetljive krajobrazne cjeline, vizualne značajke ili pojedini elementi krajobraza obrađuju se u tablicama za **opis i vrednovanje utjecaja**. U tablicama se obrađuju svi detalji vezani za utjecaje (opis utjecaja, vrijeme trajanja, karakter...) i daje se ocjena snage utjecaja prema **klasifikaciji snage utjecaja**.

Tablica D-11: Klasifikacija snage utjecaja

KLASIFIKACIJA SNAGE UTJECAJA NA KRAJOBRAZ, KRAJOBRAZNU JEDINICU (PODJEDINICU), KRAJOBRAZNI UZORAK ILI ZNAČAJKE KRAJOBRAZA		
0	zanemariv utjecaj	preoblikovanje krajobraza, promjena vizura i/ili introduciranje elemenata koji nisu u neskladu s okolnim krajobrazom neprimjetan utjecaj na promjenu značajki krajobraznog elementa
1	mali utjecaj	preoblikovanje krajobraza, promjena vizura i/ili introduciranje elemenata koji su u malom neskladu s okolnim krajobrazom mala promjena značajki krajobraznog elementa
2	umjereni utjecaj	preoblikovanje krajobraza, promjena vizura i/ili introduciranje elemenata koji se ističu u krajobrazu, ali nisu u bitnom neskladu s okolnim krajobrazom umjerena, ali još uvijek prihvatljiva promjena značajki krajobraznog elementa
3	veliki utjecaj	preoblikovanje krajobraza, promjena vizura i/ili introduciranje elemenata koji su u potpunom neskladu s okolnim krajobrazom jaka promjena značajki krajobraznog elementa

Tablica D-12: Tablica za opis i vrednovanje utjecaja na krajobraz, krajobraznu jedinicu (podjedinicu), krajobrazni uzorak ili krajobraznu značajku

KRAJOBRAZ/JEDINICA/ UZORAK/ZNAČAJKA	krajobraz, krajobrazna jedinica (podjedinica), krajobrazni uzorak ili krajobrazna značajka			
OSJETLJIVOST:	MALA/SREDNJA/VISOKA	M	S	V
UTJECAJ I OPIS	opis elemenata koji utječu i način kako utječu na: -posebnost karaktera -ključne značajke -priroda predviđenih utjecaja			



	-stupanj promjene na ključnim značajkama -sposobnost krajobraza, kraj. jedinice (podjedinice), uzorka ili krajobrazne značajke da podnese promjene -značaj promjena u lokalnom, regionalnom i nacionalnom kontekstu UTJECAJ SE ANALIZIRA ZA VRIJEME IZGRADNJE ZAHVATA, ZA VRIJEME RADA ZAHVATA ILI NAKON PRESTANKA RADA ZAHVATA			
KARAKTER UTJECAJA	POZITIVAN/ NEGATIVAN	POZ	NEG	
VRIJEME TRAJANJA UTJEC.	PRIVREMEN/KRATKOROČAN/DUGOROČAN/STALAN	P	K	D S
DODATNE INFORMACIJE				
OCJENA SNAGE UTJECAJA	0	1	2	3

Sukladno obuhvatu zahvata i prostornim značajkama šireg područja obuhvata zahvata procjena utjecaja na krajobraz će se izvoditi samo na krajobraznu jedinicu krškog polja odnosno obuhvat zahvata i njegovu neposrednu okolicu. Zbog relativne prostorne odvojenosti od glavnih elemenata zahvata mikro-akumulacija Kokorići i pristupna cesta će se zasebno procjenjivati.

Utjecaj tijekom izgradnje

Tablica D-13: Vrednovanje utjecaja na krajobraznu jedinicu krškog polja (obuhvat zahvata) tijekom izgradnje zahvata

KRAJOBRAZNA PODJEDINICA	KRŠKO POLJE (obuhvat planiranog zahvata)			
OSJETLJIVOST:	SREDNJA/VISOKA	M	S	V
UTJECAJ I OPIS	ELEMENTI ZAHVATA: Crpljenje vode neće uzrokovati značajne promjene u krajobraznim i vizualnim značajkama. Izgradnja nadzemnih objekata je manjeg prostornog opsega i u neposrednoj blizini već izgrađenih objekata i neće unižiti značajne promjene u trenutno stanje krajobraza Cjevovodi će se mahom izvoditi u koridorima postojećih prometnica. Na mjestima gdje to nije moguće izvodit će se u prostoru polja. Za očekivati je manji opseg uklanjanja vegetacije koja će se kasnije prirodnom sukcesijom obnoviti. Navodnjavanje će se vršiti prskanjem ili lokaliziranim navodnjavanjem putem hidranata. Očekuju se tek vrlo male i vrlo lokalne promjene krajobraza u obliku pojave antropogenih elemenata što će u određenoj mjeri odstupati od dosadašnjeg karaktera krajobraza. PROMJENA STRUKTURNIH I VIZUALNIH ZNAČAJKI: izgradnjom svih elemenata krajobraza u zanemarivoj mjeri promijenit će se strukturne značajke podjedinice i to u obliku nekoliko dodatnih linijskih elemenata u prostoru što će s obzirom na trenutno prisutnu infrastrukturu biti zanemarivo. PROMJENA VIZURA: Izgradnjom zahvata promijenit će se vizure u obliku prisustva mehanizacije i iskopa. Narušavanje vizura će biti malog opsega. i privremeno. Ukupni značaj promjena u lokalnom kontekstu je malen, u regionalnom zanemariv, a u državnom nikakav			
KARAKTER UTJECAJA	POZITIVAN/NEGATIVAN	POZ	NEG	
VRIJEME TRAJANJA UTJECAJA	PRIVREMEN/KRATKOROČAN/DUGOROČAN/STALAN	P	K	D S



DODATNE INFORMACIJE	Površina krajobrazne jedinice se poklapa s opsegom planiranog zahvata, a uključuje se i okolna zona od 200 m.			
OCJENA SNAGE UTJECAJA	0	1	2	3

Tablica D-14: Vrednovanje utjecaja mikro-akumulacije i pristupnog puta tijekom izgradnje zahvata

ELEMENT ZAHVATA	MIKRO-AKUMULACIJA KOKORIĆI I PRISTUPNI PUT									
OSJETLJIVOST KRAJ. TIPA	SREDNJA/VISOKA			M	S	V				
UTJECAJ I OPIS	TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA: Prometnica za mikroakumulaciju se planira u dužini od oko 400 m. Za potrebu gradnje potrebno je iskrčiti koridor prirodne vegetacije na brdskom području što će uzrokovati promjene u površinskom pokrovu u vizualnim značajkama. Planirani cjevovodi se polažu u koridoru prometnice i neće uzrokovati daljnje utjecaje na krajobraz. Izgradnja mikroakumulacije će uzrokovati uklanjanje prirodnog pokrova i narušavanje reljefnih značajki uslijed iskopa i nasipavanja tijela akumulacije. U prostoru će biti vidljiva antropogena struktura površine preko 1000 m² i učvršćena mlaznim betonom. Uz nju se nalaze prateći građevni elementi vrlo malog obuhvata. PROMJENA STRUKTURNIH ZNAČAJKI: planirana akumulacija se nalazi u vizualno izdvojenom i zakrivenom području i stoga neće uzrokovati značajne promjene i degradacije vizura. Početni dio planirane prometnice bit će vidljiv u prostoru kao linijski element antropogenih značajki. Promjena će biti umjerenog do niskog značaja za lokalni kontekst krajobrazu i vrlo malog značaja za regionalni kontekst. Ukupni značaj promjena u lokalnom kontekstu je malen, u regionalnom vrlo malen, a u državnom nikakav.									
	KARAKTER UTJECAJA			POZITIVAN/NEGATIVAN		POZ	NEG			
	VRIJEME TRAJANJA UTJEC.			PRIVREMEN/KRATKOROČAN/DUGOROČAN/STALAN			P	K	D	S
	DODATNE INFORMACIJE			Područje je vizualno zaklonjeno pogledima iz svih naseljenih mjesta						
OCJENA SNAGE UTJECAJA			0	1	2	3				

Može se zaključiti da će tijekom izgradnje zahvata utjecaji na krajobraz i vizualne značajke biti mali zbog podzemnog karaktera većine zahvata. Nešto veći utjecaj imat će izgradnja mikro-akumulacije Kokorići, ali će taj utjecaj biti umanjen zahvaljujući prostornoj i vizualnoj izoliranosti zahvata. Utjecaj će se manifestirati samo lokalno dok u regionalnom i nacionalnom značenju neće postojati.

Utjecaj tijekom korištenja

Tijekom korištenja zahvata ne očekuju se daljnji direktni fizički utjecaji na krajobraz i vizualne značajke. Zbog olakšanih uvjeta poljoprivrednog uzgoja ostvarenih izgradnjom zahvata može se očekivati indirektan utjecaj na krajobraz i to u obliku okrupnjivanja parcela i intenziviranja poljoprivrede proizvodnje. Takav oblik promjene u kulturnom krajobrazu može značiti i promjenu karaktera područja od tradicionalnog ruralnog prema tradicionalnom s elementima intenzivne proizvodnje. Tijekom korištenja prostorno izdvojena i vizualno izolirana mikro-akumulacija s pristupnim putovima neće uzrokovati daljnje promjene krajobraznih značajki.



D.1.7. UTJECAJ NA KULTURNO-POVIJESNU BAŠTINU

Metodologija

Pri obradi kulturne baštine predmetnog prostora korištena je opća referentna literatura, podaci o kulturnim dobrima koje bilježi Ministarstvo kulture Republike Hrvatske unutar Registra kulturnih dobara, dostupna stručna literatura te rezultati dobiveni tijekom terenskog obilaska. Izvršena je terenska obrada područja 200 m obostrano od osi trase buduće dionice, dakle u zonama s izravnim i neizravnim utjecajem. Kartografska obrada podataka obavljena je u grafičkom mjerilu (približno 1 : 20.000), a obuhvaća podatke o sljedećim kulturno-povijesnim vrijednostima u široj zoni gradnje planiranog zahvata:

- **Ruralne cjeline** – područje i mjesta s tradicijskim graditeljstvom, etnološkim i toponimskim sadržajima.
- **Memorijalna kulturna dobra** – područje, mjesto, spomenik i obilježje u vezi s povijesnim događajima i osobama.
- **Groblja i grobne građevine**
- **Arheološki lokaliteti**
- **Pojedinačne kulturno-povijesne građevine/kompleksi**
 - Obrambene građevine
 - Sakralne građevine
 - Civilne građevine
 - Građevine tradicijskog graditeljstva
 - Gospodarske građevine – tehnički objekti s uređajima i drugi slični objekti
 - Infrastrukturni povijesni objekti (putovi, mostovi i dr.).

Utjecaj gradnje planiranog zahvata na elemente kulturno-povijesne baštine razmatra se kao izravni i neizravni:

- **Izravnim utjecajem** smatra se svaka fizička destrukcija tih objekata/lokaliteta unutar predviđenih zona utjecaja. U skladu sa značajkama planiranog zahvata zona mogućeg utjecaja je 30 m obostrano od osi planiranih cjevovoda i prometnice, granica planirane akumulacije te ugradnje pumpi za zahvaćanje vode. Izvan područja oranica neće se vršiti nikakve djelatnosti te se zonom izravnog utjecaja za navodnjavanje pojedinih oranica smatra sama površina polja bez šire zone utjecaja.
- **Neizravnim utjecajem** smatra se narušavanje integriteta pripadajućeg prostora kulturnih dobara unutar pojasa širine od 200 m od granica obuhvata zahvata.

Na osnovi analize utjecaja gradnje planiranog zahvata na kulturno-povijesne vrijednosti utvrđuje se njihova ugroženost i moguće je primijeniti sljedeće mjere zaštite:

1. **Izmještanje trase** – za sve slučajeve fizičkog uništenja te ugrožavanja temeljnih vrijednosti kulturnoga dobra.
2. **Preseljenje kulturnoga dobra** – za sve slučajeve kada je navedena radnja moguća, bez narušavanja temeljnih vrijednosti kulturnoga dobra.



3. **Zaštita kulturnoga dobra na licu mjesta** – za sve slučajeve kada je kulturno dobro i njegove temeljne vrijednosti posebnim mjerama zaštite moguće zaštititi na postojećoj lokaciji.
4. **Istraživanje i dokumentiranje kulturnih dobara** – mjere koje se provode za sva ugrožena kulturna dobra, a uključuju i konzervaciju pokretnih arheoloških nalaza s ugroženih nalazišta i zone.
5. **Stručni nadzor tijekom gradnje zahvata** – arheološki i konzervatorski nadzor, stalan ili povremen, u zoni izravnog i neizravnog utjecaja.

Izgradnjom planiranog zahvata planirana je optimizacija i nadogradnja postojećeg sustava navodnjavanja. Gledano s aspekta potencijalnih utjecaja najveći utjecaj će imati zahvati za koje je predviđena izgradnja iskopavanjem, betoniranjem ili asfaltiranjem te nasipavanjem terena. To su prije svega iskop kanala za polaganje cijevi tlačnog i gravitacijskog cjevovoda, zatim izgradnja pristupnih putova za mikroakumulaciju te izgradnja same mikroakumulacije. Navodnjavanje poljoprivrednih površina vršit će se preko hidrantske mreže, a metode navodnjavanja će biti kišenje i lokalizirano navodnjavanje što znači da neće biti značajnih zadiranja u podzemni sloj.

U zoni direktnog utjecaja nalaze se sljedeći elementi kulturne baštine: crkva sv. Jure u Kokorićima, kulturno-povijesna cjelina zaseoka Pervani, , lokalitet Staro selo Kokorići uz koje se nalazi karavanski te prapovijesni put, most Kokorići, arheološki lokalitet Opletje u Kotezima, raspelo kod zaseoka Gazini i spomenik palim borcima u zaseoku Sriduša.

U zoni indirektnog utjecaja nalaze se raspela u zaseocima Pervani i Curavica-Radovići.

Utjecaj tijekom izgradnje

Crkva sv. Jure, Kokorići (Z-4006)

Zaštićeni element kulturne baštine se nalazi u zoni potencijalnog direktnog utjecaja. U odnosu na planirani zahvat nalazi se usred obradivih površina predviđenih za navodnjavanje, ali je fizički odvojen malom reljefnom razlikom i putom. Istočnim rubom graniči s prometnicom uz čiji je nasuprotni rub planiran cjevovod. Procijenjena udaljenost planiranog cjevovoda od granica kulturnog dobra je 15 m.

Iako je u relativno velikoj blizini planirana izgradnja cjevovoda i sustava navodnjavanja, procjenjuje se da će mogućnost negativnog utjecaja na fizička obilježja kulturnog dobra biti minimalna. Izvedbom kanala i polaganjem cjevovoda radovi će biti ograničeni na područje prometnice i slobodni teren na suprotnoj strani. Po završetku postavljanja cjevovoda slijedi zatrpavanje kanala i sanacija. Obuhvat radova je relativno malen i prostorno ograničen. Zbog malog opsega radova i kratkog trajanja izvođenja neće doći do trajnih vibracija koje bi nepovoljno utjecale na fizičku strukturu građevine. Uz arheološki nadzor tijekom izvođenja radova iskopavanja smatra se da će negativan utjecaj izostati.

Zbog značaja i osjetljivosti navedenog kulturnog dobra u mjerama zaštite bit će navedena mjera obaveznog arheološkog nadzora u pojasu od 200 m od granica crkve i groblja tijekom izvođenja radova iskopavanja i zatrpavanja rova cjevovoda.

Eventualno navodnjavanje na poljoprivrednim površinama oko crkve i groblja neće ni na kakav način nepovoljno utjecati na kulturna dobra.



Zaselak Pervani (Kokorići) – u PPUG Vrgorac naveden pod r.b. 196

U odnosu na planirani zahvat nalazi se uz granice poljoprivrednih površina, a na udaljenosti od 200 m JI od planiranog cjevovoda i tlačnog cjevovoda. Udaljenost od planirane mikroakumulacije Kokorići je oko 400 m, a zahvat je i vizualno odvojen od zaštićenog sklopa.

Navodnjavanje neće značajno utjecati na fizičke značajke kulturnog dobra. Moguć je vrlo mali utjecaj na kulturni kontekst lokaliteta zbog pojave antropogenih i tehnogenih elemenata navodnjavanja u prostoru neposredno uz lokaciju te zbog izgradnje pristupne prometnice te polaganja cjevovoda do mikroakumulacije Kokorići.

Lokalitet Staro selo Kokorići uz koje se nalazi karavanski te prapovijesni put

Lokaliteti se nalaze uz zapadne granice područja obuhvata zahvata odnosno navodnjavanja. Na južnom i sjeverozapadnom dijelu područja, na udaljenosti od minimalno 40 m udaljenosti, planiran je distribucijski cjevovod u području postojećeg puta.

Lokalitet Staro selo Kokorići nalazi se na granici planiranog zahvata, odnosno udaljen oko 100 m sjeverozapadno od obradivih površina. Od planiranog distribucijskog cjevovoda udaljen je od 40 do 150 m dok se ulazni dio u selo nalazi na 20 m udaljenosti od cjevovoda.

Cjevovod je planiran u koridoru makadamskog i dijelom asfaltiranog puta koji je izgrađen radom teške mehanizacije. Budući da je takav način gradnje neizbježno utjecao na eventualne materijalne ostatke povijesnog karavanskog puta smatra se da se u području makadamskog i asfaltiranog puta ne nalaze elementi kulturne baštine odnosno arheološki ostatci. To isključuje mogućnost direktnog fizičkog negativnog utjecaja tijekom iskopa kanala i polaganja cjevovoda u koridoru navedenog puta. Ipak, zbog podzemnog karaktera radova potreban je oprez prilikom izvođenja radova iskapanja uzevši u obzir relativnu blizinu arheološkog nalazišta.

Radi izbjegavanja potencijalnih negativnih utjecaja na arheološki nadzor bit će predložen za one dijelove planiranog zahvata u blizini Starog sela kokorići koji obuhvaćaju površine do sada nezauzete građevinskim zahvatima-površinu novog pristupnog puta mikroakumulaciji Kokorići u koju se polaže cjevovod kao i samu mikroakumulaciju Kokorići. To je preventivna mjera zaštite zbog blizine samih ostataka, neistraženosti područja, kontinuiteta naseljavanja i intenzivne poljoprivredne ljudske aktivnosti na ovom prostoru.

Kulturni krajobraz iznad Pervana

Jugoistočno od zaselka Pervani, iznad postojećeg makadamskog puta i naseljenih stambenih objekata nalaze se poljoprivredne površine prepuštene prirodnoj sukcesiji. Na mjestu odvajanja planiranog pristupnog puta mikroakumulaciji Kokorići uočeni su fragmenti seoskog puta koji s sjeverozapada vodi prema poljoprivrednim površinama. Temeljni elementi kulturnog krajobraza su suhozidi, omanje pasike i seoski putovi.

Lokacija se nalazi na mjestu izgradnje pristupnog puta k mikroakumulaciji Kokorići, na mjestu same mikroakumulacije kao i u okolnom području.

Utjecaj planiranog zahvata na kulturni krajobraz moguće je procijeniti kao devastaciju određenog područja unutar kulturnog krajobraza odnosno djelomičnu promjenu kulturnih značajki područja. Promjena će se dogoditi uslijed uklanjanja suhozida u uskom pojasu planirane prometnice i



mikroakumulacije. Lokalitet nije evidentiran kao kulturna vrijednost niti Registrom kulturnih dobara niti prostorno-planskom dokumentacijom, a i nalazi se pod visokim stupnjem sukcesije i zapuštenosti. Iz tog razloga snaga negativnog utjecaja je umjerena do visoka, a može biti ublažena predloženim mjerama ublažavanja negativnog utjecaja. Arheološki lokalitet Opletje, Kotezi – u PPUG Vrgorac naveden pod r.b. 84

Na lokalitetu se nalaze položaji s ostacima srednjovjekovnih groblja, označeni monolitnim nadgrobni spomenicima. U grobovima su, osim kamenih elemenata, pronađeni malobrojni metalni ostatci. Po završetku iskopavanja uređen je arheološki park s ostacima nadgrobni spomenika, a uređeni su i novi suhozidi koji sa svih strana ograđuju lokalitet⁴³.

Lokalitet, odnosno ograđeni arheološki park, nalazi se na granici planiranog zahvata, odnosno obradivih površina. Od planiranog cjevovoda udaljen je oko 100 m SZ., a cjevovod je planiran u koridoru puta, što isključuje mogućnost direktnog fizičkog utjecaja. Ipak, zbog podzemnog karaktera radova potreban je oprez prilikom izvođenja radova iskopavanja uzevši u obzir relativnu blizinu arheološkog nalazišta. Budući da je lokalitet većim dijelom ograđen, nema izravnog kontakta s poljoprivrednim površinama što znači da neće biti negativnih utjecaja prilikom izvođenja elemenata navodnjavanja (prskalica ili lokaliziranog navodnjavanja).

Gradina Kokorići

U odnosu na planirani zahvat nalazi se oko 200 m zračne udaljenosti od postojećeg puta u kojem je planirano polaganje cjevovoda. Budući da se nalazi i na povišenom i izdvojenom položaju u odnosu na planirani zahvat procjenjuje se da ne postoji mogućnost negativnih utjecaja tijekom izvođenja radova.

Most Kokorići – u PPUG Vrgorac naveden pod r.b. 212

U odnosu na planirani zahvat most se nalazi na oko 50 m južno od planiranog cjevovoda te je prostorno odvojen od poljoprivrednih površina predviđenih za navodnjavanje.

Uzevši u obzir položenost cjevovoda u koridor prometnice i udaljenost od lokaliteta, ne očekuju se značajni utjecaji na fizičku strukturu mosta.

Raspelo kod zaseoka Gazini i zapadno od zaseoka Pervani

Raspelo se nalazi u blizini planiranog cjevovoda, odnosno na nasuprotnoj strani prometnice. Premda se nalazi u zoni izravnog utjecaja, zbog sakralnog karaktera kulturnog dobra i ograničenosti radova na koridor prometnice mala je vjerojatnost njegova oštećivanja tijekom izvođenja radova.

Spomenik palim borcima u Sriduši

Nalazi se unutar obuhvata zahvata, ali u sklopu seoske infrastrukture, odnosno prostorno je odvojen od zone poljoprivrednih površina i stoga planirani zahvat neće negativno utjecati na element kulturne baštine. Lokalitet je također udaljen oko 90 m od koridora planiranog cjevovoda što isključuje mogućnost direktnog fizičkog utjecaja.

⁴³ Milošević. A., (2011.,) Srednjovjekovna groblja na položaju Opletje u Bunini podno Koteza kod Vrgorca, str 205.-221., Arheološka istraživanja na trasi autoceste u zabiokovlju i plini – Katalog izložbe gradskog muzeja Makarske



Raspela u zaseocima Pervani i Curavica-Radovići

Nalaze se uz rub polja obuhvaćenih projektom, odnosno u zoni neizravnog utjecaja. Uzevši u obzir vrlo mali intenzitet zahvata na tom području, procjenjuje se da neće biti negativnog utjecaja.

Kod procjene utjecaja zahvata na kulturnu baštinu uzete su u obzir konvencionalne metode izvođenja radova i prateće zakonske obveze. Nije isključena mogućnost otkrivanja novog arheološkog nalazišta tijekom izvođenja radova. U tom slučaju, izvođač radova je prema Zakonu 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) dužan obustaviti radove, obavijestiti nadležni konzervatorski odjel i postupati u skladu s daljnjim uputama konzervatora.

Utjecaj tijekom korištenja

Tijekom korištenja navodnjavanja ne očekuju se negativni utjecaji na kulturnu baštinu.

D.1.8. UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO

Utjecaj na stanovništvo tijekom izgradnje zahvata

Izgradnja cjelokupnog zahvata zahtjeva angažman građevinske operative, prateće industrije i logistike te se može očekivati otvaranje mogućnosti za dodatnim zapošljavanjem lokalnog stanovništva i lokalnih ili regionalnih tvrtki.

Mogući su kratkotrajni negativni utjecaji na stanovništvo uzrokovani građevinskim radovima. Tijekom izgradnje svakodnevni život stanovništva poremetit će strojevi i vozila za potrebe gradnje koji će se kretati zonom zahvata i postojećim prometnicama. Negativan utjecaj očitovat će se u smanjenoj mogućnosti nesmetanog korištenja prometnica tijekom transporta materijala i opreme. Mehanizacijska pomagala i strojevi koji će povremeno prometovati kroz naselja usporavat će i ometati prometnu protočnost te stvarati buku i gužvu. Također, mogli bi oštećivati kolnik i nanositi na isti ostatke zemlje i neispranih ostataka građevinskog materijala.

Utjecaj na organizaciju prostora bit će privremen, trajat će do završetka radova te neće biti izražen. Povećat će se mogućnosti za zapošljavanje i u popratnim djelatnostima za kojima se može javiti potreba tijekom izgradnje – ugostiteljstvo, prenoćišta za djelatnike gradilišta i sličnim. Ovi su utjecaji povoljni, lokalnog karaktera te vremenski vrlo ograničeni. Utjecaj na stanovnike koji tu žive ili borave se procjenjuje kao mali.

Utjecaj na stanovništvo tijekom korištenja zahvata

Polje Bunina sastoji se od pet zasebnih poljoprivrednih površina: Sriduša, Kokorići, Radonići, Ravna Bunina i Bunina, a svako polje sastoji se od većeg broja manjih parcela veličine od 0,02 do 0,2 ha koje su u privatnom vlasništvu.

Uspješnost poljoprivredne proizvodnje ovisi o efikasnom rješavanju problematike odvodnje viškova vode u kišnom dijelu godine (proljeće i jesen) te osiguranju dovoljnih količina vode potrebnih za uzgoj poljoprivrednih kultura u sušnom dijelu godine (ljetu). Isto tako, poljoprivredna proizvodnja, čija se uspješnost prvenstveno očituje kroz veličinu godišnjeg uroda, u potpunosti je utjecala na život



cjelokupnog pučanstva ovog područja. Dosadašnja bogata poljoprivredna praksa i povijesna iskustva potvrđuju potrebu izgradnje cjelovitog sustava navodnjavanja na području polja Bunina kod Vrgorca.

Dakle, osnovni preduvjet za razvoj i uspješnost poljoprivredne proizvodnje jest efikasno rješavanje problematike osiguranja dovoljnih količina vode potrebne za uzgoj poljoprivrednih kultura u sušnom dijelu godine (ljetu). Postojeći način navodnjavanja nije sustavno organiziran i nema potrebni kapacitet, već je prvenstveno ovisio o blizini poljoprivredne površine u bazenu Kokorići.

Uvođenjem navodnjavanja očekuje se povećanje uroda, postižu i efekti stabilizacije dinamike proizvodnog ciklusa i, što je najvažnije, stvaraju uvjeti za prelazak na uzgoj profitabilnijih i gospodarski isplativijih poljoprivrednih kultura. Sekundarni efekti takve proizvodnje su povećanje potrebe za radnom snagom, povećanje razine potrebnih znanja te uvođenje novih tehnologija u proizvodni proces. Na taj se način podiže ukupna zaposlenost domicilnog stanovništva, stvaraju se uvjeti za opći ruralni razvoj cijelog područja odnosno unaprjeđenje gospodarskog stanja vezanog uz raspoloživost lokalnih poljoprivrednih proizvoda. Također to otvara mogućnosti za razvoj ostalih djelatnosti koje su indirektno povezane s poljoprivredom (ugostiteljsko-turistička djelatnost, agroturizam i dr.). Određeni broj radnika će biti potreban za održavanje sustava.

S obzirom na prostorni i visinski raspored parcela te u skladu s potrebom za ekonomičnošću sustava, odabrani oblik cijevnog razvoda je linijsko-razgranati sustav kojim će se najkraćim raspoloživim trasama vršiti opskrba parcela.

Prema Pravilniku o upravljanju i uređenju sustava za navodnjavanje (NN 83/2010), za korištenje sustava javnog navodnjavanja korisnici su obvezni plaćati nadoknadu.

Zaključak

Izgradnja suvremenog sustava navodnjavanja imat će pozitivan utjecaj na stanovništvo i poljoprivrednu djelatnost jer će omogućiti stabilnu poljoprivrednu proizvodnju na poljoprivrednom području.

D.1.9. UTJECAJ NA GOSPODARSKE DJELATNOSTI

D.1.9.1. POLJOPRIVREDA

Utjecaj tijekom izgradnje

Budući da se planirani dijelovi zahvata nalaze izvan područja trenutne i planirane poljoprivredne proizvodnje, tijekom provođenja građevinskih radova ne očekuju se negativni utjecaji na poljoprivredu zbog trenutne ili trajne prenamjene poljoprivrednog zemljišta.

Negativan utjecaj moguć je pri rukovanju građevinskim strojevima gdje može doći do nekontroliranog izlivanja štetnih tekućina u okoliš u vidu goriva, ulja, masti, i dr. u okolno poljoprivredno zemljište. Ovaj utjecaj može se izbjeći primjenom odgovarajućih mjera zaštite te opreznim i odgovornim rukovanjem strojevima.

Utjecaj na poljoprivredu tijekom provođenja građevinskih radova smatra se zanemarivim.

Utjecaj tijekom korištenja

Navodnjavanje je agrotehnička mjera u biljnoj proizvodnji kojom se tlu dodaju potrebne količine vode za optimalan rast i razvoj biljke u cilju ostvarenja što većega uroda. Optimalna opskrba vodom uz ostale



predviđene agrotehničke mjere uređenja zemljišta (kalcizacija, optimalni plan gnojidbe, melioracija, i dr.) uvjetuje visoke i stabilne prinose uzgajanih kultura.

S obzirom na to da se primjenom planiranog organiziranog sustava navodnjavanja planira postupna kultivacija neobrađenih poljoprivrednih površina te uspostava stabilnijih prinosa postojećih uzgajanih kultura, utjecaj navodnjavanja na poljoprivredu bit će pozitivan.

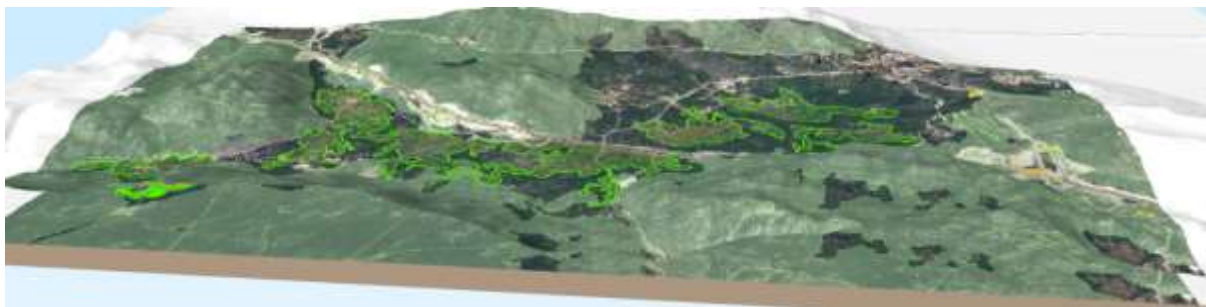
Utjecaj na poljoprivredu tijekom korištenja predmetnog zahvata bit će pozitivan u vidu primjene organiziranog gospodarenja tlom i efikasnije poljoprivredne proizvodnje.

D.1.9.2. ŠUMARSTVO I LOVSTVO

Šumarstvo

Utjecaj tijekom izgradnje

Izvedba zahvata (izgradnja sustava navodnjavanja) najvećim se dijelom izvodi na nešumskom (poljoprivrednom) području te zahvat u fazi izgradnje i korištenja neće imati utjecaja na okolne šumske odsjke gospodarske jedinice 887 Matokit, tim više što se svo šumsko područje nalazi na terenu veće nadmorske visine od područja obuhvata zahvata (Grafički prikaz D-11).



Grafički prikaz D-11: 3D prikaz područja obuhvata zahvata u odnosu na okolne šumske površine

Izvor podataka: Javni podaci "Hrvatskih šuma" d.o.o. (<http://javni-podaci-karta.hrsume.hr/>)

Prema tome, eventualni poremećaji podzemnih voda i onečišćenja koja bi se mogla dogoditi kao posljedica korištenja sustava navodnjavanja (posljedično onečišćenje tla) sasvim sigurno, zbog visinskih razlika, neće nepovoljno utjecati na šume okolnoga područja.

Kao što je već rečeno, jedini dio zahvata koji će ulaziti u šumskogospodarsko područje RH i imati određenog utjecaja na šume i šumarstvo jest izgradnja mikroakumulacije Kokorići s pripadajućim cjevovodima, ali i izgradnja pristupne prometnice do akumulacije u trupu koje će se polagati predmetni cjevovodi. Uzevši u obzir širinu radnog pojasa od cca 30 m za potrebe izgradnje prometnice, zaključak je kako će za potrebe izgradnje pristupne prometnice i cjevovoda trebati ukloniti oko **1,6 ha** šume i šumskog zemljišta u odjelu 96, odsjeku 96a gospodarske jedinice Rastovac (875). Također, za potrebe izgradnje mikroakumulacije Kokorići bit će potrebno iskrčiti oko **0,12 ha** šume i šumskog zemljišta unutar istog odsjeka. Budući da predmetna šuma nema komercijalnu vrijednost, utjecaj na šumarstvo kao gospodarsku granu bit će zanemariv, ali će svakako doći do određenog nepovoljnog utjecaja na općekorisne funkcije šuma koje redovito višestruko nadmašuju gospodarske. Ovo se prvenstveno odnosi na povećanu opasnost od požara koja je na ovom području već dovoljno visoka (stupanj opasnosti od požara za odsjek 96a je 2, odnosno postoji velika opasnost od požara) tijekom izvođenja radova.

Gubitak općekorisnih funkcija šuma koji će se dogoditi kao posljedica izgradnje ova dva objekta ocijenjen je na temelju Pravilnika o uređivanju šuma i Pravilnika o utvrđivanju naknade za prenesena i ograničena prava na šumi i šumskom zemljištu (NN 072/16), tablica D-15.

Tablica D-15: Vrijednosti općekorisnih funkcija šuma odsjeka 96a g. j. Rastovac (875)

gospodarska jedinica Rastovac (875)											
odsjek	površina koja će se iskrčiti (ha)	Zaštita zemljišta i prometnica od erozije, bujica i poplava (1 - 5)	Utjecaj na vodni režim i hidroenergetski sustav (1 - 4)	Utjecaj na plodnost tla i poljodjelsku proizvodnju (1 - 4)	Utjecaj na klimu (1 - 4)	Zaštita i unapređenje okoliša (1 - 3)	Stvaranje kisika i pročišćavanje atmosfere (1 - 4)	Rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija1 (1 - 4)	Utjecaj na faunu i lov (1 - 5)	Zaštitne šume i šume posebne namjene (8 - 10)	ZBROJ BODOVA
96a	1,6	3	3	2	1	3	3	2	2	0	19

U tablici D-16 procijenjena je ukupna bodovna vrijednost izgubljenih općekorisnih funkcija šuma prema Pravilniku o utvrđivanju naknade za prenesena i ograničena prava na šumi i šumskom zemljištu (NN 072/16).

Tablica D-16: Bodovna vrijednost izgubljenih općekorisnih funkcija šuma

gospodarska jedinica Rastovac (875)				
ODSJEK	POVRŠINA PREDVIĐENA ZA KRČENJE/ČISTU SJEČU	BROJ BODOVA	BODOVI/ha	VRIJEDNOST UNIŠTENIH/SMANJENIH OPĆEKORISNIH FUNKCIJA ŠUMA (bodova)
96a	1,6	19	180.000	288.000

Iz predmetne tablice vidljivo je da će doći do gubitka općekorisnih funkcija šuma u bodovnoj vrijednosti od 288.000 bodova, što u principu odgovara jednakoj vrijednosti u kunama, iako novčana vrijednost boda može varirati, a odluku o istoj donosi središnje tijelo državne uprave zaduženo za šumarstvo na prijedlog trgovačkog društva "Hrvatske šume" d.o.o.

Tijekom izvođenja radova na izgradnji pristupne prometnice i mikroakumulacije postoji stalna opasnost od pojave požara uslijed povećanog prisustva ljudi te rada radnih strojeva i vozila. Ovi utjecaji detaljnije su opisani u poglavlju D.1.13., a pridržavanjem svih pozitivnih propisa zaštite od požara te održavanjem tehničke ispravnosti strojeva i vozila ova opasnost će se svesti na minimum. Budući da je riječ o sastojini starosti 0 godina obrasloj tek pojedinačnim degradiranim stablima, ne očekuje se da će izvedba zahvata u fazi izgradnje negativno utjecati na ovu šumsku sastojinu u smislu pojave štetnih organizama, budući da neće doći do značajnije promjene stanišnih uvjeta u smislu povećane insolacije ili promjene vlage. Razlika u nadmorskoj visini između početne i završne točke pristupnog puta iznosi 26 metara te postoji opasnost od erozije u fazi izgradnje, no ta će opasnost biti vremenski i prostorno ograničena na fazu izvođenja radova.

Utjecaj tijekom korištenja

U fazi korištenja ne očekuje se negativan utjecaj na šume i šumsko zemljište šireg područja obuhvata zahvata. Kao što je već spomenuto, jedino šumsko područje na koje će izvedba zahvata imati utjecaja bit će odsjek 96a gospodarske jedinice Rastovac (875). S obzirom na visok stupanj ugroženosti od



požara, postoji permanentna opasnost od izazivanja požara uslijed prometovanja vozila i strojeva za potrebe održavanja mikroakumulacije i cjevovoda, no ta će opasnost biti svedena na najmanju moguću mjeru pridržavanjem svih pozitivnih propisa zaštite od požara te održavanjem tehničke ispravnosti strojeva i vozila.

Lovstvo

Utjecaj tijekom izgradnje

Iz podataka Središnje lovne evidencije, vidljivo je da su glavne vrste divljači na području obuhvata zahvata zec obični (*Lepus europaeus*), jarebica kamenjarka (*Alectoris graeca*) i trčka skvržulja (*Perdix perdix*), u zajedničkom lovištu XVII/135 Vrgoračko jezero, zec obični (*Lepus europaeus*) i fazan (*Phasianus colchicus*) u zajedničkom lovištu XVII/157 - Vrgoračko jezero donje te muflon (*Ovis musimon*) i divlja svinja (*Sus scrofa*) u državnom lovištu XVII/24 - Rilić i Bačinska jezera.

Prilikom izgradnje zahvata, svakako će doći do povećane aktivnosti vozila i mehanizacije kao i većeg prisustva ljudi prilikom izgradnje mikroakumulacije, pristupne ceste te polaganja cjevovoda putem kojih će se vršiti navodnjavanje, što će rezultirati povećanom razinom buke i uznemiravanjem divljači, dakle izvedba zahvata u fazi izgradnje imat će **mali nepovoljan utjecaj** u smislu rastjerivanja divljači sa šireg područja obuhvata zahvata. Ovaj će utjecaj, međutim, biti privremen i nestat će nakon završetka radova, tim više što je predmetno područje (kao zona intenzivnog poljodjelstva) već pod određenim antropogenim utjecajem te stoga navedeni nepovoljni utjecaj neće biti toliko izražen, budući da se divljač koja obitava na tom području već do određene mjere prilagodila ovim uvjetima. Utjecaj će biti vremenski i prostorno ograničen na fazu izgradnje, nakon čega će divljač ponovno zaposjesti predmetno područje.

S obzirom na karakter zahvata te vrstu i obuhvat izvođenja radova u fazi izgradnje, postoji stanovita opasnost od stradanja divljači uslijed izvedbe radova te prometovanja vozila i strojeva.

Utjecaj tijekom korištenja

Nepovoljan utjecaj na divljač u fazi korištenja moguć je na području mikroakumulacije, gdje bi zbog relativno velikih nagiba rubova bazena moglo doći do utapanja pojedinih jedinki ukoliko padnu u mikroakumulaciju. Nove poljoprivredne površine te povećana poljoprivredna proizvodnja na malim površinama zasigurno će povećati bonitetnu vrijednost lovišta za većinu vrsta sitne divljači, budući da male, održavane poljoprivredne površine s mnoštvom međa i živica obraslih raznolikom vegetacijom predstavljaju savršene remize, odnosno područja koja sitnoj divljači pružaju hranu i zaklon te se stoga može zaključiti kako će izvedba zahvata u fazi korištenja imati umjeren **pozitivan utjecaj** na divljač i lovnu djelatnost šireg područja obuhvata zahvata.

D.1.10. UTJECAJ NA PROMET I INFRASTRUKTURU

Utjecaj tijekom izgradnje

Zbog prolaza kamiona i strojeva može doći do oštećenja lokalnih prometnica. Procjena je da će se utjecaj očitovati u privremenim i povremenim promjenama prema zatečenom stanju, uslijed povećane frekvencije izlazaka vozila s lokacije i uključivanja u promet, kako vozila za dovoz/odvoz građevinskog materijala tako i vozila za prijevoz radnika. Iz tog razloga, zbog mehanizacije i ljudi, može potencijalno doći do zakrčenja cesta u okolišu gradilišta, osobito lokalnih cesta.

Također za vrijeme izvođenja radova ispod ili pored asfaltiranih prometnica može doći do ometanja u odvijanju prometa. Moguće su znatnije količine zemlje i ostalog građevnog materijala na



prometnicama i poteškoće u odvijanju prometa i eventualna oštećenja prometnica i zastoji (uslijed prevrtanja kamiona, rasipanja materijala, sudara i sl.).

Sva opterećenja prometne mreže i eventualno moguće poteškoće u odvijanju prometa, utjecaji su koji će se događati isključivo za vrijeme izgradnje građevina i dovoza građevinskog materijala na lokaciju, ali koji će nestati po završetku radova, odnosno ograničenog su trajanja. S obzirom na ograničeno vrijeme izgradnje zahvata negativan utjecaj na promet ocijenjen je kao minimalno negativan.

Negativni utjecaji na elemente elektroopskrbne mreže mogući su u smislu oštećenja elektroopkrbnih dalekovoda i kabela, osobito na mjestima gdje se planirani sustav navodnjavanja vodi paralelno ili samo mjestimično približava elementima ovih infrastrukturnih sustava. Svi negativni utjecaji mogu se izbjeći primjenom propisa o rekonstrukciji/ gradnji elektroopkrbnih mreža koji sadrže propisanu zaštitu ljudi, imovine i okoliša odnosno pravilnom organizacijom gradilišta.

Također, moguć je negativan utjecaj na izgrađen sustav kanala, kada može doći do zatrpavanja ili oštećenja izgrađenih dijelova kanala uslijed izvođenja radova, na mjestima gdje se planirani sustav navodnjavanja spaja s kanalima. Svi negativni utjecaji mogu se izbjeći primjenom propisa o rekonstrukciji/ gradnji vodnogospodarskih mreža (melioracijska odvodnja i navodnjavanje) koji sadrže propisanu zaštitu ljudi, imovine i okoliša odnosno pravilnom organizacijom gradilišta.

Utjecaj tijekom korištenja

Na prometnicama unutar granica zahvata i u neposrednoj blizini odvijat će se svakodnevno prometovanje osobnih vozila, traktora s prikolicom i druge poljoprivredne i građevinske mehanizacije vezane uz korištenje i održavanje sustava navodnjavanja. Tijekom prometovanja može doći do sudara, prevrtanja, curenja ulja i sl. nezgoda, osobito stoga što se na lokalnim cestama (uglavnom ljeti) odvija intenzivan promet upravo takve mehanizacije.

Rezultati brojenja prometa tijekom zadnjih 5 godina ukazuju na kontinuiran godišnji pad prometa (PGDP, PLDP) cestovnih vozila. Uzevši u razmatranje samo zadnjih 5 reprezentativnih godina, vidljivo je da se radi o prometu koji iznosi između 1200 i 1900 vozila/dan (PGDP). Za očekivati je da će se po državnim i županijskim cestama odvijati manji dio prometa generiranog korištenjem sustava navodnjavanja Bunina, budući da će se većina prometa generiranog korištenjem sustava navodnjavanja Bunina ipak odvijati po lokalnim cestama. Za planirano stanje pretpostavljeno je da neće doći do značajnog rasta prometa, uključujući i dio dnevnog prometa osobnih vozila, traktora s prikolicom i druge poljoprivredne i građevinske mehanizacije vezane uz korištenje i održavanje sustava navodnjavanja (ali i drugih poljoprivrednih parcela privatnih korisnika u neposrednoj blizini koji također sada koriste (i koristit će) iste lokalne, županijske i državne prometnice). Promet generiran korištenjem sustava navodnjavanja Bunina (ali i drugih poljoprivrednih parcela privatnih korisnika u neposrednoj blizini) sudjelovat će u ukupnom prosječnom dnevnom prometu po županijskim i državnim cestama s manje od 1% (0,6%) što predstavlja zanemariv utjecaj na promet.

S obzirom na postojeća posebna pravila regulacije prometa na prilaznim prometnicama, negativan utjecaj na promet ocijenjen je kao minimalan i u prihvatljivim granicama za zonu planiranog zahvata. To znači, da u redovnom radu, promet vozila, u i iz sustava navodnjavanja Bunina neće utjecati na normalno odvijanje prometa na području zahvata. Negativni utjecaji na odvijanje prometa uslijed korištenja sustava navodnjavanja Bunina mogući su jedino u slučaju akcidenata kada može doći do prevrtanja, sudara, zakrčenja prometa i drugih akcidenata koji mogu remetiti normalno odvijanje prometa.



D.1.11. UTJECAJ NA RAZINU BUKE

Izloženost povišenim razinama buke može proizvesti izravne i neizravne učinke na ljudsko zdravlje. Izravna oštećenja najčešće se odnose na oštećenje osjeta sluha zbog izloženosti pojačanoj buci u dužem periodu ili kratkotrajnoj izloženosti buci velike snage. Neizravni učinci povezani su sa fizičkim (poremećaj krvnog tlaka, aritmija,...) i psihološkim stresom.

Pri analizi utjecaja promatranog zahvata na razinu buke, razinu buke potrebno je promatrati kroz prizmu najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine vanjske buke za naselja, na području i na granici zahvata, određene prema namjeni prostora u skladu s Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) (Tablica 68). Vrijednosti navedene u tablici odnose se na ukupnu razinu imisije buke od svih postojećih i planiranih izvora buke zajedno.

Tablica D-17: Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije u otvorenom prostoru

ZONA BUKE	NAMJENA PROSTORA	NAJVIŠE DOPUŠTENE OCJENSKE RAZINE BUKE IMISIJE L_{RAeq} u dB(A)	
		ZA DAN (L_{day})	NOĆU (L_{night})
1.	Zona namijenjena odmoru, oporavku i liječenju	50	40
2.	Zona namijenjena samo stanovanju i boravku	55	40
3.	Zona mješovite, pretežito stambene namjene	55	45
4.	Zona mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem	65	50
5.	Zona gospodarske namjene (proizvodnja, industrija, skladišta, servisi)	Na granici građevne čestice unutar zone-buka ne smije prelaziti 80 dB(A) Na granici ove zone buka ne smije prelaziti dopuštene razine zone s kojom graniči	

Sama površina predviđenog zahvata ne spada ni u jednu od navedenih zona, no okolna stambena naselja ubrajaju se u zonu 2 za koju dopuštene ekvivalentne razine vanjske buke iznose 55 dB(A) danju, odnosno 40 dB(A) noću. Prema istom Pravilniku imisija buke koja bi nastala od novo-projektiranih, izgrađenih ili rekonstruiranih odnosno adaptiranih građevina sa pripadnim izvorima buke ne smije prelaziti dopuštene razine iz tablice umanjene za 5 dB(A).

Utjecaj tijekom izgradnje**Izvori buke**

Na području izgradnje sustava navodnjavanja odvijat će se uobičajene aktivnosti gradnje, a buka koja će pri tome nastajati potjecat će od klasične graditeljske mehanizacije i transportnih sredstava (utovarivači, bageri, buldožeri, kompresori, kamioni, pneumatski čekići i sl.). Do povremenih emisija buke (manjeg intenziteta koja varira tijekom dana) dolazit će prilikom rada strojeva na gradilištu, te prilikom utovara i odvoženja/dovoženja materijala potrebnih za građevinske zahvate. U tablici u nastavku dane su približne razine zvučne snage karakterističnih izvora buke na gradilištu.

Tablica D-18: Približne razine zvučne snage karakterističnih izvora buke na gradilištu

IZVORI BUKE	L_w (dB(A))
utovarivač	102
bager	103
buldožer	102
kamion	95
dizalica	102



kompresor	92
pneumatski čekić	120
* za izvore buke dane su srednje vrijednosti različitih proizvođača i literaturnih izvora	

Razine buke dane u tablici navedene su kao približne jer variraju ovisno o velikom broju parametara (npr. proizvođaču, intenzitetu izvođenja radova, stanju/starosti opreme, karakteristikama podloge na kojoj se nalaze,...). Buka pneumatskih čekića je najviša razina buke koja se, prema iskustvu, može očekivati na gradilištu. Većina izvora navedenih u tablici je mobilna tj. njihove pozicije se stalno mijenjaju, a razina imisijske buke na određenom području ovisi o udaljenosti od izvora buke (snaga zvuka koji se širi u zraku smanjuje se za oko 6 dB za svako udvostručenje udaljenosti.).

Dopuštene razine buke tijekom izvođenja radova

Bez obzira na zonu iz tablice (Tablica 68), ukoliko su u tijeku radovi na otvorenom prostoru, tijekom dnevnog razdoblja dopuštena je ekvivalentna razina buke od 65 dB(A), a u razdoblju od 8 do 18 sati dopušta se prekoračenje navedene ekvivalentne razine buke od dodatnih 5 dB(A). Pri obavljanju građevinskih radova noću, ekvivalentna razina buke ne smije prijeći vrijednosti navedene u tablici (Tablica 68). Iznimno je dopušteno prekoračenje dopuštenih razina buke za 10 dB, u slučaju ako to zahtjeva tehnološki proces, u trajanju do najviše jednu noć odnosno dva dana tijekom razdoblja od 30 dana, no o takvom prekoračenju izvođač radova je obavezan pismenim putem obavijestiti sanitarnu inspekciju i takvo prekoračenje upisati u građevinski dnevnik.

Utjecaj tijekom korištenja

Izvori buke

Prepoznati izvori buke prilikom korištenja sustava navodnjavanja su crpne stanice, mehanizacija korištena za nužne radove održavanja sustava (košnja kanala, strojno i ručno čišćenja kanala (orezivanja i uklanjanja raslinja, vađenja i odvoza mulja iz kanala)) i mehanizacija koja se koristi u poljoprivredne svrhe (obrađa zemlje, sadnja, berba,...).

Radovi na održavanju sustava navodnjavanja se obavljaju povremeno i ne predstavljaju stalan izvor buke na promatranom području te imaju vrlo mali utjecaj na povećanje razine buke. Upotreba poljoprivredne mehanizacije također je sporadična i intenzitet tako nastale buke kao i njeno trajanje vremenski su ograničeni.

Unatoč činjenici da su zahvatom predviđene crpne stanice s elektromotorima koji se uz pouzdanost i relativno nisku cijenu energije preferiraju i zbog relativno malog utjecaja na okoliš (relativno niska razinu buke i niske emisije onečišćujućih tvari), upravo su crpne stanice glavni izvor buke u području navodnjavanja.

Buku crpne stanice stvaraju, i na nju utječu, motori, pumpe, ventili i hidraulički sustavi koji proizvode različite razine buke. Buka emitirana iz crpnih stanica može se podijeliti u dvije kategorije: buka fluida i vibracijska buka. Buka nastala u tekućini nastaje zbog turbulencije koja se stvara pri visokim brzinama protoka unutar pumpe. Turbulentno strujanje proizvodi širokopojasnu energiju koja uzrokuje akustične valove. Vibracijska buka je rezultat mehaničkih vibracija u pumpi ili pulsacijskih vibracija tekućine u sustavu pumpe. Energija nastala takvim vibracijama će inducirati mehaničku rezonanciju u potpornoj strukturi, što za posljedicu ima emisiju buke u okoliš.

Iako buka crpnih stanica nastaje i tijekom normalnog rada crpne stanice, povećana razina buke često je simptom operativnog problem crpne stanice. Prekomjerna buka nastaje zbog nepodešenosti



ležajeva, onečišćenja u rotoru pumpe, istrošeni ležajeva, olabavljenosti vijaka, kavitacija unutar pumpe, itd. Upravo zato na smanjenje razine buke može se relativno lagano utjecati. Tehničke kontrole razine buke uključuju:

- redizajn opreme (npr. smanjenje brzine pokretnih dijelova uređaja koji proizvode buku)
- održavanje opreme (podmazivanje i pravovremena zamjena istrošenih dijelova)
- izoliranje izvora buke opreme (npr. kućištima ili preprekama)
- smanjenje vibracija koje proizvode buku (npr. ugradnja opruga)
- instalacija apsorpcijskih pregrada

Treba imati na umu da i oprema za smanjenje buke također s vremenom može izgubiti početna svojstva te i ona zahtijeva redovito servisiranje ili zamjenu (npr. akustična obloga može postati začepljena ili iskrivljena, a time će postati manje učinkovita).

Preporučuje se da odgovarajuća oprema i građevine odgovarajućih struktura za smanjenje buke budu osmišljene u fazi planiranja izgradnje kako bi se spriječili dodatni troškovi u slučaju prekomjernih imisijskih vrijednosti buke na području zahvata.

Dopuštene razine buke

Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine vanjske buke tijekom korištenja određene su prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) te, kao što je već navedeno, iznose 55 dB(A) danju, odnosno 40 dB(A) noću. Obveze poslodavca i prava zaposlenika koji je izložen povišenim razinama buke definirani su Pravilnikom o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08).

Prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04), za područja u kojima je postojeća razina rezidualne buke jednaka ili viša od dopuštene razine, imisija buke koja bi nastala od novoprojektiranih, izgrađenih ili rekonstruiranih, odnosno adaptiranih građevina sa pripadnim izvorima buke ne smije prelaziti dopuštene razine buke umanjene za 5 dB. U područjima u kojima je postojeća razina rezidualne buke niža od dopuštene razine, imisija buke koja bi nastala od novoprojektiranih građevina sa pripadnim izvorima buke ne smije povećati postojeće razine buke za više od 1 dB.

Pri ispravnom održavanju crpnih stanica i strojeva koji se koriste za radove na održavanju sustava navodnjavanja i uz primjenu svih mjera zaštite od buke ne očekuje se značajan negativan utjecaj na postojeću razinu buke.

D.1.12. GOSPODARENJE OTPADOM

Utjecaj tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje sustava navodnjavanja Bunina očekuje se nastanak otpada iz kategorije 17. Građevinski otpad i otpad od rušenja objekata (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija) te otpad iz kategorije 20. Komunalni otpad (otpad iz kućanstava i slični otpad iz ustanova i trgovinskih i proizvodnih djelatnosti) uključujući odvojeno sakupljene sastojke komunalnog otpada, nastao kao rezultat boravka građevinskih radnika na gradilištu. Višak iskopa projektom je procijenjen na 22 000 m³ kamenog i zemljanog materijala. Postupanje s istim potrebno je razmotriti na način kako to regulira Pravilnik o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mirovinu sirovinu kod izvođenja građevinskih



radova (NN 79/14). Ukoliko navedeni višak iskopa ne predstavlja mineralnu sirovinu isti će biti predan ovlaštenom sakupljaču radi daljnje obrade i zbrinjavanja.

Negativan utjecaj otpada na okoliš može se pojaviti zbog neadekvatnog i nepropisnog zbrinjavanja građevinskog i drugog otpada. Dobrom organizacijom gradilišta mogućnost nekontroliranog odlaganja otpada svodi se na najmanju moguću razinu kao i izlivanje štetnih tekućina (goriva, ulja, masti i sl.) iz građevinskih strojeva u okoliš.

Nakon izgradnje planiranog zahvata, gradilište će se očistiti od svih otpadnih tvari, uključujući i konačni višak iskopanog, a ne utrošenog materijala, te prostor vratiti u zatečeno stanje, sukladno projektnom dokumentacijom.

Ukoliko se cjelokupan otpad nastao tijekom radova zbrine sukladno Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13 i 73/17) te ostalim podzakonskim aktima, ne očekuje se negativan utjecaj otpada na okoliš.

Utjecaj tijekom korištenja

Tijekom korištenja zahvata prvenstveno se očekuje nastanak otpada koji se prema Pravilniku o katalogu otpada (NN 90/15) kategorizira u kategoriju: 02 OTPAD IZ POLJOPRIVREDE, HORTIKULTURE, PROIZVODNJE VODENIH KULTURA, ŠUMARSTVA, LOVSTVA I RIBARSTVA, PRIPREMANJA I PRERADE HRANE koji ne spada u kategoriju opasnog otpada, odnosno ne posjeduje oznaku određenih opasnih svojstava (H oznake sukladno Dodatku III. Zakona o održivom gospodarenju otpadom). Unutar lokacije zahvata ili izvan nje, ovisno o dogovoru s jedinicom lokalne uprave, potrebno je pronaći odgovarajuću lokaciju za kompostiranje i/ili privremeno skladištenje ovog tipa otpada te ispitati mogućnost njegova iskorištavanja u daljnjoj poljoprivrednoj proizvodnji.

Tijekom zaštite bilja koriste se kemikalije čija se ambalaža smatra opasnim otpadom (02 01 08*). Takvu ambalažu treba selektirati i prikupiti odvojeno u posebno označene vreće ili spremnike. Ovako prikupljen otpad predati ovlaštenoj tvrtki na zbrinjavanje.

Otpadni mulj, koji nastaje prilikom redovitog održavanja i čišćenja zasunskih okna muljnih ispusta potrebno je predati ovlaštenoj tvrtki na zbrinjavanje.

Ukoliko će se tijekom korištenja zahvata s nastalim otpadom postupati u skladu s Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13 i 73/17) te ostalim podzakonskim aktima, tijekom korištenja planiranog zahvata ne očekuje se negativan utjecaj otpada na okoliš.

D.1.13. UTJECAJ U SLUČAJU IZNENADNIH DOGAĐAJA

Utjecaj tijekom izgradnje

Iznenadni ili izvanredni događaji⁴⁴ koje se mogu pojaviti tijekom izgradnje su:

- prometne nesreće⁴⁵ prilikom bušenja, utovara, istovara i transporta materijala i rada sa strojevima uslijed sudara, prevrtanja kamiona, mehanizacije i sl. koje nastaju zbog povećanja broja ljudi i prometovanja velikog broja mehanizacije i otežanog pristupa, a koje su

⁴⁴ Izvanredni događaj znači događaj za čije saniranje je potrebno djelovanje žurnih službi te potencijalno uključivanje operativnih snaga sustava civilne zaštite.

⁴⁵ Posljedice prometovanja velikog broja prijevoznih sredstava su i prometne nesreće. Prometna nesreća je svaka nesreća koja uključuje sredstvo namijenjeno ili upotrijebljeno u to vrijeme za prijevoz osoba ili dobara s jednog mjesta na drugo s posljedicom smrtnog ishoda sudionika u prometu.



prouzročene tehničkim kvarom i/ili ljudskom greškom i povezane sa sigurnošću za vrijeme građenja

- nekontrolirana odlaganja otpada uslijed nepropisnog zbrinjavanja/odlaganja raznih vrsta otpada
- požari na otvorenim površinama, u objektima i na vozilima zbog ekstremnih slučajeva nepažnje
- incidentna izlivanje goriva i maziva i onečišćenje kopna i voda zbog oštećenja spremnika za Diesel gorivo ili prilikom punjenja transportnih sredstava i mehanizacije gorivom odnosno primjene sredstava za podmazivanje u slučaju nekontroliranih postupaka
- nesreće uzrokovane višom silom (potresi, ekstremno nepovoljni vremenski uvjeti (poplave), udar groma i sl.)

Iznenadni i izvanredni događaji uglavnom nastaju kao posljedica neadekvatne primjene zaštite na radu, nepridržavanja prometnih rješenja i ograničenja predviđenih organizacijom građenja te nepravilnog rukovanja zapaljivim materijalima. Ograničavanjem broja lokacija i redovitom kontrolom skladišta goriva, maziva i zauzjenog otpada izbjegavaju se negativni utjecaji od nehotičnog curenja u okoliš. Pažljivim praćenjem vremenskih prilika i upozorenja na visoke razine vodostaja te usklađivanjem obima izvođenja radova vremenskim uvjetima i dobrom organizacijom građenja rizik od pojave nesreće (poplave) se smanjuje na minimum. Iznenadni i izvanredni događaji koje se mogu dogoditi prilikom izgradnje zahvata mogu također ugroziti zdravlje i živote ljudi na gradilištu ili mogu prouzročiti znatnije materijalne štete u prostoru.

Utjecaj tijekom korištenja

Tijekom korištenja mogući su slijedeći iznenadnih i izvanrednih događaji koji su prostorno i vremenski ograničeni:

- požar
- izlivanje goriva i sredstava za podmazivanje (tehničkih ulja, masti)

Nestručno rukovanje strojevima i alatima, nestručno održavanje oruđa, uređaja, instalacija i opreme, nestručno i nesavjesno izvođenje građevinskih i ostalih radova, nepažnjom napravljeni građevinski i konstrukcijski nedostaci, nepravilna uporaba vatre te igra s njom, namjerno izazivanje požara, alkoholizam, prikrivanje kaznenih djela, psihička poremećenost i namjerno podmetanje požara neke su od opasnih ponašanja koja izazivaju požar. Prirodne pojave kao što su udari gromai sl. puno su rjeđi uzročnici požara i u statistikama se vode kao ostali načini izazivanja požara⁴⁶. Incidentna izlivanja goriva i maziva mogu izazvati onečišćenje kopna i voda a nastaju zbog neodgovarajućeg održavanja strojeva za redovito održavanje kanala, neodgovarajućeg skladištenja diesel goriva i sredstava za održavanje (podmazivanje) postrojenja. Navedeni negativni utjecaj uslijed požara i izlivanja goriva i sredstava za podmazivanje (tehničkih ulja, masti) se u potpunosti mogu izbjeći propisivanjem i primjenom radnih postupaka kao i redovitim održavanjem transportnih i radnih strojeva. Sustav mjera i radnji radi zaštite od požara propisuje se u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10) i nizom podzakonskih propisa.

- potres

⁴⁶ Izvor: Internetske stranice Hrvatske vatrogasne zajednice, <http://www.hvz.hr/opasnosti-i-rizici-nastanka-pozara-i-mjere-zastite/>



Prema podacima u poglavlju C.4.3. Seizmološke značajke u epicentralnom području Biokova, u kojem su se događali česti potresi, do sada nisu registrirani potresi s intenzitetom većim od VIII-IX stupnjeva po MCS ljestvici.

- poplava⁴⁷

Prema podacima u poglavlju A.3.1. Konceptija tehničkog rješenja poplavno područje je jasno definirano, a poplave (manjeg ili većeg intenziteta) se javljaju svake godine. Provedbu mjera obrane od poplava na vodama provode Hrvatske vode⁴⁸. Operativno upravljanje rizicima od poplava i neposredna provedba mjera obrane od poplava utvrđeno je Državnim planom obrane od poplava (NN 84/10) i Glavnim provedbenim planom obrane od poplava. Svi tehnički i ostali elementi potrebni za upravljanje redovnom i izvanrednom obranom od poplava utvrđuju se Glavnim provedbenim planom obrane od poplava i provedbenim planovima obrane od poplava branjenih područja. Državni plan obrane od poplava uređuje: teritorijalne jedinice za obranu od poplava, stupnjeve obrane od poplava, mjere obrane od poplava (uključivo i preventivne mjere), nositelje obrane od poplava, upravljanje obranom od poplava (s obvezama i pravima rukovoditelja obrane od poplava), sadržaj provedbenih planova obrane od poplava sustav za obavješćivanje i upozoravanje i sustav veza, mjere za obranu od leda na vodotocima. Glavni provedbeni plan obrane od poplava sadrži pregled teritorijalnih jedinica za izravnu provedbu mjera obrane od poplava (uključujući broj i oznaku dionica i druge potrebne podatke) po branjenim područjima sektora i pripadajućih zaštitnih vodnih građevina na kojima se provode mjere obrane od poplava, odnosno mjere obrane od leda na vodotocima, vodostaje pri kojima na pojedinoj dionici počinje pripremno stanje, redovna odnosno izvanredna obrana od poplava i izvanredno stanje, kriterije obrane od leda na vodotocima, raspored rukovoditelja obrane od poplava i njihovih zamjenika iz Hrvatskih voda, te pravnih osoba i njihovih rukovoditelja i zamjenika registriranih za provođenje obrane od poplava, odnosno obranu od leda na vodotocima, kao i raspored rukovoditelja obrane od poplava iz pravnih osoba koje upravljaju branama i akumulacijama.

Obrana od poplava može biti preventivna, redovna i izvanredna. Preventivnu obranu od poplava čine radovi redovnog održavanja voda i zaštitnih vodnih građevina u cilju smanjenja rizika od pojave poplava. Redovnu i izvanrednu obranu od poplava čine mjere koje se poduzimaju neposredno pred pojavu opasnosti od plavljenja, tijekom trajanja opasnosti i neposredno nakon prestanka te opasnosti, sa ciljem smanjenja mogućih šteta od poplava. Neposredne mjere redovne i izvanredne obrane od poplava su:

- izrada prognoza veličine i vremena nailaska vodnog vala
- učestali pregledi stanja ispravnosti regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za osnovnu melioracijsku odvodnju od vremena proglašenja pripremnog stanja obrane od poplava do njenog opoziva
- provedba potrebnih mjera i radnji na regulacijskim i zaštitnim vodnim građevinama, te građevinama osnovne, a po potrebi i detaljne melioracijske odvodnje koje mogu poslužiti prihvatu i evakuaciji velikih voda
- otklanjanje uzroka koji ometaju protok voda koritom vodotoka

⁴⁷ Izvor: Internetske stranice poduzeća Hrvatske vode - obrana od poplava, <http://www.voda.hr/hr/obrana-od-poplava-0>

⁴⁸ Neposrednu provedbu preventivne, redovite i izvanredne obrane od poplava provode pravne osobe iz članka 116. stavka 1. Zakona o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13 i 14/14).

Članak 116.

Provedbu preventivne, redovite i izvanredne obrane od poplava, Hrvatske vode ustupaju ponuditelju na branjenom području primjenom propisa o javnoj nabavi. Okvirni sporazum o nabavi sklapa se za razdoblje od 4 godine.

Uvjet tehničke sposobnosti ponuditelja je certifikacijsko rješenje iz članka 221. stavka 4. ovoga Zakona.



- stavljanje u funkciju izgrađenih objekata za rasterećenje velikih voda (oteretnih kanala, retencija, akumulacija s retencijskim prostorom za prihvrat velikih voda, ustava, preljeva, odvodnih tunela i slično).

Za učinkovitu obranu od poplava neophodna je suradnja svih nadležnih tijela u sustavu zaštite i spašavanja, uključujući i jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave, te Državnu upravu za zaštitu i spašavanje koja je nositelj temeljnih ovlasti na području zaštite od velikih nesreća⁴⁹ i katastrofa⁵⁰, uključujući i one uslijed poplava.

Organizirano provođenje mjera i aktivnosti u sustavu civilne zaštite (zaštita i spašavanje) u slučaju velike nesreće i katastrofe propisuje se u skladu sa Zakonom o sustavu civilne zaštite (NN 82/15) i nizom podzakonskih propisa.

⁴⁹ Velika nesreća je događaj koji je prouzročen iznenadnim djelovanjem prirodnih sila, tehničko-tehnoloških ili drugih čimbenika s posljedicom ugrožavanja zdravlja i života građana, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša na mjestu nastanka događaja ili širem području, čije se posljedice ne mogu sanirati samo djelovanjem žurnih službi na području njezina nastanka.

⁵⁰ Katastrofa je stanje izazvano prirodnim i/ili tehničko-tehnološkim događajem koji opsegom, intenzitetom i neočekivanošću ugrožava zdravlje i živote većeg broja ljudi, imovinu veće vrijednosti i okoliš, a čiji nastanak nije moguće spriječiti ili posljedice otkloniti djelovanjem svih operativnih snaga sustava civilne zaštite područne (regionalne) samouprave na čijem je području događaj nastao te posljedice nastale terorizmom i ratnim djelovanjem.



D.2. OPIS POTREBA ZA PRIRODNIM RESURSIMA

Voda potrebna za navodnjavanje poljoprivrednih površina zahvaćat će se iz estavele Betina Gigantea crpljenjem podzemne vode kojom će se puniti planirana mikro-akumulacija.

U podzemlju polja Bunina formiran je izdašan vodonosnik. Svako zahvaćanje voda općenito utječe na postojeću vodnu bilancu područja.

Planirani zahvat lociran je na vodnom tijelu podzemne vode JKGI_12 – Neretva čije obnovljive zalihe podzemnih voda iznose $1.301 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ godišnje, dok potrebne količine vode za navodnjavanje u sušnoj godini iznose oko $0,34 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{god}$ što iznosi 0,02% ukupnih količina vode koje se generiraju na području vodnog tijela.

S obzirom na obnovljive godišnje zalihe podzemnih voda na području vodnog tijela podzemne vode JKGI_12 – Neretva sustav navodnjavanja Bunina ne predstavlja značajan pritisak na količinsko stanje vodnog tijela podzemne vode JKGI_12 Neretva.

D.3. OPIS MOŽEBITNIH ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA

Planirani zahvat se u najbližoj točki nalazi oko 5,3 km južno od granice s Bosnom i Hercegovinom. Voda koja se zahvaća u podzemlju polja Bunina dolazi sa slivnog područja (hidrogeološki uzvodnog područje) koje seže duboko u područje dalmatinske Zagore i Hercegovine u susjednoj državi BiH, a obuhvaća i obalno područje od uvale Drašnica u Podbiokovlju do ušće rijeke Neretve u more. Obzirom na karakteristike zahvata i okoliša ne očekuje se prekogranični utjecaj.

D.4. OPIS MOGUĆIH UMANJENIH PRIRODNIH VRIJEDNOSTI (GUBITAKA) OKOLIŠA U ODNOSU NA MOGUĆE KORISTI ZA DRUŠTVO I OKOLIŠ

S polazišta ekonomske teorije i prakse najopćenitije pravilo svake analize troškova i koristi, odnosno prihvaćanja nekog projekta, jest to da se analizom moraju obuhvatiti svi troškovi i koristi bilo tko da ih snosi ili osjeća, odnosno da ukupne koristi bilo tko da ih osjeti moraju biti veće od ukupnih troškova, tko god da ih snosi. Nažalost, navedeno načelo nije jednostavno provedivo ni na teorijskoj razini, a kamoli u praktičnoj primjeni.

Upravo iz tog se razloga i ne može govoriti o nekom općeprihvaćenom i jedinstvenom metodološkom postupku određenja ukupnih troškova i koristi nekog projekta, odnosno njegove društveno-gospodarske poželjnosti i opravdanosti, nego se ekonomska analiza svakog pojedinačnog projekta mora, s jedne strane, prilagoditi njegovom karakteru i odlikama, a s druge strane cjelokupnom gospodarskom okruženju i njegovoj ekonomskoj strukturi.⁵¹

U okviru Studije o utjecaju na okoliš primarni interes i zadatak analize troškova i koristi utjecaja na okoliš jest analiza i određenje učinaka analiziranog projekta na promjenu ekoloških, socioloških i gospodarskih uvjeta koji su na promatranom, užem i širem području utjecaja analiziranog projekta, zabilježeni prije njegova mogućeg ostvarenja. Naravno, u ovoj fazi projekta nemoguće je s potrebnom preciznošću utvrditi sve učinke jednog takvog zahvata u prostoru na elemente okoliša, a kamoli ih

⁵¹ Lee, N. and Kirkpatrick, C. (1997 b): "The relevance and consistency of EIA and CBA in project appraisal, in Sustainable Development in a Developing World: Integrating Socio-economic Appraisal and Environmental Assessment, str. 125-138.



kvantificirati tako da se procjena koristi i troškova svodi u ovoj fazi na opis mogućih umanjenih prirodnih vrijednosti (gubitaka) okoliša u odnosu na moguće koristi za društvo i okoliš.

U sljedećoj tablici identificirana su moguća područja utjecaja na okoliš, s obzirom na lokaciju i vrstu zahvata u odnosu na intenzitet i smjer utjecaja te moguće koristi za društvo i okoliš. Predmet ove Studije o utjecaju zahvata na okoliš jest sustav navodnjavanja područja Bunine koji se nalazi na površini od 127 ha jugozapadno od Grada Vrgorca u Splitsko – dalmatinskoj županiji.

Planirani sustav navodnjavanja Bunina uključuje postavljanje novih pumpi u estavelu (Betina Gigantea) i postojeći industrijski bazen, zatim izgradnju mikro-akumulacije Kokorići SI od naselja Sriduša i crpnu stanicu Betina (neposredno uz postojeće objekte pozicionirane neposredno uz estavelu), crpnu stanicu u istočnom dijelu polja Bunina te izgradnju tlačnog i distribucijskog cjevovoda.

Tablica D-19: Identifikacija područja utjecaja s mogućim koristima za društvo i okoliš

PODRUČJE (VRSTA) UTJECAJA	INTENZITET	OPIS MOGUĆIH UMANJENIH PRIRODNIH VRIJEDNOSTI (GUBITAKA) OKOLIŠA	MOGUĆE KORISTI ZA DRUŠTVO I OKOLIŠ
Kakvoća zraka	manji	Tijekom izvođenja građevinskih radova na izgradnji sustava navodnjavanja Bunina, do lokalnog utjecaja na kvalitetu zraka doći će zbog korištenja neophodne građevinske mehanizacije i vozila. Zbog vremenske ograničenosti izvođenja radova utjecaj se ocjenjuje kao malen odnosno zanemariv. Na promatranom području već je prisutna poljoprivredna djelatnost koja pri obradi tla koristi i mehanizaciju i gnojidbu, te uz pretpostavku da će se za crpljenje vode koristiti električne pumpe (što je predviđeno idejnim projektom) može se zaključiti da je mogući negativan utjecaj na kvalitetu zraka tijekom korištenja sustava navodnjavanja Bunina zanemariv.	-
Klimatske promjene	neznat	Iako je utjecaj zahvata na klimatske promjene moguć, zbog relativno male površine zahvata, očekuje se da doprinos planiranog zahvata klimatskim promjenama neće biti značajan.	-
Vode	manji	Prilikom gradnje samog zahvata ne očekuje se negativan utjecaj na vode. Tijekom izgradnje zahvata postoji mogućnost pojave poplave, prilikom čega može doći do akcidentnih situacija. Redovan rad sustava navodnjavanja Bunina neće imati negativan utjecaj na hidrološke karakteristike površinskih voda. Do malog sniženja razine podzemne vode uslijed korištenja sustava navodnjavanja može doći tijekom pojave hidroloških minimuma. S obzirom na to da je utjecaj reverzibilnog karaktera i ograničenog	Sustav navodnjavanja omogućit će povećanu i stabilnu poljoprivrednu proizvodnju kroz održivo korištenje voda te će doprinijeti ublažavanju posljedica suša čime se direktno doprinosi ciljevima zaštite voda koji su proizašli iz Zakona o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13 i 14/14).



PODRUČJE (VRSTA) UTJECAJA	INTENZITET	OPIS MOGUĆIH UMANJENIH PRIRODNIH VRIJEDNOSTI (GUBITAKA) OKOLIŠA	MOGUĆE KORISTI ZA DRUŠTVO I OKOLIŠ
		trajanja, utjecaj se ocjenjuje kao malen. Ispitivanjem izdašnosti estavele zaključeno je kako prirodni uvjeti znatno jače utječu na razinu podzemne vode u estaveli Betina nego sam postupak crpljenja. Sustav navodnjavanja Bunina neće imati negativne utjecaje na kakvoću voda niti na količinsko stanje vode za piće na vodocrpilištima na području Grada Vrgorca.	
Tlo	manji	Tijekom izgradnje planiranog sustava za navodnjavanje najznačajniji negativni utjecaj na tlo nastati će zbog građevinskih radova koje obuhvaćaju iskop zemljanog materijala, uklanjanje postojećeg raslinja i površinskog plodnog dijela tla (humus). Sukladno potrebama poljoprivredne proizvodnje u planiranom sustavu navodnjavanja koristiti će se sustavi umjetnog kišenja i lokalizirani sustavi navodnjavanja. Navedene tehnike navodnjavanja omogućuju kontrolirano doziranje vode i umjetnih gnojiva, čime je smanjena mogućnost degradacije kemijskih, fizikalnih i bioloških značajki tla.	-
Bioraznolikost i zaštićena područja prirode	manji	Utjecaj na stanišne tipove i predmetnu faunu bit će lokaliziran i slab tijekom izgradnje i korištenja zahvata. Ne očekuje se utjecaj na zaštićena područja (temeljem Zakona o zaštiti prirode) zbog njihove velike udaljenosti. Utjecaj na stanišne tipove i predmetnu faunu bit će lokaliziran i slab tijekom izgradnje i korištenja zahvata.	-
Ekološka mreža		Slabo (pri visokim vodama) do umjereno (pri niskim vodama) pogoršanje uvjeta u POVS HR2000007 Betina velika jama zbog crpljenja vode i intenziviranja poljoprivrede. Zanimljivo da slab utjecaj na POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje zbog donosa podzemnih voda djelomično opterećenih gnojivima i pesticidima s polja Bunina.	-



PODRUČJE (VRSTA) UTJECAJA	INTENZITET	OPIS MOGUĆIH UMANJENIH PRIRODNIH VRIJEDNOSTI (GUBITAKA) OKOLIŠA	MOGUĆE KORISTI ZA DRUŠTVO I OKOLIŠ
Krajobraz	manji	Tijekom izgradnje zahvata utjecaji na krajobraz i vizualne značajke biti će mali zbog podzemnog karaktera većine zahvata. Nešto veći utjecaj imat će izgradnja mikro-akumulacije Kokorići, ali će taj utjecaj biti umanjen zahvaljujući prostornoj i vizualnoj izoliranosti zahvata.	-
Kulturno – povijesna baština	manji	Iako se u zoni direktnog utjecaja nalaze sljedeći elementi kulturne baštine: crkva sv. Jure u Kokorićima, kulturno-povijesna cjelina zaselka Pervani, most Kokorići, arheološki lokalitet Opletje u Kotezima, raspelo kod zaseoka Gazini i spomenik palim borcima u zaseoku Sriduša radovi na izgradnji predmetnog zahvata neće negativnog utjecati na elemente kulturne baštine. Tijekom korištenja navodnjavanja ne očekuju se negativni utjecaji na kulturnu baštinu.	-
Socijalni utjecaj	velik	Tijekom izgradnje zahvata mogući su kratkotrajni negativni utjecaji na stanovništvo uzrokovani građevinskim radovima. Izgradnja i korištenje suvremenog sustava navodnjavanja imat će pozitivan utjecaj na stanovništvo i poljoprivrednu djelatnost prvenstveno jer će omogućiti stabilnu poljoprivrednu proizvodnju na poljoprivrednom području.	Projekt uspostave navodnjavanja pridonosi revitalizaciji ovog kraja. Možemo zaključiti da će takav zahvat imati pozitivan utjecaj na lokalno stanovništvo te na kvalitetu života i gospodarski i poljoprivredni razvoj ovog područja. Kroz edukaciju korisnika zemljišta o izboru načina navodnjavanja, izboru opreme za navodnjavanje, doziranju vode, učincima primjene navodnjavanja i uočavanja negativnih posljedica, ovaj projekt predstavlja veliku korist u cilju racionalne potrošnje vode i izbjegavanja negativnih proizvodnih i ekoloških posljedica.
Gospodarske djelatnosti (poljoprivreda, šumarstvo, lovstvo)		Utjecaj na poljoprivredu tijekom provođenja građevinskih radova smatra se zanemarivim. Za potrebe izvedbe zahvata u fazi izgradnje biti potrebno iskrčiti oko 1,6 ha za potrebe izgradnje pristupne ceste i cjevovoda te oko 0,12 ha za potrebe izgradnje mikroakumulacije. U fazi korištenja ne očekuje se negativan utjecaj na šume i šumsko zemljište šireg područja obuhvata zahvata. Utjecaj tijekom izvođenja radova neće biti jače izražen iz razloga što je premetno područje već pod određenim antropogenim utjecajem. Nakon prestanka radova u fazi izgradnje, divljač će ponovno zaposjesti utjecano područje.	S obzirom da se primjenom planiranog organiziranog sustava navodnjavanja planira postepena kultivacija neobrađenih poljoprivrednih površina, te uspostava stabilnijih prinosa postojećih uzgajanih kultura, utjecaj navodnjavanja na poljoprivredu biti će pozitivan. Pozitivan utjecaj je također u vidu primjene organiziranog gospodarenja tla i efikasnije poljoprivredne proizvodnje. Povećana vlažnost i postojanje mikroakumulacije stvorit će bolje uvjete za obitavanje svih vrsta divljači i podići bonitetnu vrijednost svih lovišta, budući da male, održavane poljoprivredne površine s mnoštvom međa i živica obraslih raznolikom vegetacijom predstavljaju savršene remize (područja zaklona i hranjenja) za većinu vrsta sitne divljači te



PODRUČJE (VRSTA) UTJECAJA	INTENZITET	OPIS MOGUĆIH UMANJENIH PRIRODNIH VRIJEDNOSTI (GUBITAKA) OKOLIŠA	MOGUĆE KORISTI ZA DRUŠTVO I OKOLIŠ
		Ne očekuje se negativan utjecaj na divljač u fazi korištenja zahvata.	će stoga utjecaj u fazi korištenja za divljač i lovstvo užeg područja obuhvata zahvata biti pozitivan.
Utjecaj na prometnu infrastrukturu	manji	Tijekom građenja može doći do poteškoća u odvijanju prometa. Rizik od većih utjecaja na prometnu infrastrukturu ocjenjuje se kao zanemariv. U redovnom radu, promet vozila, u i iz sustava navodnjavanja Bunina neće utjecati na normalno odvijanje prometa na području zahvata.	-
Buka	manji	Do povremenih emisija buke (manjeg intenziteta koja varira tijekom dana) dolazit će, tijekom izgradnje zahvata, prilikom rada strojeva na gradilištu, te prilikom utovara i odvoženja/dovoženja materijala potrebnih za građevinske zahvate. Pri ispravnom održavanju crpnih stanica i strojeva koji se koriste za radove na održavanju sustava navodnjavanja i uz primjenu svih mjera zaštite od buke ne očekuje se značajan negativan utjecaj na postojeću razinu buke.	-
Gospodarenje otpadom	manji	Ukoliko se cjelokupan otpad nastao tijekom radova i korištenja zbrine sukladno Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13) te ostalim podzakonskim aktima, ne očekuje se negativan utjecaj otpada na okoliš.	-

Sintezom navedenih podataka možemo izraditi zaključni rang najznačajnijih koristi za društvo i okoliš i mogućih umanjavanja vrijednosti.

U pogledu najvećih koristi za zajednicu, potrebno je napomenuti da su one najviše koncentrirane prema podizanja opće kulture življenja i razvoju lokalne infrastrukture u budućnosti.

U pogledu najvećih troškova za zajednicu, potrebno je napomenuti da su oni najviše koncentrirani na period izgradnje.

Ovom analizom opisana su moguća umanjavanja prirodnih vrijednosti, ali i moguće koristi koje zajednica može imati od rada zahvata. Oni nisu prikazani novčano, ali se iz ovih rezultata može procijeniti njihova važnost (u nekim situacijama i njihov međusobni odnos).

Neizražavanje tih troškova novčano, odnosno sam njihov naziv „nemjerljivi” ne znači da se oni kasnije, kada na raspolaganju bude više podataka i budu jasno prepoznate zainteresirane strane, ne mogu izraziti novčano.



E. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

E.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA S PRIJEDLOGOM PLANA PROVEDBE

E.1.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM GRAĐENJA

Sastavnice okoliša

Mjere zaštite voda

1. Zabranjeno je skladištenje opasnih tvari i materijala, goriva, maziva i sl. te servisiranje vozila na gradilištu. Pretakanje goriva i drugih opasnih tvari obavljati na vodonepropusnoj podlozi s uzdignutim rubom i s odvodnjom prema taložniku i separatoru ulja i masti.

Mjere zaštite tla

2. Višak iskopanog zemljanog materijala privremeno skladištiti na prethodno određenu lokaciju.
3. Kako bi se izbjeglo ometanje poljoprivrednih aktivnosti, uskladiti vrijeme početka i trajanja građevinskih radova s korisnicima zemljišta.
4. Po završetku izgradnje pristupnog puta prema akumulaciji, potrebno je na primjeren način konsolidirati usjeke, zasjeke, bankine i berme radi sprečavanja erozije (sjetvom autohtonih vrsta trave, sadnjom grmlja i sl.), kao i rubove/pokose same mikroakumulacije.

Mjere zaštite bioraznolikosti

5. Nakon izgradnje, sva područja zahvaćena građevinskim radovima sanirati na način da se dovedu u stanje blisko zatečenom.

Mjere zaštite šuma

6. Potrebno je kontinuirano provoditi šumski red.
7. Krčenje šuma, odnosno sječu stabala i uklanjanje šumske vegetacije potrebno je provoditi u skladu s dinamikom izvođenja radova.
8. Prema potrebi izvršiti šumskotehničke i hidrotehničke mjere (gabioni i sl.) te pošumljavanje šumskim vrstama drveća koje se nalaze na tom lokalitetu i tipične su za predmetnu šumsku zajednicu.

Mjere zaštite divljači

9. O svakom eventualnom stradavanju divljači tijekom izgradnje zahvata bez odgađanja obavijestiti lovoovlaštenika.
10. Ukoliko će se radovi provoditi noću, smanjiti nužne emisije svjetlosti u okoliš na najmanju moguću razinu te koristiti ekološku rasvjetu na građevinama sustava.
11. Konzultirati se s nadležnim tijelom o potrebi postavljanja dodatnih znakova opasnosti od divljači na cesti.



Mjere zaštite kulturno-povijesne baštine

12. S obzirom da su na području izgradnje zahvata zaštićena i evidentirana kulturna dobra, ishoditi od Ministarstva kulture, Uprave za zaštitu kulturne baštine zakonom propisane suglasnosti.
13. Prije početka iskopa kanala za cjevovode odabrati mjesta za odlaganje građevinskog i otpadnog materijala, mjesta za parkiranje i manevarsko kretanje mehanizacije s ciljem minimalizacije oštećenja površina u blizini kulturnih dobara.
14. U slučaju otkrivanja arheoloških nalaza tijekom izvođenja radova izvođač radova je prema Zakonu 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 i 90/18) dužan obustaviti radove, obavijestiti nadležni konzervatorski odjel u Imotskom i postupati u skladu s daljnjim uputama konzervatora.
15. Sve suhozidne strukture u prostoru potrebno je čuvati, odnosno u slučaju da zbog izvođenja radova iste treba ukloniti novi zidovi moraju biti izgrađeni u tehnici suhozida.
16. U pojasu od 200 m od granica Crkve sv. Jure s grobljem Kokorići (Z-4006) potreban je obavezan arheološki nadzor tijekom izvođenja radova iskapanja i zatrpavanja rova cjevovoda.
17. Tijekom izvođenja radova izgradnje pristupnog puta polaganjem cjevovoda od postojećeg makadamskog puta prema mikroakumulaciji Kokorići, kao i kod gradnje same mikroakumulacije Kokorići obavezan je arheološki nadzor.
18. Na prostoru izgradnje mikroakumulacije Kokorići i pristupnog puta radove je potrebno obavljati u najužem mogućem prostoru pazeći da se dodatno ne naruše suhozidne strukture i elementi kulturnog krajobraza. Privremeno odlaganje materijala od iskopa i materijala za gradnju obavljati na prostoru postojećih makadamskih putova i postojećih odlagališta. Nakon radova okolni prostor je potrebno sanirati i vratiti u zatečeno stanje, a to se posebno odnosi na sve suhozidne građevine u prostoru.
19. Vanjsku oplatu mikroakumulacije odnosno sve vidljive betonske dijelove u najvećoj mogućoj mjeri izvesti od stabiliziranog kamena kako bi se maksimalno uklopili u sliku kulturnog krajobraza.

Mjere zaštite prometa

20. Sanirati sve postojeće ceste i putove, koji će biti oštećeni zbog korištenja mehanizacije i vozila prilikom izgradnje/rekonstrukcije sustava navodnjavanja Bunina.

OPTEREĆENJA OKOLIŠA**Mjere zaštite od buke**

21. Građevinske radove izvoditi isključivo tijekom dnevnog razdoblja. U slučaju potrebe noćnog rada, izvoditi samo radove koji ne stvaraju prekomjernu buku.
22. Radove na održavanju sustava navodnjavanja kao i radove za koje je potrebna upotreba mehanizacije izvoditi isključivo tijekom dnevnog razdoblja. U slučaju potrebe noćnog rada, izvoditi samo radove koji ne stvaraju prekomjernu buku.

Mjere postupanja s otpadom

23. Otpad sakupljati odvojeno, privremeno skladištiti u odgovarajućim spremnicima na mjestu nastanka te predati ovlaštenoj osobi za gospodarenje određenom vrstom otpada, uz vođenje očevidnika o nastanku i tijeku otpada.



E.1.2. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM KORIŠTENJA

Sastavnice okoliša

Mjere zaštite voda

1. Redovito održavati sustav za navodnjavanje.
2. Tijekom korištenja zahvata u svrhu navodnjavanja planiranih poljoprivrednih kultura potrebno je primjenjivati vodu koja se sukladno FAO standardima kategorizira u vodu bez ograničenja u svrhu navodnjavanja. Ukoliko se tijekom korištenja vode iz mikroakumulacije Kokorići analizama vode utvrdi da je voda nezadovoljavajuće kakvoće za primjenu u sustavu navodnjavanja, obustaviti zahvaćanje vode te zatražiti od nadležnog tijela uvjete za poduzimanje odgovarajućih mjera kako bi se kakvoća vode dovela u upotrebljivo stanje.
3. Na poljoprivrednim površinama za navodnjavanje koje se nalaze na području II. zone sanitarne zaštite provoditi isključivo ekološku poljoprivrednu proizvodnju uz primjenu dozvoljenih gnojiva i sredstava za zaštitu bilja prema posebnom propisu.

Mjere zaštite tla

4. U cilju razvoja dobrih poljoprivrednih i okolišnih uvjeta na poljoprivrednom gospodarstvu, uzgoj poljoprivrednih kultura provoditi sukladno savjetima dobre poljoprivredne prakse i u skladu s načelima višestruke sukladnosti.

Mjere zaštite šuma i divljači

5. Ukoliko se ustanovi učestalo stradavanje divljači od utapljanja unutar mikroakumulacije, istu je potrebno ograditi.
6. Svako stradavanje divljači tijekom korištenja zahvata prijaviti lovoovlašteniku.

Mjere zaštite bioraznolikosti

7. Educirati lokalno stanovništvo o važnosti zadržavanja zelenih pojaseva oko obradivih površina (pozitivan utjecaj na oprašivanje usjeva te kvalitetu tla).
8. Educirati lokalno stanovništvo o mogućnostima ekološkog uzgoja.
9. Educirati lokalno stanovništvo o racionalnom korištenju agrokemikalija kako bi se minimiziralo onečišćenje podzemnih voda.
10. Zabraniti odlaganje otpada u speleološke objekte na predmetnom području.
11. Napraviti zaštitnu zonu u radijusu od 20 m oko ulaza u Marinovića betinu i Vukušića betinu kako bi se ograničio utjecaj na podzemna staništa.

Mjere zaštite od buke

12. Redovito održavati pokretne i nepokretne dijelove crpnih stanica.

Mjere postupanja s otpadom

13. Otpad sakupljati odvojeno, privremeno skladištiti u odgovarajućim spremnicima na mjestu nastanka te predati ovlaštenoj osobi za gospodarenje određenom vrstom otpada.



E.2. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Program praćenja stanja voda

- Kontinuirano pratiti oscilaciju razine podzemne vode u estavelama Betina Gigantea (Betina velika jama), Marinovića betina i Vukušića betina korištenjem automatskih mjerača (loggera). Automatski mjerači trebaju mjeriti razinu podzemne vode u intervalima svakih jedan (1) sat.
- Kontinuirano pratiti kakvoću vode iz mikroakumulacije Kokorići sukladno programu koji će biti dio programa održavanja sustava navodnjavanja sukladno Pravilniku o upravljanju i uređenju sustava za navodnjavanje (NN 83/10 i 76/14).

Program praćenja stanja divljači

- Kontinuirano pratiti štete od divljih svinja na području poljoprivrednih površina pokrivenih sustavom navodnjavanja od strane korisnika zemljišta te u suradnji s jedinicom lokalne samouprave, županijom i lovoovlaštenikom propisati adekvatne mjere za sprječavanje i ublažavanje posljedica šteta.

E.3. PRIJEDLOG OCJENE PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA OKOLIŠ

Planirani zahvat izgradnje i korištenja sustava navodnjavanja Bunina nalazi se na području Splitsko-dalmatinske županije, u Gradu Vrgorcu.

Sedamdesetih godina prošloga stoljeća izveden je zahvat vode iz estavele Betina Gigantea s dubine od oko 70 m te je izgrađena crpna stanica i otvoreni bazen. Voda se crpi iz estavele u precrpni (industrijski) bazen Kokorići ($V = \text{oko } 300 \text{ m}^3$) pomoću uronjene pumpe ($Q = \text{oko } 10 \text{ l/s}$). Time je stvorena mogućnost da korisnici okolnih parcela mogu putem svojih niskotlačnih crpki osigurati određenu količinu vode za navodnjavanje. Ovakav režim navodnjavanja traje do danas.

Tijekom 2011. godine, registrirana je „Udruga korisnika i zaštite voda za navodnjavanje Betina“ sa sjedištem u Kokorićima. Ova je udruga putem Grada Vrgorca i Splitsko-dalmatinske županije pokrenula inicijativu za izradu idejnog projekta i studije izvodljivosti sustava navodnjavanja polja Betina na 127 ha. Provedenom anketom, utvrđen je interes za pokretanje ovog projekta na 106 ha ili 83 % od ukupnog poljoprivrednog zemljišta polja Bunina kod Vrgorca.

Tijekom 2014. godine izrađen je „Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina“(GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.) temeljem kojeg je izrađena ova Studija o utjecaju na okoliš.

Ovim zahvatom, koji je obrađen u ovoj Studiji, planira se crpljenje vode vršiti ugradnjom novih pumpi u vodozahvat, odnosno estavelu Betina Gigantea, a precrpljavanje do mikro akumulacije Kokorići ugradnjom pumpi u postojeći industrijski bazen. Crpna stanica Betina bit će smještena neposredno uz postojeće objekte. Navodnjavanje polja vršit će se gravitacijskim razvodom iz mikro-akumulacije smještene na dominantnoj koti, putem cjevovoda koji su strateški pozicionirani. Za potrebe izrade mikro-akumulacije izradit će se pristupna prometnica te će se u trupu iste položiti cjevovodi (tlačni i distribucijski). Navodnjavanje poljoprivrednih površina vršit će se preko hidrantske mreže.

Očekuje se da će se realizacijom planiranog zahvata značajno poboljšati postojeće stanje kako kroz projektno rješenje koje integrira pedološki, hidrološko-hidrogeološki i građevinski aspekt, tako i kroz očekivanu povećanu kontrolu crpljenja vode i razina vode u estaveli Betina.



Izgradnjom sustava navodnjavanja doći će do negativnog utjecaja na kvalitetu zraka, no zbog vremenske ograničenosti izvođenja radova, utjecaj se ocjenjuje kao malen odnosno zanemariv. Uz činjenicu da je na promatranom području već prisutna poljoprivredna djelatnost koja pri obradi tla koristi i mehanizaciju i gnojdbu, te uz pretpostavku da će se za crpljenje vode koristiti električne pumpe (što je predviđeno idejnim projektom) može se zaključiti da je mogući negativan utjecaj na kvalitetu zraka tijekom korištenja sustava navodnjavanja Bunina zanemariv.

Navodnjavanje utječe na mikroklimu bližeg okolnog područja jer povećava vlažnost tla, što utječe na temperaturu tla, okomite profile temperaturu i isparavanje. Zbog relativno male površine zahvata promjene se mogu očekivati u količini isparavanja i posljedično relativnoj vlažnosti zraka, te smanjenju dnevnih, mjesečnih i godišnjih amplituda temperature zraka, no pretpostavlja se da zahvat neće imati utjecaja na režim oborina. Iako je utjecaj zahvata na klimatske promjene moguć, zbog relativno male površine zahvata, očekuje se da doprinos planiranog zahvata klimatskim promjenama neće biti značajan. Dinamičkim mjerama prilagodbe na klimatske promjene smanjit će se rizik klimatskih promjena na zahvat, a štetne posljedice koje mogu nastupiti pojavom razmatranih klimatskih utjecaja svest će se na najmanju moguću mjeru.

Najbliža vodna tijela površinskih voda obuhvatu navodnjavanja su JKRI0109_001 – Matica Rastok (oko 1.500 m sjeveroistočno u polju Rastok), odnosno JKRN0034_001 – Matica (oko 800 m u polju Jezero). Vodna tijela površinskih voda na širem promatranom području su predaleko da bi izgradnja planiranog sustava navodnjavanja imala utjecaj na njih. Procjenjuje se da radovima na izgradnji zahvata neće doći do promjene kemijskog i količinskog stanja vodnog tijela podzemne vode vodnog tijela JKGI_12 – Neretva. Područje obuhvata zahvata i područje polja Jezero je već pod utjecajem poljoprivredne proizvodnje, no bez obzira na tu činjenicu vodno tijelo prema podacima dobivenim od strane Hrvatskih voda nije pod značajnim utjecajem poljoprivredne proizvodnje. Procjenjuje se kako poljoprivredna proizvodnja na području polja Bunina neće utjecati na stanje vodnog tijela JKRN0034_001 – Matica. Redovnim radom sustava navodnjavanja Bunina neće doći do negativnog utjecaja na hidrološke karakteristike vodnog tijela JKRN0034_001 – Matica. S obzirom na obnovljive godišnje zalihe podzemnih voda na području vodnog tijela podzemne vode JKGI_12 – Neretva, sustav navodnjavanja Bunina ne predstavlja značajan pritisak na količinsko stanje vodnog tijela podzemne vode JKGI_12 Neretva. Procjenjuje se kako sustav navodnjavanja Bunina neće imati negativne utjecaje na kakvoću voda niti na količinsko stanje vode za piće na vodocrpilištima na području Grada Vrgorca.

Iako su tla predmetnog zahvata pogodna za navodnjavanje, moguće su negativne posljedice navodnjavanja na tlo, nastalih kao rezultat neodgovarajućeg odabira ili neadekvatnog gospodarenja sustavom. Općenito negativni utjecaji navodnjavanja na tlo dijele se na kemijsku, fizikalnu i biološku degradaciju tla. Voda za navodnjavanje polja Betina nema ograničenja u primjeni niti za najosjetljivije kulture na soli, odnosno klor. Sadržaj HCO_3 iznosi 219,6 mg/l što znači da prema FAO klasifikaciji (Ayers i Westcot, 1994.) slabo do srednje ograničava primjenu u svrhu navodnjavanja. Prema navedenom, navodnjavanje polja Betina sa vodom iz estavele Betina neće utjecati na zaslanjivanje tla.

Prilikom izgradnje planiranog zahvata očekuje se trajna prenamjena stanišnih tipova na lokacijama izgradnje mikro-akumulacije Kokorići s pristupnim putem, crpne stanice s proširenjem pristupnog puta. S obzirom na malu trajno prenamijenjenu površinu ovaj utjecaj može se opisati kao lokaliziran i zanemariv (na antropogeno izmijenjenim površinama) do slab (na prirodnim stanišnim tipovima). Tijekom izgradnje planiranog zahvata očekuje se uznemiravanje lokalno prisutnih jedinki faune na svim lokacijama na kojima će se odvijati građevinski radovi kao posljedica buke, vibracija tla i povećane prisutnosti ljudi. Tijekom korištenja zahvata, s obzirom na veliku hidrološku izdašnost koja je procijenjena za Betinu veliku jamu, smanjenje razine vode u Vukušića betini i Marinovića betini bit će slabog (tijekom izrazito niskih voda) do zanemarivnog intenziteta (tijekom ostalih hidroloških režima) te se stoga ne očekuje značajan utjecaj na podzemna staništa zastupljena u predmetnim estavelama.



Relevantna područja ekološke mreže za planirani zahvat su: područje očuvanja značajno za ptice (POP) HR1000030 Biokovo i Rilić, područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) HR2000007 Betina velika jama, područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) HR2001046 Matica-Vrgoračko polje i područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) HR2001315 Rastočko polje. Očekuje se da će doći do slabo (pri visokim vodama) do umjereno (pri niskim vodama) pogoršanja uvjeta u POVS HR2000007 Betina velika jama zbog crpljenja vode i intenziviranja poljoprivrede. Procijenjuje se zanemariv do slab utjecaj na POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje zbog donosa podzemnih voda djelomično opterećenih gnojivima i pesticidima s polja Bunina.

Osnovna značajka planiranog zahvata jest da u velikoj mjeri iskorištava postojeću infrastrukturu navodnjavanja i postojeće putove. Nisu planirani nikakvi nadzemni objekti većeg prostornog obuhvata. Izvan prostora polja planirana je samo mikro-akumulacija. Tijekom izgradnje zahvata utjecaji na krajobraz i vizualne značajke će biti mali zbog podzemnog karaktera većine zahvata. Nešto veći utjecaj imat će izgradnja mikro-akumulacije Kokorići, ali će taj utjecaj biti umanjen zahvaljujući prostornoj i vizualnoj izoliranosti zahvata. Utjecaj će se manifestirati samo lokalno dok u regionalnom i nacionalnom značenju neće postojati. Tijekom korištenja zahvata ne očekuju se daljnji direktni fizički utjecaji na krajobraz i vizualne značajke.

Utjecaj gradnje planiranog zahvata na elemente kulturno-povijesne baštine razmatra se kao izravni i neizravni. U zoni direktnog utjecaja nalaze se sljedeći elementi kulturne baštine: crkva sv. Jure u Kokorićima, kulturno-povijesna cjelina zaselka Pervani, most Kokorići, arheološki lokalitet Opletje u Kotezima, raspelo kod zaseoka Gazini i spomenik palim borcima u zaseoku Sriduša. U zoni indirektnog utjecaja nalaze se raspela u zaseocima Pervani i Curavica-Radovići. Tijekom korištenja navodnjavanja ne očekuju se negativni utjecaji na kulturnu baštinu.

Izgradnja cjelokupnog zahvata zahtjeva angažman građevinske operative, prateće industrije i logistike te se može očekivati otvaranje mogućnosti za dodatnim zapošljavanjem lokalnog stanovništva i lokalnih/regionalnih tvrtki. Mogući su kratkotrajni negativni utjecaji na stanovništvo uzrokovani građevinskim radovima. Izgradnja suvremenog sustava navodnjavanja imat će pozitivan utjecaj na stanovništvo i poljoprivrednu djelatnost prvenstveno jer će omogućiti stabilnu poljoprivrednu proizvodnju na poljoprivrednom području.

Budući da se planirani dijelovi zahvata nalaze izvan područja trenutne i planirane poljoprivredne proizvodnje, tijekom provođenja građevinskih radova ne očekuju se negativni utjecaji na poljoprivredu zbog trenutne ili trajne prenamjene poljoprivrednog zemljišta. Utjecaj na poljoprivredu tijekom provođenja građevinskih radova smatra se zanemarivim. S obzirom da se primjenom planiranog organiziranog sustava navodnjavanja planira postepena kultivacija neobrađenih poljoprivrednih površina, te uspostava stabilnijih prinosa postojećih uzgajanih kultura, utjecaj navodnjavanja na poljoprivredu biti će pozitivan.

Većina obuhvata zahvata nalazi se na nadmorskim visinama nižim od onih na kojima se nalazi šumsko područje. Jedini dio zahvata koji će imati utjecaja na šume bit će uspostava mikroakumulacije Kokorići te izgradnja pripadajuće pristupne ceste te tlačnog i distribucijskog cjevovoda na dijelu koji ulazi u odsjek 96a gospodarske jedinice 875 – Rastovac. Krčenjem površine doći će i do gubitka općekorisnih funkcija šuma u iznosu od 288.000 bodova. U fazi korištenja ne očekuje se negativan utjecaj na šume i šumsko zemljište šireg područja obuhvata zahvata.

Tijekom izgradnje doći će do povećanja razine buke te ometanja mira u lovištima zbog povećanog prisustva ljudi te radne mehanizacije i vozila u fazi izgradnje, što će imati mali negativan utjecaj na lovstvo i divljač u vidu rastjerivanja divljači s područja izvođenja radova. Međutim, ovaj će utjecaj biti prostorno i vremenski ograničen i nestati će nakon prestanka radova. Ne očekuje se negativan utjecaj



na divljač u fazi korištenja zahvata. Naprotiv, povećana vlažnost i postojanje mikroakumulacije stvorit će bolje uvjete za obitavanje svih vrsta divljači i podići bonitetnu vrijednost svih lovišta, budući da male, održavane poljoprivredne površine s mnoštvom međa i živica obraslih raznolikom vegetacijom predstavljaju savršene remize (područja zaklona i hranjenja) za većinu vrsta sitne divljači te će stoga utjecaj u fazi korištenja za divljač i lovstvo užeg područja obuhvata zahvata biti pozitivan.

Zbog prolaza kamiona i strojeva može doći do oštećenja lokalnih prometnica. Također za vrijeme izvođenja radova ispod ili pored asfaltiranih prometnica može doći do ometanja u odvijanju prometa. Negativni utjecaji na elemente elektroopskrbne mreže mogući su u smislu oštećenja elektroopskrbnih dalekovoda i kabela, osobito na mjestima gdje se planirani sustav navodnjavanja vodi paralelno ili samo mjestimično približava elementima ovih infrastrukturnih sustava. Također, moguć je negativan utjecaj na izgrađen sustav kanala, kada može doći do zatrpavanja ili oštećenja izgrađenih dijelova kanala uslijed izvođenja radova, na mjestima gdje se planirani sustav navodnjavanja spaja s kanalima. Svi negativni utjecaji mogu se izbjeći primjenom propisa o rekonstrukciji/ gradnji vodnogospodarskih mreža (melioracijska odvodnja i navodnjavanje) koji sadrže propisanu zaštitu ljudi, imovine i okoliša odnosno pravilnom organizacijom gradilišta. S obzirom na postojeća posebna pravila regulacije prometa na prilaznim prometnicama, negativan utjecaj na promet ocijenjen je kao minimalan i u prihvatljivim granicama za zonu planiranog zahvata.

Na području izgradnje sustava navodnjavanja odvijat će se uobičajene aktivnosti gradnje, a buka koja će pri tome nastajati potjecat će od klasične graditeljske mehanizacije i transportnih sredstava. Prepoznati izvori buke prilikom korištenja sustava navodnjavanja su crpne stanice, mehanizacija korištena za nužne radove održavanja sustava (košnja kanala, strojno i ručno čišćenja kanala (orezivanja i uklanjanja raslinja, vađenja i odvoza mulja iz kanala)) i mehanizacija koja se koristi u poljoprivredne svrhe (obrada zemlje, sadnja, berba,...). Pri ispravnom održavanju crpnih stanica i strojeva koji se koriste za radove na održavanju sustava navodnjavanja i uz primjenu svih mjera zaštite od buke ne očekuje se značajan negativan utjecaj na postojeću razinu buke.

Negativan utjecaj otpada na okoliš može se pojaviti zbog neadekvatnog i nepropisnog zbrinjavanja građevinskog i drugog otpada. Dobrom organizacijom gradilišta mogućnost nekontroliranog odlaganja otpada svodi se na najmanju moguću razinu kao i izlijevanje štetnih tekućina (goriva, ulja, masti i sl.) iz građevinskih strojeva u okoliš. Tijekom korištenja zahvata prvenstveno se očekuje nastanak otpada koji se prema Pravilniku o katalogu otpada (NN 090/2015) kategorizira u kategoriju: 02 OTPAD IZ POLJOPRIVREDE, HORTIKULTURE, PROIZVODNJE VODENIH KULTURA, ŠUMARSTVA, LOVSTVA I RIBARSTVA, PRIPREMANJA I PRERADE HRANE koji ne spada u kategoriju opasnog otpada, odnosno ne posjeduje oznaku određenih opasnih svojstava (H oznake sukladno Dodatku III. Zakona o održivom gospodarenju otpadom). Unutar lokacije zahvata ili izvan nje, ovisno o dogovoru s jedinicom lokalne uprave, potrebno je pronaći odgovarajuću lokaciju za kompostiranje i/ili privremeno skladištenje ovog tipa otpada te ispitati mogućnost njegova iskorištavanja u daljnjoj poljoprivrednoj proizvodnji.

Tijekom korištenja zahvata mogući su slijedeći iznenadni i izvanredni događaji koji su prostorno i vremenski ograničeni: požar, izlijevanje goriva i sredstava za podmazivanje (tehničkih ulja, masti), potres, poplava, itd. Organizirano provođenje mjera i aktivnosti u sustavu civilne zaštite (zaštita i spašavanje) u slučaju velike nesreće i katastrofe propisuje se u skladu sa Zakonom o sustavu civilne zaštite (NN 82/15) i nizom podzakonskih propisa.



F. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU

F.1. UVOD

Nositelj zahvata Splitsko-dalmatinska županija podnijela je 3. ožujka 2016. godine zahtjev Ministarstvu zaštite okoliša i prirode za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš sustava za navodnjavanje Bunina na području grada Vrbovca, Splitsko-dalmatinska županija. Zahtjev je 3. ožujka 2016. godine nadopunjen sukladno Zaključku o dopuni zahtjeva (KLASA: UP/I-351-03/16-08/45, URBROJ: 517-06-2-1-2-16-2 od 15. ožujka 2016.). Ministarstvo zaštite okoliša i prirode donijelo je 7. srpnja 2017. Rješenje (KLASA: UP/I-351-03/16-08/45, URBROJ: 517-06-2-1-2-16-9) da je za planirani zahvat potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš i Glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu.

U Rješenju od 7. srpnja 2017. (KLASA: UP/I-351-03/16-08/45, URBROJ: 517-06-2-1-2-16-9) navedeni su sljedeći razlozi zbog kojih nije moguće u postupku prethodne ocjene isključiti značajno negativne utjecaje te je potrebno provesti Glavnu ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu:

Uvidom u dostavljeni Elaborat zaštite okoliša, utvrđeno je da će intenzivnom poljoprivrednom proizvodnjom, kao i korištenjem gnojiva i pesticida na poljoprivrednim površinama, doći do utjecaja na kakvoću površinskih i podzemnih voda područja ekološke mreže. S obzirom na karakteristike zahvata te nedostatak istraživanja, nije moguće utvrditi je li moguće izbjeći negativne utjecaje planiranog zahvata na okoliš uz pridržavanja Elaboratom zaštite okoliša predloženih mjera zaštite okoliša te propisa iz područja zaštite okoliša, voda i održivog gospodarenja otpadom, te bi li planirani zahvat mogao imati nepovoljan utjecaj na okoliš i prirodu, stoga je za navedni zahvat potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš. Planirani zahvat ne nalazi se na zaštićenom području temeljem Zakona o zaštiti prirode. Prema Uredbi o ekološkoj mreži („Narodne novine“, brojevi 124/13 i 105/15) planirana mikroakumulacija Kokorići, dio pristupnog puta zahvata dužine 400 m i dio dovodnih cjevoda dužine oko 1 km nalaze se unutar ekološke mreže, područja očuvanja značajnog za ptice (POP) HR1000030 Biokovo i Rilić. Estavela Betina, gdje se postavlja nova crpka, nalazi se unutar područja očuvanja značajnog za vrste i stanišne tipove (POVS) HR2000007 Betina velika jama – stanište dinarskog endemskog račića veslonošca „Stygodiaptomus petkovski“, koji predstavlja kritično ugroženu vrstu kao i utjecaja na druge zastupljene vrste. Na udaljenosti oko 1,3 km od zahvata nalazi se područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) HR2001046 Matica-Vrgoračko polje, gdje su ciljne vrste ribe, školjkaši, rakovi i gmazovi, a ciljna staništa vezana uz vodne tokove. Na udaljenosti od oko 2,15 km je područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) HR2001315 Rastočko polje. Slijedom provedenog postupka Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu predmetnog zahvata, s obzirom na to da se zahvatom planira povećanje količine vode za navodnjavanje za 10 puta od dosadašnjeg te hidrološki režim Betine velike jame nije detaljno istražen, nije moguće procijeniti hoće li doći do nepovoljnih utjecaja na područja ekološke mreže. Planirano navodnjavanje može imati posredni utjecaj na ciljne vrste vezane uz podzemne i površinske vode područja ekološke mreže mreže hidrološki povezanih s poljem Bunina i druge dvije jame, Matica-Vrgoračko polje i Rastočko polje, te njihove specifične ciljne vrste i staništa.



F.1.1. METODA UTVRĐIVANJA UTJECAJA

Prilikom procjenjivanja mogućih utjecaja planiranog zahvata na ciljne vrste i stanišne tipove, ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže RH analizirani su sljedeći elementi:

- sadašnje stanje prirode i okoliša te način korištenja prostora,
- elementi planiranog zahvata,
- aktivnosti koje se prilikom realizacije zahvata moraju provesti i predstavljaju pokretače potencijalnih utjecaja,
- rasprostranjenost ciljnih vrsta i ciljnih staništa područja EMRH i
- potencijalne kumulativne utjecaje.

Svaki prepoznati utjecaj procjenjivao se bez provođenja mjera ublažavanja, na temelju kriterija: vrsta, smjer, prostiranje, trajanje, reverzibilnost i intenzitet utjecaja (tablica F-1).

Tablica F-1. Kriteriji za procjenu utjecaja

KRITERIJ	KARAKTERIZACIJA STUPNJA	OPIS
VRSTA UTJECAJA	direktan	Aktivnosti će izravno utjecati na ciljne vrste i stanišne tipove, ciljeve očuvanja ili cjelovitost područja EMRH
	indirektan	Aktivnosti će neizravno utjecati na ciljne vrste i stanišne tipove, ciljeve očuvanja ili cjelovitost područja EMRH
SMJER UTJECAJA	negativan	Aktivnosti će nepovoljno utjecati na ciljne vrste i stanišne tipove, ciljeve očuvanja ili cjelovitost područja EMRH
	pozitivan	Aktivnosti će povoljno utjecati na ciljne vrste i stanišne tipove, ciljeve očuvanja ili cjelovitost područja EMRH
PROSTIRANJE UTJECAJA	područje zahvata	Utjecaj je ograničen na područje zahvata
	uže područje izvan granice obuhvata zahvata	Utjecaj je prisutan na udaljenosti manjoj od 500 m izvan obuhvata zahvata
	šire područje izvan granice obuhvata zahvata	Utjecaj je prisutan na udaljenosti većoj od 500 m izvan obuhvata zahvata
TRAJANJE I UČESTALOST UTJECAJA	za vrijeme radova	Utjecaj je prisutan za vrijeme izvođenja radova
	nakon radova	Utjecaj je prisutan i nakon prestanka radova, dok se ne obnove stanišni uvjeti
	trajan	Utjecaj je trajan
REVERZIBILNOST UTJECAJA	povratan (reverzibilan)	Utjecaj prestaje uklanjanjem pokretača, odnosno prestankom aktivnosti koja dovodi do promjena u okolišu
	nepovratan (ireverzibilan)	Utjecaj je stalan
INTENZITET UTJECAJA	zanemariv	Utjecaj na ciljne vrste i stanišne tipove/ciljeve očuvanja/cjelovitost područja su zanemarive
	slab	Utjecaj na ciljne vrste i stanišne tipove/ciljeve očuvanja/cjelovitost područja se očituje kroz male količinske i/ili kvalitativne promjene u okolišu čime može utjecati na trenutno stanje očuvanja ciljeva
	umjeren	Utjecaj na ciljne vrste i stanišne tipove/ciljeve očuvanja/cjelovitost područja se očituje kroz umjerene



		količinske i/ili kvalitativne promjene trenutnog stanja okoliša ili izravan utjecaj na jedinke ciljnih vrsta ili stanišnih tipova
	značajan	Utjecaj na ciljne vrste i stanišne tipove/ciljeve očuvanja/cjelovitost područja se očituje kroz značajne količinske i/ili kvalitativne promjene trenutnog stanja okoliša ili značajan izravan utjecaj na jedinke ciljne vrste/ stanišne tipove

F.1.2. TERENSKI RAD I PROVEDENA ISTRAŽIVANJA

Za potrebe izrade Studije, obavljen je terenski obilazak prostora u listopadu 2017. godine. Obilazak je izveden na način koji omogućava što bolje odgovaranje na pitanja zbog kojih u tijeku prethodne ocjene nije bilo moguće isključiti značajan utjecaj na ciljne vrste i stanišne tipove, ciljeve očuvanja i cjelovitost ekološke mreže.

Sukladno navedenome, terenski rad je bio usmjeren na utvrđivanje postojećeg stanja korištenja prostora, kvalitetu stanišnih tipova te eventualnu prisutnost ciljnih vrsta, dok je preostali dio terenskog rada bio usmjeren na utvrđivanje hidrološkog funkcioniranja šireg prostora zahvata.

Za potrebe ispitivanja pogodnosti estavele Betine velike jame za crpljenje predviđeno planiranim projektom izrađen je elaborat Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u Kokorićima kod Vrgorca (Geoservis A.S. d.o.o., rujana 2017.). Detaljno obrazloženje adekvatne hidrološke izdašnosti prikazano je u poglavlju D.2. Utjecaj na vode i vodna tijela.

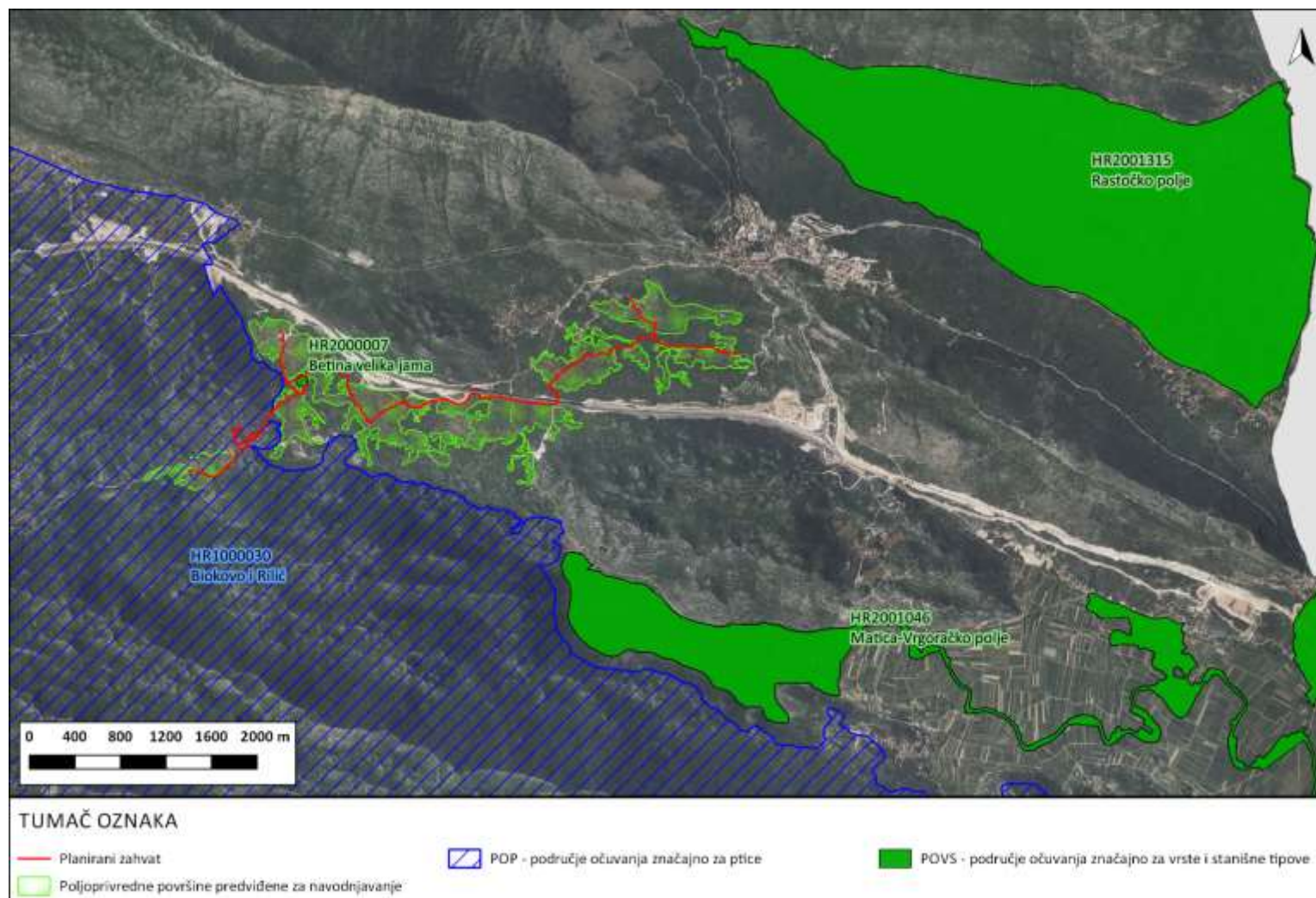
F.2. PODACI O EKOLOŠKOJ MREŽI

Relevantna područja ekološke mreže za planirani zahvat su:

- područje očuvanja značajno za ptice (POP) HR1000030 Biokovo i Rilić,
- područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) HR2000007 Betina velika jama,
- područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) HR2001046 Matica-Vrgoračko polje i
- područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) HR2001315 Rastočko polje.

Položaj predmetnih područja ekološke mreže u odnosu na planirani zahvat prikazan je u nastavku (grafički prikaz F-1).





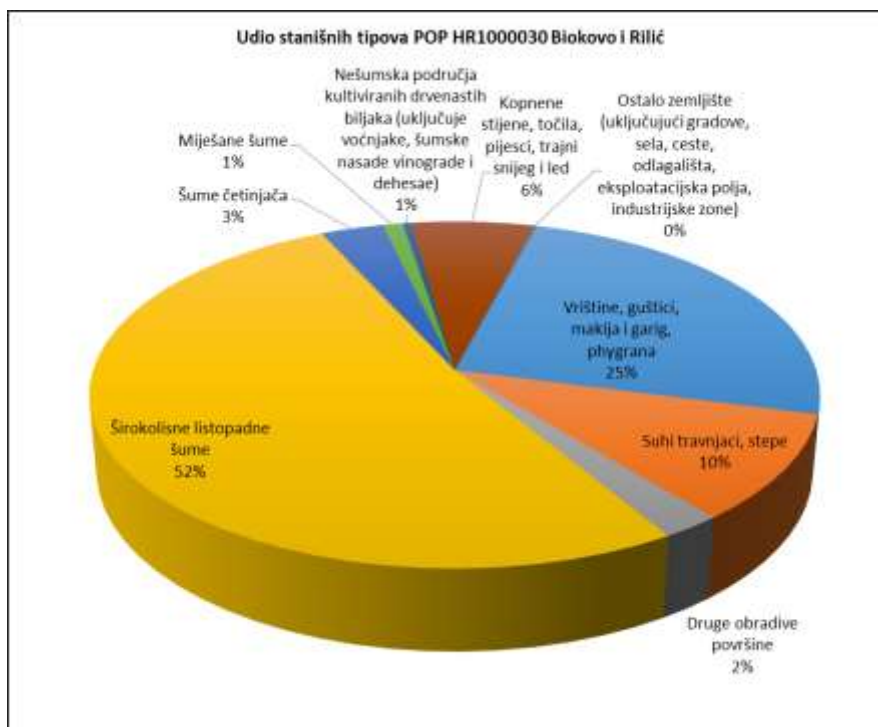
Grafički prikaz F-1: Lokacija planiranog zahvata u odnosu na relevantna područja ekološke mreže

Izvori podataka: WFS informacijskog sustava zaštite prirode i i Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina (GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.)



F.2.1. POP HR1000030 BIOKOVO I RILIĆ

Područje očuvanja značajno za ptice (POP) HR1000030 Biokovo i Rilić (Grafički prikaz F-3) prostire se na površini od 37 433,4731 ha pretežito planinskog područja istoimenih planina. Značajno obilježje prostoru daju stjenovita staništa i litice, osobito na primorskoj strani, dok u vegetacijskom sastavu prevladavaju šumska staništa. Sjeverni dio predmetnog područja zaštićen je u sklopu Parka prirode Biokovo. Udio pojedinih stanišnih tipova ovog područja prikazan je u nastavku (Grafički prikaz F-2). U širem području obuhvata planiranog zahvata zastupljene su šumske sastojine na brdsko-planinskim padinama te mozaici travnjaka, dračika, obradivih površina i seoskih područja u dolini polja Bunina (Standardni obrazac Natura 2000) (Fotografija F-1 i Fotografija F-2).



Grafički prikaz F-2: Udio stanišnih tipova POP HR1000030 Biokovo i Rilić

Izvor podataka: Standardni obrazac Natura 2000



Fotografija F-1: Brdsko-planinski krajolik u blizini lokacije izgradnje mikro-akumulacije Kokorići



Fotografija F-2: Mozaik travnjaka, vinograda i voćnjaka obrubljenih suhozidima kraj zaseoka Sriduša

Kao najizraženiji pokretač negativnih utjecaja u POP HR1000030 Biokovo i Rilić, prema Standardnom obrazascu Natura 2000, izdvojeno je zapuštanje sustava pašnjaka i izostanak ispaše što dovodi do sukcesije prisutnih travnjačkih staništa. Slično djeluje i napuštanje košnje, odnosno neredovita košnja. To se prije svega odražava na ciljne vrste koje preferiraju travnjačka staništa. Ostali pokretači utjecaja prikazani su u tablici u nastavku (Tablica F-2).

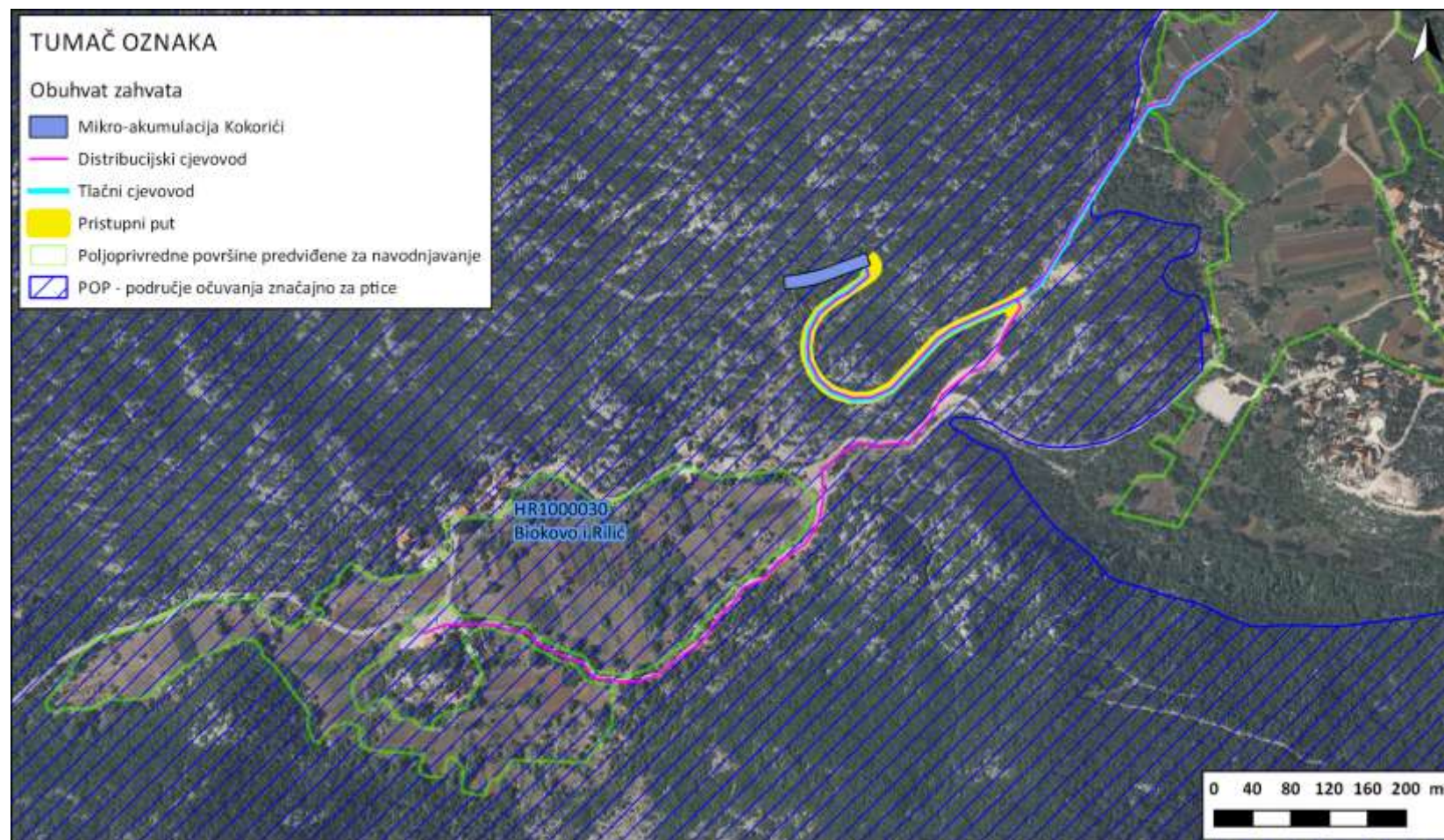
Tablica F-2: Ugroze, pritisci i aktivnosti koje imaju utjecaja na POP HR1000030 Biokovo i Rilić

Pokretač utjecaja
Izraženi negativni utjecaji
A04.03 Zapuštanje sustava pašnjaka, izostanak ispaše
Umjereni negativni utjecaji
A03.03 Napuštanje košnje / neredovita košnja
F03.01 Lov
J03.01.01 Smanjenje dostupnosti plijena (uključujući i lešine)
Slabi negativni utjecaji
G01 Sportske i rekreativne aktivnosti na otvorenom (uključuje i različite aktivnosti provođenja slobodnog vremena)

Izvor podataka: Standardni obrazac Natura 2000

U nastavku su prikazani elementi zahvata u odnosu na predmetno područje ekološke mreže, ciljne vrste, ciljevi očuvanja te osnovne mjere očuvanja ciljeva predmetnog područja ekološke mreže





Grafički prikaz F-3: Detaljan prikaz planiranog zahvata u POP HR1000030 Biokovo i Rilić

Izvori podataka: WFS informacijskog sustava zaštite prirode i Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina (GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.)



Tablica F-3. Ciljne vrste, ciljevi očuvanja te osnovne mjere očuvanja područja POP HR1000030 Biokovo i Rilić

Vrsta	Kategorija	Status	Cilj očuvanja	Osnovne mjere
jarebica kamenjarka (<i>Alectoris graeca</i>)	1	G	Očuvana staništa (otvoreni kamenjarski travnjaci) za održanje gnijezdeće populacije od 400- 1000 p.	očuvati povoljne stanišne uvjete kroz mjeru Agrookoliš-klima u sklopu Programa ruralnog razvoja; ne ispuštati druge vrste roda <i>Alectoris</i> u prirodu
primorska trepteljka (<i>Anthus campestris</i>)	1	G	Očuvana staništa (otvoreni suhi travnjaci) za održanje gnijezdeće populacije od 800-1300 p.	očuvati povoljne stanišne uvjete kroz mjeru Agrookoliš-klima u sklopu Programa ruralnog razvoja
suri orao (<i>Aquila chrysaetos</i>)	1	G	Očuvana staništa (stjenovita područja, planinski i kamenjarski travnjaci) za održanje gniježđenja najmanje 2 p.	očuvati povoljne stanišne uvjete kroz mjeru Agrookoliš-klima u sklopu Programa ruralnog razvoja; ne provoditi sportske i rekreacijske aktivnosti, te građevinske radove od 01.01. do 31.07. u krugu od 750 m oko poznatih gnijezda; elektroenergetsku infrastrukturu planirati i graditi na način da se spriječe kolizije ptica na visokonaponskim (VN) dalekovodima i elektrokucije ptica na srednjenaponskim (SN) dalekovodima; na dionicama postojećih dalekovoda na kojima se na temelju praćenja potvrdi povećani rizik od kolizije i elektrokucije provesti tehničke mjere sprečavanja daljnjih stradanja ptica
ušara (<i>Bubo bubo</i>)	1	G	Očuvana staništa (stjenovita područja, kamenjarski travnjaci) za održanje gnijezdeće populacije od 5-7 p	očuvati povoljne stanišne uvjete kroz mjeru Agrookoliš-klima u sklopu Programa ruralnog razvoja; ne provoditi sportske i rekreacijske aktivnosti od 01.02. do 15.06. u krugu od 150 m oko poznatih gnijezda; elektroenergetsku infrastrukturu planirati i graditi na način da se spriječe kolizije ptica na visokonaponskim (VN) dalekovodima i elektrokucije ptica na srednjenaponskim (SN) dalekovodima; na dionicama postojećih dalekovoda na kojima se na temelju praćenja potvrdi povećani rizik od kolizije i elektrokucije provesti tehničke mjere sprečavanja daljnjih stradanja ptica;
leganj (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	1	G	Očuvana staništa (garizi, mozaična staništa s ekstenzivnom poljoprivredom) za održanje gnijezdeće populacije od 50- 100 p.	osigurati povoljan udio gariga. Očuvati povoljne stanišne uvjete kroz mjeru Agrookoliš-klima u sklopu Programa ruralnog razvoja
zmijar (<i>Circaetus gallicus</i>)	1	G	Očuvana pogodna staništa (stjenovita područja, kamenjarski travnjaci ispresijecani šumama, šumarcima, makijom ili garigom) za održanje gnijezdeće populacije od 4-5 p.	očuvati povoljne stanišne uvjete kroz mjeru Agrookoliš-klima u sklopu Programa ruralnog razvoja; ne provoditi sportske aktivnosti te građevinske radove od 15.04. do 15.08. u krugu od 200-600 m oko poznatih gnijezda; elektroenergetsku infrastrukturu planirati i graditi na način da se spriječe kolizije ptica na visokonaponskim (VN) dalekovodima i elektrokucije ptica na srednjenaponskim (SN) dalekovodima;



Vrsta	Kate- gorija	Status	Cilj očuvanja	Osnovne mjere
				na dionicama postojećih dalekovoda na kojima se na temelju praćenja potvrdi povećani rizik od kolizije i elektroekucije provesti tehničke mjere sprečavanja daljnjih stradanja ptica;
eja strnjara (<i>Circus cyaneus</i>)	1	Z	Očuvana staništa (otvoreni travnjaci, otvorena mozaična staništa) za održanje značajne zimujuće populacije	očuvati povoljne stanišne uvjete kroz mjeru Agrookoliš-klima u sklopu Programa ruralnog razvoja; elektroenergetsku infrastrukturu planirati i graditi na način da se spriječe kolizije ptica na visokonaponskim (VN) dalekovodima i elektroekucije ptica na srednjenaponskim (SN) dalekovodima; na dionicama postojećih dalekovoda na kojima se na temelju praćenja potvrdi povećani rizik od kolizije i elektroekucije provesti tehničke mjere sprečavanja daljnjih stradanja ptica;
planinski djetlić (<i>Dendrocopos leucotos</i>)	1	G	Očuvana pogodna struktura bukove šume za održanje gnijezdeće populacije od 1-2 p.	šumske površine na kojima obitava planinski djetlić u raznodobnom gospodarenju te šumske površine u jednodobnom gospodarenju starosti iznad 60 godina moraju sadržavati najmanje 15 m ³ /ha suhe drvene mase, a prilikom doznake obavezno ostavljati stabla s dupljama u kojima se gnijezde ptice dupljašice; u šumi ostavljati što više voćkarica za gniježđenje djetlovki.
crna žuna (<i>Dryocopus martius</i>)	1	G	Očuvana pogodna struktura šume za održanje gnijezdeće populacije od 3-4 p.	šumske površine u raznodobnom gospodarenju te jednodobnom gospodarenju starije od 60 godina moraju sadržavati najmanje 10 m ³ /ha suhe drvene mase, a prilikom doznake obavezno ostavljati stabla s dupljama u kojima se gnijezde ptice dupljašice; u šumi ostavljati što više voćkarica za gniježđenje djetlovki
vrtna strnadica (<i>Emberiza hortulana</i>)	1	G	Očuvana staništa (kamenjarski travnjaci) za održanje gnijezdeće populacije od 150-300 p.	očuvati povoljne stanišne uvjete kroz mjeru Agrookoliš-klima u sklopu Programa ruralnog razvoja
sivi sokol (<i>Falco peregrinus</i>)	1	G	Očuvana staništa za gniježđenje (visoke stijene, strme litice) za održanje gnijezdeće populacije od 3-4 p.	ne provoditi sportske i rekreacijske aktivnosti od 15.02. do 15.06. u krugu od 750 m oko poznatih gnijezda; provesti zaštitne mjere na dalekovodima protiv stradanja ptica od strujnog udara i kolizije; elektroenergetsku infrastrukturu planirati i graditi na način da se spriječe kolizije i elektroekucije ptica.
ždral (<i>Grus grus</i>)	1	P	Omogućen nesmetani prelet tijekom selidbe	elektroenergetsku infrastrukturu planirati i graditi na način da se spriječe kolizije ptica na visokonaponskim (VN) dalekovodima i elektroekucije ptica na srednjenaponskim (SN) dalekovodima; na dionicama postojećih dalekovoda na kojima se na temelju praćenja potvrdi povećani rizik od kolizije i elektroekucije provesti tehničke mjere spre- čavanja daljnjih stradanja ptica;



Vrsta	Kategorija	Status	Cilj očuvanja	Osnovne mjere
rusi svračak (<i>Lanius collurio</i>)	1	G	Očuvana staništa (otvorena mozaična staništa) za održanje gnijezdeće populacije od 1 000-1 500 p.	očuvati povoljne stanišne uvjete kroz mjeru Agrookoliš-klima u sklopu Programa ruralnog razvoja
ševa krunica (<i>Lullula arborea</i>)	1	G	Očuvana otvorena mozaična staništa za održanje gnijezdeće populacije od 50-70 p.	očuvati povoljne stanišne uvjete kroz mjeru Agrookoliš-klima u sklopu Programa ruralnog razvoja
škanjac osaš (<i>Pernis apivorus</i>)	1	P	Omogućen nesmetani prelet tijekom selidbe	cilj se ostvaruje kroz provedbu mjera za druge vrste na području; elektroenergetsku infrastrukturu planirati i graditi na način da se spriječe kolizije ptica na visokonaponskim (VN) dalekovodima i elektrokucije ptica na srednjenaponskim (SN) dalekovodima; na dionicama postojećih dalekovoda na kojima se na temelju praćenja potvrdi povećani rizik od kolizije i elektrokucije provesti tehničke mjere sprečavanja daljnjih stradanja ptica;
siva žuna (<i>Picus canus</i>)	1	G	Očuvana pogodna struktura šume za održanje gnijezdeće populacije od 2-3 p.	šumske površine u raznodobnom gospodarenju te jednodobnom gospodarenju starije od 60 godina moraju sadržavati najmanje 10 m ³ /ha suhe drvene mase, a prilikom doznake obavezno ostavljati stabla s dupljama u kojima se gnijezde ptice dupljašice; u šumi ostavljati što više voćarica za gniježđenje djetlovki

Oznake:

1 = međunarodno značajna vrsta za koju su područja izdvojena temeljem članka 3. i članka 4. stavka 1. Direktive 2009/147/EZ

G = gnjezdarica, P = preletnica, Z = zimovalica

Izvor: Pravilnik o ciljevima očuvanja i osnovnim mjerama za očuvanje ptica u području ekološke mreže (NN 15/14)

Tablica F-4. Opisi vrsta područja POP HR1000030 Biokovo i Rilić

Vrsta	Ekologija vrste i značajke u POP HR1000030 Biokovo i Rilić
jarebica kamenjarka (<i>Alectoris graeca</i>)	Obitava na strmim padinama iznad 1 200 m, nužno s obiljem kamenja i stijenja, prvenstveno na južnim padinama s mozaikom travnatog i grmovitog raslinja, ali često prihvaća i šumu. Osnovna hrana joj je preko cijele godine mlada trava, mlado žito, pupovi, jagode, grožđe, kupine, ali i kukci, ličinke i mušice. Pari se već krajem ožujka i u travnju (Radović D., i sur, 2003.) Procijenjena populacija u POP HR1000030 Biokovo i Rilić: 400-1000 parova što predstavlja 6,7% nacionalne populacije ove vrste.



Vrsta	Ekologija vrste i značajke u POP HR1000030 Biokovo i Rilić
primorska trepteljka (<i>Anthus campestris</i>)	Nastanjuje suha i topla staništa rijetke vegetacije, ravničarske prostore, intenzivno obrađivana polja, ali i antropogena staništa poput odlagališta otkrivke uz rudarske objekte. Gnijezda grade od trave i korijenja bilja, skrivena ispod busena trave ili grma (Bejček i Štastný, 2004.). Procijenjena populacija u POP HR1000030 Biokovo i Rilić: 800-1300 parova.
suri orao (<i>Aquila chrysaetos</i>)	Obitava na otvorenim predjelima s niskim raslinem (planinski, kamenjarski pašnjaci i šikare). Ugrožena je gnijezdeća populacija; gnijezde samotni parovi na liticama. Hrane se manjim pticama (ševe, trepetljike, strnadice) i većima (guske, labudove, vrance, ždralove) te sisavcima, često gmazovima (kornjače). Plije love sustavno pretražujući teren u niskom letu, rijetko se obrušavaju s većih visina ili sa strška. (Radović D. i sur, 2003.) Procijenjena populacija u POP HR1000030 Biokovo i Rilić iznosi 2 para što predstavlja 8% nacionalne populacije ove vrste.
ušara (<i>Bubo bubo</i>)	Mjestimična, većinom rijetka vrsta u planinskim ili kamenitim zemljištima, šumovitim ili ne. Plašljivija od ostalih sova, ali cijeni elemente kultiviranog zemljišta. Stanarica. Gnijezdi se obično u udubinama litica. Ušara je najveća europska vrsta sove. Uglavnom je noćni lovac, a hrani se manjim gmazovima, vodozemcima, glodavcima te pticama kao što su vrane, galebovi, patke, a sposobna je uloviti i zeca (Radović D., i sur, 2003.). Procijenjena populacija u POP HR1000030 Biokovo i Rilić: 5-7 parova.
leganj (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	Noćna vrsta koja nastanjuje područja s raštrkanim drvećem, otvorene šume, šumske rubove, krčevine, vrištine i polupustinje (Heinzel, H. i sur., 1999.). Selica je, zimuje u tropskoj Africi. Procijenjena populacija u POP HR1000030 Biokovo i Rilić: 50-100 parova.
zmijar (<i>Circaetus gallicus</i>)	U Hrvatskoj gnjezdarija cijele primorske Hrvatske, od Istre do Konavala, uključujući otoke i primorske padine brda i planina u priobalju. Obitava pretežito u područjima s toplom klimom i malo oborina, što pogoduje obilju gmazova, koji su zmijaru glavni plijen. Najprikladnije stanište su mu suha, sunčana, otvorena, kamenita, stjenovita ili pjeskovita područja, ispresijecana šumama, šumarcima, makijom ili garigom. Selica je, zimuje u zemljama Sahela (Radović D., i sur, 2003.). Procijenjena populacija u POP HR1000030 Biokovo i Rilić: 4-5 parova.
eja strnjarica (<i>Circus cyaneus</i>)	Gnijezdi na otvorenom zemljištu, tresetištima, mladim crnogoričnim nasadima, često blizu močvara. Na seobi i zimi lovi nad obrađenim poljima, močvarama, primorskim močvarama i močvarnim livadama (Radović D., i sur, 2003.). Procijenjena populacija u POP HR1000030 Biokovo i Rilić: 2-5 jedinki.
planinski djetlić (<i>Dendrocopos leucotos</i>)	Nastanju brdske i planinske šume (Heinzel i sur. 1999.). Procijenjena populacija u POP HR1000030 Biokovo i Rilić: 1-2 para.
crna žuna (<i>Dryocopus martius</i>)	Nastanjuje crnogorične, miješane i listopadne šume (Heinzel i sur. 1999.). Procijenjena populacija u POP HR1000030 Biokovo i Rilić: 3-4 parova.



Vrsta	Ekologija vrste i značajke u POP HR1000030 Biokovo i Rilić
vrtna strnadica (<i>Emberiza hortulana</i>)	Nastanjuje šume i šibljake, kamenito tlo oskudne vegetacije, poljodjelska zemljišta, vinograde, vrtove i u ravnicama i u brdima, zimi uglavnom na obrađenim poljima (Heinzel i sur. 1999.). Procijenjena populacija u POP HR1000030 Biokovo i Rilić iznosi 150-300 parova što predstavlja 4,3% nacionalne populacije ove vrste.
sivi sokol (<i>Falco peregrinus</i>)	Obitava na raznolikim staništima, vrlo su prilagodljivi i mogu se naći gotovo svugdje. Obično se gnijezde u gustim i prostranim šumama ili jako obraslim močvarama, na liticama, stijenju i drugim nepristupačnim položajima, rijetko na stablima (u napuštenim gnijezdima drugih ptica) ili na tlu. Love na otvorenim područjima, koja često uključuju različita vlažna ili priobalna staništa. Hrane se skoro isključivo pticama, rijetko sisavcima, vodozemcima, gušterima i kukcima. (Radović D., i sur, 2003.). Procijenjena populacija u POP HR1000030 Biokovo i Rilić: 3-4 para.
ždral (<i>Grus grus</i>)	Gnijezdi na sjeveru Euroazije u močvarnim područjima, Hrvatsku prelijeće dio populacije za vrijeme migracija u Sjevernu Afriku. Za vrijeme migracije, preletničke populacije odmaraju na poljima gdje nalaze hranu (omnivori su, ali je povrće najvažnije u prehrani, pogotovo kad ne gnijezde) (Bejček i Šťastný, 2004.). Procijenjena populacija u POP HR1000030 Biokovo i Rilić: 3000 jedinki.
rusi svračak (<i>Lanius collurio</i>)	Preferira topla staništa s grmljem. Gnijezdi se u guštiku granja oko 2 m iznad tla. Često sjedi na višim granama i osmatra plijen, kukce i manje kralješnjake. Karakteristično za svračke je da skladište hranu, natakanjem na trnje i granje. Nejestive dijelove hrane povrate u formi malih gvalica (Bejček i Šťastný, 2004.). Procijenjena populacija u POP HR1000030 Biokovo i Rilić: 1000-1500 parova.
ševa krunica (<i>Lullula arborea</i>)	Nastanjuje suha staništa s rijetkom vegetacijom i razbacanim drvećem te travnjačke ravnice, travnjačke brežuljke, stare vinograde i rubove suhih šuma. Gnijezda savijaju na osunčanom tlu, dobro su skrivene, ali ne u gustom vegetaciji. Zimuje na prostoru Mediterana (Bejček i Šťastný, 2004.). Procijenjena populacija u POP HR1000030 Biokovo i Rilić: 50-70 parova.
škanjac osaš (<i>Pernis apivorus</i>)	Ima ugroženu gnijezdeću populaciju. U priobalju nisu brojni za vrijeme gniježđenja već selidbe. Obitava u šumama bogatim proplancima, čistinama, prosjekama i sječevinama, ili u mozaiku s livadama i močvarama. Pretežito se hrane saćama, tj. ličinkama i kukuljicama opnokrilaca. Za gniježđenja samotni, za preleta samotni ili u rahlim jatima (Radović D. i sur, 2003.). POP HR1000030 Biokovo i Rilić nalazi se na migracijskom koridoru kojim prolazi >1000 jedinki od poluotoka Gargano (Italija), preko Jadranskog mora sve do najbližeg otoka Palagruže, nastavlja preko Lastovskog arhipelaga, Pelješka i Rilića u obalnom području.
siva žuna (<i>Picus canus</i>)	Nastanjuje šume, naročito arišove, drvećem obrubljene rijeke, a često se hrani na tlu (Heinzel i sur. 1999.). Procijenjena populacija u POP HR1000030 Biokovo i Rilić: 2-3 para.



F.2.2. POVS HR2000007 BETINA VELIKA JAMA

Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) HR2000007 Betina velika jama speleološki je objekt jamskog ulaza poznat i pod nazivima Betina gigantea, Betina 1 i Betina pećina (Grafički prikaz F-4; Grafički prikaz F-5). Za POVS HR2000007 Betina velika jama izdvojen je jedan ciljni stanišni tip - Špilje i jame zatvorene za javnost (8310).

Speleološki objekt Betina velika jama po svojim hidrološkim karakteristikama spada u estavele. Zbog značajne hidrološke izdašnosti u zimskim mjesecima javlja se redovito plavljenje polja Bunina, dok su nagle varijacije razine vode (kao brz odaziv na padaline) prisutne tijekom cijele godine (Fotografije F-1).

Ulazni dio ovog objekta izdignut je iznad razine polja, a karakterističan je po pukotinskom pružanju u smjeru sjever-jug koje je zamjetno i u dubljim dijelovima objekta. Ulazna vetikala koja je na površini široka oko 15 m naglo se sužava nakon prvih nekoliko metara te je uglavnom prevjesnog tipa. Karakteriziraju je uglačane stijene i žljebovi oblikovani čestim prolascima vode. Dno vertikale završava s dvoranom u kojoj se nalazi podzemno jezero.

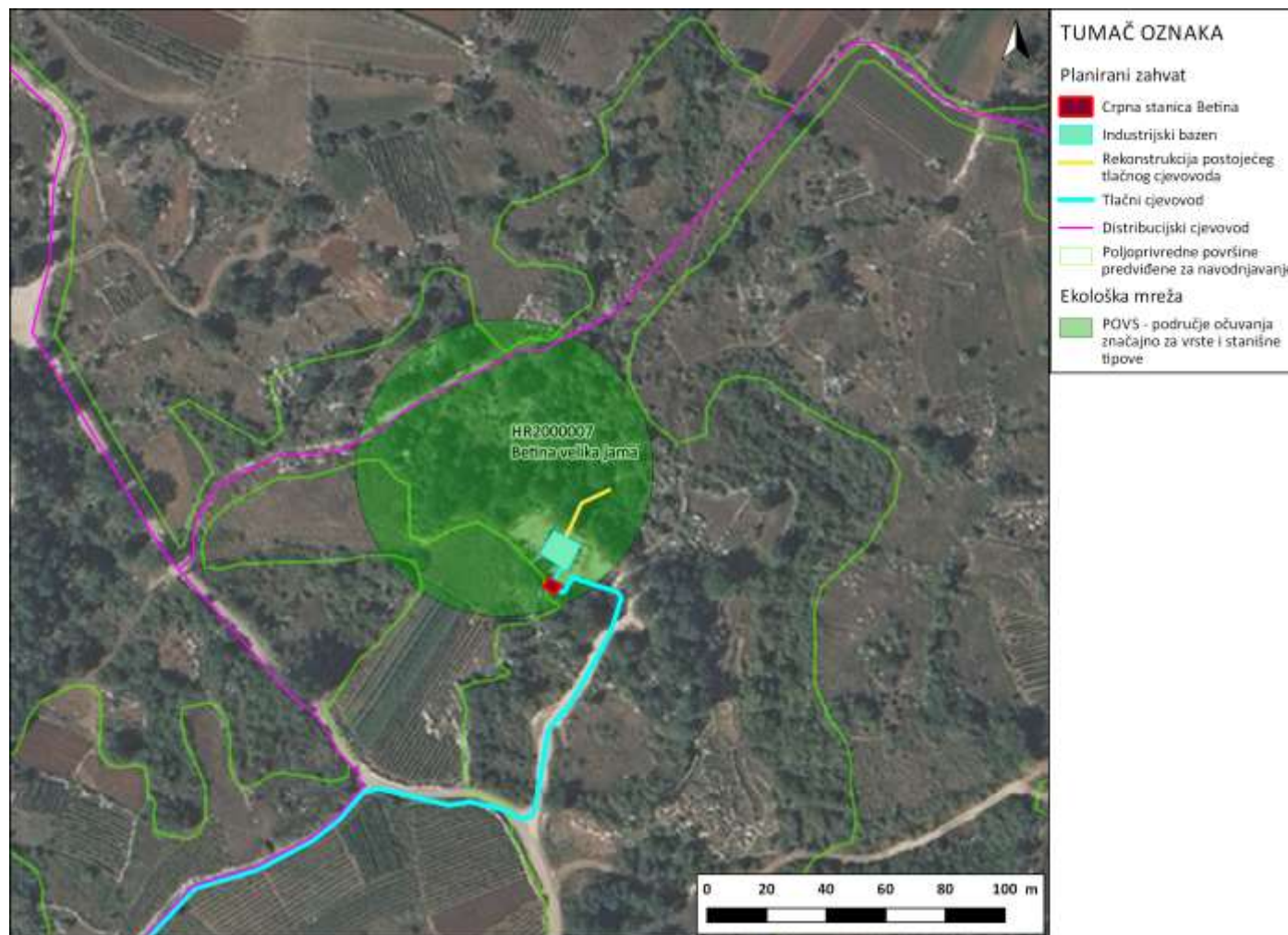
Pretpostavljena količina vode koja se može crpiti iz estavele Betina velika jama bez značajnog utjecaja na režim podzemne vode iznosi 300 do 400 l/s (Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina (GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.)). Ispitivanjem izdašnosti provedeno tijekom 2017. godine (Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u Kokorićima kod Vrgorca (Geoservis A.S. d.o.o., rujanj 2017.)) zaključeno je da se i u ekstremno sušnim razdobljima iz estavele Betina može crpiti stotinjak l/s podzemne vode bez značajnijeg utjecaja na režim podzemne vode.

Postojeće pumpe u estaveli kojima se crpi voda za navodnjavanje nalaze se na 15 m nadmorske visine, a u stupac vode uronjene su u polubočnom položaju (Hrvatske vode). Lokacija pumpi, prema dostupnim informacijama (Hrvatske vode), nije se mijenjala od početka crpljenja sedamdesetih godina 20. stoljeća.

Dosadašnjim speleoronilačkim istraživanjima istražen je dio ovog objekta, no procjenjuje se da se nastavlja pružati značajno dalje u smjeru sjever-jug. Pregled speleoloških i speleoronilačkih istraživanja Betine velike jame naveden je u tablici u nastavku (Tablica F-5).



Fotografije F-1: Ulazna vertikala Betine velike jame s trajno postavljenim metalnim ljestvama



Grafički prikaz F-4: Detaljan prikaz planiranog zahvata u POVS HR2000007 Betina velika jama

Izvori podataka: WFS informacijskog sustava zaštite prirode i Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina (GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.)



Tablica F-5: Pregled podataka o istraživanjima estavele Betine velike jame

Izvor podataka	Datum istraživanja	Prikupljeni podaci o Betini velikoj jami	Napomena
Kovačić, M. 1972: <i>Opet u podzemlje. Naše planine 24/1-2, 47-48, Zagreb</i>	Srpanj 1970.	Istraživane su estavele Betina velika jama, Vukušića betina i Marinovića betina u srpnju 1970. godine od strane članova PDS Velebit: Miron Kovačić, Boris Vrbek, Rikard Braun i Slobodan Kolbah. Sastavni dio članka su speleološki nacrti estavela (tlocrt i dva profila) s označenim mjerilom, stranama svijeta i datumom istraživanja (Grafički prikaz F-5, lijevo). Na osnovu tlocrta estavele Betine velike jame vidljivo je pukotinsko pružanje završne dvorane s jezerom u smjeru sjever-jug s naznačenim heterogenim strukturama u središnjem dijelu koje odgovaraju siparu koji se nalazi na završetku vertikale i vodi do jezera. Na dva profila vidljiva je glavna vertikala u presjecima istok-zapad i jugozapad-sjeveroistok koja se mjestimično sužava, odnosno širi. Na profilu jugozapad-sjeveroistok vidljivo je dodatno raslojavanje stropa dvorane s podzemnim jezerom te dio sipara koji vodi do jezera. Profil koji prikazuje pružanje sjever-jug prikazuje nešto detaljnije dvoranu s podzemnim jezerom do koje se dolazi iz smjera glavne vertikale, a na tom mjestu u jezeru označen je i jedan greben (uzvišenje). Krajnja granica protezanja podzemnog jezera u smjeru sjever-jug nije prikazana, odnosno pretpostavlja se njegovo daljnje širenje u dubinu i duljinu. Autori su zabilježili sljedeće podatke na speleološkom nacrtu: - vodno lice se nalazilo 78 m ispod površine terena, - dubine jezera su obilježene na četiri mjesta: dubina 3 m (od površine jezera do vrha grebena), dubina 8 m (od površine jezera do polovice podvodnog grebena) te 15+x m na dvije lokacije (oko 30 m sjeverno i južno od podvodnog grebena). Udaljenost vodnog lica od nacrtnog ulaza u estavelu, sukladno mjerilu speleološkog nacрта, je 69,3 m.	Gotovo istovjetni nacrti priloženi su dokumentu Program istražnih radova za korištenje podzemne kraške vode speleoloških objekata u području Vrgorac, Elektroprojekat-Zagreb, Zagreb, 26.10.1970.
Kolbah, S. 1972: <i>Istraživanje estavela kod Vrgorca. Naše planine 24/1-2, 49-50, Zagreb</i>	Srpanj 1970. (isto terensko istraživanje kao u Kovačević 1972.)	Članak obrađuje hidrogeologiju šireg područja polja Bunina. U članku se navodi da je ulazni dio estavele Betina velika jama izdignut iznad razine polja te da se nalazi na oko 100 m nadmorske visine. Za morfologiju ulaznog dijela estavele navodi da je karakteristična po pukotinskom pružanju u smjeru sjever-jug koje je zamjetno i u dubljim dijelovima objekta te da se ulazna vertikala naglo se sužava nakon prvih	Gotovo istovjetan članak i nacrt priloženi su dokumentu Program istražnih



Izvor podataka	Datum istraživanja	Prikupljeni podaci o Betini velikoj jami	Napomena
		nekoliko metara te da je uglavnom prevjesnog tipa. Za vertikani dio estavele navedeno je kako ga karakteriziraju uglačane stijene i žljebovi oblikovani čestim prolascima vode, a da dno objekta završava podzemnim jezerom koje je široko 2-5 m, a dugo preko 50 m. Procijenjeno je, na dan tog istraživanja, da se vodno lice nalazi 78 m ispod ulaza. Na sjevernoj i južnoj strani jezera dubine stupca vode na pojedinim mjestima su bile veće od 15 m. Nekoliko cm iznad površine jezera vidjeli su se tragovi prijašnjih nivoa vode. Potom navodi da je daljnjom analizom utvrđeno da je na prosječnoj dubini od 70 m zabilježen jedinstven vodeni horizont u polju Bunina. U sklopu članka objavljena je i topografska skica te profil pretpostavljenih hidrostatskih odnosa šireg područja polja Bunina (Grafički prikaz F-6). Sukladno grafici vidljivo je da je nivo vode utvrđen speleološkim istraživanjima 19. i 20. srpnja 1970. bio 30 m n.m., dok se za nivo vode u zimskim mjesecima navodi 80-90 m n.m.	radova za korištenje podzemne kraške vode speleoloških objekata u području Vrgorac, Elektroprojekat-Zagreb, Zagreb, 26.10.1970.
Projekt „Zahvat izvorišnog špiljskog sistema za Vodovod Kokorići“, Geoprojekt, Zagreb, februar 1973.	Sredina rujna 1972.	Navodi sljedeće podatke: <i>Grotlo najpovoljnije špilje zvane Betina Gigantea nalazi se na nadmorskoj visini cca 100 m. Dubina do vode u najsušnijem periodu je 63,0 do 65,0 m, mjereno od površine terena. Dubina podzemnog jezera kreće se od -5 m na više (dalje nije ispitana).</i> <i>U zimskim mjesecima i kišnom periodu voda se penje do iznad površine terena pa čak i plavi pomenuto polje, ali to kraje vrlo kratko.</i> <i>Prva ispitivanja ovog izvorišnog sistema izvršila je grupa speleologa društva „Velebit“ iz Zagreba u drugoj polovini srpnja 1970. godine. Druga ispitivanja izvršila je grupa ronioca, u prisustvu projektanta ovog zahvata u prvoj polovini septembra 1972. godine. Ovim ispitivanjem nisu dobiveni novi rezultati jer je u spomenutom periodu vodostaj u špilji estaveli bio dosta visok, tj. na 53,0 m od površine terena. Osim toga voda je bila dosta mutna pa ronilac sa lampom nije mogao vidjeti više od 2,0 m u daljinu.</i>	
Krš i more – Žed i poplave, dokumentarni film u produkciji HRT-a,	Kolovoz 2000.	Dio dokumentarnog filma odnosio se na istraživanje Betine velike jame. Tijekom snimanja u podzemno jezero spušten je čamac na napuhavanje kojim je jedan član istraživačkog tima preveslao duljnu od pedesetak metara. Speleoronioci su istraživali jedan kanal u sjevernom dijelu jezera u duljini od stotinjak metara, a od daljnjeg istraživanja se odustalo	

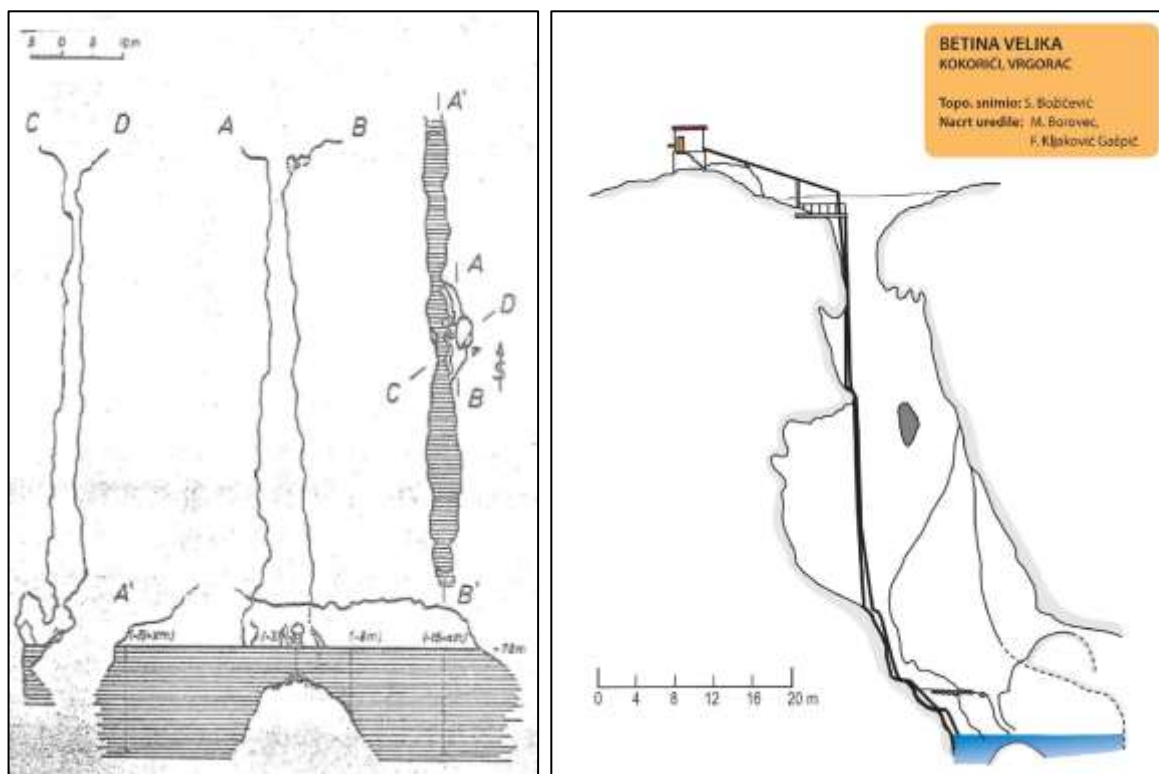


Izvor podataka	Datum istraživanja	Prikupljeni podaci o Betini velikoj jami	Napomena
2001. (scenarist i redatelj Stipe Božić, urednik Marijan Bušić)		zbog značajnog zamućenja vode. Speleoronilačkim istraživanjem sjevernog kanala dosegnuta je dubina stupca vode od 41 m. Zaključeno je da se ovim zaronom došlo do barem 20 m ispod morske razine. Vezano uz morfologiju estavele i vodno lice navodi se sljedeće: Spuštamo oko 200 kg opreme na šezdeset metara dubine. Odatle je desetak metara do površine pozemnog jezera.	
Jalžić, B.; Bilandžija, H. 2009: Znanstvena analiza podzemnih vrsta s Dodatka II Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore, <i>Congerius kusceri</i> , Pregled terenskih istraživanja Hrvatsko biospeleološko društvo, Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb	Kolovoz 2009.	Vezano uz istraživanje Betine velike jame, navodi se sljedeće: <i>Istraživano je veliko podzemno jezero. Ronioci su pregledali dva sifona i ušli u nepoznati dio špilje, u veliku dvoranu dubine preko 25 metara. Zbog velikih dubina za daljnje istraživanje potrebno je angažirati dubinske ronioce. Congeria kusceri nije nađena u pregledanom dijelu jame.</i> U predmetnom dokumentu se nalaze i dvije fotografije (označene kao Slika 25 i Slika 26.). Na Slici 25. (Priprema za uron u sifonu Betine velike) vidljiv je speleoronioc te vodno lice koje se nalazilo u razini sipara, dok je na Slici 26. (Istraživanje sifona) prikazan speleoronioc u zoni koja nije prekrivena siparom.	
Jalžić B. i sur. 2010. Atlas špiljskih tipskih lokaliteta faune Republike Hrvatske, Hrvatsko biospeleološko društvo, Državni zavod za zaštitu prirode.	2010. (napomena: nije poznat mjesec istraživanja)	Speleološki nacrt estavele Betina velika jama nastao je u sklopu projekta istraživanja tipskih lokaliteta špiljskih vrsta koje je provodilo Hrvatsko biospeleološko društvo, no ne postoje nikakvi popratni tekstualni podaci o morfologiji estavele. Na nacrtu je navedeno da je topografsko snimanje napravio S. Božičević, a kao urednici nacrtu navedeni su M. Borovec i F. Kljaković Gašpić (Grafički prikaz F-5, desno). Speleološki nacrt špilje sastoji se od jednog profila s označenim mjerilom, no nisu označene strane svijeta kao ni datum izrade nacrtu. Na nacrtu je označena crpna stanica i pristupna platforma te je prikazan položaj metalnih ljestava i cjevovoda. Također je naznačeno uzvišenje te stupac vode iznad sljemena uzvišenja. Na jednoj polici u blizini jezera naznačena je prisutnost nevezanog stijenskog materijala. Profilna širina i dubina podzemnog jezera nije definirana.	Istovjetan nacrt dostupan je i na internetskoj stranici Baze podataka Biospeologica Dinarica (http://www.biospeologica-dinarica.org/), Hrvatsko



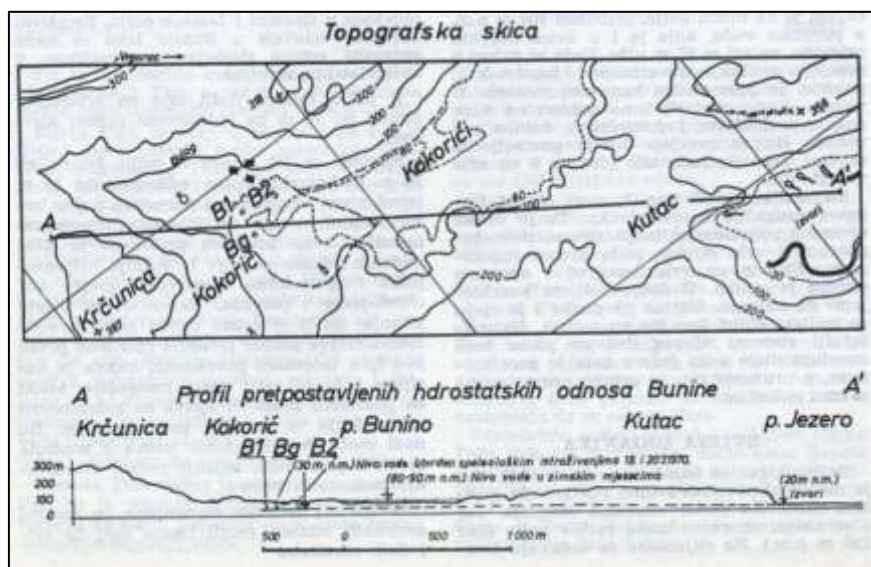
Izvor podataka	Datum istraživanja	Prikupljeni podaci o Betini velikoj jami	Napomena
		Prema mjerilu speleološkog nacrtu razina vodnog lica nalazila se na 52,64 m od površine platoa na kojem započinju ljestve koje vode u estavelu.	biospeleološko društvo.
<i>Hrvatske vode</i>	Polovica sedamdesetih godina 20. stoljeća do 2018. godine	Prema podacima ustupljenima od strane Hrvatskih voda vodno lice podzemne vode u estaveli nikada nije palo ispod razine od oko 15 m nadmorske visine što se zna na osnovu podatka da od postavljanja postojećih pumpi nije došlo do zaustavljanja rada. Naime postojeće pumpe postavljene su na razini od oko 15 m nadmorske visine, a za njihov rad je nužno da budu uronjene u stupac vode (zbog hlađenja).	
<i>Detaljni podaci o razinama vodnog lica u estaveli prikupljeni tijekom ispitivanja izdašnosti predmetne estavele („Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u Kokorićima kod Vrgorca“ (Geoservis A.S. d.o.o., rujan 2017.)) prikazani su u poglavlju A.1.1. UTJECAJ NA VODE I VODNA TIJELA.</i>			





Grafički prikaz F-5: Nedovršeni speleološki nacrt estavele Betina velika jama

Izvori: Program istražnih radova za korištenje podzemne kraške vode speleoloških objekata u području Vrgorac, 1970. (autori nacrt: M.Kovačić, B.Vrbek, S.Kolbah, PDS Velebit) (lijevo) i Baza podataka Biospeleologica Dinarica (autori nacrt: S. Božičević, M. Borovec i F. Kljaković Gašpić) (desno)



Grafički prikaz F-6: Profil pretpostavljenih hidrostatskih odnosa polja Bunina

Izvor: Kolbah 1973.

Usporedbom speleoloških nacrti Kovačić i sur. 1970. (Grafički prikaz F-5 lijevo) te Božičević i sur. 2010. (Grafički prikaz F-5 desno) vidljivo je da su rađeni u različitim presjecima čime se mogu objasniti razlike u izgledu vertikalnog dijela objekta. Također noviji speleološki nacrti uključuju puno više detalja i mjerenja te su često precizniji (npr. zbog korištenja digitalnih daljinomjera). Nedostatak oba nacrti je činjenica da nemaju označenu apsolutnu nadmorsku visinu, a nacrtu Božičevića i sur. 2010. nedostaje i oznaka strane svijeta te datum istraživanja. Za nacrt Božičevića i sur. 2010. također je važno naglasiti da se na speleološkim nacrtima različita infrastruktura (npr. ljestve, cjevovod itd.) često, zbog velikog broja detalja, ne prikazuju u kartografskom mjerilu tako da se ne mogu smatrati u potpunosti pouzdanima. Prilikom morfometrijske usporedbe ova dva nacrti potrebno je uvažiti činjenicu da su ih radili različiti autori s različitim preciznošću te da se specifična odstupanja mogu javiti i prilikom iščitavanja kartografskog mjerila i preračunavanja udaljenosti. Predmetnim dokumentom propisana je mjera izrade novog speleološkog nacrti kako bi se uklonile potencijalne nepreciznosti.

Stanišni tipovi koji su zastupljeni u speleološkom objektu Betina velika jama su:

- **H.1.1. Kopnena kraška špiljska staništa** - Unutar kopnenih špiljskih staništa mogu biti razvijena staništa u pukotinama i na površini stijena, na sigovini (stalaktitima, stalagmitima i dr.), u slojevima mulja te u guanu šišmiša i ptica.
- **H.1.2. Amfibijska kraška špiljska staništa** - Podzemna staništa prijelaznog karaktera sa stalnim ili povremenim tankim slojem vode koji se prelijeva preko matične stijene.
 - **H.1.2.1. Amfibijska kraška špiljska staništa** - Podzemna staništa prijelaznog karaktera sa stalnim ili povremenim tankim slojem vode koji se prelijeva preko matične stijene.
 - H.1.2.1.2. Marifugijske naslage - Stare i recentne naslage vapnenih cjevčica vrste *Marifugia cavatica* sa zajednicom koja živi između prostora vapnenačkih cjevčica mnogočetinaša, periodički na suhom ili u vodi. Česti stanovnici ove zajednice su kopneni puževi iz roda *Vitrea*.
- **H.1.3. Vodena (slatkovodna) kraška špiljska staništa**
 - **H.1.3.2. Podzemne stajačice** – Podzemna vodena staništa bez vidljivog protoka vode, različite dubine i opsega.
 - H.1.3.2.1. Podzemna jezera – jezera s vodom različitog volumena (površine, dubine i širine). Dno može biti izgrađeno od pijeska, kalcitnog praha i glinaste ilovače. Na takvim mjestima razvile su se mnogo bogatije zajednice beskralješnjaka koje nastanjuju dno - bentoske zajednice, te vrlo sitne životinje koje lebde u slobodnoj vodi – planktonske zajednice. Između čestica sedimenta, u dubljim dijelovima, ispod sloja slobodne vode može biti razvijena zajednica intersticijskih životinja. Dna podzemnih jezera mogu nastanjivati čovječja ribica (*Proteus anguinus*), podzemne kozice (*Troglocaris* spp.), vodeni jednakonožni raci (*Monolistra* spp.), rakušci (*Niphargus* spp.) i dr.

Betina velika jama nije sustavno biospeleološki istraživana. Do sada je napravljeno nekoliko sporadičnih istraživanja u kojima su zabilježene fizikalno-kemijske karakteristike (Tablica F-6) i zabilježena fauna predmetnog speleološkog objekta (Tablica F-7). Iz mikroklimatskih podataka vidljivo je da su temperature vode i zraka u špilji vrlo bliske srednjoj godišnjoj temperaturi zraka šireg područja zahvata (Grad Vrgorac) koja je u promatranom razdoblju od 1981. - 2012. iznosila 14,5°C, a karakterizira ju i vrlo visoka relativna vlažnost zraka. Ovakvi mikroklimatski uvjeti u estaveli, zajedno sa značajnom hidrološkom aktivnošću, pogodni su za troglobiontnu i troglofilnu faunu. Iako zabilježeni



prispadnici rodova *Niphargus*, *Sphaeromides* i *Troglocaris* nisu determinirani do kategorije vrste, s obzirom da se radi o nalazima najčešćih rodova podzemnih rakova u tipičnim podzemnim staništima, procijenjeno je da se radi o potencijalnim troglobiontima. Budući je za krško područje tipičan veći broj riba koje u dijelu svog životnog ciklusa koriste podzemna staništa, procijenjeno je da su zabilježene ribe u Betini velikoj jami potencijalni troglofili.

Betina velika jama tipski je lokalitet za strogo zaštićenog podzemnog veslonožnog raka špiljskog veslonošca Petkovskog (*Stygodiaptomus petkovski*) koji je endem Dinarida te kritično ugrožena vrsta.

Tablica F-6: Fizikalno-kemijske karakteristike zraka i vode POVS HR200007 Betina velika jama

Fizikalno-kemijski uvjeti u špilji Betina velika jama		Izvor podataka
T _{zraka}	12,2°C	Jalžić i sur. 2008.
Relativna vlažnost zraka	89%	
T _{vode}	12,5°C	
Konduktivitet	309 µS/cm (pri temperaturi od 12,5 °C)	Jalžić i Bilandžija 2009.
pH	7,35 (pri temperaturi od 12,4°C)	
Zasićenost kisikom	108,4 (pri temperaturi od 12,3°C)	
Otopljeni kisik	11,43 (pri temperaturi od 12,3°C)	

Tablica F-7: Zabilježena fauna u POVS HR200007 Betina velika jama

Skupina	Vrsta/najniža utvrđena sistematska kategorija	Ekološki status	Status zaštite*	Izvor podataka
Rakovi (Crustacea)				
Rakušci (Amphipoda)	<i>Niphargus</i> sp.	Tb?		Jalžić i Bilandžija 2009.
Jednakonožni rakovi (Isopoda)	<i>Sphaeromides</i> sp.	Tb		Jalžić i Bilandžija 2009.
Deseteronožni rakovi (Decapoda)	<i>Troglocaris</i> sp.	Tb		Jalžić i Bilandžija 2009.
Veslonošci (Copepoda)	Špiljski veslonožac Petkovskog (<i>Stygodiaptomus petkovskii</i>)	Tb	SZ, CR	Brancelj 1991.
Veslonošci (Copepoda)	Sketov podzemni veslonožac (<i>Troglodiptomus sketi</i>)	Tb	SZ, EN	Brancelj 1991.
Kolutičavci (Annelida)				
Mnogočetinaši (Polychaeta)	Dinarski špiljski cjevaš (<i>Marifugia cavatica</i>)	Tb	SZ, DD, načelo predostrožnosti	Jalžić i Bilandžija 2009.
Kralješnjaci (Vertebrata)				
Ribe (Pisces)	Pisces sp.	Tf?		Jalžić i Bilandžija 2009.
Ribe (Pisces)	Zrakoperke (Actinopterygii)	Tf?		Jalžić 2009. (GIS podaci)
Ribe (Pisces)	Kolouste (Cephalaspidomorpha)	Tf?		Jalžić 2009. (GIS podaci)
Ribe (Pisces)	Pisces sp. (nalaz lokalnog stanovništva koji ju naziva „gobica“)	Tf?		Kolbah 1972.; Program istražnih radova za korištenje podzemne kraške vode speleoloških objekata u području Vrgorac 1970.



Skupina	Vrsta/najniža utvrđena sistematska kategorija	Ekološki status	Status zaštite*	Izvor podataka
Gmazovi (Reptilia)	Blavor (<i>Pseudopus apodus</i>)	Tx	SZ	Jalžić et al. 2008.
Tb = troglobiont; Tb? = potencijalni troglobiont; Tf? = potencijalni troglofil; Tx = trogloksen * = prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13 i NN 73/16): SZ = strogo zaštićena vrsta; CR – kritično ugrožena vrsta; EN – ugrožena vrsta; DD – nedovoljno podataka				

Glavna obilježja vrsta zabilježenih u estaveli Betina velika jama navedena su u sljedećoj tablici.



Tablica F-8: Obilježja faune zabilježene u estaveli Betini velikoj jami

Skupina	Ekologija, rasprostranjenje i dr.
Rakušci (Amphipoda) <i>Niphargus</i> sp.	Rakušci se smatraju važnom komponentom akvatičke podzemne faune. Rod <i>Niphargus</i> je vrlo bogat vrstama koje su široko rasprostranjene u slatkovodnim podzemnim staništima Dinarida. Većina opisanih vrsta su troglobiontne, dok je manji dio troglofilan. U Hrvatskoj je do sada zabilježeno preko pedeset vrsta. Pripadnici skupine <i>Niphargus</i>, u slatkovodnim krškim podzemnim staništima, koloniziraju različita akvatička staništa (npr. nakapnice, lokve, podzemne tekućica i stajaćice, izvore, bunare, sustave pukotina). Najvažnijim izvorom hrane u rakušaca smatraju se različiti oblici organskog materijala te pridruženih zajednica mikroorganizama, dok se neke vrste hrane i predatori (sitnim beskralješnjacima).
Jednakonožni rakovi (Isopoda) <i>Sphaeromides</i> sp.	Pripadnici roda <i>Sphaeromides</i> vođeni su troglobiontni jednakonožni rakovi do sada su zabilježeni u preko 50 krških špilja i izvora. Na području Hrvatske zabilježene su sljedeće svojte: <i>Sphaeromides virei virei</i>, <i>Sphaeromides virei mediodalmatina</i> i <i>Sphaeromides virei cf. montenegrina</i>. Jedinke roda <i>Sphaeromides</i> spadaju među najveće podzemne jednakonožne rakove i smatra se da su predatori. Kao stanište vrsta ovog roda navode se: vođena slatkovodna krška staništa, podzemne vode špilja uz riječne tokove te podzemne vode uz morsku obalu (no izbjegava bočatu vodu). Uglavnom žive u slobodnoj vodi, a ponekad između šljunka (u zajednici s čovječjom ribicom i rakovima rodova <i>Monolistra</i> i <i>Troglocaris</i>).
Deseteronožni rakovi (Decapoda) <i>Troglocaris</i> sp.	Rakovi roda <i>Troglocaris</i> nastanjuju podzemne krške stajaćice i tekućice te krške izvore diljem Dinarida. Zabilježeno je da se pripadnici ovoga roda povremeno javljaju u biocenozi s čovječjom ribicom i jednakonožnim rakovima roda <i>Monolistra</i>. Smatra se da su, ovisno o vrsti, omnivorne/detrivorne ili predatorske vrste, a zabilježena je i pojava kanibalizma.
Veslonošci (Copepoda) Špiljski veslonožac Petkovskog (<i>Stygodiaptomus petkovskii</i>) Sketov podzemni veslonožac (<i>Troglodiptomus sketi</i>)	Obje vrste pripadaju potporodici Speodiaptominae. Špiljski veslonožac Petkovskog nađen je na dva lokaliteta (u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini), dok se areal Sketovog podzemnog veslonošca proteže na više lokaliteta diljem Dinarskog luka sve do Italije. Kalanoidne podzemne rakove, u odnosu na najbliže površinske srodnike, karakterizira smanjena veličina tijela, anoftalmija, depigmentacija te morfološke adaptacije na podzemni okoliš. Krški podzemni kalanoidni rakovi su jedini filtratori u podzemlju koji su zadržali planktonski način života, no laboratorijski pokusi pokazali su da su pripadnici ove skupine sposobni prikupljati čestice hrane i sa čvrste podloge (dna). Kalanoidni rakovi nastanjuju saturiranu zonu u dijelu u kojem se javljaju oscilacije vodnog lica i češće turbulencije budući da su ove zone bogatije hranjivim tvarima od dubokih freatskih zona, no zabilježeni su i u vodnim tijelima u nesaturiranoj zoni. U podzemnih kalanoidnih rakova, s obzirom na stalne uvjete u podzemnom okolišu, ne postoji specifična sezona razmnožavanja. Broj produciranih jaja je uglavnom manji u usporedbi s nadzemnim srođnicima, no veće su veličine. Još jedna od karakteristika podzemnih kalanoidnih rakova je skraćivanje nekih razvojnih međustadija. Tako se embrij Sketova podzemnog veslonošca razvija u stadij koji nalikuje malom kopepoditu, a ne naupliju. Veća veličina i razvijenost potomaka čini ovu skupinu kompetitivnijom u podzemnom okolišu i omogućuje jedinkama ranije dosezanje spolne zrelosti.



Skupina	Ekologija, rasprostranjenje i dr.
Mnogočetinaši (Polychaeta) Dinarski špiljski cjevaš (<i>Marifugia cavatica</i>)	Dinarski špiljski cjevaš sesilni je slatkovodni mnogočetinaš točkasto rasprostranjen duž Dinarskog luka. Ovisno o staništu, javlja se u obliku pojedinačnih jedinki, manjih grupa te u obliku velikih kolonija na kamenitim podlogama u podzemnim stajaćicama te sporim i brzim podzemnim tekućicama. Nastanjuje prostore koji su većim dijelom trajno potopljeni, dok se dio staništa periodički nalazi izvan vode (uz uvjet visoke vlažnosti zraka). Temperatura vode zabilježena na staništima ove vrste iznosi 4-19°C. Hrani se sitnim organskim česticama iz vode.
Ribe (Pisces) Pisces sp.; Zrakoperke (Actinopterygii) Kolouste (Cephalaspidomorpha); Pisces sp. (nalaz lokalnog stanovništva koji ju naziva „gobica“)	Na području Dinarida nisu do sada zabilježene troglobiontne vrste riba, no poznato je da mnoge vrste nastanjuju podzemna krška staništa za vrijeme nepovoljnih hidroloških uvjeta u površinskim staništima (prije svega tijekom sušnih razdoblja) te usljed niskih temperatura. Radi se o vrstama koje su razvile posebne prilagodbe koje im omogućuju dulje preživljavanje u podzemlju (npr. mogu izdržati dulje vrijeme gladovanja, podnose niske koncentracije kisika). Većina gobica (Gobidae) u jadranskom slivnom području endemskog su rasprostranjenja. Nastanjuju, ovisno o vrsti, raznolika vodena staništa površinskih krških stajaćica i tekućica, dok dio godine zalaze i u podzemna staništa.
Gmazovi (Reptilia) Blavor (<i>Pseudopus apodus</i>)	U jamskim speleološkim objektima česti su nalazi trogloksenih organizama koji najčešće, zbog nemogućnosti izlaska i izgladnjivanja ili fatalne ozljede prilikom pada, ugibaju. Uginuli troglokseni organizmi jedan su od prirodnog izvora organskog ugljika u podzemnim staništima. Uginule jedinke vrlo brzo nastanjuju različiti saprotrofni organizmi. Povremena prisutnost trogloksenih organizama u špiljama sastavni je dio ekološkog ustroja podzemnih krških staništa.

Izvori podataka: Brancelj 1991.; Brancelj i Dumont 2007.; Baratti i sur. 2010.; Bledzki i Rybak 2016; Bedek i sur 2006.; Culver, Pipan 2009.; Delić i Sket 2015.; Fauna Eruopaea 2018.; Global Biodiverstiy Information Facility – GBIF 2018.; Gottstein Matočec i sur. 2002.; Gunn 2004.; Jalžić i sur. 2012.; Jelić i sur. 2008.; Juberthie i Decu 1994; Juberthie i Decu 1998.; Juberthie i Decu 2001.; Jugovic i sur. 2015.; Karanović 1999.; Kupriyanova i sur. 2009.; Marčić i Čaleta 2014.; Niphargus Info 2018.; Ozimec i sur. 2009.; Ozimec i sur. 2012.; Rybak 2016.; Proudlove G.S. 2017., 2018.; Sket i Zakšek 2009.; Šanda i Kovačić 2009.; White i Culver 2005.; Zanella i Kovačić 2014.



Prema Standardnom obrascu Natura 2000 pokretači umjerenih negativnih utjecaja za POVS HR200007 Betina velika jama izdvojeni su onečišćenje podzemnih voda (točkasto i difuzno onečišćenje) (H02) i crpljenje vode u svrhu navodnjavanja (J02.07.01).

Vodena (slatkovodna) krška staništa (NKS kod H.1.3.) predstavljaju vodene ekosustave ovisne o podzemnim vodama koji imaju jako veliku osjetljivost na kvantitativne i kvalitativne promjene podzemne vode. U Betini velikoj jami zabilježeni su indikatorski organizmi dobrog stanja vodenih ekosustava ovisnih o vodi (pripadnici rodova *Marifugia*, *Niphargus*, *Stygodiaptomus*, *Sphaeromides*, *Troglocaris*), prema metodologiji navedenoj u dokumentu Ocjena stanja podzemnih voda na područjima koja su u direktnoj vezi s površinskim vodama i kopnenim ekosustavima ovisnim o podzemnim vodama (IGH, Zagreb, 2016). Špiljski veslonožac Petkovskog (*Stygodiaptomus petkovskii*), dodatno je izdvojen kao indikatorska vrsta dobrog stanja u Betini velikoj jami.

U susjednim estavelama, koje s Betinom velikom jamom čine ekološku cjelinu prema gore spomenutom dokumentu zabilježeni su također organizmi koji su indikatori dobrog stanja. Tako su u Marinovića betini zabilježene vrste dinarski špiljski cjevaš (*Marifugia cavatica*), čovječja ribica (*Proteus anguinus*), *Niphargus* sp., *Sphaeromides* sp. i *Troglocaris* sp., dok je u Vukušića betini zabilježen također dinarski špiljski cjevaš (*Marifugia cavatica*). U Marinovića betini su u više navrata zabilježene i ljuštore dinarskog špiljskog školjkaša (*Congerius kusceri*) što ukazuje na to da se u širem području nalazi i populacija ove vrste koja je također indikator dobrog stanja (Idejno rješenje Vodonatopnog sustava Betina-Bunina 1970.; Jalžić i Bilandžija 2009.; Brancelj 1991.).

Prema dostupnim biospeleološkim istraživanjima je vidljivo da Betinu veliku jamu i susjedne estavele (Marinovića betinu i Vukušića betinu) nastanjuje veći broj indikatora dobrog stanja. Rezultati elaborata Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u Kokorićima kod Vrgorca (Geoservis A.S. d. o. o., rujan 2017.) pokazali su da predmetna estavela ima adekvatnu izdašnost za ovaj projekt. Također pokazatelji trenutne kakvoće vode iz sustava Betina velika jama, koje je napravljeno u sklopu spomenutog elaborata pokazuju da je voda vrlo dobre kakvoće (zadovoljava uvjete kakvoće vode za piće). Stoga se može zaključiti da su trenutno kakvoća i količina podzemne vode ovog područja u relativno dobrom ekološkom stanju unatoč postojećim pritiscima.

F.2.3. POVS HR2001046 MATICA-VRGORAČKO POLJE

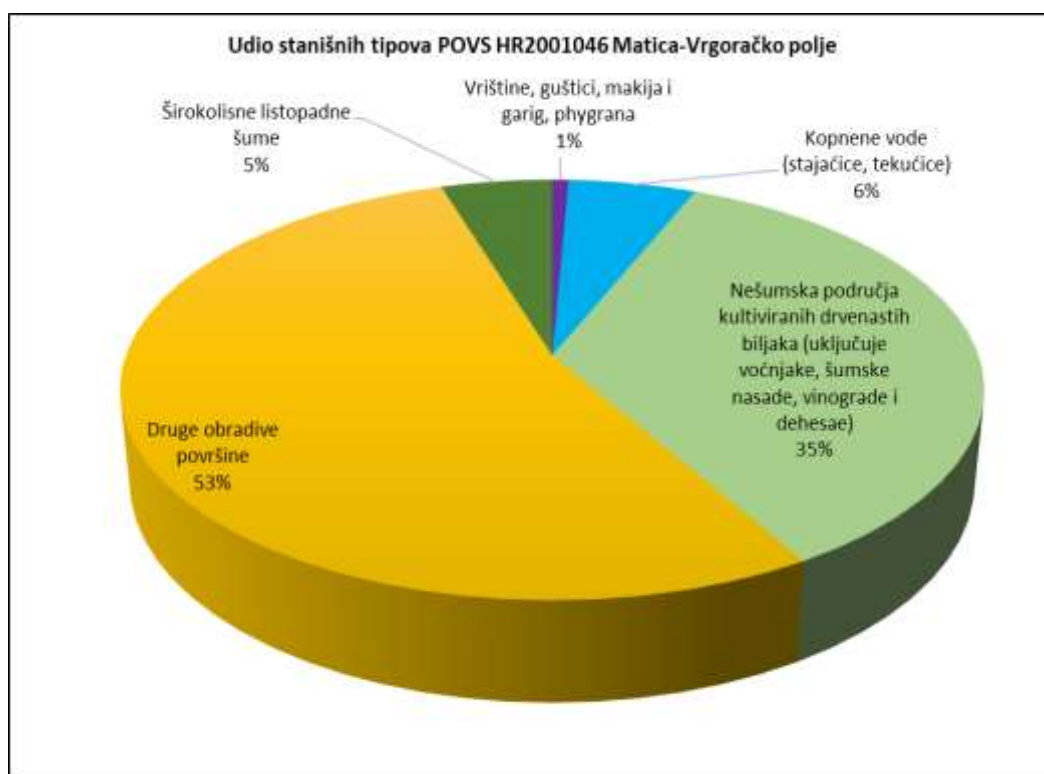
Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) HR2001046 Matica-Vrgoračko polje prostire se na površini od 292,7817 ha. Ovo područje karakterizira kontrast između visoke planinske zone na zapadu i krškog polja na istoku. Najznačajniji krški vodotok je rijeka Matica koja menadrira po Vrgoračkom polju (poznatom i pod nazivom Jezero) koje je gotovo u potpunosti obrađeno, osim uz sam tok rijeke (fotografija F-3). Važna značajka ovog prostora je i veći broj speleoloških objekata (Standardni obrazac Natura 2000).





Fotografija F-3: Vrgoračko polje (Jezero)

Najveći dio površine ovog područja zauzimaju obradive površine te voćnjaci i vinogradi, dok su prirodna staništa i staništa kopnenih voda nešto slabije zastupljena (Grafički prikaz F-7).



Grafički prikaz F-7: Zastupljenost stanišnih tipova POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje

Izvor podataka: Standardni obrazac Natura 2000

Glavni pokretači negativnih utjecaja vezani su uz poljoprivredu i navodnjavanje, dok su nešto manje izraženi utjecaji prometne infrastrukture i nezakonitog prikupljanja životinja (Standardni obrazac Natura 2000) (tablica F-9).

Tablica F-9: Pokretači utjecaja u POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje

Pokretači negativnih utjecaja	
Izraženi	
A02.01	Intenzifikacija poljoprivredne proizvodnje
J02.06	Crpljenje vode iz površinskih vodotoka
Umjereni	
D01.02	Prometnice, prometnice za motorna vozila
F03.02.01	Prikupljanje životinja (kukaca, gmazova, vodozemaca...)
J02.03	Kanaliziranje vodotoka i preusmjerenje voda
J03.01	Redukcija ili gubitak obilježja specifičnih staništa

Izvor podataka: Standardni obrazac Natura 2000

Za POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje izdvojeno je 9 ciljnih vrsta od koji je čovječja ribica (*Proteus anguinus*) izdvojena kao prioritarna vrsta te su izdvojena i tri ciljna stanišna tipa (Tablica F-10).



Tablica F-10: Ciljne vrste i stanišni tipovi POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje

Vrsta	Kategorija	Ekologija, rasprostranjenje i dr.
bjelonogi rak (<i>Austropotamobius pallipes</i>)	1	U Hrvatskoj ova vrsta dolazi samo u rijekama jadranskog sliva od Istre do Konavla, u Mediteranskoj i Alpinskoj biogeografskoj regiji. Žive u jezerima i rijekama na pjeskovitom i kamenom dnu, uzduž obale gdje je struja vode sporija i gdje je razvijena vodena vegetacija. Ova je vrsta relativno otporna na lošiju fizikalno-kemijsku kvalitetu vode i dobro podnosi veće oscilacije kisika i temperature, uz uvjet da je tvrdoća vode visoka, da ne postoje veća onečišćenja vode i da dno nije muljevito.
imotska gaovica (<i>Delminichthys phoxinellus</i>) (<i>adpersus</i>)	1	Mala endemska riba, rasprostranjena u desnim pritocima Neretve u južnom dijelu Hrvatske i Bosne i Hercegovine. U Hrvatskoj je nađena u rijeci Neretvi, rijeci Norin, rijeci Vrljici u Imotskom polju, Crvenom jezeru, rijeci Matici u polju Jezero te u rijeci Matici u Rastočkom polju. Nastanjuje krška vodena staništa poput rijeka, jezera, izvora pa čak i zamočvarenih područja s temperaturom vode 5-20°C. Hrani se beskralješnjacima riječnog dna. Mrijesti se od svibnja do srpnja. Imotska gaovica pripada među litofilne vrste koje odlažu ikru na tvrdi supstrat poput kamenja i šljunka. Za vrijeme nepovoljnih razdoblja, povlači se u podzemlje prije čega se udružuju u velika jata (tijekom ljetnih vrućih razdoblja uglavnom prebiva u podzemlju jer vodotoci i vodene površine često presuše, tijekom zime zalaze i u podzemlje gdje često miruju u podzemnom mulju). Glavni uzroci ugroženosti ove vrste su uništavanje krških staništa, smanjenje kvalitete voda koje nastanjuju poljoprivrednim zagađenjem te prekomjerno iskorištavanje voda na području rasprostranjenosti. Uzrok ugroženosti je i prekomjerno iskorištavanje ove vrste na pojedinim lokalitetima na kojima je lokalno stanovništvo koristi za hranu. POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje predstavlja značajano područje za očuvanje ove vrste.
ilirski vijun (<i>Cobitis illyrica</i>)	1	Žive u stajalim i sporotekućim vodama poput kanala, rijeka, bara i jezera. Za život biraju muljevita, pjeskovita i šljunkovita dna djelomično obrasla vegetacijom. Mrijeste se u gustom vodenoj vegetaciji i na kamenju tijekom proljeća i ljeta. Jaja sazrijevaju periodički pa se i mrijest odvija u nekoliko navrata s različitim partnerima. Jedinke ove vrste su se smatrale neretvanskim vijunima (rasprostiranje je uključivalo populacije iz Neretve, Norina, Matice, Baćinskih jezera, jezera Kut, Desne i Modro oko), danas se zna da populacije iz Baćinskih jezera, Matice i Prološkog blata pripadaju vrsti <i>C. illyrica</i> . POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje predstavlja jedan od tri značajna lokaliteta za očuvanje ove vrste s populacijom koja se procjenjuje na 45-60% ukupne populacije u Hrvatskoj.
čovječja ribica (<i>Proteus anguinus</i>)*	1	Vodozemac iz skupine repaša. Neotenična je, stigobiontska i endemska vrsta dinarskog krša, areal vrste se proteže od tršćanskog krša u Italiji do Crne Gore. Žive jako duboko pod zemljom, u podzemnim rijekama i jezerima krških špiljskih sustava, ali i blizu ulaza u špilje. Hrane se ličinkama kukaca (uglavnom vodencijetova i obalčara), mekušcima i račićima. Grabežljivci koji mogu pojesti čovječju ribicu su ribe. Čovječja ribica živi u podzemnim vodama šireg područja te se može naći u izvorima u kontaktnoj zoni krša i naplavne ravnice. Podzemni vodeni tokovi u POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje predstavljaju važna staništa za očuvanje ove vrste.
crvenkrpica (<i>Zamenis situla</i>)	1	Obitava na kamenjarima, točilima, u makiji, garigu, u niskim hrastovim šumama primorja (od razine mora do degradacijskih stadija primorskih bukovih šuma na visinama preko 1300 metara nad morem).



Vrsta	Kategorija	Ekologija, rasprostranjenje i dr.
		POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje predstavlja važan lokalitet za očuvanje ove vrste.
špiljska trokutnjača (<i>Congerius kuscieri</i>)	1	Tercijarni reliktni školjkaš. Žive pojedinačno ili u skupinama pričvršćeni bisusnim nitima za podlogu. Hrane se filtriranjem organskih čestica iz vode. Nastanjuju vodena (slatkovodna) krška staništa. Špiljska trokutnjača zabilježena je na ukupno tri lokaliteta u POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje. Pojedinačni nalazi živih jedinki zabilježeni su ponoru Crni vir, dok su na ostala dva lokaliteta potvrđene samo ljuštore. Ovi lokaliteti značajni su za očuvanje populacije podzemne trokutnjače na području Dalmacije.
primorska paklara (<i>Lampetra zanandreae</i>)	1	Primorska paklara živi u čistim, hladnim potocima i dijelovima rijeka blizu izvora do 600 m nadmorske visine. Obitava u području gdje je dno muljevito-pjeskovito (kao što je slučaj u Neretvi) i kamenito-šljunkovito, a temperatura vode oko 5°C zimi i do 19,5°C ljeti. Mrijeste se od siječnja do lipnja, no najčešće samo do ožujka. Žive četiri do pet godina, s tim da ličinačka faza traje 4,5 godine, metamorfoza mjesec do dva (od kolovoza do listopada), a odrasla faza čest do osam mjeseci. POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje predstavlja jedan od dva značajna lokaliteta za očuvanje ove vrste.
vrgoračka gobica (<i>Knipowitschia croatica</i>)	1	Vrgoračka gobica nastanjuje rijeke Maticu i Norin, jezera Modro oko i Baćinska jezera u Hrvatskoj te donji dio sliva rijeke Neretve u Bosni i Hercegovini. Za vrgoračku gobicu se pretpostavlja da najveći dio života provode u podzemlju (za vrijeme ljetnih mjeseci, zbog presušivanja vode, povlače se u podzemlje gdje preživljavaju dulje nepovoljne uvjete.) te da na površinu dolaze samo početkom godine s bujanjem vodotoka radi mrijesta. To je vrlo specifična prilagodba na život u vodama krških područja, karakteristična za mnoge ribe jadranskog sliva. POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje predstavlja jedan od tri značajna lokaliteta za očuvanje ove vrste s populacijom koja se procjenjuje na 45-60% ukupne populacije u Hrvatskoj.
makal (<i>Squalius microlepis</i>)	1	Endemska riba jadranskog sliva. Dolazi u vodama na području Imotskog (Proložac), Vrgorca (rijeka Matica), u rijeci Neretvi te u Baćinskim jezerima. Stanište su mu sporotekuće vode i jezera. Hrani se sitnim vodenim beskralješnjacima. POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje predstavlja jedan od dva značajna lokaliteta za očuvanje ove vrste.
Vodni tokovi s vegetacijom <i>Ranunculus fluitantis</i> i <i>Callitriche-Batrachion</i> (3260)	1	Rasprostranjen je od planinskog do nizinskog pojasa. Čini ga podvodna i plutajuća vegetacija vrsta <i>Ranunculus fluitantis</i> i <i>Callitriche-Batrachion</i> te vodenih mahovina. Ostale vrste koje se javljaju na ovom stanišnom tipu su: <i>Ranunculus saniculifolius</i> , <i>R. trichophyllus</i> , <i>R. fluitans</i> , <i>R. peltatus</i> , <i>R. penicillatus</i> ssp. <i>penicillatus</i> , <i>R. penicillatus</i> ssp. <i>pseudofluitantis</i> , <i>R. aquatilis</i> , <i>Myriophyllum</i> spp., <i>Callitriche</i> spp., <i>Sium erectum</i> , <i>Zannichellia palustris</i> , <i>Potamogeton</i> spp., <i>Fontinalis antipyretica</i> .



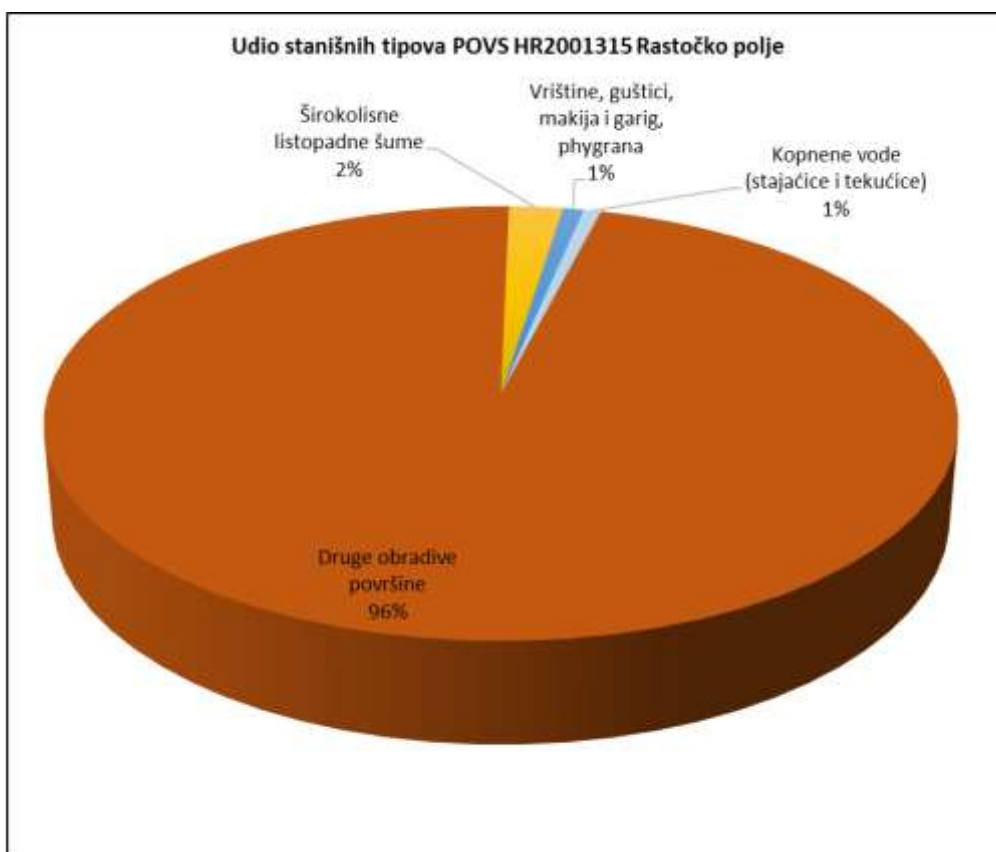
Vrsta	Kategorija	Ekologija, rasprostranjenje i dr.
Amfibijska staništa <i>Isoeto-Nanojuncetea</i> (3130)	1	Amfibijske zajednice niskih, najčešće jednogodišnjih biljaka se pojavljuju u kontaktnoj zoni vode i kopna (uz jezera, bare i lokve), s povremenim plavljenjem i sušenjem staništa. Tlo je najčešće muljevito, no može biti i pjeskovita i šljunkovita podloga. Karakteristične vrste su: <i>Lindernia procumbens</i> , <i>Lindernia dubia</i> , <i>Eleocharis acicularis</i> , <i>Elatine hexandra</i> , <i>Cyperus fuscus</i> , <i>Cyperus michelianus</i> , <i>Limosella aquatica</i> , <i>Eleocharis ovata</i> , <i>Centaureum pulchellum</i> , <i>Schoenoplectus supinus</i> , <i>Scirpus setaceus</i> , <i>Lythrum portula</i> . Kontinentalne zajednice iste su kao i u ostalim dijelovima Europe, a u Hrvatskoj postoje i mediteranski tipovi s nekim termofilnim amfibijskim vrstama. Ugrožava ih regulacija vodotoka i isušivanje.
Tvrde oligo-mezotrofne vode s dnom obraslim parožinama (Characeae) (3140)	1	Staništa jezera i depresija s vodom bazične reakcije (pH 6-7) ili pretežno plavom do zelenom, vrlo bistrom vodom s malo do umjereno nutrijenata, bogatom bazama (pH iznad 7,5). Dna nezagađenih voda obrasla su sagom parožina (Characeae). U ta se staništa ubrajaju i mali bazeni i jaruge s tvrdom vodom uz eutrofne cretove, kojima je dno gusto obraslo parožinama. Biljne vrste za raspoznavanje staništa su: <i>Chara</i> spp., <i>Nitella</i> spp., <i>Tolpella</i> spp. Zbog slabe istraženosti u Hrvatskoj ne može točno procijeniti njihova ugroženost.

Oznake:
1 = međunarodno značajna vrsta za koju su područja izdvojena temeljem članka 3. i članka 4. stavka 1. Direktive 2009/147/EZ
* = prioritetna vrsta



F.2.4. POVS HR2001315 RASTOČKO POLJE

Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) HR2001315 Rastočko polje prostire se na površini od 782,1966 ha istoimenog krškog polja poznatog i pod nazivom Jezero te prati tok rijeke Matice koja je povezana s rijekom Mlada putem kanala Parilo-Brza voda u svrhu melioracije. Značajna karakteristika ovog područja su brojne ponorne zone. Najveći dio površine ovog područja prekriven je obradivim površinama (ukupno 96%), dok na ostale stanišne tipove otpada samo mali dio površine (Standardni obrazac Natura 2000) (grafički prikaz F-8). Za ovo područje izdvojene su samo dvije ciljne vrste: crvenkrpica (*Zamenis situla*) i vrgoračka gobica (*Knipowitschia croatica*) (tablica F-11).



Grafički prikaz F-8: Zastupljenost stanišnih tipova na području POVS HR2001315 Rastočko polje
Izvor podataka: Standardni obrazac Natura 2000

Tablica F-11. Ciljne vrste područja POVS HR2001315 Rastočko polje

Ciljna vrsta	Kategorija	Ekologija, rasprostranjenje i dr.
crvenkrpica (<i>Zamenis situla</i>)	1	Obitava na kamenjarima, točilima, u makiji, garigu, u niskim hrastovim šumama primorja (od razine mora do degradacijskih stadija primorskih bukovih šuma na visinama preko 1300 metara nad morem). POVS HR2001315 Rastočko polje predstavlja značajno područje za očuvanje ove vrste.
vrgoračka gobica (<i>Knipowitschia croatica</i>)	1	Vrgoračka gobica nastanjuje rijeke Maticu i Norin, jezera Modro oko i Baćinska jezera u Hrvatskoj te donji dio sliva rijeke Neretve u Bosni i Hercegovini. Za vrgoračku gobicu se pretpostavlja da najveći dio života provode u podzemlju (za vrijeme ljetnih mjeseci, zbog presušivanja vode, povlače se u podzemlje gdje preživljavaju dulje nepovoljne uvjete) te da na površinu dolaze samo početkom godine s bujanjem vodotoka radi mrijesta. To je vrlo specifična prilagodba na život u vodama krških područja, karakteristična za mnoge ribe jadranskog sliva. POVS HR2001315 Rastočko polje predstavlja značajno područje za očuvanje ove vrste.
1=međunarodno značajna vrsta/stanišni tip za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 1. Direktive 92/43/EEZ		

Izvor: Uredba o ekološkoj mreži (NN 124/13 i 105/15)

Glavni pokretači negativnih utjecaja u POVS HR2001315 Rastočko polje direktno su vezani uz intenzivno poljoprivredno korištenje prostora, dok je slabo izražen utjecaj nezakonitog prikupljanja organizama (Standardni obrazac Natura 2000) (tablica F-12).

Tablica F-12: Pokretači utjecaja POVS HR2001315 Rastočko polje

Pokretač negativnog utjecaja
Izraženi negativni utjecaji
A02.01 Intenzifikacija poljoprivrednog uzgoja
J02.03 Izgradnja kanala i preusmjeravanje voda
Umjereni negativni utjecaji
J03.01 Redukcija ili gubitak obilježja specifičnih staništa
Slabi negativni utjecaji
F03.02.01 Prikupljanje životinja (kukaca, gmazova, vodozemaca...)

Izvor podataka: Standardni obrazac Natura 2000



F.3. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA EKOLOŠKU MREŽU

Moguća djelovanja zahvata na ciljne vrste i stanišne tipove, ciljeve očuvanja i cjelovitost ekološke mreže, te njihov doseg prikazani su u tablici u nastavku (tablica F-13).

Tablica F-13. Moguća djelovanja zahvata

Moguća djelovanja zahvata	Potencijalno utjecano područja EM	Mogući doseg
Uznemiravanje lokalno prisutnih jedinki faune tijekom izgradnje sustava	POP HR1000030 Biokovo i Rilić POVS HR2000007 Betina velika jama	Lokaliziran utjecaj na lokacijama građevinskih radova
Trajna prenamjena ili djelomična izmjena staništa zbog izgradnje sustava	POP HR1000030 Biokovo i Rilić POVS HR2000007 Betina velika jama	Lokaliziran utjecaj na lokacijama građevinskih radova
Izmjena uvjeta u podzemnim staništima tijekom crpljenja vode iz Betine velike jame	POVS HR2000007 Betina velika jama	Lokaliziran utjecaj na podzemna staništa polja Bunina
Ugibanje jedinki podzemne faune kao posljedica rada crpki	POVS HR2000007 Betina velika jama	Lokaliziran utjecaj na jedinke prisutne u Betini velikoj jami
Utjecaj na kakvoću površinskih i podzemnih voda zbog intenzivne poljoprivredne proizvodnje te korištenja gnojiva i agrokemikalija na poljoprivrednim površinama	POVS HR2000007 Betina velika jama POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje	Potencijalno šire područje koje je hidrološki povezano s poljem Bunina

F.3.1. UTJECAJI TIJEKOM IZGRADNJE

POP HR1000030 Biokovo i Rilić

Planirani zahvat izgradnje mikro-akumulacije Kokorići, dijela tlačnog cjevovoda (oko 534 m), dijela distribucijskog cjevovoda (oko 1 338 m) i pristupne ceste (oko 400 m) u krajnjem zapadnom dijelu zahvata nalaze se unutar rubnog dijela područja ekološke mreže POP HR1000030 Biokovo i Rilić. Cjevovodi na predmetnom području ekološke mreže izvest će se u koridoru postojećeg makadamskog puta, dok će se samo oko 400 m izvesti u koridoru novoizgrađenog pristupnog puta.

Tijekom izgradnje mikroakumulacije Kokorić očekuje se **trajna prenamjena** oko 0,123 ha mozaičnog stanišnog tipa E.3.5. Primorske, termofilne šume i šikare medunca/ C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone, a predmetni stanišni tip trajno će se prenamjeniti i u trasi nove pristupne ceste koja će voditi do akumulacije u duljini od oko 400 m. Spomenuti mozaični stanišni tip jako je dobro zastupljen na predmetnom području ekološke mreže te se stoga ovaj utjecaj može opisati kao lokaliziran i slab te neće dovesti do značajnog smanjenja predmetnog stanišnog tipa na širem području, odnosno do ugroze staništa ciljnih vrsta ptica koje potencijalno koriste navedena staništa. S obzirom da se radi o prostoru koji je pod utjecajem mreže postojećih puteva (rubni efekt fragmentacije), blizine zaseoka Sriduša (buka i ometanje zbog prisutnosti ljudi) i postojećih poljoprivrednih površina pogodnost razmatranog prostora za gniježđenje jedinki ciljnih vrsta je već znatno narušena.

Tijekom izgradnje planiranog zahvata očekuje se kratkotrajno **uznemiravanje** potencijalno lokalno prisutnih jedinki ciljnih vrsta na svim lokacijama na kojima će se odvijati građevinski radovi kao posljedica **buke, vibracija tla i povećane prisutnosti ljudi**. Očekuje se da će potencijalno prisutne jedinke ciljnih vrsta privremeno napustiti zonu uznemiravanja dok ne prestanu navedeni utjecaji.



Može se zaključiti da izgradnjom zahvata neće doći do narušavanja cjelovitosti predmetnog područja ekološke mreže kao ni do narušavanja povoljnog statusa ciljnih vrsta ptica.

POVS HR2000007 Betina velika jama

Unutar poligona kojim je označen lokalitet POVS HR2000007 Betina velika jama, preuzetog s WFS-a Informacijskog sustava zaštite prirode (www.bioportal.hr), nalaze se sljedeći dijelovi planiranog zahvata: postavljanje crpki unutar estavele Betine velike jame i obnova postojećeg tlačnog cjevovoda iz estavele do industrijskog bazena, izgradnja dijela novog tlačnog cjevovoda, obnova postojećeg industrijskog bazena, izgradnja nove crpne stanice te manji dio planiranog proširenja postojećeg makadamskog pristupnog puta do crpne stanice.

Obnova postojećeg tlačnog cjevovoda (iz estavele do industrijskog bazena) podrazumijeva da će se stari cjevovod izvaditi iz estavele, a na njegovo mjesto će se postaviti nove cijevi i novi nosači (budući da stari nemaju adekvatnu nosivost). Karakteristike planiranog cjevovoda navedene su u poglavlju A.3.2. OPIS TEHNIČKOG RJEŠENJA.

Tijekom građevinskih radova pri izgradnji nove crpne stanice i proširenjem pristupnog **puta do crpne stanice trajno će se prenamijeniti** manji dio površine predmetnog područja ekološke mreže, no pritom neće biti zahvaćen ciljni stanišni tip Špilje i jame zatvorene za javnost (8310). U zonama kretanja građevinske mehanizacije moguća su oštećenja prisutne vegetacije, no očekuje se njena spontana obnova nakon završetka građevinskih radova te se stoga radi o zanemarivom utjecaju.

Tijekom izgradnje planiranog zahvata (nova crpna stanica, proširenje pristupnog puta, postavljanje cjevovoda) te obnove postojeće infrastrukture (industrijskog bazena, tlačnog cjevovoda do estavele) doći će do stvaranja **buke i vibracija tla**.

Utjecaj **buke** kao posljedica izgradnje zahvata i obnove dijela postojeće infrastrukture bit će, s obzirom na mali opseg radova i njegovu kratkotrajnost, lokaliziran i slab i neće dovesti do značajnog narušavanja povoljnog stanja ciljnog stanišnog tipa.

Utjecaj **vibracija** na ciljni stanišni tip Špilje i jame zatvorene za javnost (8310) bit će nešto izraženiji budući ga nastanjuju podzemni organizmi s naglašeno razvijenim receptorima vibracija. S obzirom na vrlo ograničen opseg i trajanje građevinskih radova pri kojima će se stvarati vibracije, može se zaključiti da se radi o privremenom te slabom do umjerenom utjecaju.

U poglavlju A.3. *Tehnički opis sustava navodnjavanja* SUO vidljivo je da je predmetnim zahvatom u estaveli Betina velika jama planirano isključivo obnova postojećeg tlačnog cjevovoda koji završava dvjema crpkama, tj. ne planira se obnova postojećeg pristupnog platoa kao ni pristupnih ljestava. Na grafičkom prikazu koji prikazuje projektantski presjek kroz estavelu (Grafički prikaz A-14) vidljivo je da će nove cijevi tlačnog cjevovoda biti postavljene korištenjem metalnih držača koji će biti usidreni u stijenskoj masi. Postavljanje ovakvog tipa sidrišta koja služe kao držači cjevovoda dolazi do minimalnog oštećenja stijenske mase (usporedivog s postavljanjem sidrišta za speleološko savladavanje vertikalnih objekata), odnosno radi se o zanemarivom utjecaju na stijensku masu estavele, tj. ciljni stanišni tip Špilje i jame zatvorene za javnost (8310).

Budući da je estavela Betina velika jama pretežito vertikalni objekt, za obnovu tlačnog cjevovoda i postavljanje novih crpki bit će nužno korištenje speleoloških tehnika savladavanja vertikalnih objekata. Stoga će kontakt između radnika i stijenske mase biti minimalan. Uzimajući u obzir vrlo mali kontakt između stijenske površine i radnika koji će postavljati sidrišta novog tlačnog cjevovoda te vibracije i buku koji će uvjetovati udaljšavanje potencijalno prisutnih slobodnopokretnih jedinki podzemne faune, mogući utjecaj njihovog stradavanja male je vjerojatnosti nastanka i može se smatrati zanemarivim. Završni dio cjevovoda nalazi se u zoni estavele gdje postoji kretanje vodnog lica tijekom sušnih mjeseci. Stoga je ovaj dio estavele potencijalno stanište sesilnog dinarskog špiljskog cjevaša (*Marifugia*



cavatica) što može rezultirati stradavanjem jedinki koje se nađu u zoni kretanja radnika koji će postavljati cjevovod. Zbog vrlo male površine koja će biti izložena gaženju te kratkotrajnosti postavljanja ovog dijela zahvata, navedeni utjecaj bit će male vjerojatnosti nastanka te stoga zanemarivog intenziteta.

Tijekom postavljanja sidrišta očekuje se stvaranje manje količine prašine u točki bušenja. Budući da se radi o vrlo maloj količini autohtonog materijala (koji je po kemijskom sastavu kalcijev karbonat) ne očekuje se negativan utjecaj na ciljni stanišni tip kao ni na podzemnu faunu.

Postavljanju novog cjevovoda u estaveli prethodit će i uklanjanje starog cjevovoda i njihovih sidrišta. U slučaju neopreznog rada moguća su oštećenja stijenske mase. Navedeni utjecaj može biti spriječen kvalitetnom organizacijom i izvedbom radova.

Zbog narušavanja vršnog pokrova tla u zonama građevinskih radova unutar i izvan granica predmetnog područja ekološke mreže očekuje se manje **povećanje erodibilnosti tla**. Dio čestica tla će se, nakon prvih oborina, transportirati u epikršku zonu oko estavele. S obzirom na ograničen opseg građevinskih radova u blizini estavele očekuje se erozija vrlo male količine sedimenta za koju se procjenjuje da će se najvećim dijelom istaložiti u epikrškoj zoni te će utjecaj na ciljni stanišni tip biti zanemariv do slab.

Na području izvođenja radova, budući da se radi o području visoke ranjivosti vodonosnika (Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021.), moguć je negativan utjecaj u slučaju **iznenadnih događaja** u vidu izlivanja opasnih tvari (npr. ulja, masti, goriva) tijekom rada i održavanja mehanizacije, vozila i opreme na gradilištu. Ovaj utjecaj bit će spriječen propisnom organizacijom gradilišta i pridržavanjem mjera zaštite okoliša.

S obzirom na navedene karakteristike očekivanih utjecaja, njihov doseg i intenzitet može se zaključiti da neće doći do narušavanja povoljnog statusa ciljnog stanišnog tipa Špilje i jame zatvorene za javnost (8310) i povoljnog statusa cjelovitosti POVS HR2000007 Betina velika jama tijekom izgradnje planiranog zahvata.

POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje i POVS HR2001315 Rastočko polje

POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje udaljeno je 1,3 km, dok je POVS HR2001315 Rastočko polje udaljeno 1,8 km od najbliže točke planiranog zahvata. S obzirom da će utjecaji tijekom izgradnje planiranog zahvata biti lokalizirani neposredno uz zone građevinskih radova, može se zaključiti da prilikom izgradnje zahvata neće doći do ugrožavanja ciljnih vrsta i stanišnih tipova, kao ni do narušavanja cjelovitosti predmetnih područja ekološke mreže.

F.3.2. UTJECAJI TIJEKOM KORIŠTENJA

POP HR1000030 Biokovo i Rilić

Obuhvat obradivih površina koje se nalaze unutar POP HR1000030 Biokovo i Rilić, odnosno u njegovom rubnom dijelu, obuhvaća već postojeće poljoprivredne površine oko zaseoka Sriduša i tek neznatan dio prirodnih i poluprirodnih stanišnih tipova, odnosno nalazi se u području koje je značajno antropogeno izmijenjeno.

Navedeni prostor nije u cijelosti pogodan za poljoprivrednu proizvodnju zbog vrlo izražene heterogenosti polja koja se ogleda u prisutnosti kamenite podloge, suhozida i sporadično plitkog sloja tla. Veliki broj privatnih vlasnika i male parcele onemogućit će značajnu komasaciju poljoprivrednih površina, dok će seosko okruženje s brojnim mozaičnim površinama raznolikog korištenja (npr. tradicionalni mali voćnjaci, vinogradi i maslinici uz kuće) također značajno doprinijeti očuvanju stanišne raznolikosti predmetnog prostora. S obzirom na veliki broj vlasnika, očekuje se da će prenamjena dijela prirodnih stanišnih tipova u obradive površine biti postupna čime će se olakšati prilagodba populacija



ciljnih vrsta predmetnog područja na eventualne nove uvjete. S obzirom na djelomično zadržavanje mozaičnog rasporeda prirodnih i antropogenih stanišnih tipova te na vrlo ograničenu intenzifikaciju već postojeće poljoprivredne proizvodnje može se zaključiti da će utjecaj na ciljne vrste ptica biti lokaliziran i slab, odnosno da korištenjem zahvata neće doći do narušavanja povoljnog statusa ciljeva očuvanja i ciljnih vrsta ptica kao ni do narušavanja cjelovitosti POP HR1000030 Biokovo i Rilić.

POVS HR2000007 Betina velika jama

Dinamika navodnjavanja ovisit će o režimu padalina te o specifičnim potrebama određenih kultura. Voda će se najintenzivnije crpiti u srpnju i kolovozu kada se očekuje najmanja precipitacija te će to biti razdoblje u kojem će **utjecaj crpljenja biti najintenzivniji**. Najmanja količina vode crpit će se početkom i krajem sezone navodnjavanja (ožujak, travanj, listopad) budući da je u tom razdoblju planirano navodnjavanje samo u zatvorenim pogonima (staklenici, plastenici) te će stoga utjecaj crpljenja biti manje intenzivan, dok u siječnju, veljači, studenom i prosincu neće biti crpljenja. Detaljnom analizom prikazanom u poglavlju D.2. Utjecaj na vode i vodna tijela, vidljivo je da izdašnost estavele Betina velika jama omogućuje crpljenje predviđeno predmetnim projektom.

Uključivanjem crpke očekuje se postupno **snižavanje razine vode u jezeru Betine velike jame** iz kojeg se crpi voda. Elaboratom Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u Kokorićima kod Vrgorca (Geoservis A.S. d.o.o., rujan 2017.), tijekom crpljenja 27 l/s razina podzemnog jezera smanjila se za svega 1 cm u sat i pol crpljenja i to u sušnom periodu 2017. godine (uz napomenu da su i 2017. i 2016. godina bile sušne). Rezultati ispitivanja su također pokazali i da je razina podzemne vode u estaveli puno ovisnija o prirodnim uvjetima nego o crpljenju te se stoga očekuje da će snižavanje vode, čak i pri maksimalnom crpljenju, biti sporo čime će se ublažiti utjecaj na predmetni ciljni stanišni tip. Oscilacije razine vodnog lica u podzemnom jezeru najintenzivnije će se odraziti na granici između kopnenih i vodenih stanišnih tipova te na amfibijske stanišne tipove. Crpljenjem vode iz podzemnog jezera moguće je da će se potencijalno prisutne marifugijske naslage (NKS kod H.1.2.1.2.) privremeno naći iznad granice vodnog lica. **Dinarski špiljski cjevaš** (*Marifugia cavatica*) i zajednice na marifugijskim naslagama imaju toleranciju na povremeno isušivanje staništa, odnosno to je dio prirodnog ekološkog ciklusa na ovom stanišnom tipu. Spuštanje vodnog lica bit će prisutno u vrijeme aktivnosti crpki te je stoga ovaj utjecaj vremenski ograničen i očekuje se sporo podizanje razine vode nakon prestanka crpljenja. S obzirom na vrlo česte prirodne oscilacije razine vode u estaveli (zbog brzog odaziva na padaline u širem području) te na relativno sporo spuštanje razine vode tijekom crpljenja, ovaj utjecaj bit će privremen čime će se smanjiti njegov negativni utjecaj na dinarskog špiljskog cjevaša (*Marifugia cavatica*) i ostale podzemne organizme koji potencijalno koriste stanišne tipove na granici vodnog lica. Stoga se može zaključiti da će crpljenje vode iz Betine velike jame imati vremenski ograničen negativni utjecaj na marifugijske naslage te ostale stanišne tipove na granici vodnog lica zbog čega se navedeni utjecaj može okarakterizirati kao zanemariv do slab (tijekom visokih voda) do umjeren (tijekom niskih voda).

Ometanje zbog **buke i vibracija** tijekom rada crpki bit će prisutno samo tijekom crpljenja (maksimalno šest sati koliko je potrebno da se napuni mikro-akumulacija Kokorići) i lokalizirano na prostor podzemnog jezera i najbližih kanala, dok će u dubljim kanalima ovaj utjecaj biti značajno smanjen te se stoga radi o slabom utjecaju na podzemna staništa. Nakon uključivanja crpki doći će do **usisavanja veće količine vode** pri čemu se očekuje zahvaćanje i ugibanje potencijalno prisutnih **beskralješnjaka** koji se zateknu u evakuiranom volumenu vode. Očekuje se da će uznemiravanje kao posljedica uključivanja crpki (zbog buke i vibracija), djelovati kao ometanje zbog kojih će jedinke rakova *Niphargus* sp., *Sphaeromides* sp. i *Troglocaris* sp. izbjegavati područje podzemnog jezera iz kojeg se crpi voda čime će se smanjiti vjerojatnost njihovog stradavanja, no posljedično će doći do privremenog smanjenja areala ovih vrsta u estaveli tijekom razdoblja crpljenja vode. Zbog ometanja će se smanjiti dostupnost podzemnog jezera kao potencijalnog staništa tijekom razdoblja crpljenja za navedene rakove. S obzirom da se iz estavele voda za navodnjavanje crpi od sedamdesetih godina prošloga stoljeća, populacije su već izložene spomenutim utjecajima. Stoga se ocjenjuje da će nastati slab (tijekom visokih vodostaja) do umjeren utjecaj (tijekom niskih voda). Smanjenjem areala će se posredno spriječiti i



stradavanje ovih jedinki zbog usisavanja u crpni sustav te se stoga procjenjuje da navedeni lokalizirani i privremeni utjecaji neće značajno ugroziti populacije rakova *Niphargus* sp., *Sphaeromides* sp. i *Troglocaris* sp. zabilježenih u estaveli.

Jedinke **veslonožnih rakova** (špiljski veslonožac Petkovskog i Sketov podzemni veslonožac) imaju vrlo ograničenu sposobnost kretanja (planktonski organizmi), a zabilježene su petnaest godina nakon početka crpljenja iz Betine velike jame. Navedene vrste imaju specifične prilagodbe koje im omogućuju obnovu populacija nakon ekstremnih hidroloških događaja (vrlo značajno i redovito izviranje iz estavele tijekom visokih voda). Utjecaj stradavanja jedinki veslonožnih rakova koji se potencijalno nađu u zahvaćenom volumenu vode imat će stoga lokaliziran negativni utjecaj slabog (tijekom visokih voda) do umjerenog intenziteta (tijekom niskih voda), no očekuje se da ovi utjecaji neće značajno ugroziti populacije veslonožnih rakova u Betini velikoj jami.

Ne očekuje se stradavanje potencijalno prisutnih jedinki **riba** budući da će buka i vibracije nakon uključivanja crpki predstavljati ometanje zbog kojeg će se prisutne jedinke skloniti u dublje kanale. Unatoč tomu, na njih će se odraziti privremena nedostupnost ovog dijela staništa kao i ometanje te se očekuje lokaliziran, vremenski ograničen i slab utjecaj na predmetne vrste.

S obzirom na rezultate analize vode u Betini velikoj jami vidljivo je da voda koja napaja Betinu veliku jamu vrlo dobre kakvoće (zadovoljava uvjete kakvoće vode za piće) te se ne mogu očitati značajni pritisci trenutnog korištenja gnojiva na polju Bunina, što ukazuje da kakvoća vode u estaveli puno značajnije ovisi o širem slivnom području. S obzirom na planirano intenziviranje poljoprivredne proizvodnje, očekuje se povišenje koncentracije umjetnih gnojiva i agrokemikalija u procjednoj vodi epikrške zone polja Bunina te potom u podzemnoj vodi, a intenzitet ovih utjecaja ovisit će o korištenju površina u užem drenažnom prostoru Betine velike jame. Očekuje se i slab donos sedimenta u estavelu kao posljedica erozije zbog poljoprivrednog korištenja tla. S obzirom na djelomično očuvanje površina pod prirodnom vegetacijom, ovaj utjecaj će biti slab do umjeren te neće dovesti do narušavanja povoljnog statusa ciljnog stanišnog tipa Špilje i jame zatvorene za javnost (8310).

Može se zaključiti da će utjecaji na POVS HR2000007 Betina velika jama biti slabog do umjerenog intenziteta te neće dovesti do značajnog negativnog utjecaja na povoljan status ciljnog stanišnog tipa Špilje i jame zatvorene za javnost (8310) kao ni do narušavanja povoljnog statusa cjelovitosti predmetnog područja ekološke mreže.

POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje

Negativni utjecaji planiranog zahvata koji potencijalno mogu utjecati na POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje su onečišćenje podzemnih voda agrokemikalijama i gnojivima s područja polja Bunina povezano s intenziviranjem poljoprivredne proizvodnje u odnosu na trenutno stanje.

Sukladno hidrogeološkoj analizi prikazanoj u poglavlju D.2. Utjecaj na vode i vodna tijela, vidljivo je da su samo izvorišta na području Kutca (Vlaška, Nuga, Mrtva) u hidrološkoj vezi s poljem Bunina, dok se ostali izvori u Vrgoračkom polju (Jezero) prihranjuju s područja Rastočkog polja. Izvorišta s područja Kutca povremenog su karaktera te pri niskim vodama podzemne vode teku ispod razine polja.

S obzirom da voda koja dolazi s područja polja Bunina tijekom sušnog razdoblja otječe ispod razine Vrgoračkog polja, ne očekuje se da će ove vode prihranjivati **površinske vodotoke na području Kutca**, odnosno da neće imati negativni utjecaj na površinske vodotoke Vrgoračkog polja tijekom niskih voda.

Za vrijeme visokih voda doći će do razrjeđenja opterećenih voda s područja polja Bunina tijekom njihovog transporta i miješanja s vodom koja dolazi iz smjera Rastočkog polja, a koje zajednički izviru na području Kutca. Stoga se može zaključiti da se tijekom visokih voda očekuje slab utjecaj na površinske vode Vrgoračkog polja kao posljedica intenziviranja poljoprivrede na polju Bunina. Navedeni utjecaj tijekom visokih voda neće dovesti do narušavanja povoljnog statusa ciljnih vrsta



(bjelonogi rak, ilirski vijun, primorska paklara, makal, imotska gaovica, vrgoračka gobica) koje nastanjuju površinske vodotoke, odnosno neće doći do narušavanja povoljnog statusa ciljnih stanišnih tipova prisutnih u površinskim vodama predmetnog područja ekološke mreže (Vodni tokovi s vegetacijom *Ranunculus fluitantis* i *Callitriche-Batrachion*, Amfibijska staništa Isoeto-Nanojuncetea, Tvrde oligo-mezotrofne vode s dnom obraslim parožinama (Characeae)).

Podzemna staništa na području Vrgoračkog polja su u hidrološkoj vezi s vodama s polja Bunina tijekom visokih i niskih voda. Zbog razrijeđenja koje će nastati tijekom transporta vode od polja Bunina do Vrgoračkog polja te zbog prihranjivanja vodama iz smjera Rastočkog polja, ovi utjecaji tijekom visokih voda mogu se opisati kao zanemarivi, dok će pri niskim vodama biti slabog intenziteta. Stoga se može zaključiti da neće doći do značajnog negativnog utjecaja na ciljne vrste koje nastanjuju podzemna staništa (čovječja ribica*, špiljska trokutnjača) kao ni na ciljne vrste koje koriste podzemna staništa u dijelu svog životnog ciklusa (imotska gaovica, vrgoračka gobica).

Ne očekuje se utjecaj na ciljnu vrstu crvenkrpicu budući da se radi o kopnenoj vrsti koja nije direktno ovisna o vodama.

Može se zaključiti da tijekom korištenja planiranog zahvata neće doći do značajnog negativnog utjecaja te narušavanja povoljnog statusa ciljnih vrsta i stanišnih tipova te povoljnog statusa cjelovitosti POVS POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje.

POVS HR2001315 Rastočko polje

Sukladno hidrogeološkoj analizi prikazanoj u poglavlju D.2. Utjecaj na vode i vodna tijela, vidljivo je da podzemne vode s polja Bunina ne prihranjuju podzemne vode Rastočkog polja. Stoga se može isključiti mogućnost negativnog utjecaja planiranog zahvata na POVS HR2001315 Rastočko polje.

F.3.3. KUMULATIVNI UTJECAJI S DRUGIM ZAHVATIMA

Prilikom razmatranja kumulativnih utjecaja sustava navodnjavanja Bunina (i očekivanog intenziviranja poljoprivredne proizvodnje) uzeta je u obzir poljoprivreda na području Rastočkog polja te Vrgoračkog polja. Kako je ranije obrazloženo, područje ekološke mreže POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje hidrološki je povezano u manjoj mjeri s područjem Bunina te u većoj s Rastočkim poljem. S obzirom na očekivane i ranije obrazložene moguće utjecaje sustava navodnjavanja na predmetno područje ekološke mreže, očekuje se slabo pojačanje postojećih negativnih kumulativnih utjecaja.

Na širem području ne postoje, i nisu planirani, drugi zahvati s kojima bi sustav navodnjavanja Bunina, tijekom izgradnje ili tijekom korištenja imao negativan utjecaj na ekološku mrežu.



F.4. MJERE UBLAŽAVANJA NEGATIVNIH UTJECAJA ZAHVATA NA CILJEVE OČUVANJA I CJELOVITOST PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE

F.4.1. TIJEKOM PRIPREME ZAHVATA

- Za potrebe daljnjih faza projektiranja napraviti nove speleološke nacрте estavela Betine velike jame, Vukušića betine i Marinovića betine:
 - moraju zadovoljavati kriterije kvalitete izrade minimalno UIS v1 3-2-B prema klasifikaciji mjerenja i nacрта Međunarodne speleološke unije (*Union Internationale de Spéléologie – UIS*),
 - trebaju obuhvatiti minimalno kopneni dio estavele do prvog podzemnog jezera te potopljeni dio glavne dvorane (minimalno do ulaza u prve sifone),
 - speleološki nacrt Betine velike jame mora prikazati detaljan položaj i nadmorsku visinu postojećih crpki sa svim njihovim dijelovima,
 - apsolutne nadmorske visine označene na speleološkim nacrtima moraju biti minimalno u razmaku od 10 m.
- Prije daljnjih faza projektiranja potrebno je, u estavelama Betina velika jama, Vukušića betina i Marinovića betina, utvrditi detaljan prostorni raspored sesilnih organizama i zabilježiti ostale prisutne organizme u glavnim dvoranama podzemnih jezera te u kopnenom dijelu estavela (od ulaza do glavnih dvorana podzemnih jezera). Prikupljeni podaci trebaju biti ustupljeni biospeleologu koji će provoditi program praćenja.
- U faze projektiranja koje se odnose na tehničku izvedbu i smještaj cjevovoda i crpki u estaveli Betini velikoj jami potrebno je uključiti stručnjaka biospeleologa. Tehnička rješenja i izvedba radova ne smiju značajno negativno utjecati na ciljni stanišni tip Špilje i jame zatvorene za javnost (8310).

F.4.2. TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA

- Izgradnju mikroakumulacije Kokorići i pristupnog puta do mikroakumulacije u POP HR1000030 Biokovo i Rilić provesti u periodu od 15. kolovoza do 31. ožujka odnosno izvan sezone gniježđenja većine ciljnih vrsta ptica.
- U POP HR1000030 Biokovo i Rilić i u okolici HR2000007 Betina velika jama ograničiti kretanje mehanizacije na zonu radova kako bi se smanjila oštećenja vegetacije.
- Crpni otvori novih crpki moraju biti postavljeni na istoj apsolutnoj nadmorskoj visini kao i crpni otvori postojećih crpki ili na višoj apsolutnoj nadmorskoj visini, sukladno preporukama stručnjaka biospeleologa uključenog u projektiranje, nakon izrade novog speleološkog nacрта. Nove crpke moraju biti fiksno postavljene (ne smije biti moguće manipulirati nadmorskom visinom na kojoj se crpka nalazi).
- Nakon postavljanja novih crpki i obnove tlačnog cjevovoda u estaveli Betini velikoj jami potrebno je novi speleološki nacrt nadopuniti sukladno novim elementima u prostoru (na nacrtu mora biti ucrtan točan položaj novih crpki i cjevovoda). Oba speleološka nacрта Betine velike jame (sa starom i novom infrastrukturom) moraju biti ustupljena na korištenje stručnjacima biospeleolozima koji će sudjelovati u daljnjim fazama razrade projekta i provoditi praćenje stanja.



- Svi površinski građevinski radovi u radijusu od 100 m od ulaza u Betinu veliku jamu te svi radovi obnove postojećeg cjevovoda i postavljanja crpki u estaveli moraju biti izvedeni uz nadzor stručnjaka biospeleologa.
- Uklanjanje postojećih te postavljanje novih crpki i cjevovoda trebaju izvesti radnici obučeni savladavanju vertikalnih objekata, a prijenos mora biti osiguran na način da se prevenira moguće oštećenje stijenske mase i minimizira fizički kontakt između radnika i podloge. Sav alohtoni materijal koji eventualno može nastati tijekom obnove postojećeg tlačnog cjevovoda i postavljanja novih crpki (npr. krhotine hrđe sa starog cjevovoda) mora biti u cijelosti uklonjen iz estavele.

Primjenom mjera zaštite voda spriječiti će se mogući negativni utjecaji iznenadnih događaja na podzemne vode (s time i podzemna staništa područja ekološke mreže) tijekom izgradnje zahvata.

F.4.3. TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA

- Crpiti minimalne količine vode za dnevne potrebe umjesto akumuliranja viška vode kako bi se smanjili gubici zbog evaporacije.
- Educirati lokalne poljoprivrednike o temama: racionalno korištenje gnojiva, pesticida i ostalih agrokemikalija, racionalno korištenje vode za navodnjavanje, ranjivost krških vodonosnika, prednosti uzgoja kultura otpornih na sušu te autohtonih sorti, ekološki uzgoj, važnost očuvanja zelenih pojaseva između obradivih površina (zbog oprašivanja usjeva te kvalitete tla i voda).
- Redovito održavati sustav navodnjavanja kako bi se smanjili gubici vode.
- Ukoliko bude potrebno, uskladiti režim crpljenja s mjerama koje može propisati nadležno tijelo sukladno preporukama stručnjaka biospeleologa koji će provoditi program praćenja.

F.4.4. PROGRAM PRAĆENJA

Rezultati analize prikazane u poglavlju D.2. Utjecaj na vode i vodna tijela pokazali su da izdašnost estavele Betina velika jama omogućuje crpljenje predviđeno predmetnim projektom. Unatoč tomu potrebno je uvažiti kompleksnost hidrogeologije krša kao i moguće neočekivane reakcije populacija podzemnih organizama čija ekologija je još uvijek vrlo slabo istraжена (pravilo predostrožnosti).

Budući da planiranim projektom nije predviđen vremenski plan prenamjene prirodnih stanišnih tipova u poljoprivredne površine te s obzirom na veliki broj vlasnika zemljišta, procijenjeno je da će ova prenamjena biti postupna, odnosno da sustav navodnjavanja neće odmah početi raditi maksimalnim kapacitetom. Također, u početku rada sustava navodnjavanja ne očekuju se značajniji gubici vode u distribucijskoj mreži (detaljno obrazloženo u poglavlju A.2.1.-3. Stvarne neto potrebe za vodom). Na taj način omogućuje se postupno povećanje crpljenja što će omogućiti kvalitetnu uspostavu programa praćenja te interpretaciju rezultata.

S obzirom na ranije analizirane utjecaje crpljenja vode, na području podzemnog jezera iz kojeg se crpi voda za navodnjavanje iz estavele Betina velika jama te na području podzemnih jezera estavela Marinovića betina i Vukušića betina potrebno je provoditi sljedeći program praćenja:

- prva točka programa praćenja stanja voda – propisana u poglavlju E.2.,
- kontinuirano praćenje dnevnih volumena vode crpljene iz estavele Betina velika jama kao i vremena potrebnog za crpljenje navedenog volumena,



- biospeleološko praćenje podzemne faune u podzemnom jezeru - na kopnenom dijelu staništa koji se nalazi 1 m iznad vodnog lica, te 3 m ispod vodnog lica kao i u slobodnom stupcu vode do dubine 3 m u estavelama Betina velika jama, Marinovića betina i Vukušića betina.

Biospeleološko praćenje se treba provoditi tri puta godišnje (srpanj, kolovoz i rujan/listopad) u razdoblju od 5 godina.

Ukoliko tijekom biospeleoloških istraživanja dođe do novih spoznaja koje bi mogle unaprijediti mogućnost interpretacije rezultata, potrebno je o tome obavijestiti nadležno tijelo koje potom može odobriti izmjenu programa praćenja sukladno preporukama stručnjaka biospeleologa.

Izvještaji praćenja trebaju sadržavati podatke praćenja razine vode u sve tri estavele i dnevnih volumena crpljene vode, trebaju se izrađivati nakon svakog izlaska biospeleologa na teren i trebaju sadržavati preporuku o prihvatljivom režimu daljnjeg crpljenja s obzirom na karakteristike utjecaja na ciljni stanišni tip Špilje i jame zatvorene za javnost (8310) i prisutnu podzemnu faunu. Izvještaje je potrebno redovito dostavljati nadležnom tijelu. Sukladno dostavljenim rezultatima programa praćenja, u kojem će biti preporuke biospeleologa, nadležno tijelo može propisati dodatne mjere ublažavanja ukoliko budu potrebne.

Ukoliko mjerenja razina podzemne vode u estavelama Marinovića betini i Vukušića betini (tijekom razdoblja crpljenja vode za navodnjavanje) ne budu pokazivala značajnu hidrološku vezu s estavelom Betina velika jama, nije potrebno nastaviti njihovo daljnje praćenje. Odluku o prestanku ili nastavku praćenja Vukušića betine i Marinovića betine donijet će nadležno tijelo.

F.5. ZAKLJUČAK

Dio planiranog sustava navodnjavanja nalazi se unutar granica POP HR1000030 Biokovo i Rilić te POVS HR2000007 Betina velika jama. Ostala područja ekološke mreže nalaze se na udaljenosti od 1,8 km sjeveroistočno (POVS HR2001315 Rastočko polje), odnosno 1,3 km južno (POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje) od najbliže točke planiranog zahvata.

Utjecaj planiranog zahvata na **POP HR1000030 Biokovo i Rilić** tijekom izgradnje manifestirat će se preko trajne prenamjene manjeg dijela površine ovog područja, uznemiravanja potencijalno prisutnih jedinki ciljnih vrsta ptica zbog prisutnosti buke, vibracija tla i povećane prisutnosti ljudi što će predstavljati lokaliziran i slab utjecaj. Utjecaj tijekom korištenja zahvata može se manifestirati putem prenamjene dijela površine ekološke mreže u obradive površine, no s obzirom na vrlo ograničenu intenzifikaciju poljoprivrede na predmetnom prostoru ovaj utjecaj ocijenjen je kao lokaliziran i slab. Stoga je zaključeno da tijekom izgradnje i korištenja planiranog zahvata neće doći do narušavanja povoljnog statusa ciljeva očuvanja, ciljnih vrsta ptica kao ni do narušavanja cjelovitosti predmetnog područja ekološke mreže.

Utjecaj planiranog zahvata na **POVS HR2000007 Betina velika jama** tijekom izgradnje zahvata manifestirat će se preko vrlo male trajne prenamjene površine predmetnog područja ekološke mreže u obuhvatu poligona dostupnoga na WFS-u Informacijskog sustava zaštite prirode (pri čemu neće biti zahvaćen ciljni stanišni tip) kao i podizanja prašine, povećanja buke i vibracija te manjeg povećanja erodibilnosti tla. Ovi utjecaji bit će, ovisno o tipu, umjerenog, slabog do zanemarivog intenziteta. Postavljanjem novih sidrišta tlačnog cjevovoda doći će do zanemarivog utjecaja na stijensku masu estavele. Tijekom uklanjanja starog cjevovoda i postavljanja novog moguće je oštećenje stijenske mase, no ono se može spriječiti kvalitetnom organizacijom i izvedbom radova. Tijekom izvođenja radova unutar estavele moguće je stradavanje potencijalno prisutnih jedinki ukoliko se nađu u zoni kretanja radnika, no ovaj utjecaj male je vjerojatnosti nastanka i stoga zanemarivog intenziteta. Negativan utjecaj moguć je u slučaju akcidentnih situacija, no njega je moguće spriječiti propisnom organizacijom gradilišta i pridržavanjem mjera zaštite okoliša.

Tijekom korištenja zahvata mogući su utjecaji na ciljni stanišni tip zbog snižavanja razine vode, buke i vibracija, budući da ga nastanjuju organizmi koji su osjetljivi na promjene stanišnih uvjeta (što je ocijenjeno kao lokaliziran, slab do umjeren utjecaj) te zbog potencijalnog stradavanja rakova koji nastanjuju podzemno jezero zbog usisavanja u crpni sustav (slab do umjeren utjecaj), odnosno privremenog ometanja potencijalno prisutnih troglofilnih riba (slab i lokaliziran utjecaj). Kao posljedica intenzifikacije poljoprivredne proizvodnje mogući su slabi do umjereni utjecaji na ciljni stanišni tip zbog unosa gnojiva, agrokemikalija te erodiranog sedimenta s poljoprivrednih površina u procjednu i podzemnu vodu. Stoga je zaključeno da tijekom izgradnje i korištenja planiranog zahvata neće doći do narušavanja povoljnog statusa ciljnog stanišnog tipa Špilje i jame zatvorene za javnost (8310) kao ni do narušavanja povoljnog statusa i cjelovitosti POVS HR2000007 Betina velika jama.

S obzirom na doseg utjecaja tijekom izgradnje zahvata može se isključiti mogućnost utjecaja na **POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje i POVS HR2001315 Rastočko polje**. Tijekom korištenja planiranog zahvata moguće je onečišćenje podzemnih voda agrokemikalijama i gnojivima s područja polja Bunina što će se odraziti na POVS HR2001046 Matica-Vrgoračko polje. Očekuje se slab utjecaj na ciljne vrste i stanišne tipove koji nastanjuju površinske vodotoke tijekom visokih voda. Utjecaj na ciljne vrste koje nastanjuju podzemna staništa bit će slab (tijekom niskih voda) do zanemariv (tijekom visokih voda). Tijekom korištenja zahvata može se isključiti utjecaj na POVS HR2001315 Rastočko polje budući da podzemne vode s polja Bunina ne prihranjuju podzemne vode Rastočkog polja.

S ciljem daljnjeg ublažavanja mogućih negativnih utjecaja, a poštujući načelo predostrožnosti, propisane su odgovarajuće mjere ublažavanja te program petogodišnjeg biospeleološkog praćenja stanja u POVS HR2000007 Betina velika jama.



S obzirom na karakteristike, intenzitet i doseg navedenih utjecaja tijekom izgradnje i korištenja planiranog zahvata, uz primjenu mjera ublažavanja i provedbu programa praćenja, može se zaključiti da je planirani zahvat **prihvatljiv za ekološku mrežu** te neće dovesti do značajnog negativnog utjecaja na ciljne vrste i ciljne stanišne tipove, odnosno narušavanja njihovog povoljnog statusa kao ni do narušavanja cjelovitosti predmetnih područja ekološke mreže.

G. NAZNAKA BILO KAKVIH POTEŠKOĆA

Prilikom izrade Studije o utjecaju na okoliš sustava navodnjavanja Bunina, Grad Vrgorac nije bilo bitnih poteškoća.



H. POPIS LITERATURE

H.1. POPIS DOKUMENTACIJSKOG MATERIJALA

- Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, GRAD-invest d.o.o., Split, lipanj 2014.
- Ispitivanje izdašnosti estavele Betina u Kokorićima kod Vrgorca, Geoservis A.S. d.o.o., rujan 2017.

H.2. POPIS LITERATURE

Prostorni planovi

- Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije (Službeni glasnik Splitsko dalmatinske županije, broj 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07 i 9/13) i
- Prostorni plan uređenja Grada Vrgorca ("Vjesnik" Službeno glasilo Grada Vrgorca, broj 26/16).

Klimatološka obilježja i kvaliteta zraka

- Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje, Šegota, T., Filipčić, A., Geoadria Vol.8 No.1, lipanj 2003.
- Prostorna diferencijacija Vrgoračkog područja na temelju krških prirodno-geografskih i društveno-geografskih obilježja, B. Vukosav, Geoadria 11/2 241-281 (2006)
- Idejni projekt navodnjavanja polja Bunina, Grad invest d.o.o., Split, lipanj 2014.
- Statistički ljetopisi Republike Hrvatske 1996. - 2016., Državni zavod za statistiku RH
- Radna verzija Strategije prilagodbe klimatskim promjenama za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070. (Zelena knjiga), MZOE, srpanj 2017.
- 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 (Podaktivnost 2.2.1), MZOE, 2017.
- Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2015. godinu, HAOP, 2016.
- Studija o utjecaju na okoliš sustava za navodnjavanje Imotskog polja, Evokut ECRO, 2016.
- Neformalni dokument – Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene (Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient), Europska komisija – Glavna uprava za klimatsku politiku

Internet izvori podataka: <http://iszz.azo.hr/iskzl/>

Geološke i hidrogeološke značajke

- OGK, list Ploče (Osnovna geološka karta mjerila 1:100 000, list Ploče K33-35 (Institut za geološka istraživanja Zagreb, 1972.)
- Tumač Osnovne geološke karte mjerila 1:100 000, list Ploče K33-35 (Institut za geološka istraživanja Zagreb, 1972.
- „Potresi – uzroci nastanka i posljedice, s posebnim osvrtom na Hrvatsku i susjedna područja“ (Marinko Oluić, Zagreb, ožujak 2015)



- „Vode u kršu slivova Neretve i Cetine“ (Ivan Slišković, Zagreb, 2014)
- „Hidrogeologija dinarskog krša u Hrvatskoj“ (B. Bodić & R. Biondić, Varaždin, 2014)
- „Identifikacija krških vodonosnih sustava“ – odabrana poglavlja (Darko Mayer, Zagreb, 2010/2011)
- „Hidrogeologija – primjena u graditeljstvu“ (A. Bačani & T. Vlahović, Split 2012)
- Definiranje trendova i ocjena stanja podzemnih voda na području krša u Hrvatskoj (Geotehnički fakultet, Zagreb, Građevinski fakultet, Rijeka, 2016.)
- Hidrogeološka studija područja Aržano – Brela - Metković, Institut za geološka istraživanja, Zagreb, 1980.
- Elaborat zaštite okoliša sustava navodnjavanja Bunina kod Vrgorca (Institut IGH d.d., Regionalni centar Split, travanj 2016.)

Pedološka obilježja

- FAO, 1976. A framework for land evaluation, Soil Bull. No. 32. FAO, Rome and ILRI, Wageningen, Publ. No. 22.
- Martinović (ur.) 1998: Baza podataka o hrvatskim tlima. Državna uprava za zaštitu okoliša.
- Martinović 2003: Gospodarenje šumskim tlima u Hrvatskoj, Šumarski institut Jastrebarsko, 521, Jastrebarsko.
- Husnjak, S. (2000): Procjena rizika erozije tla vodom metodom kartiranja u Hrvatskoj. Disertacija. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Kovačević, P. (1983): Bonitiranje zemljišta, Agronomski glasnik, br. 5-6/83, str. 639-684, Zagreb
- 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

Biološka raznolikost, zaštita prirode i glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu

- Bilandžija, H.; Jalžić, B.; Komerički, A. (2010): Dinarski špiljski školjkaš (*Congerina kusceri*) dodatna studija živih populacija, Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb;
- Bilandžija, H.; Morton, B.; Podnar, M.; Četković, H. (2013): Evolutionary history of relict *Congerina* (Bivalvia: Dreissenidae): unearthing the subterranean biodiversity of the Dinaric Karst *Frontiers in Zoology*, 2013, 10, 5
- Culver D., Pipan T. (2009.) The biology of caves and other subterranean habitats, Oxford
- Budinski, I. (2014): Istraživanje (monitoring) vrtnje strnadice i surog orla na području PP Biokovo od svibnja 2013. do travnja 2014., konačni izvještaj. 15 str. Udruga BIOM, Zagreb; University Press.
- Bedek J., Gottstein Matočec, S., Jalžić, B., Ozimec, R., Štamol, V. (2006.): Katalog tipskih špiljskih lokaliteta faune Hrvatske, *Natura Croatica* 15 (Supplement 1), 1-154.
- Bledzki L.A., Rybak J.I. (2016.): Freshwater Crustacean Zooplankton of Europe Cladocera & Copepoda (Calanoida, Cyclopoida), Springer International Publishing.
- Brancelj, A., (1991): Stygobitic Calanoida (Crustacea: Copepoda) from Yugoslavia with the description of a new species - *Stygodiaptomus petkovskii* from Bosnia and Hercegovina. *Stygologia* 6/3, 165-176.
- Brancelj A., Dumont H.J. (2007.) A review of the diversity, adaptations and groundwater colonization pathways in Cladocera and Calanoida (Crustacea), two rare and contrasting



groups of stygobiont, Fundamental and Applied Limnology Archiv für Hydrobiology Vol.168/1: 3–17

- Baratti M., Messana G., Filippelli M., Sket B. (2010.): New biogeographical and phylogenetic data about the genus *Sphaeromides* and its relatives (Crustacea: Isopoda: Cirolanidae), XX International Conference of Subterranean Biology (Postojna, Slovenia, 29 agosto - 3 settembre 2010).
- Delić T., Sket B. (2015.): Found after 60 years: the hows and whys of *Sphaeromides virei montenigrina* (Crustacea: Isopoda: Cirolanidae) rediscovery in Obodska pećina, Montenegro, *Natura Sloveniae* 17(2): 59-65.
- Grbac, I.; Kletečki, E. (2008): Izvješće o jednogodišnjim istraživanjima rasprostranjenosti, brojnosti i stanju populacija 5 vrsta vodozemaca i 1 vrste gmazova (od ukupno 9 predviđenih vrsta) na području Hrvatske u svrhu utvrđivanja prijedloga za "Natura 2000" područja. Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb;
- Gottstein Matočec, S, Bakran-Petricioli, T, Bedek, J, Bukovec, D, Buzjak, S, Franičević, M, Jalžić, B, Kerovec, M, Kletečki, E, Kralj, J, Kružić, P, Kučinić, M, Kuhta, M, Matočec, N, Ozimec, R, Rađa, T, Štamol, V, Ternjej, I, Tvrković, N. (2002.): An overview of the cave and interstitial biota of Croatia, NAT. CROAT. VOL. 11 Suppl. 1 1-112 Zagreb
- Gunn J. (ur.) (2004): Encyclopedia of Caves and Karst Science, Taylor & Francis Books, London.
- Häuselmann P. (ed.) 2012. UIS Mapping Grades, Survey and Mapping Working Group, UIS Informatics Commission, Version 2: 14 Sep 2012.
Jalžić, B.; Bilandžija, H.; Pavlek, M.; Bedek, J.; Dražina, T.; Gottstein, S.; Lukić, M.; Štamol, V. (2008): Biospeleološki katastar tipskih lokaliteta, Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb;
- Jalžić, B.; Bilandžija, H. (2008): Znanstvena analiza podzemnih vrsta s Dodatka II Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore, *Congerius kusceri*, Hrvatsko biospeleološko društvo, Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb;
- Jalžić, B.; Bilandžija, H. (2009): Znanstvena analiza podzemnih vrsta s Dodatka II Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore, *Congerius kusceri*, Pregled terenskih istraživanja Hrvatsko biospeleološko društvo, Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb;
- Jalžić, B.; Bilandžija, H. (2009a): Znanstvena analiza podzemnih vrsta s Dodatka II Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore, *Congerius kusceri*, Izvješće, Hrvatsko biospeleološko društvo, Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb;
- Jalžić, B., Bedek, J., Bilandžija, H., Cvitanović, H., Dražina, T., Gottstein, S., Kljaković Gašpić, F., Lukić, M., Ozimec, R., Pavlek, M., Slapnik, R., Štamol, V. (2010.) Atlas špiljskih tipskih lokaliteta faune Republike Hrvatske, Hrvatsko biospeleološko društvo, Državni zavod za zaštitu prirode.
- Jalžić, B., Bilandžija H., Cukrov M. (2012.): Distribution of the Dinaric cave-dwelling tube worm *Marifugia cavatica* Absolon & Hrabe, 1930 in Croatia // 21st International Conference on Subterranean Biology / Kovač, Lubomir ; Uhrin, Marcel ; Mock, Andrej ; Luptačik, Peter (ur.), Košice, Slovačka, 2012. str. 55-55 (sažetak)
- Juberthie Ch., Decu V. (ur.) 1994. Encyclopaedia Biospeologica, Tome I, Societe de Biospeologie, Moulis – Academie Roumaine, Bucarest
- Juberthie Ch., Decu V. (ur.) 1998. Encyclopaedia Biospeologica, Tome II, Societe de Biospeologie, Moulis – Academie Roumaine, Bucarest
- Juberthie Ch., Decu V. (ur.) 2001. Encyclopaedia Biospeologica, Tome I, Societe de Biospeologie, Moulis – Academie Roumaine, Bucarest
- Jelić D., Duplić A., Čaleta M., Žutinić P. (2008.): Endemske vrste riba jadranskog sliva, AZO, Zagreb



- Jugovic J., Praprotnik E., Buzan E.V., Lužnik M. (2015.) Estimating population size of the cave shrimp *Troglocaris anophthalmus* (Crustacea, Decapoda, Caridea) using mark–release–recapture data, *Animal Biodiversity and Conservation* 38.1, 77-86.
- Karanović T. (1999.): A new stygobitic Calanoida (Crustacea : Copepoda) of the genus *Stygodiaptomus* Petkovski, 1981 from the Balkan Peninsula, *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 112(4): 682-686
- Kletečki, E. (2009): Znanstvena analiza vrsta vodozemaca i gmazova (*Triturus carnifex*, *Triturus dobrogicus*, *Elaphe quatuorlineata*, *Zamenis situla* i *Proteus anguinus*), s dodatka II Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje flore i faune, Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb;
- Kolbah, S. 1972: Istraživanje estavela kod Vrgorca. *Naše planine* 24/1-2, 49-50, Zagreb
- Kovačić, M. 1972: Opet u podzemlje. *Naše planine* 24/1-2, 47-48, Zagreb
- Krš i more – Žeđ i poplave, dokumentarni film u produkciji HRT-a, 2001. (scenarist i redatelj Stipe Božić, urednik Marijan Bušić)
- Kuljerić, M. (2010): Analitička studija herpetofaune s Dodatka II Direktive o zaštiti divlje faune i flore, Hrvatsko herpetološko društvo "HYLA", Zagreb;
- Kupriyanova, E. K., ten Hove H.A., Sket, B., Zakšek V.; Trontelj P.; Rouse G.W. (2009): Evolution of the unique freshwater cave-dwelling tube worm *Marifugia cavatica* (Annelida: Serpulidae). *Systematics and Biodiversity*. 7(4): 389-401.
- Mrakovčić, M. i sur. (2006): Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske, Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb;
- Marčić Z., Čaleta M. (2014.): Krbavski pijor (*Delminichthys krbavensis*), Nacionalni programi za praćenje stanja očuvanosti vrsta u Hrvatskoj, DZZP.
- Mrakovčić, M.; Duplić, A.; Mustafić, P.; Marčić, Z. (2008): Conservation status of the genus *Cobitis* and related genera in Croatia *Folia Zoologica*, 2008, 57, 35-41
- Mrakovčić, M. i sur. (2010): Izvješće za potrebu izrade prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja - slatkovodne ribe, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb;
- Mikulić, K.; Budinski, I.; Lucić, V.; Hudina, T. (2013): Monitoring nacionalne populacije surog orla (*Aquila chrysaetos*). Konačni izvještaj. Zagreb, studeni 2013. Udruga BIOM;
- Tutiš i sur. (2013): Crvena knjiga ptica Republike Hrvatske, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb;
- Projekt integracije EU Natura 2000 - Terensko istraživanje i laboratorijska analiza novoprikupljenih inventarizacijskih podataka za taksonomske grupe: Actinopterygii i Cephalaspidomorphi, Amphibia i Reptilia, Aves, Chiroptera, Decapoda, Lepidoptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera., OIKON d.o.o. - Institut za primijenjenu ekologiju, Hrvatsko ihtiološko društvo, Hrvatsko herpetološko društvo – HYLA, Udruga BIOM, Natura - Društvo za zaštitu prirode Hrvatske (2014)
- Ocjena stanja podzemnih voda na područjima koja su u direktnoj vezi s površinskim vodama i kopnenim ekosustavima ovisnim o podzemnim vodama, IGH, Zagreb, 2016
- Ocjena stanja podzemnih voda na područjima koja su u direktnoj vezi s površinskim vodama i kopnenim ekosustavima ovisnim o podzemnim vodama, Hrvatski geološki institut, Zavod za hidrogeologiju i inženjersku geologiju, Broj: 46 /16, 2016.
- Ozimec, R., Bedek, J., Gottstein, S., Jalžić, B., Slapnik, R., Bilandžija, H. i sur. (2009): Crvena knjiga špiljske faune Hrvatske. Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb



- Ozimec R., Bedek J., Lukić M., Matočec N., Pavlek M., Jalžić B. (2012.): Vrednovanje i zaštita podzemne faune špiljskog sustava Vilina špilja – izvor Omble, Stručni elaborat, Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb.
- Projekt „Zahvat izvorišnog špiljskog sistema za Vodovod Kokorići“, Geoprojekt, Zagreb, februar 1973.
- Program istražnih radova za korištenje podzemne kraške vode speleoloških objekata u području Vrgorac, Elektroprojekat-Zagreb, Zagreb, 26.10.1970.
- Rnjak G. (ur.) 2017. Speleologija, PDS Velebit, SK Velebit, Hrvatski planinarski savez i HGSS, Zagreb.
- Sket B., Zakšek V. (2009.): European cave shrimp species (Decapoda: Caridea: Atyidae), redefined after a phylogenetic study; redefinition of some taxa, a new genus and four new Troglocaris species, Zoological Journal of the Linnean Society, Volume 155, Issue 4, 1 April 2009, Pages 786–818
- Šanda R., Kovačić M. (2009.): Freshwater gobies in the Adriatic drainage basin of the Western Balkans, Annales, Ser. Hist. Nat. 19, 1-10.
- White W., Culver D. (ur.) (2005.): Encyclopedia of Caves, Elsevier Academic Press, Burlington, San Diego, London.
- Zanella D., Kovačić M. (2014.): Vrgoračka gobica (*Knipowitschia croatica*), Nacionalni programi za praćenje stanja očuvanosti vrsta u Hrvatskoj, DZZP.

Internetski izvori podataka

- Bioportal (<http://www.bioportal.hr/gis/>), pristupljeno 11. travnja 2018.
- Baza podataka Biospeologica Dinarica (<http://www.biospeologica-dinarica.org/>), Hrvatsko biospeleološko društvo, , pristupljeno 11. travnja 2018.
- Fauna Eruopaea: <https://fauna-eu.org/>, pristupljeno 18. prosinca 2018.
- Geoportal Državne geodetske uprave (2012). (<http://geoportal.dgu.hr/>), Državna geodetska uprava, , pristupljeno 11. travnja 2018. Global Biodiversity Information Facility – GBIF: <https://www.gbif.org/>, pristupljeno 18. prosinca 2018.
- International Union of Speleology (<http://www.uisic.uis-speleo.org/>), pristupljeno 17. prosinca 2018.
- IUCN popis ugroženih vrsta (<http://www.iucnredlist.org/>), pristupljeno 11. travnja 2018.
- Nikolić T. (ur.) (2013): Flora Croatica baza podataka. On-line (<http://hirc.botanic.hr/fcd>). Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, pristupljeno 11. travnja 2018.
- Web portal Niphargus: <http://niphargus.info/>, pristupljeno 10. prosinca 2018.
- Proudlove G.S. (2017, 2018): Subterranean Fishes of the World, An account of the subterranean (hypogean) fishes with a bibliography from 1436.: <https://cavefishes.org.uk/>, pristupljeno 18. prosinca 2018.



Krajobrazne značajke

- Krajolik, Sadržajna i metoda 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.
- Sošić L., Aničić B., Puorro A., Sošić K.: Izrada nacrtu uputa za izradu studija o utjecaju na okoliš za područje krajobraza (radni materijal).
- National Forest Landscape Management Volume 1, 1972, Forest Service, U.S Department of Agriculture, Agriculture Handbook Number 434
- Marsh, W., M., 1978, Environmental Analysis For Land Use and Site Planning, Department of Physical Geography, The University of Michigan – Flint, Michigan
- Prototype visual impact assessment manual, 1979, State University of New York, College of Environmental Science and Forestry, School of Landscape Architecture, New York
- McHarg, I., L., 1992, Design with nature, John Wiley & Sons, Inc., New York
- Fry, G., Sarlöv-Herlin, I., 1997, The ecological and amenity function of woodland edges in the agricultural landscape; a basis for design and management, Landscape and Urban Planning 37, str. 45- 55

Kulturno-povijesna baština

- Popis registriranih, preventivno zaštićenih i evidentiranih kulturnih dobara, Ministarstvo za kulturu Republike Hrvatske
- Podatci Konzervatorskog odjela u Imotskom
- Arheološka istraživanja na trasi autoceste u zabiokovlju i plini – Katalog izložbe gradskog muzeja Makarske, Autori tekstova: Milošević A., [et al.]
- Vršić, V. (2016.), Vrgorska krajina, Udruga Kap, Imotski
- Hrvatske županije kroz stoljeća, Zagreb 1996.

Naselja i stanovništvo

Internet izvori podataka

- Web stranice Državnog zavoda za statistiku, Popis stanovništva 2001. i 2011. godine
<http://www.dzs.hr/Hrv/censuses/Census2001/Popis/Hdefault.html>
<http://www.dzs.hr/Hrv/censuses/census2011/results/censustabshtm.htm>
- Statistički podaci iz registra poljopovrednika Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, izvještaj za 2017.godinu
<http://www.apprrr.hr/statistika-2017-2410.aspx>

Gospodarske djelatnosti

- Tadić, L., Bašić, F.: Utjecaj hidromelioracijskog sustava navodnjavanja na okoliš; Građevinski fakultet Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku i Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Vukadinović, V., Vukadinović, V. (2015.): Prednosti i nedostaci mineralnih i organskih gnojiva.
- STRATEGIJA RAZVOJA GRADA VRGORCA, Split, prosinac 2016.
- Studija izvodljivosti, Navodnjavanje polja Bunina; Split, lipanj 2016.



- Javni podaci Središnje lovne evidencije pri Ministarstvu poljoprivrede (https://lovistarh.mps.hr/lovstvo_javnost/Lovista.aspx)
- Javni podaci "Hrvatskih šuma" d.o.o. (<http://javni-podaci-karta.hrsume.hr/>)
- Program gospodarenja gospodarskom jedinicom Rastovac (875), 2008. - 2017., Uprava šuma podružnica Split, Odjel za uređivanje šuma, 2008.
- Vukelić, J. i Rauš, Đ.: 1998: Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb

Akcidenti

- M.H. Muhlbauer, Pipeline Risk Management Manual, Third Edition, Elsevier, 2004
- 8th EGIG-report 1970-2013, December 2015.



I. POPIS PROPISA

1. Općenito

- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15 i 12/18)
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14 i 3/17)
- Popis pravnih osoba koje imaju suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (NN 34/07)

2. Prostorna obilježja

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17)
- Zakon o lokalnoj i područnoj (regionalnoj) samoupravi (NN 33/01, 60/01, 129/05, 109/07, 125/08, 36/09, 150/11, 144/12, 19/13, 137/15 i 123/17)
- Zakon o područjima županija, gradova i općina RH (NN 86/06, 125/06, 16/07, 95/08, 46/10, 145/10, 37/13, 44/13, 45/13 i 110/15)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17)
- Uredba o određivanju zahvata u prostoru i građevina za koje ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdaje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu (NN 116/07 i 56/11)

2. Klimatološka obilježja i kvaliteta zraka

- Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17)
- Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 01/14)
- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12, 84/17)
- Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 79/17)
- Odluka o donošenju Šestog nacionalnog izvješća Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (NN 18/14)

4. Bioraznolikost, zaštićena područja prirode i ekološka mreža

- Direktiva Vijeća 92/43/EEZ ("Direktiva o staništima")
- Direktiva Vijeća 79/409/EEZ; 2009/147/EC („Direktiva o pticama“)
- Konvencija o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa («Bernska konvencija»), smjernice za IPA-područja i NATURA 2000 (<http://www.dzpz.hr/projekti.htm>)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13 i 15/18)
- Uredba o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15)
- Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu (NN 146/14)
- Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)
- Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14)

5. Kulturna baština

- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 44/17 i 90/18)
- Pravilnik o arheološkim istraživanjima (NN 102/10)
- Pravilnik o obliku, sadržaju i načinu vođenja Registra kulturnih dobara Republike Hrvatske (NN 89/11 i 130/13)



6. Šumarstvo i lovstvo

- Zakon o lovstvu (NN 140/05, 75/09, 153/09, 14/14, 21/16, 41/16, 67/16 i 62/17)
- Zakon o šumama (NN 68/18)
- Pravilnik o doznaci stabala, obilježavanju drvnih sortimenata, popratnici i šumskom redu (NN 17/15 i 57/17)
- 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 i 41/13)
- Pravilnik o uređivanju šuma (NN 79/15)
- Pravilnik o utvrđivanju naknade za prenesena i ograničena prava na šumi i šumskom zemljištu (NN 72/16)
- Pravilnik o zaštiti šuma od požara (NN 33/14)

7. Tlo i poljoprivreda

- Zakon o poljoprivrednom zemljištu (NN 20/18)
- Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 32/10 i 09/14)
- Pravilniku o mjerilima za utvrđivanje osobito vrijednog obradivog (P1) i vrijednog obradivog (P2) poljoprivrednog zemljišta (NN 53/10 i 151/13)
- Pravilnik o agrotehničkim mjerama (NN 43/10 i 142/13)
- Pravilnik o višestrukoj sukladnosti (NN 32/15, 45/16, 26/18 i 84/18)
- II. Akcijski program zaštite voda od onečišćenja uzrokovanog nitratima poljoprivrednog podrijetla (NN 60/17)

8. Vode

- Strategija upravljanja vodama (NN 91/08)
- Državni plan obrane od poplava (NN 84/10)
- Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 05/11)
- Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. (NN 66/16)
- Zakon o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14 i 46/18)
- Uredba o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14, 78/15, 61/16 i 80/18)
- Pravilnik o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora (NN 97/10 i 31/13)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15 i 3/16)
- Pravilnik o izdavanju vodopravnih akata (NN 78/10, 79/13 i 9/14)
- Pravilnik o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11 i 47/13)
- Odluka o granicama vodnih područja (NN 79/10)
- Odluka o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10 i 141/15)
- Odluka o Popisu voda 1. reda (NN 79/10)

9. Zrak

- Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17)
- Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 01/14)
- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12 i 84/17)
- Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 3/13 i 79/17)
- Odluka o donošenju Šestog nacionalnog izvješća Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (NN 018/2014)

10. Otpad

- Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN 130/05)



- Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017.-2022. (NN 3/17)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13 i 73/17)
- Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN 50/05 i 39/09)
- Pravilnik o ambalaži i ambalažnom otpadu (NN 97/05, 115/05, 81/08, 31/09, 156/09, 38/10, 10/11, 81/11, 126/11, 38/13 i 86/13)
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08)
- Pravilnik o gospodarenju otpadnim baterijama i akumulatorima (NN 133/06, 31/09, 156/09, 45/12 i 86/13)
- Pravilnik o gospodarenju otpadnim električnim i elektroničkim uređajima i opremom (NN 74/07, 133/08, 31/09, 156/09, 143/12 i 86/13)
- Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima (NN 124/06, 121/08, 31/09, 156/09, 91/11, 45/12 i 86/13)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14, 121/15, 132/15 i 117/17)
- Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15)
- Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 114/15)
- Pravilnik o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova (NN 79/14)

11. Akcidenti

- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14 i 94/18)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o sustavu civilne zaštite (NN 82/15)
- Zakon o prijevozu opasnih tvari (NN 79/07)
- Pravilnik o izradi procjene rizika (NN 112/14)
- Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije (NN 35/94, 110/05 i 28/10)
- Pravilnik o planu zaštite od požara (NN 51/12)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94 i 142/03)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11 i 74/13)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08)
- Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu („Službeni list SFRJ“ broj 42/68 i 45/68)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
- Odluka o određivanju parkirališnih mjesta i ograničenjima za prijevoz opasnih tvari javnim cestama (NN 114/12)
- Objava dopune popisa izabranih stručno i tehnički osposobljenih pravnih i fizičkih osoba na otklanjanju posljedica nastalih u slučajevima iznenadnog zagađenja (NN 103/01 i 22/05)



J. DODACI

1. Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike za obavljanje stručnih poslova iz područja zaštite okoliša za ovlaštenika DVOKUT-ECRO d.o.o.
2. Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i prirode za obavljanje stručnih poslova iz područja zaštite prirode za ovlaštenika DVOKUT-ECRO d.o.o.
3. Potvrda Upravnog odjela za graditeljstvo i prostorno uređenje Splitsko-dalmatinske županije o usklađenosti zahvata s prostornim planovima (Splitsko-dalmatinska županija, Upravni odjel za graditeljstvo i prostorno uređenje, Klasa: 361-01/18-01/0034, Urbroj: 2181/1-11-00/01-18-0003, Split, 13.04.2018. godine)
4. Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike o potrebi provedbe postupka procjene utjecaja na okoliš i provedbe Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu (KLASA: UP/I-351-03/16-08/45, URBROJ: 517-06-2-1-2-16-9, Zagreb, 7. srpnja 2016., Ministarstvo zaštite okoliša i prirode).



DODATAK I:

**Suglasnost Ministarstva zaštite okoliša i energetike za obavljanje stručnih
poslova zaštite okoliša**





REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I ENERGETIKE

10000 Zagreb, Radnička cesta 80

tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 149

Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i
održivo gospodarenje otpadom

Sektor za procjenu utjecaja na okoliš
i industrijsko onečišćenje

KLASA: UP/I 351-02/13-08/136

URBROJ: 517-06-2-1-1-17-12

Zagreb, 8. prosinca 2017.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, na temelju odredbe članka 42. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13 i 78/15) u vezi s člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 47/09), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

RJEŠENJE

I. Pravnoj osobi DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:

1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije,
2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš,
3. Izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša,
4. Izrada operativnog programa praćenja stanja okoliša,
5. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temeljnog izvješća,
6. Izrada programa zaštite okoliša,
7. Izrada izvješća o stanju okoliša,
8. Izrada izvješća o sigurnosti,

9. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš,
 10. Izrada posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša,
 11. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća,
 12. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime,
 13. Izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš,
 14. Izrada i/ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša,
 15. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijetee opasnosti,
 16. Praćenje stanja okoliša,
 17. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša,
 18. Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja,
 19. Izrada elaborat o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishoda znaaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša« i znaaka EU Ecolabel,
 20. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša«.
- II. Ukidaju se rješenja Ministarstva zaštite okoliša i energetike: KLASA: UP/I 351-02/13-08/136, URBROJ: 517-06-2-2-2-13-3 od 16. studenoga 2013., KLASA: UP/I 351-02/13-08/136, URBROJ: 517-06-2-1-2-14-5 od 15. listopada 2014., KLASA: UP/I 351-02/13-08/136, URBROJ: 517-06-2-1-2-15-7 od 27. ožujka 2015., KLASA: UP/I 351-02/13-08/136, URBROJ: 517-06-2-1-1-16-8 od 26. travnja 2016., KLASA: UP/I 351-02/14-08/107, URBROJ: 517-06-2-1-2-14-2 od 22. prosinca 2014., KLASA: UP/I 351-02/14-08/107, URBROJ: 517-06-2-1-2-15-5 od 17. travnja 2015., KLASA: UP/I 351-02/14-08/107, URBROJ: 517-06-2-1-2-14-2 od 22. prosinca 2014., KLASA: UP/I 351-02/14-08/107, URBROJ: 517-06-2-1-1-16-7 od 26. travnja 2016., KLASA: UP/I 351-02/14-08/94; URBROJ: 517-06-2-1-2-14-4 od 29. prosinca 2014. te ., KLASA: UP/I 351-02/14-08/94; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-6 od 25. travnja 2016. godine, kojima su pravnoj osobi DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, dane suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.
- III. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 11. Zakona o zaštiti okoliša.
- IV. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.

- 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 DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb (u daljnjem tekstu: Ovlaštenik), podnio je zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenim stručnjacima navedenim u Rješenjima: KLASA: UP/I 351-02/13-08/136, URBROJ: 517-06-2-2-2-13-3 od 16. studenoga 2013., KLASA: UP/I 351-02/13-08/136, URBROJ: 517-06-2-1-2-14-5 od 15. listopada 2014., KLASA: UP/I 351-02/13-08/136; URBROJ: 517-06-2-1-2-15-7 od 27. ožujka 2015., KLASA: UP/I 351-02/13-08/136, URBROJ: 517-06-2-1-1-16-8 od 26. travnja 2016., KLASA: UP/I 351-02/14-08/107, URBROJ: 517-06-2-1-2-14-2 od 22. prosinca 2014., KLASA: UP/I 351-02/14-08/107, URBROJ: 517-06-2-1-2-15-5 od 17. travnja 2015., KLASA: UP/I 351-02/14-08/107, URBROJ: 517-06-2-1-2-14-2 od 22. prosinca 2014., KLASA: UP/I 351-02/14-08/107, URBROJ: 517-06-2-1-1-16-7 od 26. travnja 2016., KLASA: UP/I 351-02/14-08/94; URBROJ: 517-06-2-1-2-14-4 od 29. prosinca 2014. te KLASA: UP/I 351-02/14-08/94; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-6 od 25. travnja 2016. godine, koja je izdalo Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (u daljnjem tekstu: Ministarstvo).

Ovlaštenik je tražio da se na popis za voditelje stručnih poslova zaposlenika stave djelatnici: Katarina Bulešić, mag.geog., Ivan Juratek, dipl.ing.agr., Vjeran Magjarević, mag.phys.geophys. i Tomislav Hriberšek, mag. geol. za određene stručne poslove zaštite okoliša u gore navedenim Rješenjima. Osim toga u zahtjevu se traže i suglasnosti za poslove za koje do sada nisu imali suglasnosti i to: Izradu procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša; Izradu operativnog programa praćenja stanja okoliša; Izradu projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime, Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja, Izradu projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime, za koje poslove su i prihvaćeni dokazi. Ujedno se tražilo i da se neki stručnjaci koji nisu više zaposleni maknu sa popisa za sve vrste poslova i to Ivana Šarić, mag.biol.

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, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni. U postupku je svoje očitovanje za poslove vezane uz klimatske aktivnosti dala i Uprava za klimatske aktivnosti, održivi razvoj i zaštitu zraka, tla i mora KLASA: 351-01/17-02/638, URBROJ:517-06-1-2-1-17-2 od 27. studenoga, u kojem navodi da se za ostale poslove iz područja zaštite klime i to: Izradu i /ili verifikaciju izvješća o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja i zrakoplova; Izradu i /ili verifikaciju izvješća o održivosti proizvodnje biogoriva i izvješća o emisijama stakleničkih plinova te Izradu i /ili verifikaciju izvješća o emisijama stakleničkih plinova u životnom vijeku fosilnih goriva ne može izdati suglasnost jer pravna osoba mora biti akreditirana kod Hrvatske akreditacijske agencije za normu HRN EN ISO 14065:2013 sukladno posebnom propisu.

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

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6, 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.

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje naplaćena je državnim biljezima sukladno Zakonu o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 115/16).



U prilogu: Popis zaposlenika kao u točki IV. izreke rješenja.

DOSTAVITI:

1. DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, **(R!, s povratnicom!)**
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Evidencija, ovdje

P O P I S

zaposlenika ovlaštenika: DVOKUT - ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/13-08/136; URBROJ: 517-06-2-2-17-12 od 8.12.2017. godine

<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; mr. sc. Ines Rožanić, MBA; Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Jelena Fressl, mag. biol.; Katarina Bulešić, mag. geog.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.; Vjeran Magjarević, mag. phys. geophys.	Imelda Pavelić, mag.ing.agr., univ.spec.oecoing.
2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; mr. sc. Ines Rožanić, MBA; Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoing.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Jelena Fressl, mag. biol.; Katarina Bulešić, mag. geog.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.; Vjeran Magjarević, mag. phys. geophys.	Imelda Pavelić, mag.ing.agr., univ.spec.oecoing.

6. Izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Jelena Fressl, mag. biol.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.; Vjeran Magjarević, mag. phys. geophys.	mr.sc. Ines Rožanić, MBA; Katarina Bulešić, mag. geog. Imelda Pavelić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoling.
7. Izrada operativnog programa praćenja stanja okoliša	Marta Brkić, dipl. ing. agr.-uređenje krajobraza; Mario Pokrivač, struč. spec. ing. sec.-zašt. okoliša, dipl. ing. prom.; mr. sc. Gordan Golja, dipl. ing. kem. teh.; Tajana Uzelac Obradović, dipl. ing. biol.; Ines Geci, dipl. ing. geol.; Igor Anić, dipl. ing. geoteh., univ. spec. oecoling.; Mirjana Marčenić, dipl. ing. agr.-uređenje krajobraza; mr. sc. Konrad Kiš, dipl. ing. šum.; Marijana Bakula, dipl. ing. kem. teh.; Daniela Klaić Jančijev, dipl. ing. biol. Jelena Fressl, dipl. ing. biol.; Ivan Juratek, dipl. ing. agr-ur. krajobraza; Tomislav Hriberšek, dipl. ing. geol.; Vjeran Magjarević, dipl. ing. fiz. Ines Rožanić, MBA; Katarina Bulešić, mag. geog.	Imelda Pavelić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoling.
8. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temelnog izvješća	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; mr. sc. Ines Rožanić, MBA; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling.; Vjeran Magjarević, mag. phys. geophys.	Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Jelena Fressl, mag. biol.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Imelda Pavelić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoling.

9. Izrada programa zaštite okoliša	mr.sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; mr. sc. Ines Rožanić, MBA; mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling.; Jelena Fressl, mag. biol.; Katarina Bulešić, mag.geog.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.; Vjeran Magjarević, mag. phys. geophys.	Imelda Pavelić, mag.ing.agr., univ.spec.oecoling.
10. Izrada izvješća o stanju okoliša	mr.sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; mr. sc. Ines Rožanić, MBA; mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling.; Jelena Fressl, mag. biol.; Katarina Bulešić, mag.geog.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.; Vjeran Magjarević, mag. phys. geophys.	Imelda Pavelić, mag.ing.agr., univ.spec.oecoling.
11. Izrada izvješća o sigurnosti	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr.sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling.	Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; mr. sc. Ines Rožanić, MBA; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.; Vjeran Magjarević, mag. phys. geophys.; Jelena Fressl, mag. biol.; Ivan Juratek, mag.ing.prosp.arch.; Katarina Bulešić, mag.geog.; Imelda Pavelić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoling.

12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; mr. sc. Ines Rožanić, MBA; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling.; Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Jelena Fressl, mag. biol.; Katarina Bulešić, mag. geog.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.; Vjeran Magjarević, mag. phys. geophys.	Imelda Pavelić, mag.ing.agr., univ.spec.oecoling.
13. Izrada posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; mr. sc. Ines Rožanić, MBA; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling.; Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Jelena Fressl, mag. biol.; Katarina Bulešić, mag. geog.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.; Vjeran Magjarević, mag. phys. geophys.	Imelda Pavelić, mag.ing.agr., univ.spec.oecoling.
14. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća	Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr.sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.	Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; mr. sc. Ines Rožanić, MBA; Imelda Pavelić, mag.ing.agr., univ.spec.oecoling.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol. Jelena Fressl, mag. biol. Katarina Bulešić, mag.geog. Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch. Vjeran Magjarević, mag. phys. geophys.

15. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime.	Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling.; Vjeran Magjarević, mag. phys. geophys.	Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; mr. sc. Ines Rožanić, MBA; Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Jelena Fressl, mag. biol.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Katarina Bulešić, mag. geog.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; Imelda Pavelić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoling.
16. Izrada izvješća o proračunu(inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff.; struč. spec. ing. sec.; mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; mr. sc. Ines Rožanić, MBA; Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Jelena Fressl, mag. biol.; Vjeran Magjarević, mag. phys. geophys.	Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.;
20. Izrada i/ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; mr. sc. Ines Rožanić, MBA; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Jelena Fressl, mag. biol.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.; Vjeran Magjarević, mag. phys. geophys.	Katarina Bulešić, mag. geog.; Imelda Pavelić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoling.

21. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijetee opasnosti,	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoing.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.	Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.; Vjeran Magjarević, mag. phys. geophys.; Jelena Fressl, mag. biol.; Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; mr. sc. Ines Rožanić, MBA; Katarina Bulešić, mag. geog.; Imelda Pavelić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoing.
22. Praćenje stanja okoliša	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; mr. sc. Ines Rožanić, MBA; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoing.; Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Jelena Fressl, mag. biol.; Katarina Bulešić, mag. geog.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.; Vjeran Magjarević, mag. phys. geophys.	Imelda Pavelić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoing
23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; mr. sc. Ines Rožanić, MBA; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoing.; Jelena Fressl, mag. biol.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.; Vjeran Magjarević, mag. phys. geophys.	Katarina Bulešić, mag. geog.; Imelda Pavelić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoing.

24. Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr.sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; Tajana Uzelac Obradović, mag. biol.; Ines Geci, mag. geol.; Igor Anić, mag. ing. geoing., univ. spec. oecoling.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.; Jelena Fressl, mag. biol.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag. geol.; Vjeran Magjarević, mag. phys. geophys.	Katarina Bulešić, mag.geog.; Imelda Pavelić, mag.ing.agr., univ.spec.oecoling.
25. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel	mr.sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch; mr.sc. Ines Rožanić, MBA; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Tajana Uzelac Obradović, mag.biol.; Ines Geci, mag.geol.; Daniela Klaić Jančijev, mag.biol.; Igor Anić, mag. ing. geoing., univ. spec. oecoling.; Jelena Fressl, mag.biol.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch; Tomislav Hriberšek, mag.geol.; Vjeran Magjarević, mag. phys. geophys.; Katarina Bulešić, mag.geog.; mr.sc. Konrad Kiš, mag.ing.silv.	Imelda Pavelić, mag.ing.agr., univ.spec.oecoling.

26. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša«.	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.; Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.; mr.sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.; mr.sc. Ines Rožanić, MBA; Tajana Uzelac Obradović, mag.biol.; Ines Geci, mag.geol.; Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch.; mr.sc. Konrad Kiš, mag.ing.silv.; Marijana Bakula, mag. ing. cheming.; Daniela Klaić Jančijev, mag.biol.; Jelena Fressl, mag.biol.; Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.; Tomislav Hriberšek, mag.geol.; Vjeran Magjarević, mag.phys. geophys.; Katarina Bulešić, mag.geog.; Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoing.	Imelda Pavelić, mag.ing.agr., univ.spec.oecoing.

DODATAK II:

**Suglasnost Ministarstva zaštite okoliša i energetike za obavljanje stručnih
poslova iz područja zaštite prirode**





PRIMLJENO 13-04-2017

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I ENERGETIKE

10000 Zagreb, Radnička cesta 80

tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 149

Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i
održivo gospodarenje otpadom

Sektor za procjenu utjecaja na okoliš
i industrijsko onečišćenje

KLASA: UP/I 351-02/13-08/142

URBROJ: 517-06-2-1-1-17-12

Zagreb, 6. travnja 2017.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, na temelju odredbe članka 42. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13 i 78/15) rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

RJEŠENJE

- I. Utvrđuje se da je kod ovlaštenika DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, nastupila promjena zaposlenih stručnjaka za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode u odnosu na zaposlenike temeljem kojih je ovlaštenik ishodio suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode (KLASA: UP/I 351-02/13-08/142; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-3 od 11. prosinca 2013. godine) i izmjenu (KLASA: UP/I 351-02/13-08/142; URBROJ: 517-06-2-1-2-15-8 od 27. ožujka 2015. godine).
- II. Utvrđuje se da je zaposlena stručnjakinja Jelena Fressl, mag. biol. postala voditeljica stručnih poslova zaštite prirode.
- III. Utvrđuje se da Ivana Šarić mag. biol. nije više zaposlena u DVOKUT ECRO d.o.o.
- IV. Popis zaposlenika ovlaštenika priložen rješenjima iz točke I. izreke zamjenjuje se novim popisom koji je sastavni dio ovoga rješenja.
- V. Ovo rješenje sastavni je dio rješenja iz točke I. izreke ovoga rješenja.

O b r a z l o ž e n j e

Ovlaštenik DVOKUT ECRO d.o.o. iz Zagreba (u daljnjem tekstu: Ovlaštenik), podnio je zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenim stručnjacima navedenim u Rješenju (KLASA: UP/I 351-02/13-08/142; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-3 od 11. prosinca 2013.) i Rješenju (KLASA: UP/I 351-02/13-08/142; URBROJ: 517-06-2-1-2-15-8 od 27. ožujka 2015. godine) koja je izdalo Ministarstvo zaštite okoliša i prirode.

U provedenom postupku Ministarstvo zaštite okoliša i energetike izvršilo je uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplomu i potvrdu Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedenog vođitelja, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni. Slijedom navedenoga, utvrđeno je kao u točkama od I. do IV. izreke ovoga rješenja.

S obzirom da se pravomoćno i izvršno rješenje za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (KLASA: UP/I 351-02/13-08/142; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-3 od 11. prosinca 2013.) u svom sadržaju ne može mijenjati, ovo rješenje kojim su utvrđene gore navedene promjene priložit će se spisu predmeta navedene suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6, 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.

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje naplaćena je državnim biljezima sukladno Zakonu o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 115/16).



U prilogu: Popis zaposlenika kao u točki IV. izreke rješenja.

DOSTAVITI:

1. DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, **(R!, s povratnicom!)**
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Evidencija, ovdje
4. Pismohrana u predmetu, ovdje

P O P I S

zaposlenika ovlaštenika: DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti

za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva

KLASA: UP/I 351-02/13-08/142; URBROJ: 517-06-2-1-2-14-6 od 15. listopada 2014. i KLASA: UP/I 351-02/13-08/142; URBROJ: 517-06-2-1-2-15-8 od 27. ožujka 2015. godine) mijenja se

rješenjem KLASA: UP/I 351-02/13-08/142; URBROJ: 517-06-2-1-1-17-12 od 6. travnja 2017.

<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA</i>		<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJAK</i>
3. Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana, programa ili zahvata za ekološku mrežu	X	Marta Brkić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza mr.sc. Konrad Kiš, dipl.ing.šum. Jelena Fressl, dipl.ing.biol. Tajana Uzelac Obradović, dipl.ing.biol. Mirjana Meštrić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza Daniela Klaić Jančijev, dipl.ing.biol.	
4. Priprema i izrada dokumentacije za postupak utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa s prijedlogom kompenzacijskih uvjeta	X	Voditelji navedeni pod točkom 1.	
5. Izrada studija procjene rizika uvođenja i ponovnog uvođenja i uzgoja divljih vrsta	X	Voditelji navedeni pod točkom 1.	



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE

10000 Zagreb, Radnička cesta 80
Tel: 01 / 3717 111 fax: 01 / 3717 149

KLASA: UP/I 351-02/13-08/142

URBROJ: 517-06-2-1-2-15-8

Zagreb, 27. ožujka 2015.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, rješavajući povodom zahtjeva tvrtke DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, zastupane po osobi ovlaštenoj u skladu sa zakonom, radi utvrđivanja izmjene popisa zaposlenika ovlaštenika, u odnosu na podatke utvrđene u rješenju Ministarstva zaštite okoliša i prirode (KLASA: UP/I 351-02/13-08/142; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-3 od 11. prosinca 2013. i KLASA: UP/I 351-02/13-08/142, URBROJ: 517-06-2-1-2-14-6 od 15. listopada 2014.) temeljem odredbe članka 96. stavka 1. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09), donosi:

R J E Š E N J E
o izmjeni rješenja

- I. Utvrđuje se da je u tvrtki DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, nastupila promjena zaposlenih stručnjaka za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša u odnosu na zaposlenike temeljem kojih je ovlaštenik ishodio suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (KLASA: UP/I 351-02/13-08/142; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-3 od 11. prosinca 2013. i KLASA: UP/I 351-02/13-08/142, URBROJ: 517-06-2-1-2-14-6 od 15. listopada 2014.).
- II. Utvrđuje se da u tvrtki DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, iz točke I. ove izreke nije zaposlen Zoran Poljanec, prof.biol.
- III. Popis zaposlenika ovlaštenika priložen rješenjima iz točke I. izreke zamjenjuje se novim popisom koji je sastavni dio ovog rješenja.
- IV. Ovo rješenje sastavni je dio rješenja iz točke I. izreke ovoga rješenja.

O b r a z l o ž e n j e

Tvrtka DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb (u daljnjem tekstu: ovlaštenik), podnijela je 23. ožujka 2015. zahtjev za izmjenom podataka u Rješenjima (KLASA: UP/I 351-02/13-08/142; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-3 od 11. prosinca 2013. i KLASA: UP/I 351-02/13-08/142, URBROJ: 517-06-2-1-2-14-6 od 15. listopada 2014.) izdanim po Ministarstvu zaštite okoliša i prirode, a vezano za popis zaposlenika ovlaštenika koji prileži uz navedena rješenja. Promjena se odnosi na Zorana Poljanca, prof.biol. koji nije više zaposlenik ovlaštenika.

U provedenom postupku Ministarstvo zaštite okoliša i prirode izvršilo je uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplome i radne knjižice navedenih stručnjaka, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni.

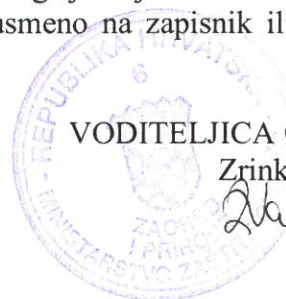
Slijedom naprijed navedenoga, utvrđeno je kao u točkama I. II. i III. izreke ovoga rješenja.

S obzirom da se pravomoćno i izvršno rješenje za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (KLASA: UP/I 351-02/13-08/136; URBROJ: 517-06-2-2-2-13-3 od 16. studenog 2013.) u svom sadržaju ne može mijenjati, ovo rješenje kojim su utvrđene gore navedene promjene priložit će se spisu predmeta navedene suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje propisno je naplaćena državnim biljezima u ukupnom iznosu od 70,00 kuna prema Tar. br. 1. i 2. Tarife upravnih pristojbi, Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, brojevi 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14 i 94/14).

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6 i 8, 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.

VODITELJICA ODJELA
Zrinka Valetić


DOSTAVITI:

1. DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb (**R!, s povratnicom!**)
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Evidencija, ovdje
4. Pismohrana u predmetu, ovdje

P O P I S

**zaposlenika ovlaštenika: DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio
propisane uvjete za izdavanje suglasnosti
za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva
KLASA: UP/I 351-02/13-08/142; URBROJ: 517-06-2-1-2-15-8 od 27. ožujka 2015.**

<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA</i>		<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJAK</i>
1. Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana, programa ili zahvata za ekološku mrežu	X	Marta Brkić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza mr.sc. Konrad Kiš, dipl.ing.šum. Ivana Šarić, dipl.ing.biol. Tajana Uzelac Obradović, dipl.ing.biol. Mirjana Meštrić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza Daniela Klaić Jančijev, dipl.ing.biol.	Jelena Fressl, dipl.ing.biol.
2. Priprema i izrada dokumentacije za postupak utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa s prijedlogom kompenzacijskih uvjeta	X	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjak naveden pod točkom 1.
3. Izrada studija procjene rizika uvođenja i ponovnog uvođenja i uzgoja divljih vrsta	X	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjak naveden pod točkom 1.



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 14
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 3717 149

KLASA: UP/I 351-02/13-08/142

URBROJ: 517-06-2-1-2-14-6

Zagreb, 15. listopada 2014.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, rješavajući povodom zahtjeva tvrtke DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, zastupane po osobi ovlaštenoj u skladu sa zakonom, radi utvrđivanja izmjene popisa zaposlenika ovlaštenika, u odnosu na podatke utvrđene u rješenju Ministarstva zaštite okoliša i prirode (KLASA: UP/I 351-02/13-08/142; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-3 od 11. prosinca 2013.) temeljem odredbe članka 96. stavka 1. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09), donosi:

RJEŠENJE

- I. Utvrđuje se da je u tvrtki DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, nastupila promjena zaposlenih stručnjaka za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša u odnosu na zaposlenike temeljem kojih je ovlaštenik ishodio suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (KLASA: UP/I 351-02/13-08/142; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-3 od 11. prosinca 2013.).
- II. Utvrđuje se da je u tvrtki DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, iz točke I. ove izreke uz postojeće voditelje stručnih poslova zaštite okoliša zaposlena Daniela Klaić Jančijev, dipl.ing.biol.
- III. Utvrđuje se da je u tvrtki DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, iz točke I. ove izreke uz postojeće stručnjake zaposlena Jelena Fressl, dipl.ing.biol.
- IV. Popis zaposlenika ovlaštenika priložen rješenjima iz točke I. izreke zamjenjuje se novim popisom koji je sastavni dio ovog rješenja.
- V. Ovo rješenje sastavni je dio rješenja iz točke I. izreke ovoga rješenja.

O b r a z l o ž e n j e

Tvrtka DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb (u daljnjem tekstu: ovlaštenik), podnijela je 10. listopada 2014. zahtjev za izmjenom podataka u Rješenju (KLASA: UP/I 351-02/13-08/142; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-3 od 11. prosinca 2013.) izdanom po Ministarstvu zaštite okoliša i prirode, a vezano za popis zaposlenika ovlaštenika koji prileži uz navedeno rješenje. Promjena se odnosi na voditelja stručnih poslova zaštite okoliša Danijelu Klaić Jančijev, dipl.ing.biol., te stručnjaka Jelenu Fressl, dipl.ing.biol.

U provedenom postupku Ministarstvo zaštite okoliša i prirode izvršilo je uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih

podloga, diplome i radne knjižice navedenih stručnjaka, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni.

Slijedom naprijed navedenoga, utvrđeno je kao u točkama I. II., III. i IV. izreke ovoga rješenja.

S obzirom da se pravomoćno i izvršno rješenje za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (KLASA: UP/I 351-02/13-08/142; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-3 od 11. prosinca 2013.) u svom sadržaju ne može mijenjati, ovo rješenje kojim su utvrđene gore navedene promjene priložit će se spisu predmeta navedene suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje propisno je naplaćena državnim biljezima u ukupnom iznosu od 70,00 kuna prema Tar. br. 1. i 2. Tarife upravnih pristojbi, Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, brojevi 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 30/09, 20/10, 69/10, 49/11, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14, 94/14).

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6 i 8, 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.

VODITELJICA ODJELA
Zrinka Valetić


DOSTAVITI:

1. DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb (R!, s povratnicom!)
2. Uprava za zaštitu prirode, ovdje
3. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
4. Evidencija, ovdje
5. Pismohrana u predmetu, ovdje

POPIS

zaposlenika ovlaštenika: DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva
KLASA: UP/I 351-02/13-08/142; URBROJ: 517-06-2-1-2-14-6 od 15. listopada 2014.

STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA		VODITELJI STRUČNIH POSLOVA	ZAPOSLENI STRUČNJAK
1. Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana, programa ili zahvata za ekološku mrežu	X	Marta Brkić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza mr.sc. Konrad Kiš, dipl.ing.šum. Ivana Šarić, dipl.ing.biol. Tajana Uzelac Obradović, dipl.ing.biol. Zoran Poljanec, prof.biol. Mirjana Meštrić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza Daniela Klaić Jančijev, dipl.ing.biol.	Jelena Fressl, dipl.ing.biol.
2. Priprema i izrada dokumentacije za postupak utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa s prijedlogom kompenzacijskih uvjeta	X	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjak naveden pod točkom 1.
3. Izrada studija procjene rizika uvođenja i ponovnog uvođenja i uzgoja divljih vrsta	X	Voditelji navedeni pod točkom 1.	Stručnjak naveden pod točkom 1.



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 14

Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 3717 149

KLASA: UP/I 351-02/13-08/142

URBROJ: 517-06-2-1-1-13-3

Zagreb, 11. prosinca 2013.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode na temelju odredbe članka 40. stavka 5. i u svezi s odredbom članka 269. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13) te članka 22. stavaka 1. i 5. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša („Narodne novine“, broj 57/10), povodom zahtjeva tvrtke DVOKUT - ECRO d.o.o., sa sjedištem u Zagrebu, Trnjanska 37, zastupane po osobi ovlaštenoj za zastupanje sukladno zakonu, radi izdavanja suglasnosti za obavljanje stručnih poslova iz područja zaštite prirode: Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana, programa ili zahvata za ekološku mrežu; Priprema i izrada dokumentacije za postupak utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa s prijedlogom kompenzacijskih uvjeta, donosi

R J E Š E N J E

- I. Tvrtki DVOKUT - ECRO d.o.o., sa sjedištem u Zagrebu, Trnjanska 37, izdaje se suglasnost za obavljanje poslova iz područja zaštite prirode koji se odnose na stručne poslove:
 1. Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana, programa ili zahvata za ekološku mrežu;
 2. Priprema i izrada dokumentacije za postupak utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa s prijedlogom kompenzacijskih uvjeta;
 3. Izrada studija procjene rizika uvođenja i ponovnog uvođenja i uzgoja divljih vrsta.
- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 12. Zakona o zaštiti okoliša.
- III. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koji vodi Ministarstvo zaštite okoliša i prirode.
- IV. Uz ovo rješenje prileži popis zaposlenika ovlaštenika: voditelja stručnih poslova u zaštiti okoliša i stručnjaka slijedom kojih su ispunjeni propisani uvjeti glede zaposlenih stručnjaka za izdavanje suglasnosti iz točke I. ove izreke.

O b r a z l o ž e n j e

Tvrtka DVOKUT – ECRO d.o.o. iz Zagreba (u daljnjem tekstu: ovlaštenik) podnijela je 21. studenoga 2013. ovom Ministarstvu zahtjev za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova iz područja zaštite prirode: Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana, programa ili zahvata za ekološku mrežu; Priprema i izrada dokumentacije za postupak

utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa s prijedlogom kompenzacijskih uvjeta; Izrada studija procjene rizika uvođenja i ponovnog uvođenja i uzgoja divljih vrsta.

S obzirom na to da se zahtjev odnosi na izdavanje suglasnosti za stručne poslove iz područja zaštite prirode, Uprava za procjenu okoliša i održivi razvoj zatražila je mišljenje Uprave za zaštitu prirode o predmetnom zahtjevu 21. studenoga 2013. godine. U zaprimljenom mišljenju Uprave za zaštitu prirode (veza KLASA: 612-07/13-69/24 od 3. prosinca 2013.) navodi se sljedeće: *Uvidom u dostavljenu dokumentaciju utvrđeno je da predloženi zaposlenici tvrtke DVOKUT - ECRO d.o.o. iz Zagreba ispunjavaju uvjete propisane člankom 7. i 11. Pravilnika za obavljanje stručnih poslova grupe A – vrste A2, grupe B – vrste B5 i B6 te grupe F – vrste F5 u skladu s člankom 4. navedenog Pravilnika, kako slijedi: Marta Brkić, dipl. ing. agronomije – uređenje krajobraza – voditelj stručnih poslova i stručnjak, Mirjana Meštrić, dipl. ing. agronomije – uređenje krajobraza – voditelj stručnih poslova i stručnjak, mr. sc. Konrad Kiš, dipl. ing. šumarstva – voditelj stručnih poslova i stručnjak, Ivana Šarić, dipl. ing. biologije – voditelj stručnih poslova i stručnjak, Zoran Poljanec, prof. biologije – voditelj stručnih poslova i stručnjak, Tajana Uzelac Obradović, dipl. ing. biologije – voditelj stručnih poslova i stručnjak. Sukladno članku 7. stavak 1 točka 2. i članku 11. Pravilnika pravna osoba koja može obavljati stručne poslove iz područja zaštite prirode za koje je zatražena suglasnost mora imati voditelja stručnih poslova odgovarajuće prirodne ili biotehničke znanosti odnosno struke s pet godina radnog iskustva na stručnim poslovima zaštite prirode, jednog stručnjaka iz područja prirodne ili biotehničke znanosti odnosno struke s najmanje tri godine radnog iskustva na poslovima zaštite prirode te jednog stručnjaka iz područja prirodne, tehničke ili biotehničke znanosti odnosno struke s najmanje tri godine radnog iskustva na poslovima u struci.*

Slijedom naprijed navedenog, zbog odgovarajuće primjene Pravilnika, ovu suglasnost potrebno je uskladiti s odredbama propisa iz članka 40. stavka 3. Zakona o zaštiti okoliša, nakon njegova donošenja. Stoga se suglasnost izdaje s rokom važnosti kako stoji u točki II. izreke ovoga rješenja. Točka III. izreke ovoga rješenja utemeljena je na odredbi članka 40. stavka 9. Zakona o zaštiti okoliša. Točke I. i IV. izreke ovoga rješenja temelje se na naprijed izloženom utvrđenom činjeničnom stanju.

Temeljem svega naprijed navedenoga valjalo je riješiti kao u izreci ovoga rješenja.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6 i 8, 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.

Upravna pristojba za zahtjev i ovo Rješenje propisno je naplaćena državnim biljezima u ukupnom iznosu od 70,00 kuna prema Tar. br. 1. i 2. Tarife upravnih pristojbi, Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, brojevi 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 49/11, 126/11, 112/12 i 19/13).

Privitak: Popis zaposlenika kao u točki IV. izreke rješenja.



Dostaviti:

1. DVOKUT – ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, **R s povratnicom!**
2. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Uprava za zaštitu prirode, Savska cesta 41, Zagreb
3. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
4. Očevidnik, ovdje
5. Spis predmeta, ovdje

POPIS

zaposlenika ovlaštenika: DVOKUT - ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva
KLASA: UP/I 351-02/13-08/142; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-3 od 11. prosinca 2013.

STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA		VODITELJI STRUČNIH POSLOVA
1. Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana, programa ili zahvata za ekološku mrežu	X	Marta Brkić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza mr.sc. Konrad Kiš, dipl.ing.šum. Ivana Šarić, dipl.ing.biol. Tajana Uzelac Obradović, dipl.ing.biol. Zoran Poljanec, prof.biol. Mirjana Meštrić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza
2. Priprema i izrada dokumentacije za postupak utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa s prijedlogom kompenzacijskih uvjeta	X	Marta Brkić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza mr.sc. Konrad Kiš, dipl.ing.šum. Ivana Šarić, dipl.ing.biol. Tajana Uzelac Obradović, dipl.ing.biol. Zoran Poljanec, prof.biol. Mirjana Meštrić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza
3. Izrada studija procjene rizika uvođenja i ponovnog uvođenja i uzgoja divljih vrsta	X	Marta Brkić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza mr.sc. Konrad Kiš, dipl.ing.šum. Ivana Šarić, dipl.ing.biol. Tajana Uzelac Obradović, dipl.ing.biol. Zoran Poljanec, prof.biol. Mirjana Meštrić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza

DODATAK III:

Potvrda Upravnog odjela za graditeljstvo i prostorno uređenje Splitsko-dalmatinske županije o usklađenosti zahvata s prostornim planovima (Splitsko-dalmatinska županija, Upravni odjel za graditeljstvo i prostorno uređenje, Klasa: 361-01/18-01/0034, Urbroj: 2181/1-11-00/01-18-0003, Split, 13.04.2018. godine)





201800089637

REPUBLIKA HRVATSKA
SPLITSKO – DALMATINSKA ŽUPANIJA
Upravni odjel za graditeljstvo i prostorno uređenje

Klasa: 361-01/18-01/0034
Urbroj: 2181/1-11-00/01-18-0003
Split, 13.04.2018. godine

**Upravni odjel za gospodarstvo,
EU fondove i poljoprivredu
- ovdje -**

PREDMET: Usklađenost zahvata u prostoru (sustav navodnjavanja Bunina u Vrgorcu)
s važećim prostornim planovima,
- potvrda, dostavlja se

Nakon pregleda dostavljene mi dokumentacije i važećih prostornih planova: Prostorni plan Splitsko – dalmatinske županije (Službeni glasnik Splitsko – dalmatinske županije, broj 1/03, 9/04, 5/05, 5/06, 13/07 i 9/13), te Prostorni plan uređenje Grada Vrgorca („Vjesnik“ – službeno glasilo Grada Vrgorca, broj 26/16), dostavljamo Vam slijedeću

P O T V R D U

o usklađenosti zahvata izgradnje i korištenja sustava navodnjavanja Bunina, Grad Vrgorac, s predmetnim prostorno – planskim dokumentima. Ova potvrda izdaje se za potrebe procjene utjecaja na okoliš tog sustava navodnjavanja.

S poštovanjem,



PRIVREMENI PROČELNIK

Marijo Radevenjić, dipl.ing.građ.

Dostaviti:

1. Naslovu
2. Pismohrana

DODATAK IV:

Rješenje o potrebi provedbe postupka procjene utjecaja na okoliš i Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu za namjeravani zahvat sustav navodnjavanja Bunina na površini 127 ha na području Grada Vrgorca, Splitsko-dalmatinska županija, (KLASA: UP/I-351-03/16-08/45, URBROJ: 517-06-2-1-2-16-9, Zagreb, 7. srpnja 2016., Ministarstvo zaštite okoliša i prirode)



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE

10 000 Zagreb, Radnička cesta 80
Tel: 01 / 3717 111 fax: 01 / 3717 149

KLASA: UP/I-351-03/16-08/45
URBROJ: 517-06-2-1-2-16-9
Zagreb, 7. srpnja 2016.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode na temelju članka 84. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, brojevi 80/13, 153/13 i 78/15), te članka 27. stavka 1. Zakona o zaštiti prirode („Narodne novine“, broj 80/13) i odredbe članka 5. stavka 3. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“, broj 61/14), na zahtjev nositelja zahvata Splitsko-dalmatinska županija, Domovinskog rata 2, Split, te nakon provedenog postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, donosi

R J E Š E N J E

- I. Za namjeravani zahvat, sustav za navodnjavanje Bunina na površini 127 ha na području Grada Vrgorca, Splitsko-dalmatinska županija, potrebno je provesti postupak procjene utjecaja na okoliš.**
- II. Za namjeravani zahvat, sustav za navodnjavanje Bunina na površini 127 ha na području Grada Vrgorca, Splitsko-dalmatinska županija, potrebno je provesti Glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu.**
- III. Ovo rješenje objavljuje se na internetskim stranicama Ministarstva zaštite okoliša i prirode.**

O b r a z l o ž e n j e

Nositelj zahvata Splitsko-dalmatinska županija, Domovinskog rata 2, Split, sukladno odredbama članka 82. Zakona o zaštiti okoliša i članka 25. stavka 1. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (dalje u tekstu: Uredba), 3. ožujka 2016. podnio je zahtjev Ministarstvu zaštite okoliša i prirode (dalje u tekstu: Ministarstvo), te 18. travnja 2016. dopunu zahtjeva sukladno Zaključku o dopuni zahtjeva (KLASA: UP/I-351-03/16-08/45; URBROJ: 517-06-2-1-2-16-2 od 15. ožujka 2016.) za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš sustava za navodnjavanje Bunina na površini 127 ha na području Grada Vrgorca, Splitsko-dalmatinska županija. Uz zahtjev je priložen Elaborat zaštite okoliša koji je u siječnju 2016. izradio, a u travnju 2016. dopunio ovlaštenik Institut IGH d.d. iz Zagreba, koji ima suglasnost Ministarstva za izradu dokumentacije potrebne za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš (KLASA: UP/I-351-02/13-08/123; URBROJ: 517-06-2-2-2-13-3 od 26. studenoga 2013.). Voditeljica izrade Elaborata je mr.sc. Anita Erdelez, dipl.ing.građ.

Pravni temelj za vođenje postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš su odredbe članka 78. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša i odredbe članaka 24., 25., 26. i 27. Uredbe. Naime, za zahvate navedene u točki 12. *Zahvati urbanog razvoja i drugi zahvati za koje nositelj zahvata radi međunarodnog financiranja zatraži ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš* Priloga II. Uredbe, ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš provodi Ministarstvo. Postupak ocjene je proveden jer nositelj zahvata planira izgradnju i uspostavu sustava za navodnjavanje Bunina na površini 127 ha na području Grada Vrgorca.

O zahtjevu nositelja zahvata za pokretanjem postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš sukladno članku 7. stavku 2. točki 1. i članku 8. Uredbe o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša („Narodne novine“, broj 64/08) na internetskim stranicama Ministarstva objavljena je Informacija o zahtjevu za provedbom postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš sustava za navodnjavanje Bunina na površini 127 ha na području Grada Vrgorca, Splitsko-dalmatinska županija (KLASA: UP/I-351-03/16-08/45; URBROJ: 517-06-2-1-2-16-4 od 2. svibnja 2016.).

U dostavljenoj dokumentaciji (Elaboratu zaštite okoliša) navedeno je, u bitnom, sljedeće: *Predmetni zahvat planira se izvesti na administrativno-teritorijalnom području Grada Vrgorca, koji se nalazi u krajnjem sjeveroistočnom dijelu Splitsko-dalmatinske županije, između Makarskog primorja i Imotske krajine. Od obalnog morskog područja Vrgorac je odvojen planinskim masivima Biokovo i Rilić, te obuhvaća udolinu između planinskih grebena Biokovo – Rilić i Šibenik – Motokit s pripadajućim planinskim padinama zabiokovske Župe do Vrgorca, zatim planinsko područje Šibenika i Motokita, kršku uvalu Bunina i zapadne dijelove povremeno plavljenih polja Rastoka i Jezera. Za razliku od sjevernog, sjeverozapadnog i jugozapadnog dijela ovog područja, koji je izrazito planinski kraj i ograničenih je razvojnih mogućnosti, istočni i jugoistočni dio koji se spušta prema Baćini i dolini Neretve, predstavlja izrazit gospodarski potencijal, prije svega za razvitak poljoprivrede. Planiranim zahvatom predviđena je izgradnja i uspostava sustava za navodnjavanje Bunina na površini 127 ha na području Grada Vrgorca. Polje Bunina predstavlja krašku depresiju te je na brdima koja je okružuju moguće naći visinske kote s kojih se može vršiti gravitacijska opskrba vodom za navodnjavanje. Crpljenje vode za navodnjavanje vršit će se iz vodozahvata Betina Gigantea novom crpnom stanicom Betina koja će se smjestiti neposredno uz postojeće objekte. Crpnom stanicom punit će se mikro-akumulacija Kokorići. Mikro-akumulacija Kokorići vodom opskrbljuje cjevovode za navodnjavanje cijelog područja polja Bunina. Navodnjavanje polja će se vršiti gravitacijskim razvodom iz mikro-akumulacije smještene na dominantnoj koti, putem cjevovoda. Projektirane trase cjevovoda polažu se postojećim putovima, ili uz iste, a paralelno položene cijevi izvest će se u zajedničkom rovu. Za potrebe izrade mikro-akumulacije izradit će se pristupna prometnica te će se u trupu iste položiti cjevovodi. Navodnjavanje poljoprivrednih površina vršit će se preko hidrantske mreže.*

Ministarstvo je u postupku ocjene dostavilo zahtjev (KLASA: UP/I-351-03/16-08/45; URBROJ: 517-06-2-1-2-16-5 od 2. svibnja 2016.) za mišljenje Upravi za zaštitu prirode Ministarstva, Upravi vodnoga gospodarstva Ministarstva poljoprivrede, Upravnom odjelu za komunalne poslove, komunalnu infrastrukturu i zaštitu okoliša Splitsko-dalmatinske županije i Gradu Vrgorcu.

Grad Vrgorac dostavio je 30. svibnja 2016. mišljenje (KLASA: 351-02/16-01/02; URBROJ: 2195/01-03/03-16-2) u kojem navodi da planirani zahvat neće imati značajnijeg negativnog utjecaja na sastavnice okoliša. Upravni odjel za komunalne poslove, komunalnu infrastrukturu i zaštitu okoliša Splitsko-dalmatinske županije dostavio je 30. svibnja 2016. mišljenje (KLASA: 351-01/16-01/0399; URBROJ: 2181/1-10-16-2) u kojem navodi da

planirani zahvat neće imati negativnog utjecaja na okoliš, uz primjenu mjera zaštite okoliša predloženih u Elaboratu zaštite okoliša, kao i mjera zaštite okoliša koje proizlaze iz propisa iz područja zaštite okoliša. Uprava za zaštitu prirode Ministarstva dostavila je 9. lipnja 2016. mišljenje (KLASA: 612-07/16-59/157; URBROJ: 517-07-1-1-2-16-4) u kojem zaključuje da je za planirani zahvat potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš, kao i postupak Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu. Uprava vodnoga gospodarstva Ministarstva poljoprivrede dostavila je 29. lipnja 2016. mišljenje (KLASA: 351-03/16-01/159; URBROJ: 525-12/0990-16-5) da za planirani zahvat s vodnogospodarskog stajališta nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš. Na planirani zahvat obrađen Elaboratom zaštite okoliša, koji je objavljen uz Informaciju o zahtjevu za provedbom postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš na internetskim stranicama Ministarstva, nisu zaprimljene primjedbe javnosti niti zainteresirane javnosti.

Razlozi zbog kojih je potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš i Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu su sljedeći: Uvidom u dostavljeni Elaborat zaštite okoliša, utvrđeno je da će intenzivnom poljoprivrednom proizvodnjom, kao i korištenjem gnojiva i pesticida na poljoprivrednim površinama, doći do utjecaja na kakvoću površinskih i podzemnih voda područja ekološke mreže. S obzirom na karakteristike zahvata te nedostatak istraživanja, nije moguće utvrditi je li moguće izbjeći negativne utjecaje planiranog zahvata na okoliš uz pridržavanje Elaboratom zaštite okoliša predloženih mjera zaštite okoliša te propisa iz područja zaštite okoliša, voda i održivog gospodarenja otpadom, te bi li planirani zahvat mogao imati nepovoljan utjecaj na okoliš i prirodu, stoga je za navedeni zahvat potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš. Planirani zahvat ne nalazi se na zaštićenom području temeljem Zakona o zaštiti prirode. Prema Uredbi o ekološkoj mreži („Narodne novine“, brojevi 124/13 i 105/15) planirana mikroakumulacija Kokorići, dio pristupnog puta zahvata dužine 400 m i dio dovodnih cjevovoda dužine oko 1 km nalaze se unutar ekološke mreže, područja očuvanja značajnog za ptice (POP) HR1000030 Biokovo i Rilić. Estavela Betina, gdje se postavlja nova crpka, nalazi se unutar područja očuvanja značajnog za vrste i stanišne tipove (POVS) HR2000007 Betina velika jama - stanište dinarskog endemskog račića veslonožca „*Stygodiaptomus petkovski*“, koji predstavlja kritično ugroženu vrstu kao i utjecaja na druge zastupljene vrste. Na udaljenosti od oko 1,3 km od zahvata nalazi se područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) HR2001046 Matica-Vrgoračko polje, gdje su ciljne vrste ribe, školjkaši, rakovi i gmazovi, a ciljna staništa vezana uz vodene tokove. Na udaljenosti od oko 2,15 km je područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) HR2001315 Rastočko polje. Slijedom provedenog postupka Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu predmetnog zahvata, s obzirom na to da se zahvatom planira povećanje količine vode za navodnjavanje za 10 puta od dosadašnjeg te hidrološki režim Betine velike jame nije detaljno istražen, nije moguće procijeniti hoće li doći do nepovoljnih utjecaja na područja ekološke mreže. Planirano navodnjavanje može imati posredni utjecaj na ciljne vrste vezane uz podzemne i površinske vode područja ekološke mreže hidrološki povezanih s poljem Bunina i druge dvije jame, Matica-Vrgoračko polje i Rastočko polje, te njihove specifične ciljne vrste i staništa. Prethodnom ocjenom nije moguće isključiti negativne utjecaje na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, te sukladno svemu gore navedenom predmetni zahvat nije prihvatljiv za područje ekološke mreže i potrebno je provesti postupak Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

Točka I. ovog rješenja temelji se na tome da je Ministarstvo sukladno članku 78. stavku 2. Zakona o zaštiti okoliša, te članku 24. stavku 1. i članku 27. stavku 1. Uredbe ocijenilo, na temelju dostavljene dokumentacije i mišljenja nadležnih tijela, a prema kriterijima iz Priloga V. Uredbe, da će planirani zahvat imati značajan negativan utjecaj na okoliš i stoga je potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš.

Točka II. ovog rješenja temelji se na tome da je Ministarstvo sukladno odredbama članka 90. stavka 3. Zakona o zaštiti okoliša i članka 30. stavka 9. Zakona o zaštiti prirode u okviru postupka ocjene o potrebi procjene provelo prethodnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu te nije bilo moguće isključiti negativne utjecaje na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže i stoga je potrebno provesti Glavnu ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

Točka III. ovog rješenja o obvezi objave rješenja na internetskim stranicama Ministarstva, utvrđena je na temelju članka 91. stavka 2. Zakona o zaštiti okoliša.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Splitu, Put Supavla 1, 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.

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje propisno je naplaćena državnim biljezima u iznosu od 70,00 kuna prema Tar. br. 1. i 2. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, brojevi 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14 i 94/14).



DOSTAVITI:

1. Splitsko-dalmatinska županija, Domovinskog rata 2, Split (**R! s povratnicom!**)

NA ZNANJE:

1. Splitsko-dalmatinska županija, Upravni odjel za komunalne poslove, komunalnu infrastrukturu i zaštitu okoliša, Bihaćka 1, Split
2. Uprava za zaštitu prirode, ovdje