

JVP "SRBIJEVODE"



**STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU
SREDINU PROJEKTA BRANE SA VIŠENAMENSKOM
AKUMULACIJOM „KAMENICA“**



Saglasan nosilac projekta:
JVP „Srbijavode“,
Beograd

Obrađivač Studije:
Energoprojekt–Hidroinženjering a.d.,
Beograd



19050-I-00

Beograd, novembar 2019.

**NASLOVNA STRANA**

Investitor: JVP „SRBIJAVODE“ Beograd

Objekat: Brana sa višenamenskom akumulacijom „Kamenica“ na reci Tamnavi, na teritoriji SO Koceljeva

Vrsta dokumentacije: Studija o proceni uticaja na životnu sredinu

Naziv i oznaka dela projekta: Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta brane sa višenamenskom akumulacijom „Kamenica“

Za građenje/izvođenje radova: Nova gradnja

Pečat i potpis:

Rukovodilac izrade Studije:

mr Dušan Krstić, dipl.inž., broj licence: 371 E187 06



Pečat i potpis

Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Bul. Mihaila Pupina 12, Beograd



mr Bratislav Stišović, dipl.inž.

Direktor

Broj dela projekta:

19050-I-00

Mesto i datum:

Beograd, novembar 2019.god.



SADRŽAJ

0	OPŠTA DOKUMENTACIJA	10
0.1	UČESNICI U IZRADI DOKUMENTACIJE	11
0.2	IZVOD IZ PRIVREDNOG REGISTRA	12
0.3	LICENCA PREDUZEĆA	12
0.4	LICENCE PROJEKTANATA	12
0.5	REŠENJE O IMENOVANJU MULTIDISCIPLINARNOG TIMA.....	13
0.6	IZJAVA RUKOVODIOCA IZRADE STUDIJE O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU	14
0.7	SAGLASNOST STRUČNOG SAVETA	15
0.8	PROJEKTNI ZADATAK	16
0.9	PODLOGE ZA IZRADU PROJEKTNE DOKUMENTACIJE	19
0.10	Korišćena zakonska regulativa.....	21
I	TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA	1
1.	Uvod	2
1.1	Podaci o Nosiocu projekta	3
1.2	Podaci o Obradivaču Studije	3
1.3	Cilj i metodologija izrade Studije.....	4
2.	Opis lokacije na kojoj se planira izvođenje projekta.....	5
2.1	Kopija plana katastarskih parcela na kojima se predviđa izvođenje projekta sa ucrtanim rasporedom svih objekata	9
2.2	Podaci o potrebnoj površini zemljišta u m ² za vreme izvođenja radova sa opisom fizičkih karakteristika i kartografskim prikazom odgovarajuće razmere, kao i površine koja će biti obuhvaćena kada projekat bude izveden	11
2.3	Prikaz pedoloških, geomorfoloških, geoloških, hidroloških i seizmoloških karakteristika terena.....	12
2.4	Podaci o izvoru vode, vodostajima (udaljenost, kapacitet, ugroženost, zone sanitarne zaštite) i o osnovnim hidrološkim karakteristikama	23



2.5	Prikaz klimatskih karakteristika sa odgovarajućim meteorološkim pokazateljima.....	29
2.6	Opis flore i faune, prirodnih dobara posebne vrednosti, (zaštićenih) retkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa i vegetacije.....	34
2.7	Pregled osnovnih karakteristika pejzaža	43
2.8	Pregled nepokretnih kulturnih dobara	44
2.9	Podaci o naseljenosti, koncentraciji stanovništva i demografskih karakteristikama u odnosu na objekte i aktivnosti	45
2.10	Podaci o postojećim privrednim i stambenim objektima i objektima infrastrukture i suprastrukture	47
3.	Opis projekta	50
3.1	Opis prethodnih radova na izvođenju projekta	50
3.2	Opis objekata, planiranog proizvodnog procesa ili aktivnosti sa njihovim tehnološkim i drugim karakteristikama.....	53
3.2.1	Građevinski objekti i radovi.....	67
3.2.2	Mašinska i hidromehanička oprema	72
3.2.3	Elektroenergetske instalacije	75
3.2.4	Telekomunikacione i signalne instalacije.....	77
3.3	Prikaz vrste i količine potrebne energije i energenata, vode, sirovina, potrebnog materijala za izgradnju i dr.	85
3.4	Prikaz vrste i količine ispuštenih gasova, vode i drugih tečnih, gasovitih i čvrstih otpadnih materija, posmatrano po tehnološkim celinama uključujući emisije u vazduh, ispuštanje u površinske i podzemne vodne recipijente, odlaganje na zemljište, buku, vibracije, toplotu, zračenja (jonizujuća i nejonizujuća) i dr.	87
3.5	Prikaz tehnologija tretiranja (prerada, reciklaža, odlaganje i sl.) svih vrsta otpadnih materija.....	89
3.6	Prikaz uticaja na životnu sredinu izabranog i drugih razmatranih tehnoloških rešenja	94
4.	Prikaz glavnih alternativa koje je nosilac projekta razmatrao	95
4.1	Lokacija ili trasa	95
4.2	Proizvodni procesi ili tehnologije	96
4.3	Metode rada	96



4.4	Planovi lokacije ili nacrti projekata	97
4.5	Vrsta i izbor materijala i opreme	97
4.6	Vremenski raspored izvođenja projekta	97
4.7	Funkcionisanje i prestanak funkcionisanja	99
4.8	Datum početka i datum završetka izvođenja radova	99
4.9	Obim proizvodnje	99
4.10	Kontrola zagađenja	99
4.11	Uređenje odlaganja otpada	100
4.12	Uređenje pristupa i saobraćajnih puteva	100
4.13	Odgovornost i procedure za upravljanje životnom sredinom	100
4.14	Obuka	101
4.15	Monitoring	101
4.16	Planovi za vanredne prilike	101
4.17	Način dekomisije, regeneracije lokacije i dalje upotrebe	102
5.	Prikaz stanja životne sredine na lokaciji i bližoj okolini	102
5.1	Stanovništvo	102
5.2	Flora i fauna	103
5.3	Zemljište, voda i vazduh	105
5.4	Klimatski činioci	110
5.5	Građevine, nepokretna kulturna dobra, arheološka nalazišta i ambijentalne celine	113
5.6	Pejzaž	114
5.7	Međusobni odnos navedenih činilaca životne sredine	114
6.	Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu	115
6.1	Mogući uticaji na kvalitet vazduha, zemljišta, voda, nivoa buke, intenziteta vibracija, toplote i zračenja	116
6.2	Mogući uticaji na zdravlje stanovništva	121
6.3	Mogući uticaji na meteorološke parametre i klimatske karakteristike	122



6.4	Mogući uticaj projekta na ekosisteme	124
6.5	Mogući uticaj na naseljenost, koncentraciju i migraciju stanovništva	125
6.6	Mogući uticaj na namenu i korišćenje površina (izgrađene i neizgrađene površine, upotreba poljoprivrednog, šumskog i vodnog zemljišta i sl).....	127
6.7	Mogući uticaj na komunalne infrastrukture.....	129
6.8	Mogući uticaji na prirodna dobra posebnih vrednosti i nepokretna kulturna dobra i njihove okoline	130
6.9	Mogući uticaj na pejzažne karakteristike	131
6.10	Mogući uticaj na seizmičnost područja	131
7.	Procena uticaja na životnu sredinu u slučaju udesa	135
7.1	Prikaz opasnih materija, njihovih količina i karakteristika.....	136
7.2	Mere prevencije, pripravnosti i odgovornosti za udes	136
7.3	Procena uticaja u slučaju prirodnih nepogoda i ostalih akcidentnih situacija.....	138
7.4	Mere otklanjanja i sanacije posledica udesa.....	141
8.	Opis mera predviđenih u cilju sprečavanja, smanjenja i, gde je to moguće, otklanjanja svakog značajnijeg štetnog uticaja na životnu sredinu.....	144
8.1	Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima sa rokovima za njihovo sprovođenje	144
8.2	Mere koje će se preduzeti u slučaju udesa.....	147
8.3	Planovi i tehnička rešenja zaštite životne sredine (reciklaža, tretman i dispozicija otpadnih materija, rekultivacija, sanacija i dr)	148
8.4	Druge mere koje mogu uticati na sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu	152
9.	Program praćenja uticaja na životnu sredinu	156
9.1	Prikaz stanja životne sredine pre početka funkcionisanja projekta na lokacijama gde se očekuje uticaj na životnu sredinu	156
9.2	Definisanje parametara na osnovu kojih se može pratiti uticaj projekta na životnu sredinu	157
9.3	Određivanje mesta, načina i učestalosti merenja definisanih parametara.....	161



10.	Netehnički kraći prikaz podataka navedenih u tačkama 2. do 9.....	174
11.	Podaci o tehničkim nedostacima ili nepostojanju određenih stručnih znanja i veština	174
II	REŠENJA NADLEŽNIH ORGANA	175
12.	PRILOG.....	1
12.1	Uslovi i saglasnosti nadležnih organa	1
12.2	Izveštaji ovlašćenih organizacija	2
III	GRAFIČKI PRILOZI.....	3
12.3	Grafička dokumentacija	4



SADRŽAJ SLIKA

Slika 2.1 - Položaj Mačvanskog upravnog okruga i opštine Koceljeva u okviru Republike Srbije	5
Slika 2.2 - Položaj pregradnog mesta Kamenica u odnosu na naselje Koceljeva	7
Slika 2.3 - Položaj pregradnog mesta Kamenica u odnosu na okolna naselja i opštinu Koceljeva.....	8
Slika 2.4 – Pregradni profil buduće brane Kamenica na reci Tamnavi	9
Slika 2.5 – Analizirani sliv reke Tamnave označen na pedološkoj karti	13
Slika 2.6 - Pregledna tektonska karta lista Vladimirci	20
Slika 2.7 - Seizmološke karte ispitivane oplasti za različite povratne periode	22
Slika 2.8 – Hipsometrijska kriva za sliv reke Tamnave do profila brane Kamenica	26
Slika 2.9 – Maksimalni i uravnati pad glavnog toka reke Tamnave do profila brane	27
Slika 2.10 – Histogrami prosečnih srednjih mesečnih proticaja, brana Kamenica	28
Slika 2.11 – Hidrogrami velikih voda, brana Kamenica	29
Slika 2.12 - Prosečne temperature i padavine u opštini Koceljeva	30
Slika 2.13 - Prosečan broj oblačnih, sunčanih i kišnih dana u opštini Koceljeva	31
Slika 2.14 - Dijagram maksimalnih temperatura u opštini Koceljeva	31
Slika 2.15 - Dijagram količina padavina u opštini Koceljeva	32
Slika 2.16 - Dijagram brzina vetra po mesecima u opštini Koceljeva.....	33
Slika 2.17 - Ruža vetrova za opštinu Koceljeva	34
Slika 2.18 – a) Način korišćenja zemljišta; b) Poreklo šuma.....	36
Slika 2.19 – Sastojinska pripadnost šuma	37
Slika 2.20 – Karta potencijalne klimatogene vegetacije Republike Srbije i Crne Gore	38
Slika 2.21 – Položaj reke Tamnave u odnosu na zaštićena područja.....	39
Slika 2.22 – Nagibi sliva (%)	44
Slika 2.23 - Pregled broja stanovnika opštine Koceljeva sa prethodnih pet popisa	46
Slika 3.1 - Dispozicija brane Kamenica i pratećih objekata.....	55
Slika 3.2 - Tipičan poprečni presek nasute zemljane brane sa centralnim glinenim jezgrom.....	57
Slika 3.3 – Vodozahvatna kula a) podužni presek, b) poprečni presek	64
Slika 3.4 - Kriva površine (P) i zapremine (V) akumulacije Kamenica	66
Slika 3.5 – Dvostruki živi pletter	91
Slika 3.6 – Ilofilterski pojas, poprečni presek	93



Slika 5.1 - Reka Tamnava	104
Slika 5.2 – Lokacija buduće brane Kamenica	104
Slika 5.3 – Uzorkovanje vode iz reke Tamnave	106
Slika 5.4 – Izohijetska karta analiziranog sliva	111
Slika 5.5 – Karakteristične srednje mesečne temperature vazduha za meteorološke stanice Valjevo i Loznicu	112
Slika 6.1 - Verovatnoće pojave indukovanih zemljotresa (prema Vladut,T).....	133
Slika 7.1 - F-N dijagrami (USACE levo, ANCOLD desno)	139
Slika 7.2 - Celulozne tkanine i granulasti koncentracije za sakupljanje ulja i naftnih derivata	142
Slika 7.3 - Sakupljanje prosutog ulja iz vodotoka	143

S A D R Ž A J T A B E L A

Tabela 2.1 – Koordinate ose brane Kamenica	9
Tabela 2.2 – Katastarske parcele u obuhvatu planirane brane Kamenica na reci Tamnava	10
Tabela 2.3 – Pedološke jedinice u zoni istražnog prostora	13
Tabela 2.4 – Rezultati maksimalnih horizontalnih ubrzanja - seizmo-statističke analize	23
Tabela 2.5 – Rezultati maksimalnih horizontalnih ubrzanja - deterministički pristup	23
Tabela 2.6 – Prosečni višegodišnji mesečni proticaji	27
Tabela 2.7 – Unutargodišnja raspodela proticaja na profilu brane Kamenica	28
Tabela 2.8 – Verovatnoća pojave minimalnih srednjih mesečnih proticaja (lit/s) na profilu brane Kamenica	28
Tabela 2.9 – Sistematizovani karakteristični rezultati hidroloških analiza	28
Tabela 2.10 – Raspodela brzina vetrova prema pravcu duvanja u opštini Koceljeva	33
Tabela 2.11 – Zaštićena područja u Mačvanskom okrugu po opštinama	40
Tabela 2.12 – Zastupljenost pojedinih kategorija nagiba	43
Tabela 2.13 – Starosne strukture stanovnika Koceljeve prema popisu iz 2011. godine	47
Tabela 3.1 – Zone nasute zemljane brane sa centralnim glinenim jezgrom	58
Tabela 3.2 – Opšti podaci o objektu i lokaciji	66
Tabela 3.3 – Prosečan broj radnih dana na mesečnom nivou	69
Tabela 3.4 – Predviđena mehanizacija	71
Tabela 3.5 – Otpadne materije koje se mogu javiti prilikom izradnje i eksploatacije brane ..	88



Tabela 3.6 – Lokacije pragova od pletera	90
Tabela 5.2 – Način korišćenja zemljišta u slivnom području Kamenice	105
Tabela 5.2 – Rezultati hemijskih ispitivanja vode sa aspekta agresivnosti na betonske konstrukcije	106
Tabela 5.3 – Rezultati fizičko-hemijskih i bakterioloških ispitivanja vode reke Tamnave	107
Tabela 5.4 – Karakteristični podaci kišomernih stanica	110
Tabela 5.5 – Srednje godišnje temperature vazduha za meteorološke stanice Valjevo i Loznica	111
Tabela 5.6 – Ekstremne temperature vazduha °C	112
Tabela 6.1 – Sadržaj štetnih komponenti u izduvnim gasovima	118
Tabela 6.2 – Sadržaj polutanata koja emituju transportna sredstva	118
Tabela 6.3 – Uporedni podaci o predviđenim setvenim kulturama i prinosima za prirodni režim i za režim sa navodnjavanjem.....	128
Tabela 6.4 – Apsolutne bruto potrebe za vodom za navodnjavanje zemljišta	129
Tabela 6.5 – Negativni uticaji koji se mogu javiti tokom i nakon izgradnje brane Kamenica	134
Tabela 7.1 – Opšta ocena prirodnih hazarda na području akumulacije i pregradnog mesta.....	140
Tabela 7.2 – Ocena prirodnih hazarda za područje pregradnog mesta, optočnog kanala i zagata	141
Tabela 9.1 – Plan merenja na brani Kamenica	171



0 OPŠTA DOKUMENTACIJA



0.1 UČESNICI U IZRADI DOKUMENTACIJE

Projektna dokumentacija:

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA BRANE SA VIŠENAMENSKOM AKUMULACIJOM "KAMENICA"

izrađena je u ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING-u, akcionarskom društvu za projektovanje, konsalting i inženjering hidroenergetskih, vodoprivrednih i infrastrukturnih objekata i sistema, Beograd, po ugovoru br 19050-203.

RUKOVODILAC IZRADE STUDIJE:

mr Dušan Krstić, dipl.inž.
371 E187 06

**RUKOVODILAC KVALITETA NA
PROJEKTU:**

Zoran Marinković, dipl.inž.

UČESNICI U IZRADI STUDIJE:

Dušan Filipović, dipl.inž.
Miloš Ivetić, dipl.inž.
dr Vladimir Adamović, dipl.inž.
Ivan Živković, dipl.inž.
Nemanja Babović, dipl.inž.
Marko Belotić, dipl.inž.
dr Tatjana Šoštarić, dipl.biol.
dr Nataša Tomašević Kolarov, dipl.biol.

VRŠILAC UNUTRAŠNJE KONTROLE:

Zoran Marinković, dipl.inž.



0.2 IZVOD IZ PRIVREDNOG REGISTRA

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING akcionarsko društvo za istražne radove, projektovanje, konsalting i inženjering hidroenergetskih, vodoprivrednih i infrastrukturnih objekata i sistema Beograda, Bulevar Mihaila Pupina 12, Beograd-Novi Beograd upisano je u Registar Agencije za privredne registre Republike Srbije pod matičnim brojem 07023065.

0.3 LICENCA PREDUZEĆA

Na osnovu rešenja Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture br. 351-02-08826/2016-07 od 29.09.2016. god. utvrđuje se da ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BEOGRAD, Bulevar Mihaila Pupina 12, Beograd-Novi Beograd, matični broj 07023065, PIB 100001476, ispunjava uslove za dobijanje licence za izradu tehničke dokumentacije za objekte za koje građevinsku dozvolu izdaje ministarstvo nadležno za poslove građevinarstva ili nadležni organ autonomne pokrajine.

Utvrđivanje verodostojnosti navedenih podataka vrši se prema potrebi uvidom u predmetni registar.

0.4 LICENCE PROJEKTANATA

Inženjerska komora Srbije dodeljuje licencu projektanta/projektanata br.371 E187 06 mr Dušan Krstić, dipl.inž.tehn. na osnovu Zakona o planiranju i izgradnji i Statuta Inženjerske komore Srbije.

Utvrđivanje verodostojnosti navedenih podataka vrši se prema potrebi uvidom u predmetni registar.

0.5 REŠENJE O IMENOVANJU MULTIDISCIPLINARNOG TIMA

Na osnovu Zakona o zaštiti životne sredine ("Sl. Glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 72/2009-dr. zakon, 43/2011-odluka US RS i 14/2016), Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. Glasnik RS", br. 135/2004 i 36/2009) i Zakona o planiranju i izgradnji ("Sl. Glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009, 64/2010-odluka US RS, 24/2011, 121/2012, 43/2013-odluka US RS, 98/2013-odluka US RS, 132/2014, 83/2018, 31/2019 i 37/2019) i normativnih akata preduzeća Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., donosi se:

REŠENJE

o imenovanju multidisciplinarnog tima za realizaciju

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA BRANE SA VIŠENAMENSKOM AKUMULACIJOM "KAMENICA"

Određuje se da na izradi Studije učestvuje multidisciplinarni tim u sledećem sastavu :

- 1) mr Dušan Krstić, dipl.inž., rukovodilac izrade Studije
- 2) Dušan Filipović, dipl.inž., član tima
- 3) Miloš Ivetić, dipl.inž., član tima
- 4) dr Vladimir Adamović, dipl.inž., član tima
- 5) Ivan Živković, dipl.inž., član tima
- 6) Nemanja Babović, dipl.inž., član tima
- 7) Marko Belotić, dipl.inž., član tima
- 8) dr Tatjana Šoštarić, dipl.biol., član tima
- 9) dr Nataša Tomašević Kolarov, dipl.biol., član tima
- 10) Zoran Marinković, dipl.inž.građ., član tima

Zadatak tima je da izvrši izradu Studije u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine ("Sl. Glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 72/2009-dr. zakon, 43/2011-odluka US RS i 14/2016), Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. Glasnik RS", br. 135/2004 i 36/2009) i Pravilnikom o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. Glasnik RS", br. 69/2005) i Rešenju Ministarstva zaštite životne sredine br. 353-02-1473/2018-03 od 07.08.2018. godine, kojim je određen obim i sadržaj studije.

Projektant:

Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Bul. Mihaila Pupina
12, Beograd

Odgovorno lice/zastupnik:

mr Bratislav Stišović, dipl.inž.

Direktor

Pečat:



Broj tehničke dokumentacije:

19050-I-00

Mesto i datum:

Beograd, novembar 2019.god.



0.6 IZJAVA RUKOVODIOCA IZRADE STUDIJE O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Kao ovlašćeno lice koje je izradilo studiju o proceni uticaja na životnu sredinu projekta brane sa višenamenskom akumulacijom "Kamenica" na reci Tamanavi, na teritoriji SO Koceljeva

mr Dušan Krstić, dipl. inž.

IZJAVLJUJEM

- 1) da je Studija izrađena u svemu u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine, Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu i Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti uticaja na životnu sredinu i izgradnje objekata i pravilima struke;
- 2) da Studija sadrži propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnog zahteva za objekat-brane sa višenamenskom akumulacijom "Kamenica"

Ovlašćeno lice:

mr Dušan Krstić, dipl. inž.

Broj licence:

371 E187 06

Pečat:

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije:

19050-I-00

Mesto i datum:

Beograd, novembar 2019.god.



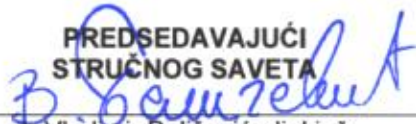
0.7 SAGLASNOST STRUČNOG SAVETA

Na svojoj sednici br. 081/2019 održanoj dana 31.10.2019. godine Stručni savet ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING a.d. razmatrao je i usvojio projektnu dokumentaciju:

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA BRANE SA VIŠENAMENSKOM AKUMULACIJOM "KAMENICA"

Na osnovu ove saglasnosti, predmetna projektna dokumentacija se može isporučiti Naručiocu.

**PRESEDAVAJUĆI
STRUČNOG SAVETA**


dr Vladimir Belicević, dipl.inž.

0.8 PROJEKтни ZADATAK



Република Србија
МИНИСТАРСТВО
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
Број: 353-02-1473/2018-03
Датум: 07.08.2018.
Београд

На основу чланова 10, 14, и 33. Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“, број 135/04, 36/09), члана 136. став 1. Закона о општем управном поступку („Службени гласник Републике Србије“, број 18/16), члана 5а Закона о изменама и допунама Закона о министарствима („Службени гласник Републике Србије“, број 44/2014, 44/2015, 54/2015, 96/2015 – др.закон, 62/2017) и члана 23. став 2. Закона о државној управи („Сл. гласник РС“, бр. 79/2005, 101/2007, 95/2010 и 99/2014), поступајући по поднетом захтеву носиоца пројекта, ЈВП "Србијаводе", из Београда, Булевар уметности 2а, Министарство заштите животне средине, Александар Весић, помоћник министра по решењу о овлашћењу министра, број 021-01-5/4/2017-09, од 11.12.2017. године, доноси

РЕШЕЊЕ

1. **Потребна** је израда Студије о процени утицаја на животну средину пројекта бране са вишенаменском акумулацијом "Каменица", на реци Тамнава, на катастарским парцелама наведеним у самом захтеву, КО Ћуковине, КО Галовић, КО Голочело и КО Градојевић, на територији СО Коцељева.
2. **Одређује се обим и садржај** Студије о процени утицаја на животну средину пројекта бране са вишенаменском акумулацијом "Каменица", на реци Тамнава, уз обавезу носиоца пројекта је да изради у свему према чл. 17. Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС“, 135/04 и 36/09) и чл. 1-10 Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину («Сл. гласник РС» 69/05).
3. Нетехнички краћи приказ података наведених у студији израдити као посебан сепарат студије који садржи кључне изводе и податке из свих поглавља студије написане једноставним нетехничким језиком, са мерама заштите животне средине и програмом праћења утицаја на животну средину, који се наводе у интегралном тексту из студије.
4. Уз студију о процени утицаја приложити копије услова и сагласности других надлежних органа и организација издатих у складу са посебним законом, издатог од стране надлежног органа.
5. Носилац пројекта дужан је да, у року од годину дана од дана коначности овог решења, поднесе захтев за давање сагласности на студију о процени утицаја пројекта на животну средину из тачке 1. овог решења.

ОБРАЗЛОЖЕЊЕ

Носилац пројекта, ЈВП "Србијаводе", из Београда, Булевар уметности 2а, поднео је овом органу Захтев за одлучивање о потреби израде Студије о процени утицаја на животну средину пројекта бране са вишенаменском акумулацијом "Каменица", на реци Тамнава, на катастарским парцелама наведеним у самом захтеву, КО Ђуковине, КО Галовић, КО Голочело и КО Градојевић, на територији СО Коцељева, дана 28.06.2018. године, заведен под бројем 353-02-1473/2018-03.

Уз захтев су приложени и уредно попуњени упитници за одређивање обима и садржаја студије о процени утицаја на животну средину, као и сва неопходна документација за издавање овог решења, као што су:

- Информација о локацији за предметни пројекат, број 350-02-981/2017-14, од 23.01.2018.године, издате од стране Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре,
- Локацијске услове, број 350-02-981/2017-14, од 06.03.2018.године, издате од стране Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре
- Решење о издавању водних услова, број 325-05-105/2018-07, од 20.02.2018.године, издатог од стране Републичке дирекције за воде
- Услови Завода за заштиту природе Србије, број 03 020-320/2, од 12.02.2018.године
- Услови Завода за заштиту споменика културе – Ваљево, број 350-02-981/2017-14, од 01.03.2018.године
- Услови за пројектовање, ЈП "Путеви Србије", бр.953-5427, од 06.03.2018.године

Предметни пројект се налази на листи пројеката за које је се може захтевати процена утицаја, тачка 12, подтачка 8, (Листа II), што је утврђено у складу са Уредбом о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину («Службени гласник Р.Србије» број 114/08), при чему је овај орган увидом у достављену документацију закључио да предметни пројекат може у значајнијој мери да угрози животну средину – повећаним нивоом буке и вибрација, штетним утицајем на биљни и животињски свет, деградацијом просторних одлика и културних добара.

Поступајући по предметном захтеву овај орган је, сагласно члановима 8 и 14. став 1, а у вези са чланом 29. Закона о процени утицаја на животну средину («Сл. гласник Р.Србије» број 135/04, 36/09), обавестио заинтересоване органе, организације и јавност, (дана 20.07.2018.године, дневни лист Вечерње НОВОСТИ), као и на сајту <http://www.ekologija.gov.rs/obavestenja/procena-uticaja-na-zivotnu-sredinu/>,) при чему у законском року, нико није доставио примедбу на горе наведени захтев.

У вези са изложеним, одлучено је као у диспозитиву овог решења.

ПОУКА О ПРАВНОМ ЛЕКУ: Против овог решења може се изјавити жалба Влади Србије, путем овог органа, у року од 15 дана од дана пријема решења, односно од дана обавештавања заинтересоване јавности о донетом решењу.

Помоћник министра
Александар Весић

Достављено:
-наслову
-архиви



Република Србија
МИНИСТАРСТВО
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Број: 353-02-1473/2018-03

Датум: 12.07.2019.

Београд

ЈВП СРБИЈАВОДЕ

Булевар уметности 2а
11070 Нови Београд

Предмет: одговор на захтев за продужење рока важности Решења бр. 353-02-1473/2018-03, од 07.08.2018.године

Министарству заштите животне средине, дана 11.07.2019. године, доставили сте захтев за продужење рока важења Решења о одређивању обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину пројекта бране са вишенаменском акумулацијом "Каменица", на реци Тамнава, на територији СО Коцељева.

У складу са тачком 5. поменутог решења носилац пројекта је у обавези да поднесе захтев за давање сагласности на Студију о процени утицаја на животну средину најкасније у року од годину дана од дана коначности поменутог решења.

У захтеву се наводи да је дошло до кашњења у подношењу захтева за давање сагласности на Студију о процени утицаја на животну средину из разлога што је дошло до неповољних временских услова за реализацију испитивања на терену која су била неопходна за израду техничке документације, тако да се из објективних разлога каснило за израдом предметне Студије о процени утицаја на животну средину.

На основу увида у захтев, обавештавамо Вас да смо на основу члана 16. став 4. Закона о процени утицаја на животну средину, сагласни са продужењем рока важења Решења о одређивању обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину пројекта бране са вишенаменском акумулацијом "Каменица", на реци Тамнава, на територији СО Коцељева. У складу са наведеним потребно је да захтев за давање сагласности на Студију о процени утицаја на животну средину предметног пројекта, доставите овом органу најкасније у року од **шест месеци** од дана пријема овог записа.

Помоћник министра

По овлашћењу министра,

бр. 021-01-54/2017-09,

од 11.12.2017 год

Александар Весић



Доставити:

- Наслову

- Архиви

0.9 PODLOGE ZA IZRADU PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

1. Idejni projekat za građenje brane Kamenica sa akumulacijom, Koceljeva, KO Čukovine, KO Galović, KO Goločelo i KO Gradojević, Energoprojekt - Hidroinženjering a.d. 2018. godina
 - 0 Glavna sveska, br. 16018-KV-00;
 - 1 Projekat hidrotehnike, br. 16018-KV-01;
 - 2/1 Projekat konstrukcije, br. 16018-KV-02/1;
 - 2/2 Projekat nasute brane, br. 16018-KV-02/2;
 - 2/3 Projekat tehničkog osmatranja, br. 16018-KV-02/3;
 - 2/4 Projekat organizacije građenja, br. 16018-KV-02/4;
 - 4 Projekat elektroenergetskih instalacija, br. 16018-PK-04;
 - 5 Projekat telekomunikacionih i signalnih instalacija, br. 16018-KV-05;
 - 6 Projekat mašinske i hidromehaničke opreme, br. 16018-KV-06;
 - 11 Projekat antierozionih radova u slivu; br. 16018-KV-11;

Hidrološka studija uz Idejni projekat brane Kamenica, br. 16018-KV-12;

Elaborat o geološko-geotehničkim istraživanjima za potrebe projektovanja i izgradnje brane Kamenica, br. 16018-KVI-00

Studija opravdanosti izgradnje brane Kamenica sa akumulacijom na reci Tamnavi, br. 16018-KVII-00

Projekat eksproprijacije uz Idejni projekat brane Kamenica sa akumulacijom na reci Tamnava, br. 16018-KVIII-00
2. Opština Koceljeva, Strategija održivog razvoja opštine Koceljeva 2007-2017. godina, Koceljeva, 2006. godina;
3. Zvanična internet prezentacija opštine Koceljeva www.koceljeva.gov.rs;
4. Lokalni plan upravljanja komunalnim otpadom opštine Koceljeva, 2011. godina;
5. Agencija za zaštitu životne sredine, Godišnji izveštaj o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji 2018. godine, Beograd, 2019;
6. Republički zavod za statistiku, Popis stanovništva, domaćinstava i stanova 2011. u Republici Srbiji - Stanovništvo, nacionalna pripadnost, podaci po naseljima, Beograd, 2012;
7. Paunović M. M., Rasprostranjenje, ekologija i centri diverziteta slepih miševa (Mammalia, Chiroptera) u Srbiji. Doktorska disertacija, Biološki fakultet, Beograd, 2016;

8. Puzović S., Značajna područja za ptice u Srbiji. Ministarstvo životne sredine, 2009;
9. Radišić D., Vasić V., Puzović S., Ružić M., Šćiban M., Grubač B., Vujić, A., Crvena knjiga faune Srbije III, Ptice, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd, 2018;
10. Babić-Mladenović M., Studija unapređenja zaštite od voda u slivu reke Kolubare, Srbijavode, 2018;
11. Vodoprivreda sliva reke Kolubare, Regionalna privredna komora Valjevo, 2009;
12. Poboljšanje sistema za procenu difuznog zagađenja voda u Srbiji - Studija slučaja za sliv Kolubare, Ministarstvo energetike, razvoja i zaštite životne sredine, Agencija za zaštitu životne sredine, 2013;
13. Nacionalna inventura šuma Republike Srbije, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije, Uprava za šume, Beograd, 2008.
14. Emission estimation technique manual for combustion engines, Australian Government-Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts, National Pollutant Inventory (Version 3.0) – June 2008.

0.10 Korišćena zakonska regulativa

Zakonsku regulativu koja mora biti ispoštovana kako u fazi projektovanja, tako i u fazi izvođenja radova i kasnije eksploatacije objekata čine sledeći zakoni:

- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. gl. RS“, br.135/04, 36/09);
- Zakon o zaštiti životne sredine („Sl. gl. RS“, br. 135/04, 36/09, 36/09 - dr. zakon, 72/09 - dr. zakon, 43/11-odluka US, 14/16, 76/18 i 95/18 - dr. zakon);
- Zakon o planiranju i izgradnji („Sl. gl. RS“, br. 72/09, 81/09,64/10-odluka US, 24/11, 121/12, 42/13-odluka US, 50/13-odluka US, 98/13-odluka US, 132/14, 145/14 i 83/18);
- Zakon o zaštiti prirode („Sl. gl. RS“, br. 36/09, 88/10, 91/10-ispr., 14/16 i 95/18);
- Zakon o šumama („Sl. gl. RS“, br. 30/10, 93/12, 89/15 i 95/18 – dr. zakon);
- Zakon o zaštiti vazduha („Sl. gl. RS“, br. 36/09 i 10/13);
- Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini („Sl. gl. RS“, br. 36/09 i 88/10);
- Zakon o bezbednosti i zdavlju na radu (Sl. gl. RS, br. 101/05, 91/15 i 113/17 - dr. zakon);
- Zakon o vodama („Sl. gl. RS“, br. 30/10, 93/12, 101/16, 95/18 i 95/18 - dr. zakon);
- Zakon o poljoprivrednom zemljištu („Sl. gl. RS“, br. 62/06, 65/08 – dr. zakon, 41/09, 112/15, 80/17 i 95/18 - dr. zakon);
- Zakon o zemljištu („Sl. gl. RS“, br. 112/15);
- Zakon o kulturnim dobrima (Sl. gl. RS, 71/94, 52/11-dr. zakon i 99/11-dr. zakon);
- Zakon o upravljanju otpadom („Sl. gl. RS“, br. 36/09, 88/10, 14/16 i 95/18 - dr. zakon);
- Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu („Sl. gl. RS“, br. 36/09 i 95/18 - dr. zakon);
- Zakon o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama („Sl. gl. RS“, br. 87/18);
- Zakon o zaštiti od požara („Sl. gl. RS“, br. 111/09, 20/15, 87/18 i 87/18 - dr. zakon);
- Zakon o eksplozivnim materijama, zapaljivim tečnostima i gasovima („Sl. gl. SRS“, br. 44/77, 45/85 i 18/89 i „Sl. gl. RS“, br. 53/93 - dr. zakon, 67/93 - dr. zakon, 48/94 - dr. zakon, 101/05 - dr. zakon i 54/15 - dr. zakon);
- Zakon o zapaljivim i gorivim tečnostima i zapaljivim gasovima („Sl. gl. RS“, br. 54/15);
- Zakon o hemikalijama („Sl. gl. RS“, br. 36/09, 88/10, 92/11, 93/12 i 25/15);
- Zakon o Prostornom planu RS od 2010. do 2020. godine („Sl. gl. RS“, br. 88/10).

Podzakonski akti koji su doneti na osnovu pomenutih zakona i koji moraju biti ispoštovani u fazi projektovanja, izgradnje i eksploatacije objekata su:

- Uredba o utvrđivanju Liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i Liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu („Sl. gl. RS“, br. 114/08);
- Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. gl. RS“, br. 67/11, 48/12 i 1/16);
- Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. gl. RS“, br. 50/12);
- Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. gl. RS“, br. 24/14);
- Uredba o klasifikaciji voda („Sl. gl. SRS“, br. 5/68);
- Uredba o kategorizaciji vodotoka („Sl. gl. SRS“, br. 5/68);
- Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Sl. gl. RS“, br. 75/10);
- Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Sl. gl. RS“, br. 30/18);
- Uredba o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa („Sl. gl. RS“, br. 88/10 i 30/18 - dr. uredba);
- Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl. gl. RS“, br. 11/10, 75/10 i 63/13);
- Uredba proizvodima koji posle upotrebe postaju posebni tokovi otpada, obrascu dnevne evidencije o količini i vrsti proizvedenih i uvezenih proizvoda i godišnjeg izveštaja, načinu i rokovima dostavljanja godišnjeg izveštaja, obveznicima plaćanja naknade, kriterijumima za obračun, visinu i način obračunjavanja i plaćanja naknade („Sl. gl. RS“, br. 54/10, 86/11, 15/12, 41/13-dr. pravilnik i 3/14);
- Uredba o razvrstavanju objekata, delatnosti i zemljišta u kategorije ugroženosti od požara („Sl. gl. RS“, br. 76/10);
- Uredba o stavljanju pod kontrolu korišćenja i prometa divlje flore i faune („Sl. glasnik RS", br. 31/05, 45/05 – ispr., 22/07, 38/08, 9/10, 69/11 i 95/18 – dr. zakon);
- Uredba o ekološkoj mreži („Sl. glasnik RS", br. 102/10);
- Uredba o režimima zaštite („Sl. glasnik RS", br. 31/12);
- Pravilnik o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. gl. RS“, br. 69/05);
- Pravilnik o vrsti i količini opasnih supstanci na osnovu kojih se sačinjava Plan zaštite od udesa („Sl. gl. RS“, br. 34/19);
- Pravilnik o sadržini Politike prevencije udesa i sadržina i metodologija izrade Izveštaja o bezbednosti i Plana zaštite od udesa („Sl. gl. RS“, br. 41/10);
- Pravilnik o sadržaju informacije o opasnostima, merama i postupcima u slučaju udesa („Sl. gl. RS“, br. 18/12);
- Pravilnik o bezbednosti mašina („Sl. gl. RS“, br. 58/16);

- Pravilnik o tehničkim i drugim zahtevima za tečna goriva naftnog porekla („Sl. gl. RS“, br. 111/15, 106/16, 60/17, 117/17, 120/17 - ispravka, 50/18 i 101/18);
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu industrijskih objekata od požara („Sl. gl. RS“, br. 1/18);
- Pravilnik o tehničkim normativima za instalacije hidrantske mreže za gašenje požara („Sl. glasnik RS“, br. 3/18);
- Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri korišćenju opreme za rad („Sl. gl. RS“, br. 23/09, 123/12, 102/15 i 101/18);
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona („Sl. list SFRJ“, br. 53/88 i 54/88 i Sl. list SRJ, br. 28/95);
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja („Sl. list SRJ“, br. 11/96);
- Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima („Sl. gl. RS“, br. 33/16);
- Pravilnik o referentnim uslovima za tipove površinskih voda („Sl. gl. RS“, br. 67/11);
- Pravilnik parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda („Sl. gl. RS“, br. 74/11);
- Pravilnik o opasnim materijama u vodama („Sl. gl. SRS“, br. 31/82);
- Pravilnik o opasnim materijama koje se ne smeju unositi u vode („Sl. list SFRJ“, br. 3/66 i 7/66);
- Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće („Sl. list SRJ“, br. 42/98 i 44/99);
- Pravilnik o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja („Sl. gl. RS“, br. 23/94);
- Pravilnik o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke („Sl. gl. RS“, br. 72/10);
- Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Sl. glasnik RS“, br. 104/09);
- Pravilnik o listi električnih i elektonskih proizvoda, merama zabrane i ograničenja korišćenja električne i elektornske opreme koja sadrži opasne materije, načinu i postupku upravljanja otpadom od električnih i elektonskih proizvoda („Sl. gl. RS“, br. 99/10);
- Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada („Sl. gl. RS“, br. 56/10);
- Pravilnik o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada („Sl. gl. RS“, br. 92/10);
- Pravilnik o obrascu Dokumenta o kretanju otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje („Sl. gl. RS“ br. 114/13);
- Pravilnik o obrascu Dokumenta o kretanju opasnog otpada, obrascu prethodnog obaveštenja, načinu njegovog dostavljanja i uputstvu za njegovo popunjavanje („Sl. gl. RS“ br. 17/17);
- Pravilnik o obrascu dnevne evidencije i godišnjeg izveštaja o otpadu sa uputstvom za njegovog popunjavanja („Sl. gl. RS“, br. 95/10 i 88/15);

- Pravilnik o obrascu zahteva za izdavanje dozvole za tretman, odnosno skladištenje, ponovno iskorišćenje i odlaganje otpada („Sl. gl. RS“, br. 38/18);
- Pravilnik o uslovima i načinu sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina ili za dobijanje energije („Sl. gl. RS“, br. 98/10);
- Pravilnik o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima („Sl. gl. RS“, br. 71/10);
- Pravilnik o kriterijumima za izdvajanje tipova staništa, o tipovima staništa, osetljivim, ugroženim, retkim i za zaštitu prioriternim tipovima staništa i o merama za njihovo očuvanje („Sl. gl. RS“, br. 35/10);
- Pravilnik o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i glijiva („Sl. gl. RS“, br. 5/10, 47/11, 32/16 i 98/16);
- Pravilnik o kriterijumima vrednovanja i postupku kategorizacije zaštićenih područja („Sl. gl. RS“, br. 97/15);
- Strategija upravljanja otpadom za period 2010 - 2019. godina („Sl. gl. RS“, br. 29/10);
- Plan detaljne regulacije „Brana Kamenica“ na reci Tamnavi („Sl. list grada Šapca i opština Bogatić, Vladimirci i Koceljeva“, br. 14/17);
- Prostorni plan Opštine Koceljeva;

Pored primene nacionalnog zakonodavstva, zaštita i očuvanje biodiverziteta obezbeđuje se primenom međunarodnih konvencija čiji je potpisnik i naša zemlja:

- Ramsarska konvencija - Konvencija o močvarnim područjima koja su od međunarodnog značaja naročito kao staništa ptica močvarica;
- CITES konvencija - Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divlje flore i faune;
- Bernska konvencija – Konvencija o očuvanju divljeg biljnog i životinjskog sveta i prirodnih staništa Evrope;
- Bonska konvencija – Konvencija o očuvanju migratornih vrsta divljih životinja.



I TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1. UVOD

Područje sliva reke Kolubare u severozapadnoj Srbiji odlikuje se nepovoljnim vodnim režimom i posledično dugom istorijom pojave poplava. Zaštita od poplava dolinskih područja u slivu Kolubare je oduvek veoma aktuelan problem. U Preliminarnoj proceni rizika od poplava iz 2012. godine, sliv Kolubare je identifikovan kao značajan na nivou Republike Srbije. Na ozbiljnost problema je ukazala poplava u maju 2014. godine, kada su stanovništvo, privreda, infrastruktura i prirodni resursi duž Kolubare i njenih pritoka pretrpeli veoma velike štete.

Posledicama plavljenja opterećena su područja velikog broja opština u slivu: Obrenovac i Lazarevac, koje pripadaju području Grada Beograda, zatim Koceljeva, Ub, Lajkovac, Mionica i Ljig.

U Studiji unapređenja zaštite od voda u slivu reke Kolubare (Prethodni izveštaj, Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi“, 2015. godina), su istražene mogućnosti izgradnje čeonih retenzija na različitim vodotocima u brdskim predelima sliva Kolubare, radi regulisanja režima velikih voda vodotoka, odnosno smanjenja maksimalnog protoka u vodotoku na nizvodnom sektoru. Studijom je predloženo da se projekat realizuje u dve faze. U prvoj fazi (do 2025. godine) bi se realizovalo 12 retenzija, a ostalih 8 predloženih pripadaju II fazi realizacije (do 2035. godine).

Prva faza realizacije bi otpočela realizacijom brane Kamenica na reci Tamnavi, Opština Koceljeva, levoj pritoci Kolubare, i brane Pambukovica na reci Ub, Opština Ub, desnoj pritoci Tamnave. Osnovna ideja izgradnje ovih brana kojim bi se formirale višenamenske akumulacije je obezbeđenje prostora za prihvatanje poplavnog talasa u uslovima nailaska velikih voda, čime bi se doprinelo zaštiti nizvodnog područja, kao i mogućnost eventualnog korišćenja akumuliranih voda za navodnjavanje i oplemenjivanje vodotoka u malovodnom periodu.

Akumulacijom Kamenica obuhvaćen je prostor sledećih katastarskih opština: KO Čukovine, KO Galović i KO Goločelo i KO Gradojević (Opština Koceljeva).

Planom organizacije građenja predviđena je realizacija projekta u periodu od dve godine sa dinamikom realizacije 60% od ukupne vrednosti radova u prvoj godini, odnosno 40% u drugoj godini. Realizacija projekta, brana sa akumulacijom Kamenica, podrazumeva izgradnju koja obuhvata ukupan period realizacije u trajanju od 2 godine odnosno u periodu od 2020. godine do 2022. godine. Nakon toga, planirana je izgradnja sistema za navodnjavanje (primarna i sekundarna mreža), kojim bi se voda iz akumulacije Kamenica dopremala do poljoprivrednih parcela. Na osnovu visine raspoloživih izvora sredstava (kredit Razvojnog fonda Abu Dabi) izgrađeni sistem za navodnjavanje bi omogućio dopremanje vode za površinu od oko 300 ha. S obzirom da zapremina akumulacije Kamenica omogućava navodnjavanje oko 1.500 ha poljoprivrednih površina, u II fazi se može očekivati proširenje sistema za navodnjavanje.

Akumulacija Kamenica se projektuje kao višenamenska i to u svrhu: odbrane od poplava (ublažavanje poplavnog talasa), obezbeđivanja vode za navodnjavanje i oplemenjivanja malih voda.

1.1 Podaci o Nosiocu projekta

Nosilac projekta: Javno vodoprivredno preduzeće „Srbijavode“ Beograd
Sedište: Bulevar umetnosti 2a, Novi Beograd
Telefon: 011 311 94 00
Faks: 011 311 94 03
E-mail: office@srbijavode.rs
Matični broj: 17117106
PIB: 100283824
Šifra pretežne delatnosti: 71.12
Naziv pretežne delatnosti: Inženjerske delatnost i tehničko savetovanje
Osoba za kontakt: Biljana Savić, dipl. građ, inž. - Glavni inženjer za akumulacije

1.2 Podaci o Obrađivaču Studije

Obrada Studije: „ENERGOPROJEKT - HIDROINŽENJERING“ A.D.
Sedište: Bulevar Mihaila Pupina 12, 11070 Novi Beograd
Telefon: 011 310 11 50
Faks: 011 311 19 79
Matični broj: 07023065
PIB: 100001476
Šifra delatnosti: 71.12
Naziv delatnosti: Inženjerske delatnost i tehničko savetovanje
E-mail: info@ephydro.com

1.3 Cilj i metodologija izrade Studije

U sklopu aktivnosti na realizaciji Projekta izgradnje višenamenske brane Kamenica sa akumulacijom na reci Tamnava, Nosilac projekta je u sklopu izrade planske i projektne dokumentacije, a za potrebe pribavljanja saglasnosti od nadležnih institucija, kod akcionarskog društva „Energoprojekt–Hidroinženjering” iz Beograda, Bulevar Mihaila Pupina br. 12, naručio izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu, sa osnovnim ciljem da se analizira problematika uticaja planiranog Projekta na životnu sredinu.

S obzirom na karakteristike postojećeg stanja životne sredine na predmetnom području i karakteristike postojećih potencijala sa jedne strane, i karakteristike planiranog Projekta sa druge strane, ukazala se potreba za izradom posebnog studijskog istraživanja, na nivou Studije o proceni uticaja, kojim bi se definisali svi relevantni uticaji koji se mogu pojaviti na relaciji planirani Projekat - životna sredina, kao i mere za sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi.

Potrebu izrade studije nameće i Zakon o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS“, br. 135/04, i 36/09), a osnovni metodološki pristup pri izradi predmetne Studije definisan je Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 135/04 i 36/09) i Pravilnikom o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 69/05). U saglasnosti sa metodologijom izrade, Studija o proceni uticaja na životnu sredinu je izrađena, pre svega, u cilju definisanja potencijalnih uticaja i određivanja potrebnih mera zaštite životne sredine, kako bi se u toku izgradnje i redovne eksploatacije, kao i u eventualnim akcidentnim situacijama, sprečile i umanjile posledice po životnu sredinu.

Studija je urađena u skladu sa Rešenjem o određivanju obima i sadržaja Studije broj 353-02-1473/2018-03 od 07.08.2018. godine, koje je izdalo Ministarstvo zaštite životne sredine, a na bazi utvrđene lokacije, postojećeg stanja životne sredine na njoj, tehničke dokumentacije, procene mogućeg uticaja predmetnog projekta na životnu sredinu i na osnovu postojećih znanja i raspoloživih podataka (rezultata istraživanja i merenja „in situ“).

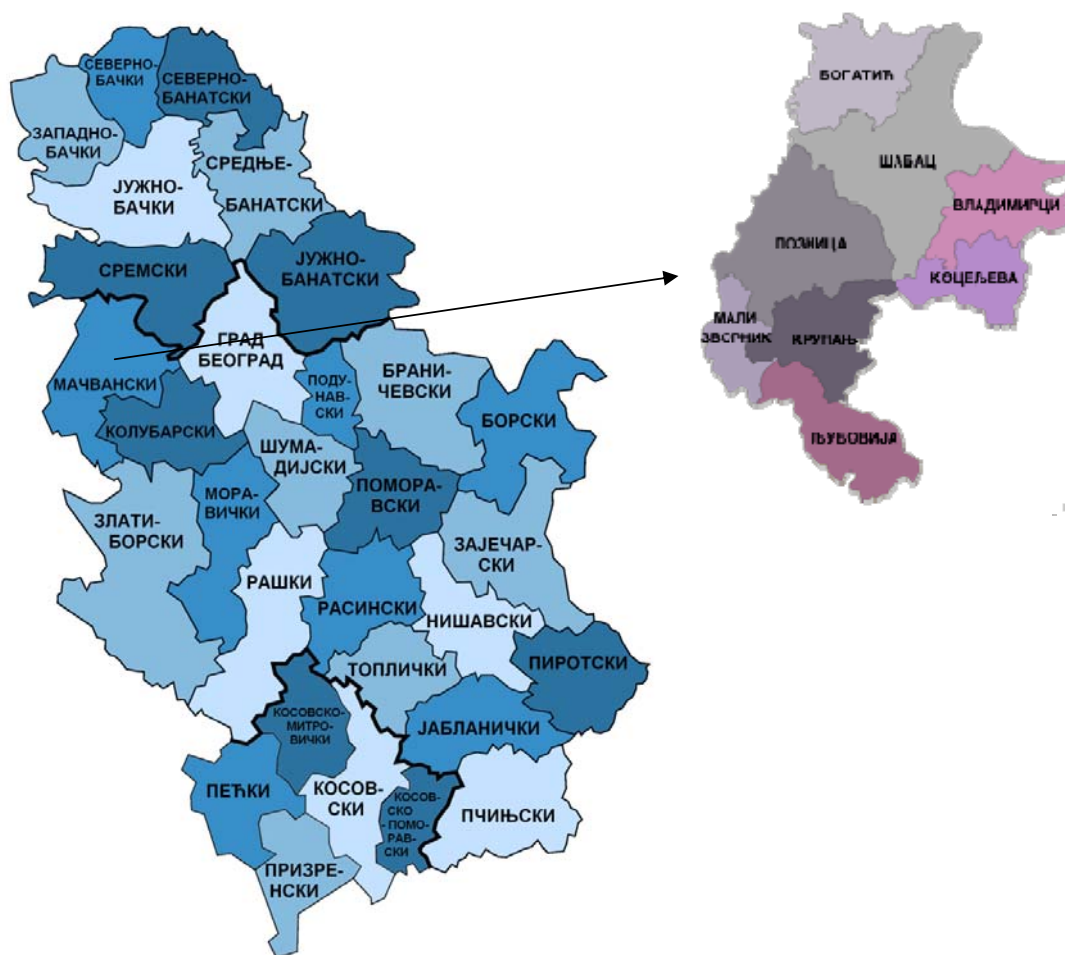
Za izradu predmetne Studije o proceni uticaja na životnu sredinu korišćeni su uslovi i saglasnosti nadležnih institucija koji su izdati za potrebe izrade Idejnog projekta za građenje brane Kamenica sa akumulacijom, Koceljeva, KO Čukovine, KO Galović, KO Goločelo i KO Gradojević. Studija o proceni uticaja projekta na životnu sredinu je sastavni deo dokumentacije potrebne za dobijanje dozvole za početak izvođenja radova izgradnji višenamenske brane Kamenica.

Treba imati u vidu da se prilikom izrade ove Studije, u nameri da se ispoštuju zahtevi pomenutih zakona i pravilnika, kao i da se prikaže što više podataka i informacija vezanih za predmetnu lokaciju i predmetni projekat, nisu mogla izbeći određena ponavljanja.

Svi zaključci i mere zaštite koji su proistekli iz ove Studije predstavljaju obavezu koja se mora ugraditi u plansku i projektну dokumentaciju i ispoštovati u procesu realizacije planiranog projekta. Sprovođenje mera zaštite je obaveza Nosioca projekta i iste podležu inspekcijskom nadzoru nadležnog organa, koji kontroliše njihovo sprovođenje i funkcionalnost.

2. OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA IZVOĐENJE PROJEKTA

Predmetna lokacija administrativno pripada opštini Koceljeva, koja se nalazi u Mačvanskom upravnom okrugu, čiji je administrativni centar grad Šabac. Geografski gledano, Mačvanski okrug se nalazi u zapadnom delu Srbije i pored grada Šapca, čine ga i opštine: Bogatić, Loznica, Vladimirci, Mali Zvornik, Krupanj, Ljubovija i Koceljeva. Položaj Mačvanskog upravnog okruga u okviru Republike Srbije prikazan je na slici 2.1.



Slika 2.1 - Položaj Mačvanskog upravnog okruga i opštine Koceljeva u okviru Republike Srbije

Opština Koceljeva se nalazi u Tamnavskoj ravnici u severozapadnom delu centralne Srbije, na 44°28'15" severne geografske širine i 19°48'25" istočne geografske dužine. Okružena je Kolubarskim basenom na istoku, Mačvom i Pocerinom na zapadu, Sremom na severu, planinskim pobrđem Vlašića i valjevske Podgorine na jugu. Obuhvata južni deo Posavotamnave koja za razliku od drugih geografskih celina nije jasno geografski definisana. Područje opštine zahvata teritoriju od 257,26 km². Granične opštine su Šabac i Vladimirci na severu, opština Ub na istoku, opštine Valjevo i Osečina na jugu i opština Krupanj na zapadu.

Administrativni, privredni i kulturni centar opštine je varošica Koceljeva locirana u dolini Tamnave i Rasnice, na prosečnoj nadmorskoj visini na oko 200 m, udaljena 31 km od Valjeva i 37 km od Šapca. Samo naselje Koceljeva se prostire u aluvijalnoj ravni koju je stvorila reka Tamnava sa svojim pritokama, a i jednim malim delom zahvata severne i istočne padine poslednjih ogranaka Vlašića.

Od Beograda Koceljeva je udaljena 75 km. Kroz Koceljevu prolazi magistralni put od Šapca prema Valjevu, odakle jedan krak produžava za Požegu-Užice-Zlatibor do Jadrana, drugi izlazi kod Čelija na Ibarsku magistralu, a treći krak od Valjeva ide na zapad prema Loznici.

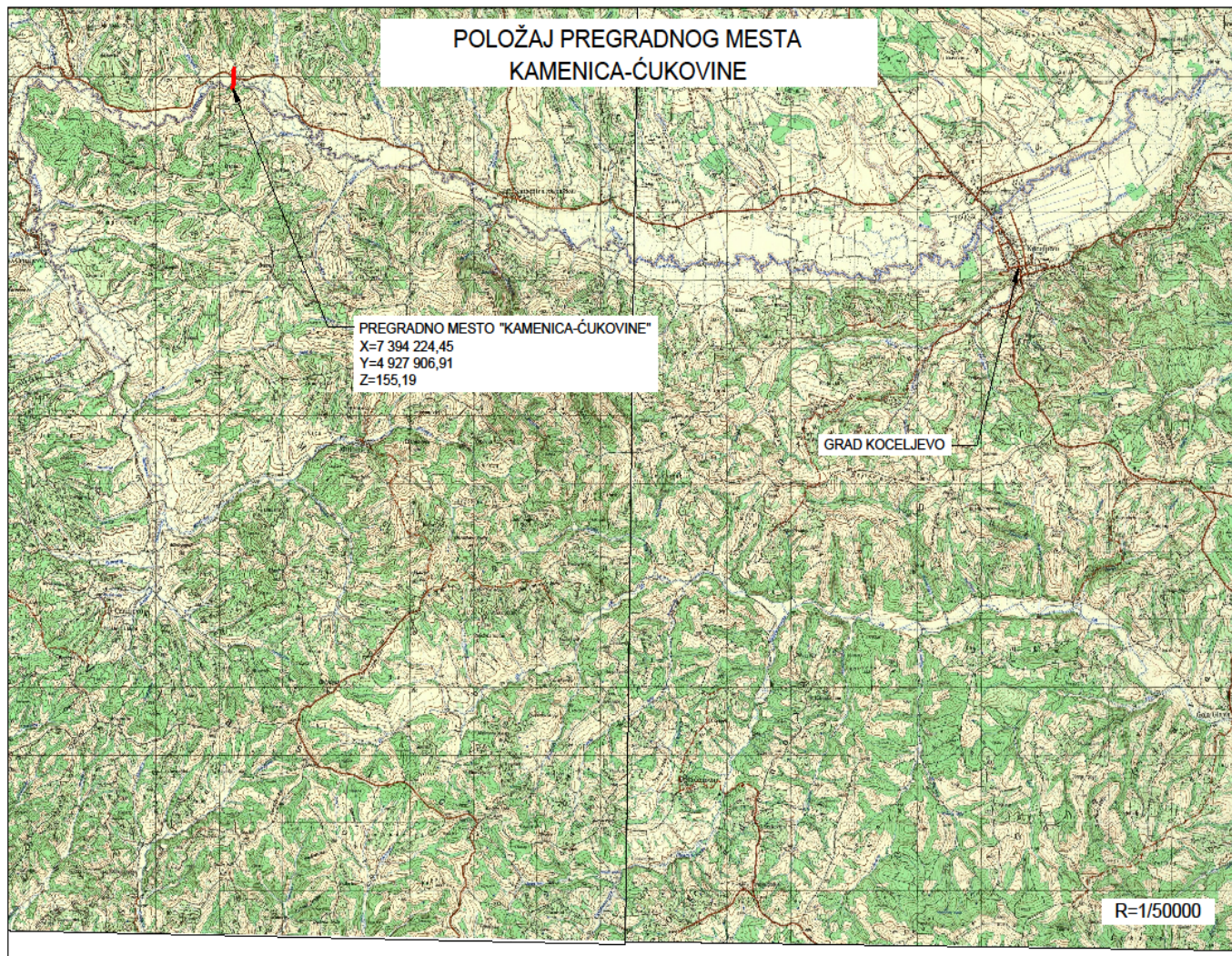
Primarna putna mreža na teritoriji opštine daje mogućnosti za dobru saobraćajnu povezanost sa opštinskim i regionalnim centrima koji je okružuju. Putnu mrežu javnih puteva na teritoriji opštine čine magistralni put M -21 (Valjevo - Šabac), tri regionalna pravca R-206 (Koceljeva - Ub), R-207 i R-208, mreža od 14 opštinskih (lokalnih) puteva, ulična mreža i mreža nekategorisanih puteva.

Dužina magistralnih puteva je 22 km, regionalnih 51,2 km (od toga 43,3 sa savremenim kolovozom i 7,9 sa tucanikom), 55,4 km opštinskih puteva (29,8 km sa savremenim kolovozom i 25,9 sa tucanikom), ulice u naseljima čine 15,8 km puteva (od toga je 8,8 savremenih i 7,0 sa tucanikom) i čak 693,7 km nekategorisanih puteva (od toga 285,8 pod tucanikom i 448,7 zemljnih puteva).

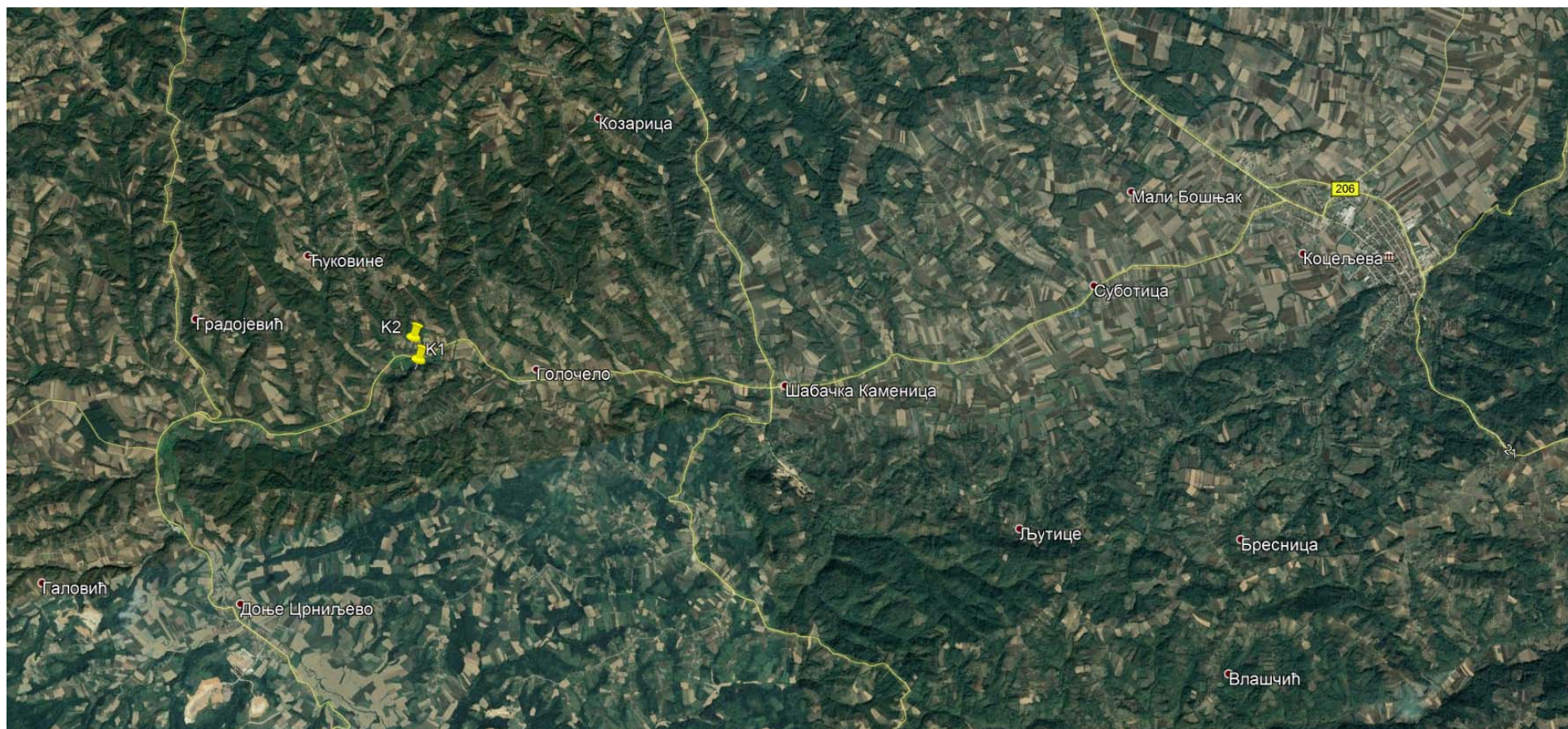
Opština Ub je podeljena u 17 naselja (37 seoskih naselja i gradsko naselje Ub) sa 13.155 stanovnika.

Branica Kamenica na reci Tamnavi, biće locirana oko 5,5 km uzvodno od naselja Kamenica (slika 2.2).

Na slici 2.3 prikazan je satelitski snimak makrolokacije mesta na kome će biti izgrađena brana.



Slika 2.2 - Položaj pregradnog mesta Kamenica u odnosu na naselje Koceljeva



Slika 2.3 - Položaj pregradnog mesta Kamenica u odnosu na okolna naselja i opštinu Koceljeva

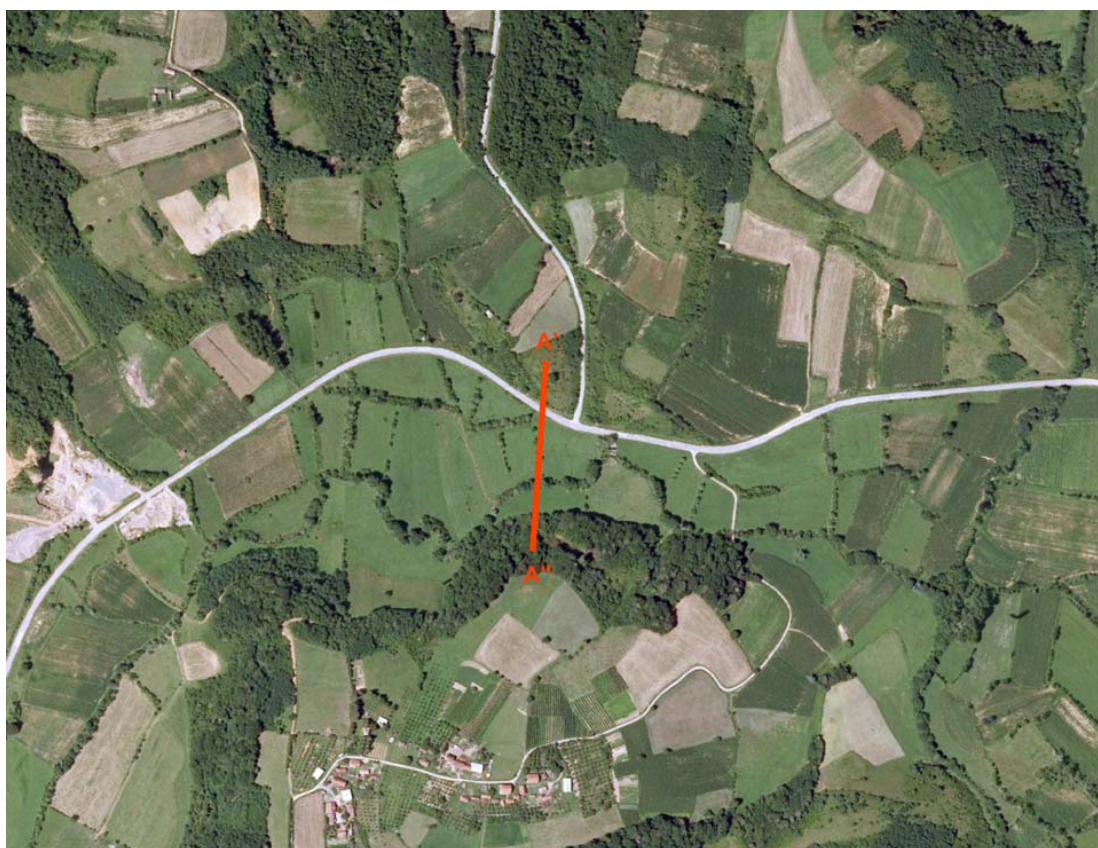
2.1 Kopija plana katastarskih parcela na kojima se predviđa izvođenje projekta sa ucrtanim rasporedom svih objekata

Lokacija brane na reci Tamnavi pripada katastarskim opštinama Goločelo i Čukovine, dok će se akumulacija nalaziti na teritoriji opštine Koceljeva i grada Valjevo i obuhvataće 4 katastarske oštine: Čukovine, Galović, Goločelo i Gradojević. Sama brana će biti locirana oko 5,5 km uzvodno od naselja Kamenica Šabačka, koje pripada području Opštine Koceljeva.

U tabeli 2.1 date su koordinate ose brane Kamenica, a na slici 2.4 prikazan je pregradni profil brane Kamenica.

Tabela 2.1 – Koordinate ose brane Kamenica

	X	Y
Leva obala (A')	7.394.239,11	4.928.115,50
Desna obala (A'')	7.394.218,76	4.927.825,96



Slika 2.4 – Pregradni profil buduće brane Kamenica na reci Tamnavi

Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture je 06.03.2018. godine izdalo Lokacijske uslove br. 350-02-00981/2017-14 u kojima su definisane katastarske parcele na kojima se planira izgradnja brane Kamenica sa višenamenskom akumulacijom. Katastarske parcele se nalaze na teritoriji katastarskih opština Čukovine, Galović, Goločelo i Gradojević. Pomenuti Lokacijski uslovi dati su u prilogu predmetne Studije.

U tabeli 2.2 dat je spisak katastarskih parcela koje će biti obuhvaćene predmetnim projektom.

Tabela 2.2 – Katastarske parcele u obuhvatu planirane brane Kamenica na reci Tamnava

KO Čukovine
1000, 1009, 1010/1, 1010/2, 1011/1, 1013/5, 1013/6, 1015, 1029, 1121, 1123, 1125, 1127/1, 1270/1, 1282/2, 1283/1, 1283/2, 1284, 1285/1, 1285/2, 1286, 1287, 1288, 1289, 1290, 1292, 1293/1, 1293/2, 1293/3, 1294, 1295, 1296, 1297/1, 1297/2, 1298, 1299/1, 1299/2, 1299/3, 1300/1, 1300/2, 1300/4, 1301/1, 1302, 1303/1, 1303/2, 1303/3, 1303/4, 1303/5, 1303/6, 1304, 1305/1, 1305/2, 1305/3, 1306/1, 1306/2, 1307/1, 1307/2, 1307/3, 1307/4, 1307/5, 1308/1, 1308/2, 1308/3, 1309/1, 1309/2, 1309/3, 1309/4, 1310/1, 1310/2, 1310/3, 1310/4, 1310/5, 1311/1, 1311/2, 1311/3, 1312, 1313/1, 1313/3, 1315/1, 1315/2, 1340, 1341, 1346, 1349, 1350, 1351/1, 1351/2, 1351/3, 1352/1, 1354, 1361, 1362, 1363, 1364/1, 1364/2, 1365, 1366, 1367, 1368, 1369/1, 1369/2, 1370/1, 1370/2, 1370/3, 1370/4, 1373, 1374/2, 1375, 1378, 1379, 1380, 1381, 1382, 1383, 1384, 1385/2, 1390/1, 1390/2, 1390/3, 1390/4, 1391/1, 1391/2, 1392/1, 1392/2, 1393/1, 1393/2, 1394/1, 1394/2, 1395, 1396/1, 1396/2, 1397/1, 1397/2, 1398, 1399, 1400, 1401/1, 1401/2, 1401/3, 1405, 1409, 1413, 1422, 980/1, 986, 987, 988, 989, 995, 997, 998 i 999
KO Galović
1023, 1030, 1031, 164, 167, 168, 169, 171, 172, 173, 174/1, 174/2, 175/1, 175/2, 176, 177, 178, 179, 180/1, 180/2, 181/1, 181/2, 182, 183/1, 183/2, 184/1, 184/2, 184/3, 185/1, 185/2, 186/1, 186/2, 187/1, 187/3, 191/1, 191/2, 191/3, 191/4, 192, 193, 194, 197/1, 198, 199, 200, 201/1, 201/2, 201/3, 201/5, 201/6, 201/7, 203/1, 203/2, 204/1, 204/2, 213, 244, 245/1, 245/2, 246, 274/3, 275/1, 275/2, 276 i 277
KO Goločelo
1961, 666/4, 667/1, 667/2, 667/3, 667/4, 667/5, 667/6, 667/7, 667/8, 668/1, 668/2, 669/4, 725/1, 725/2, 725/3, 726/1, 726/2, 726/3, 727/1, 727/2, 728/1, 728/3, 729/2, 729/3, 730, 731, 732, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 752/1, 752/2, 767/1, 767/2, 767/3, 768, 772/1, 772/2, 772/3, 773, 774, 775, 776, 777, 778/1, 778/2, 779, 780, 781, 782/1, 782/2, 783, 784, 785, 786, 787/1, 787/2, 787/3, 787/4, 788/1, 788/2, 788/3, 789/1, 789/2, 789/4, 790, 791/1, 791/2, 792, 793/1, 793/2, 794/2, 795/1, 795/2, 796, 797, 798/1, 798/2, 798/3, 798/4, 799 i 800
KO Gradojević
1034, 1035, 1036, 1037/1, 1037/2, 1038/1, 1038/2, 1039, 1040, 1041/1, 1041/2, 1042, 1043, 1044, 1045/1, 1045/2, 1046, 1047, 1049, 1050/1, 1050/2, 1051/1, 1051/2, 1052, 1053/1, 1053/2, 1054/1, 1054/2, 1054/3, 1054/4, 1055, 1056/1, 1056/2, 1057, 1058/1, 1060/1, 1060/2, 1129, 1130, 1131/1, 1131/2, 1132/1, 1132/2, 1133/2, 1134, 1135/1, 1135/2, 1136/2, 1145, 1146, 1147/1, 1147/2, 1148, 1149, 1150, 1151, 1152/1, 1152/2, 1153, 1154, 1155, 1156/1, 1156/2, 1157, 1158, 1159/1, 1159/2, 1159/3, 1160/1, 1160/2, 1161/1, 1161/2, 1161/3, 1162/1, 1162/2, 1163, 1164/1, 1164/2, 1165, 1166, 1167, 1168, 1169, 1170/1, 1170/2, 1171/1, 1171/2, 1171/3, 1172/1, 1172/2, 1173, 1174/1, 1174/2, 1175, 1176, 1177/1, 1177/2, 1177/3, 1177/4, 1178/1, 1178/2, 1180/2, 1181/1, 1181/2, 1182, 1183/1, 1183/2, 1183/3, 1184, 1185, 1186, 1187, 1188, 1190/1, 1190/2, 1191, 1192, 1193/1, 1193/2, 1193/3, 1193/4, 1193/5, 1193/6, 1198/1, 1221, 1222, 1223, 1224, 1228/1, 1236, 1237, 1239, 1240, 1241, 1242, 1243, 1244, 1249, 1250/1, 1250/2, 1250/3, 1251/6, 1252, 1270/1, 1270/2, 1271, 1272, 1278, 1280, 1281, 1282/1, 1282/2, 1282/3, 1282/4, 1282/5, 1283, 1292, 1293, 1296, 863, 864, 865, 866, 867, 868/1, 868/2, 869/1, 869/2, 869/3, 869/4, 869/5, 869/6, 870/3, 870/4, 871/6, 872/1, 872/2, 873/1, 873/2, 873/3, 873/4, 874, 875, 876/1, 876/2, 876/3, 877/1, 877/2, 877/3, 878, 879/1, 879/2, 879/3, 879/4, 880, 881, 882, 883/1, 883/2, 884/1, 884/2, 884/3, 884/4, 885/1, 885/2, 886, 887, 888/1, 888/2, 888/3, 889, 890/1, 890/2, 890/3, 890/4, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897/1, 897/2, 898, 899, 900, 901/1, 901/6, 910/1, 913, 921/2, 921/3, 921/4, 925/3, 926, 930, 931, 932, 935/2, 936/2, 940/1, 940/2, 940/3, 940/4,

941, 942, 943, 944, 945/1, 945/2, 945/3, 945/4, 945/5, 945/6, 945/7, 945/8, 946, 947, 948/1, 948/2, 949/1, 949/2, 949/3, 949/4, 949/5, 949/6, 949/7, 950/1, 951/1, 951/2, 951/3, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969/1, 969/2, 969/3, 969/4, 970, 971, 972, 973/1, 973/2, 974/1, 974/2, 975, 976 i 977

Katastarski plan (crteži 1-1, 1-2, 1-3 i 1-4) i pregledna karta katastarskih parcela na lokaciji buduće akumulacije Kamenica (crtež 2) dati su u grafičkim prilogima ove Studije.

Lokacijskim uslovima za izgradnju novog sistema za navodnjavanje Koceljena, na području opštine Koceljeva, - K.O. Goločelo, K.O. Kamenica, K.O. Ljutice, K.O. Subotica, K.O. Mali Bošnjak, K.O. Koceljeva i K.O. Koceljeva - varošica, koje je izdalo je Odeljenje za urbanizam, komunalne, stambene i imovinsko pravne poslove Opštinske uprave Opštine Koceljeva, određene su katastarske parcele planirane za izgradnju sistema za navodnjavanje u navedenim katastarskim opštinama. S obzirom da izgradnja sistema za navodnjavanje nije predmet Idejnog projekta, ove parcele i pomenuti Lokacijski uslovi nisu dati u ovoj Studiji.

2.2 Podaci o potrebnoj površini zemljišta u m² za vreme izvođenja radova sa opisom fizičkih karakteristika i kartografskim prikazom odgovarajuće razmere, kao i površine koja će biti obuhvaćena kada projekat bude izveden

Katastarske parcele navedene u tabeli 2.2, koje pripadaju K.O. Galović, K.O. Čukovine i K.O. Goločelo i K.O. Gradojević na teritoriji opštine Koceljeva, se nalaze u obuhvatu Plana detaljne regulacije „Brana Kamenica (Čukovine) na reci Tamnavi“ od 20.07.2017. godine.

Prostor unutar granica obuhvata Plana detaljne regulacije predstavlja jedinstvenu funkcionalnu sredinu. Ukupna površina zahvata plana je 308,46 ha.

U obuhvatu plana se nalaze sledeće površine javne namene:

- površina u funkciji brane i višenamenske akumulacije,
- pojas zaštitnog zelenila posebne namene i
- saobraćajne površine,
- zona seoskih domaćinstava,
- poljoprivredna zona,
- šumsko zemljište,
- površine vodenih tokova,
- površina za rekultivaciju.

Površina u funkciji brane i akumulacije podrazumeva prostor koji je potreban za izgradnju brane i prostor na kome će se formirati višenamenska akumulacija, što je prikazano na crtežu broj 3, dok je dispozicija brane prikazana na crtežu broj 4. Ovi crteži su dati u grafičkim prilogima ove Studije.

Osnovna uloga brane i akumulacije je zaštita nizvodnog područja od poplava. To će se obezbediti kroz upravljanje branom, odnosno kroz pražnjenje akumulacije do potrebne kote, a u skladu sa prognozama nailaska poplavnog talasa.

Voda, koja se na ovom prostoru akumulira, biće korišćena za oplemenjivanje malih voda, kako bi se obezbedio ekološki protok, a kada nivo vode to bude dozvoljavao, ona će se koristiti i za navodnjavanje.

U skladu sa uslovima izdatim od strane Zavoda za zaštitu prirode Srbije, planom je predviđen pojas autohtonog zelenila, u širini od 10 m od granice planirane akumulacije, kao i zona sanitarne zaštite. Za pojas zaštitnog zelenila predviđena je površina od približno 23,89 ha.

Dakle, akumulacija, koja će se formirati izgradnjom brane, pri koti normalnog uspora će se protezati uzvodno od pregradnog profila na dužini od oko 4,5 km i zauzimaće površinu od oko 140,6 ha (14.060.000 m²). Zemljište koje će biti potopljeno akumulacijom pripada području opštine Koceljeva i to katastarskim opštinama: Ćukovine, Goločelo, Galović i Donje Crniljevo.

U okviru površina javne namene – postojećih i planiranih saobraćajnica, planirana je izgradnja saobraćajne infrastrukture (kolovozi, trotoari) u skladu sa rangom saobraćajnice, kao i komunalne infrastrukture (elektroenergetska, telekomunikaciona, hidrotehnička infrastruktura). Planiranom koncepcijom saobraćajnica, u primarnoj mreži, predviđeno je nadvišenje deonice državnog puta u zoni akumulacije, kao i uvođenje potpuno nove saobraćajnice, po rangu, opštinskog puta, a koja je predviđena i Prostornim planom opštine Koceljeva. U okviru sekundarne mreže, planira se pristupni put ka kruni brane.

Lokacijskim uslovima br. 350-02-00981/2017-14 od 06.03.2018. godine, izdatim od strane Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, određene su namene za katastarske parcele prikazane u tabeli 2.2 u skladu sa predviđenim javnim namenama (brane i akumulacije, pojasa zaštitnog zelenila i saobraćajnih površina).

U grafičkoj dokumentaciji data je pregledna karta sa obeležnim područjem koje je planirano za ekproprijaciju (crtež broj 2) i pregledna topografska karta sa ucrtanom budućom akumulacijom (crtež broj 3).

2.3 Prikaz pedoloških, geomorfoloških, geoloških, hidroloških i seizmoloških karakteristika terena

U pogledu pedoloških karakteristika najveći deo sliva sastoji se od erodiranih parapodzolastih formacija preko 40% sliva.

Parapodzolasta zemljišta rasprostranjena su u gornjim delovima analiziranog sliva. U pogledu fizičkih osobina treba istaći da im je struktura vrlo loša donji slojevi jako zbijeni i za vodu teško propustljivi, a u donjim slojevima je problem i nedostatka vazduha. Po pravilu se većina ovih zemljišta koristi za livade, a na površinama koje se obrađuju prinosi su mali i nestabilni. Zbog toga su duboka obrada, odstranjivanje suvišnih voda i upotreba đubriva osnovni preduslovi za korišćenje ovih zemljišta.

Aluvijalni nanos zabaren se prostire duž glavnog toka reke Tamnave, to je glinuša vrlo loših fizičkih osobina, kao i vrlo slabe biološke aktivnosti. Koristi se uglavnom kao livade i ratarske kulture.

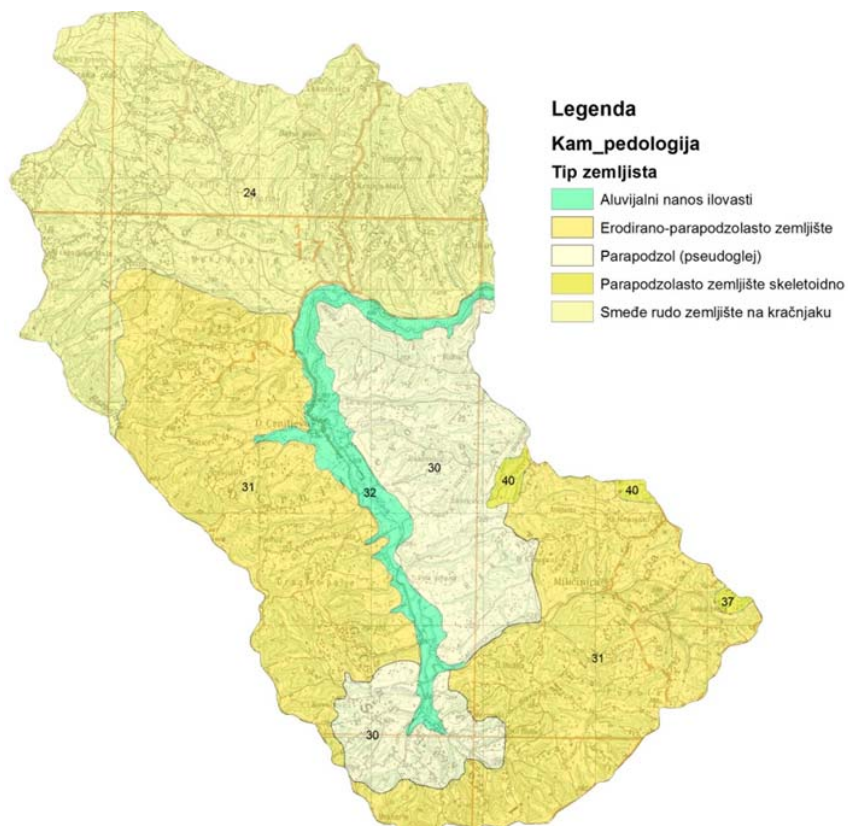
Smeđe rudo zemljište na kračnjaku rasprostranjeno je na u pojedinim delovima slima. Ova zemljišta se najčešće koriste kao šume i poljoprivredno zemljište. Samo uz primenu određene agrotehnike i đubrenja, mogu se koristiti i kao oranice, na ravnim i zaštićenim terenima.

Pedološke jedinice u zoni istražnog prostora prikazane su u tabeli 2.3.

Tabela 2.3 – Pedološke jedinice u zoni istražnog prostora

Tip zemljišta	Površina (km ²)	Procenat (%)
Aluvijalni nanos ilovasti	5,03	4,90
Erodirano-parapodzolasto zemljište	42,58	41,48
Parapodzol (pseudoglej)	18,30	17,83
Parapodzolasto zemljište skeletoidno	0,90	0,88
Smeđe rudo zemljište na kračnjaku	35,85	34,92

Sliv reke Tamnave označen na pedološkoj karti prikazan je na slici 2.5.



Slika 2.5 – Analizirani sliv reke Tamnave označen na pedološkoj karti

Sliv reke Tamnave uzvodno od profila brane može se smatrati kao homogen i vrlo sličan po svojim gizičko-geografskim karakteristikama. Kompaktan je i generalno oblika pravougaonika. Podužni pad glavnog toka u zoni buduće akumulacije do profila brane je maksimalno do 3,0 ‰. Širina profila dolinskih strana reke je 200 - 400 m, dok je visinska razlika dolinskih strana i korita reke oko 200 m.

Na predmetnom terenu najdominantniji morfološki oblik je aluvijalna ravan reke Tamnava. Aluvion reke Tamnave je zaravnjena široka dolina, čije se bočne strane blago izdižu, tako da dolina ima izgled pravougaonika. Aluvijalne doline bočnih pritoka se morfološki uklapaju utapaju u aluvion Tamnave. Ove pritoke u zoni buduće akumulacije su povremenog toka i prema dužini imaju sličan oblik doline. Doline kraćih tokova koji su usečene u dolinske strane Tamnave, samo u čelenci imaju „V“ izgled, dok su pri ušću u Tamnavu oblika „U“. Depoziti ovih jaruga se mešaju sa aluvionom Tamnave, s obzirom da ih Tamnava povremeno plavi i razliva po dolini. Uopšteno gledajući tvorevine fluvijalnog procesa su monotoni i sporo promenljivi.

Oblici padinskih procesa u ovom terenu nemaju značajan intezitet, s obzirom na malu visinsku razliku između doline i vododelnice (do 150 m). Izdvojene su jaruge i deluvijalni pokrivač. Pomenute jaruge su aktivne samo u čelenci sa malim slivnim područjem. Deluvijum je značajne debljine i on prekriva padine dolinskih strana. Nagib terena je takav da je deluvijum u stabilnom stanju (pod prirodnim uglom). Materijal od koga je izgrađen deluvijum je zaglinjena peskovita drošina, koja je vremenom konsolidovana, tako da ima i unutrašnju koheziju.

Antropogeni uticaj na ovom terenu se vidi u izgradnji puteva i rudarske aktivnosti na eksploataciji kamena (krečnjaka). U tom smislu se mogu izdvojiti nasipi puteva i jalovi depozit iz kamenoloma.

Geološka gradnja terena istraživanog za potrebe projektovanja i izgradnje brane Kamenica, obrađena je u Osnovnoj geološkoj karti list Vladimirci.

Tektonske karakteristike su date opisno, kao izvod iz OGK, imajući u vidu relativno jednostavnu tektonske karakteristike predmetnog dela terena.

Kvartarne tvorevine (Q) - Kvartarne sedimenti predstavljeni su tvorevinama savremenih fluvijalnih procesa: deluvijum(dl), deluvijalno-terasnim (dl-t), proluvijum (pr), aluvijalno-proluvijalni (al-pr), aluvijon (al). Kao i najmlađim veštačkim tvorevinama (nt). Po satavu u svim ovim tvorevinama dominira glina uz različito prisustvo prašine, peska i drošine. Zbog visokog sadržaja gline svi ovi članovi imaju karakteristike koherentnog materijala.

Gornji perm (P₃) - Predstavljen je uglavnom tamnosivim do crnim bituminoznim, bankovitim i slojevitim krečnjacima sa interkalacijama crvenkastih i zelenkastih glinenih škrljaca. Rasprostranjenje ovih tvorevina prostorno je, skoro uvek, usko vezano za rasprostranjenje srednjopermskih naslaga. Statigrafski položaj gornjopermskih sedimenata je veoma jasan. Leže između terigenih sedimenata srednjeg perma i karbonatnih naslaga donjeg trijasa u povlati

Donji delovi gornjopermske serije izgrađeni su, od slojevitih i bankovitih krečnjaka sa proslojcima peskovitih glinenih škrljaca. Krečnjaci su uopšte uzevši bituminozni, a izgrađeni su od finokristalastog kalcita (veličina od 0,02—0,06 mm) i ljuštura mnogobrojnih organizama ispunjenih kristalima kalcita ili bituminoznom materijom.

Srednji deo gornjopermske serije izgrađen je takođe od stratifikovanih krečnjaka, ali su interkalacije glinenih škriljaca znatno ređe

Gornjopermski krečnjaci predstavljaju organogene, uglavnom stratifikovane, stene taložene u plitkoj vodi neritskih oblasti gde je povremeno donošen terigeni materijal sa kopna i taložen u obliku glinovito-peskovitih proslojaka. Paleogeografske prilike nisu se mnogo menjale, što je uslovalo veliku facijalnu sličnost gornjopermskih tvorevina na velikom prostranstvu.

Debljina gornjopermske serije iznosi oko 120 metara i konstantna je ne samo u obimu ispitivanog područja, već i u čitavoj severozapadnoj Srbiji.

Srednji perm (2P_2) - Ovi sedimenti leže transgresivno preko starije podloge. S obzirom da naviše postupno prelaze u fosilonosnu gornjopermsku seriju, uvršćeni su u srednji perm. Predstavljani su terigenim sedimentima.

Najniži deo srednjopermske serije čine srednjozrni i krupnozrni peščari, dok se znatno ređe javljaju kvarcni konglomerati.

Ostali delovi srednjopermske serije izgrađeni su, uglavnom, od hlorit-sericitskih škriljaca ljubičaste i sivozelene boje. Glavni sastojci ovih škriljaca su: sericit, hlorit, glinovita komponenta i kvarc. Sastojci su orijentisani i daju steni škriljav izgled.

Debljina srednjopermske serije je veoma promenljiva. Tako debljina srednjopermskih sedimenata iznosi oko 60 metara, do nekoliko desetina metara.

Krečnjaci baškirkog kata(${}_1C_2^2$)** - Javljaju se najčešće u vidu manjih ili većih sočiva u terigenim naslagama srednjeg karbona (... Miličnica...) ili znatno ređe kao debele mase stratifikovanih krečnjaka, mestimično sa proslojcima glinenih škriljaca (gornji tok Tamnave...).

U ovom slučaju to su sivi i tamnosivi polukristalasti, ponekad organogeni, peskoviti, oolitski i brečasti krečnjaci. Pretežno su masivni, znatno ređe stratifikovani, bankoviti i slojeviti.

Serija škriljaca i peščara (D,C) - U ovu, stratigrafsku neraščlanjenu, seriju uvršćeni su škriljci i peščari. Ove klastične tvorevine leže u neposrednoj podini "baškirskih" krečnjaka, a karakterišu se odsustvom ili samo sporadičnim pojavljivanjem fosilonosnih gornjodevonskih krečnjaka. Za razliku od većeg dela "vlašičko-blizanskog" horst-antiklinorijuma, u pojedinim područjima talože se dakle, za vreme dela devona i delom srednjeg karbona isključivo argilitsko-peščarske tvorevine.

Prema svojim litološkim karakteristikama, sedimenti ove serije se ne razlikuju, sem po odnosu psamnita i pelita. To se naročito odnosi na dublje delove ove serije, koji su po svim svojim karakteristikama identični sa devonskom serijom peščara i škriljaca. Viši delovi serije karakterišu se, ritmičkim smenjivanjem peščarskih i škriljastih stena. Granica između ove serije i devonske serije peščara i škriljaca je aproksimativno.

Opšte karakteristike istražnog terena u široj zoni akumulacije Kamenica uslovljene su rasporedom i međusobnim odnosima registrovanih geoloških jedinica.

Sa hidrogeološkog aspekta u području buduće akumulacije po vodopropusnosti stenske mase mogu se izdvojiti:

- vodopropusne stene, i
- slabovodopropusne stene.

Slabovodopropusnu sredinu čine kvartarne tvorevine. Po sastavu u svim ovim tvorevinama dominira glina uz različito prisustvo prašine, peska i drobine. Zbog visokog sadržaja gline svi ovi članovi imaju karakteristike koherentnog materijala. Veću propusnost imaju proslojci peska.

U slabovodopropusne sredine mogu se uvrstiti i hlorit-sericitski škriljci ljubičaste i sivozelene boje. Glavni sastojci ovih škriljaca su: sericit, hlorit, glinovita komponenta i kvarc.

Vodopropusnu sredinu čine krečnjaci gornjopermski (predstavljani uglavnom tamnosivim do crnim bituminoznim, bankovitim i slojevitim sa interkalacijama crvenkastih i zelenkastih glinenih škriljaca) i krečnjaci karbona (predstavljani su kao sivi i tamnosivi polukristalasti, ponekad organogeni, peskoviti, oolitski i brečasti krečnjaci). Pretežno su masivni, znatno ređe stratifikovani, bankoviti i slojeviti.

Tokom aprila 2016. godine u kišnom periodu obavljeno je hidrogeološko rekognosciranje terena. Tokom rekognosciranja nisu registrovane značajne hidrogeološke pojave.

S obzirom na geološku građu terena takođe se sa hidrogeološkog aspekta može pretpostaviti da ne postoje mogućnosti za gubljenje vode iz akumulacije.

Teren na mestu pregradnog profila brane je izgrađen od sledećih Inženjerskogeoloških jedinica:

- Deluvijum – nanos (G,DR,P)di i deluvijum - terasni nanos (G,DR,P,OB)dl-t

Ove tvorevine prekrivaju bokove akumulacije do aluvijalne zaravni. Izgrađuju ih drobinna i pesak sa izolovanim komadima stene u glinovitom matriksu. Sredina je dobro sortirana po granulaciji i dobro konsolidovana.

Deluvijum terasna sredina na levom boku pregradnog profila je na površini terena zastupljena od kote 158 mnm do kote 174 mnm i na desnom boku pregradnog profila na površini od kote 158 mnm do kote 169 mnm. Na osnovu rezultata sprovedenih laboratorijskih opita može se reći da je u pitanju šljunak i pesak prašinast (GM i SM). Debljina zone ove sredine na levom boku je do 4 m dok je na desnom boku debljina ove zone do 8 m. Procentualni sadržaj finih čestica ($d < 0,06$ mm) je 44 %, a sadržaj krupnih čestica (peska, šljunka, ređe drobine) je 56 %.

Deluvijum je zastupljen na levom boku uzvodno od pregradnog profila u neposrednoj blizini bočnog preliva. Na osnovu rezultata sprovedenih laboratorijskih opita zastupljena je glina visoke plastičnosti (CH). Debljina zaleganja ovog sloja potvrđena istražnim radovima je do 3,0 m. Procentualni sadržaj finih čestica ($d < 0,06$ mm) je 84%, a sadržaj krupnih čestica (peska, šljunka, ređe drobine) je 6 %.

Deluvijum i terasni nanos su predstavljani glinom, drobinom, peskom sa obluticama sa vrednosti koeficijenta filtracije i do $k_f \sim 1 \times 10^{-5}$ (m/s).

U ovoj sredini je dobijena brzina prostiranja p – talasa od 940 m/ do 1.395 m/s.

- Proluvijum (DR,P,Pr,G)pr

Proluvijalni sedimenti izdvojeni su u malom delu pregradnog mesta u zoni raskrsnice puta prema Čukovini. Ova sredina je male debljine do 3 m. Izgrađuju je prešinaste gline sa sitnom drobinom. Sredina je slabo konsolidovana i često ovodnjena. Prema fizičko – mehaničkim karakteristikama predstavlja nepovoljno tlo za izgradnju.

- Aluvijalni sedimenti (G,Pr)al

Aluvijalni sedimenti izgrađuju najveći deo pregradnog mesta. Laboratorijska ispitivanja na uzorcima iz ove sredine pokazuju da je sredina glina slabo plastična (CL) i prašinst pesak (SM).

Procentualni sadržaj finih čestica ($d < 0,06 \text{ mm}$) je 15-97 %, a sadržaj krupnih čestica (peska, šljunka, ređe drobine) je 3-85 %. Debljina zaleganja ovog sloja u koritu reke je oko 18 m na desnoj obali je 7-15 m a na levoj 7-16 m.

U ovoj sredini, kao i u deluvijalnom i deluvijalno-terasnom nanosu, dobijene su brzine prostiranja $p - talasa$ od 940 m/s do 1.395 m/s, u proseku $V_{p2}=1.220 \text{ m/s}$.

U aluvionu, koji je predstavljen prašinstim glinama povodnja sa proslojcima peska, koeficijent filtracije je veličine $k_f = 3,22 \times 10^{-7} \text{ m/s}$, a u dubljim delovima sadrži krečnjačku drobinu i oblutice pa su vrednosti koeficijenta filtracije za tu sredinu veličine do $k_f = 1,21 \times 10^{-5} \text{ m/s}$.

- Krečnjačk-glineni škriljac-drobina zona pripovršinske izmene paleoreljefa (K,ŠN,DR)P₃

Ova sredina pripada starom paleoreljefu gornjeg perma, tj. degradiranoj zoni krečnjaka i škriljca, koja je u fazi ponovnog zaplavljanja prekrivena fluvijalnim nanosom. Dubina pojavljivanja u profilu je ispod 9 m. Sastav ove sredine je veoma različit po granulaciji u pojedinim delovima profila, tako da ima zona sa blokovima čvrste ste, delova sa drobinom, delova sa glinom i kombinacija ovih zona. Zajednička karakteristika svih ovih zona je da je dobro konsolidovana i u fizičko-mehaničkom pogledu predstavlja čvrstu stensku masu.

Na osnovu izvršenih opita nalivanja „Le France“, opita „Lugeon“ i opita crpenja moguće je pretpostaviti da je vodopropustljivost ove sredine od $1,17 \times 10^{-8}$ do $1,72 \times 10^{-5} \text{ m/s}$.

- Krečnjak, Glineni škriljac gornjeg Perma (K,ŠN)P₃

Ova sredina je registrovana u bušotinama na dubini ispod 18 m u desnom boku i preko 20 m u levom boku. U centralnom delu profila ova sredina se pojavljuje na dubini ispod 30 m.

Na osnovu rezultata svih izvršenih istraživanja i ispitivanja terena na pregradnom profilu brane Kamenica može se zaključiti da je njegova vodopropusnost relativno mala (reda veličine $3 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ u aluvijalnom nanosu) do velika (reda veličine $1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ u zoni površinski izmenjene, alterisane stene).

Debljina aluvijalnih sedimenata u koritu reke je 7-15 m. S obzirom na njihovu malu vodopropusnost, kao i njihovo kontinualno pružanje duž akumulacionog prostora, uzvodno od pregradnog profila, oni predstavljaju prirodni vodonepropusni tepih. Iz tog razloga ne predviđa se nikakava antifiltraciona barijera u najvećem delu rečnog korita, gde je debljina ovih sedimenata veća.

Sa druge strane, zona alterisane stene se odlikuje velikom vodopropusnošću, te je na delovima pregradnog profila, gde je debljina aluvijalnih sedimenata manja (na bokovima) neophodno je izvesti dodatne antifiltracione radove (injekciona zavesa).

Hidrografsku mrežu čini reka Tamnava kao glavni tok i niz pritoka, potoka manjih slivnih površina. Od značajnih pritoka na analiziranom području su leve pritoke potok Klenovica (4,3 km²), Čapljovac (17,5 km²), Gresava (11,5 km²), Stubica (4,9 km²), kao i desne pritoke Popovica (5,3 km²), Miličnica (14,5 km²) i Tamnavica (13,2 km²).

Reka Tamnava nastaje spajanjem Tamnavice i Miličnice koji izviru na severnim obroncima planine Vlašić na visini od oko 450 mnm.

Sliv Tamnave do brane Kamenica je lepezastog oblika, podužni pad glavnog korita iznosi 0,54% i padovi korita izdvojenih hidroloških jedinica su blagi, kreću se od 0,9% do 3,7%.

Na proučavanom slivu najizraženiji su procesi površinske erozije, koji su u direktnoj vezi sa načinom korišćenja zemljišta na predmetnom slivu.

Izrazito vidljivih erozionih procesa na širim kompleksima nema. Izraženija erozija se javlja na područjima gde su zastupljene okopavine i to najčešće prilikom kiša većeg intenziteta, nadolaskom velikih voda sa ovih površina se transportuju znatne količine nanosa.

Stanje erozionih procesa na analiziranom slivu utvrđeno je korišćenjem postojeće karte erozije Kolubare, analizom karakteristika sliva i detaljnim terenskim rekognosciranjem.

Stepen razvijenosti erozionih procesa sve je izraženiji u gornjim delovima slivnog područja.

Oblast obuhvaćena istraživanjima ima dosta jednostavnu tektonsku građu. U jugozapadnom delu oblasti ističe se veliki vlašićko-blizanski antiklinorijum. Najveći deo terena, međutim, zastrven je skoro horizontalnim neogenim serijama.

U geotektonskom pogledu ova oblast pripada unutrašnjem dinarskom pojasu.

Vlašićko-blizanski antiklinorijum je jedan modifikovani antiklinorijum koji tone ka istoku, uglavnom se podudara sa planinskim vencem Vlašića, Čota i Blizanskog visa. U tom okviru ose nabornih struktura i glavne dislokacije imaju opšti pravac pružanja SZ—JI i ZSZ—IJI. Ovo ukazuje da je orografski pravac vlašićko-blizanskog venca uslovljen njegovom tektonskom građom.

Geološku građu ove krupne geotektonske jedinice čine, uglavnom, paleozojske i mezozojske tvorevine. Jezgro antiklinorijuma izgrađuje prostrani kompleks peščara i škrljaca, dok se na obodu javljaju karbonatne i terigene tvorevine gornjeg devona, karbona, perma i trijasa. Grubo uzevši, ovi sedimenti su manje ili više pravilno raspoređeni, smenjujući starije mlađim od jezgra antiklinorijuma ka obodu.

U okviru ovog antiklinorijuma preovlađuju brahioblici različitih dimenzija, koji su najčešće delimično ili potpuno modifikovani disjunktivnim poremećajima. Rasedi se naročito lako uočavaju u perifernim delovima antiklinorijuma, gde se javljaju litološki raznolike tvorevine karbona, perma i trijasa.

Tektonska i seizmička aktivnost u ovom regionu je primarno uslovljena globalnim geodinamičkim procesima u Mediteranskom basenu, čija je geneza vezana za sučeljavanje Afričke i Evroazijske tektonske ploče.

Pri tome debeli sedimentni kompleks jadransko – jonske jedinice vrši snažan bočni pritisak na spoljašnje i unutrašnje Dinaride izazivajući velika tektonska pomeranja, usled čega dolazi do stvaranja planinskih masiva, horstovskih i grabenskih struktura, tektonskih potolina, rovova i navlaka kao i normalnih, reversnih i transkurentnih raseda.

Sistemi normalnih i reversnih rasednih struktura gotovo redovno su orijentisani paralelno Dinaridima, često se karakterišu regionalnim dimenzijama, sa padnim uglom ka kopnu od 20° – 50° u odnosu na horizontalnu ravan.

Transkurentni rasedi u Dinaridima uglavnom se stvaraju u pravcu upravnom na prethodne, karakterišući se relativno malim dimenzijama i vrlo strmim nagibom rasedne ravni.

Intenzivna horizontalna kretanja slede trend konjugovanih sistema raseda koji se pružaju SI – JZ i SZ – JI što dovodi do kontinualnog pomeranja zemljine kore u S – SZ pravcu i do njenog sažimanja u ISi – ZSZ pravcu.

Na lokaciju brane Kamenica najveći uticaj imaju seizmogene strukture Krupnja (na oko 20 km od mesta brane), Mionice, Lazarevca i Vlašičko-blizanski antiklinorijum, koji je na samo 6 km od mesta brane.

Ispitivana oblast ima dosta jednostavnu tektonsku građu. U jugozapadnom delu oblasti ističe se veliki vlašičko-blizanski antiklinorijum. Najveći deo terena, međutim, zastrven je skoro horizontalnim neogenim serijama.

U geotektonskom pogledu ova oblast pripada unutrašnjem dinarskom pojasu. Južno od mesta brane na oko 7 km, dominantan je Vlašičko – Blizanski Horst – Antiklinorijum.

Prostranstvo vlašičko-blizanskog antiklinorijuma, uglavnom, se podudara sa planinskim vencem Vlašića, Čota i Blizanskog vida. U tom okviru ose nabornih struktura i glavne dislokacije imaju opšti pravac pružanja SZ—JI i ZSZ—JI. Ovo ukazuje da je orografski pravac vlašičko-blizanskog venca uslovljen njegovom tektonskom građom.

Geološku građu ove krupne geotektonske jedinice čine, uglavnom, paleozojske i mezozojske tvorevine. Jezgro antiklinorijuma izgrađuje prostrani kompleks peščara i škriljaca, dok se na obodu javljaju karbonatne i terigene tvorevine gornjeg devona, karbona, perma i trijasa. Grubo uzevši, ovi sedimenti su manje ili više pravilno raspoređeni, smenjujući starije mlađim od jezgra antiklinorijuma ka obodu.

Rasedi se naročito lako uočavaju u perifernim delovima antiklinorijuma, gde se javljaju litološki raznolike tvorevine karbona, perma i trijasa.

Horizontalna kretanja nisu zapažena u okviru ove jedinice.

Vlašičko-blizanski antiklinorijum je jako modifikovan brojnim rasedima. Najveći broj raseda konstatovan je u perifernim delovima antiklinorijuma.

Najintenzivnija razlamanja izvršena su duž severoistočnog oboda antiklinorijuma. Ona su dovela do stvaranja prostrane Posavo-tamnavske potoline, koju su tokom miocena i pliocena zaplavile neogene vode. Naročito se ističu dva približno paralelna raseda, pravca SZ—JI, koji se mogu pratiti na potezu Bresnica—Dokmir (1) i Raduša—Dokmir (2).

Duž glavnog razloma na liniji Bresnica—Dokmir, tektonski se sučeljavaju, u njegovom severozapadnom delu, devonske i karbonske tvorevine sa slatkovodnom burdigal-helvetskom serijom, a u jugozapadnom delu, klastične naslage devona sa gornjopermskim krečnjacima. Ova dislokaciona zona je otkrivena u potoku Leontijevcu, u ataru sela Družetić (burdigal-helvetska serija upire u devonske krečnjake) i Dokmiru (kontakt devonske škriljasto-peščarske serije sa gornjopermskim krečnjacima).

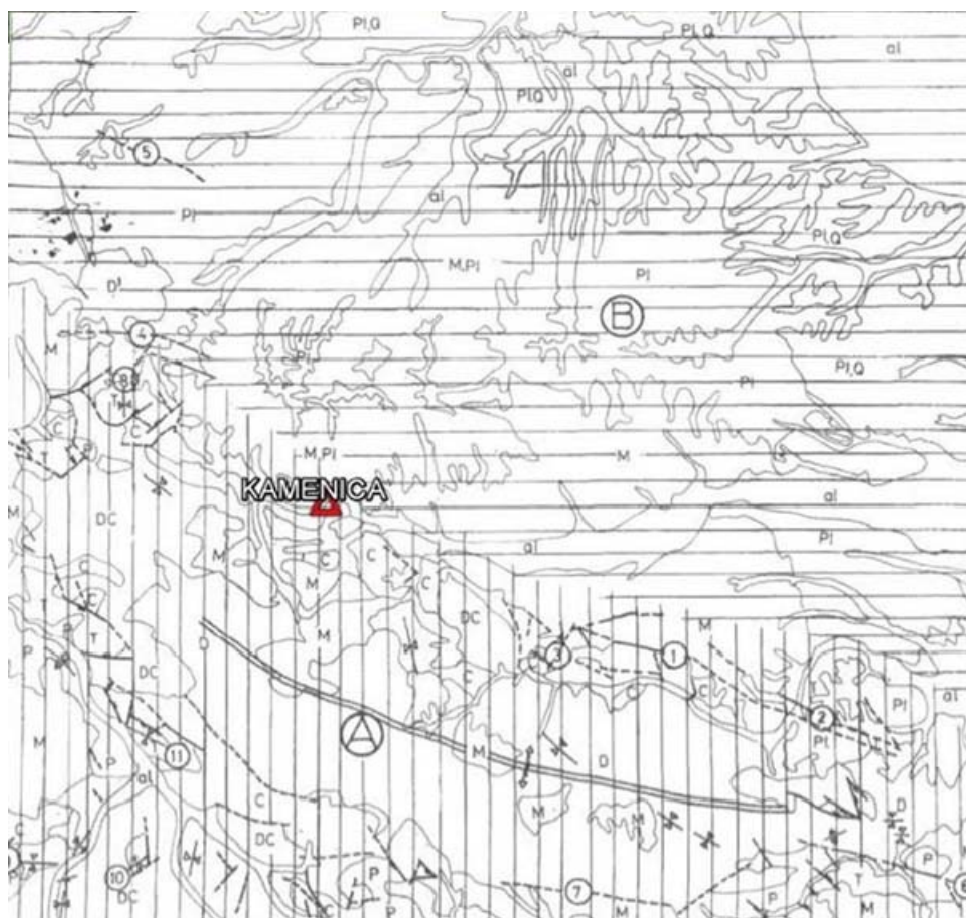
U području Antića brda, ova dislokacija Bresnica—Dokmir je presečena manjim poprečnim rasedom (3). Dve, veoma markantne (4), dislokacije konstatovane su u jugoistočnom obodnom delu cerskog granitoidnog masiva i njegovog kontaktno-metamorfnog omotača.

Duž jugozapadnog oboda vlašičko-blizanskog antiklinorijuma, takođe se javlja veliki broj razloma različite dužine i veličine skoka. Najznačajnija dislokacija konstatovana je na potezu Brankovina—Babina luka (6). Ona se može pratiti na dužini od oko 10 km, a prostire se i izvan ispitivanog terena. Duž nje se sučeljavaju klastične tvorevine devona i karbona sa pretežno karbonatnim sedimentima perma i trijasa.

Jedan od značajnih razloma (7) konstatovan je, zatim, za obodu slatkovodnih tercijarnih naslaga G. Bukovice. Ova dislokacija se pruža pravcem ZSZ—IJI i duž nje je, u jugoistočnom delu, spuštена najstarija obodna neogena serija.

Na desnoj obali Jadrta, takođe je utvrđen veći broj raseda. I ovi rasedi imaju opšti pravac pružanja SZ—JI, a duž njih najčešće se tektonski sučeljavaju permotrijaske naslage sa starijim tvorevinama.

Tektonska građa terena koja je obuhvaćena listom Vladimirci je okarakterisana kao jednostavna, ali lokalno, pogotovu u zoni istražnog područja, je složena (slika 2.6).



Slika 2.6 - Pregledna tektnoska karta lista Vladimirci

A Vlašičko-Blizanski horst-antiklinorium
B Područje Posavo-Tamnave i Pocerine

Područje istraživanja je u tektonskoj jedinici A (Vlašičko - Blizanski horst - antiklinorijum) na granici je sa tektonskom jedinicom B (Područje Posavo - Tamnave i Pocerine).

Geološku građu tektonske jedinice A (Vlašičko - Blizanski horst - antiklinorijum) čine uglavnom paleozojske i mezozojske tvorevine koje se grubo mogu kazati da su manje ili više pravilno raspoređene, s tim što lokalno su delimično ili potpuno modifikovane disjunktivnim poremećajima.

Najintezivnija razlamanja izvršena su duž severoistočnog oboda antiklinorijuma, što predstavlja širu zonu istraživanja predmetnog projekta. Ona su dovela do stvaranja prostorne Posavo - tamnavske potoline, koju su tokom miocena i pliocena zaplavile neogene vode. Ističu se dva približno paralelna raseda, pravca SZ - JI, koji se mogu pratiti na potezu Bresnica - Dokmir (1) i Raduša - Dokmir (2).

Rased Raduša – Dokmir (2) koji je lociran u južnom delu buduće akumulacije, je okarkerisan kao gravitacioni, što odgovara geološkoj građi terena. Isti razdvaja permske i donjo trijaske tvorevine, pri čemu je konstatovano odsustvo mlađih mezozojskih tvorevina.

Najstariji zabeležen zemljotres u regionu zabeležen je 373 p.n.e. koji je pogodio Cavtat na oko 242 km jugozapadno od posmatrane lokacije. Intenzitet u epicentru je iznosio $I_0=9,2^\circ$ MCS, što odgovara makroseizmičkoj magnitudi $M_m=6,6$; to je izazvalo ubrzanje na mestu brane od $a=11,91 \text{ cm/s}^2$. Zemljotres sa najvećom makroseizmičkom magnitudom, bio je čuveni dubrovački zemljotres od 06.04.1667. godine. Makroseizmička magnituda mu je iznosila $M_m=7,0$ (podatak Hidrometereološkog Zavoda Federacije Bosne i Hercegovine), a intenzitet u epicentru $I_0 = 10^\circ$ MCS. On se dogodio na 240 km od posmatrane lokacije, što je na njoj izazvalo potres jačine $I=6,6^\circ$ MCS i ubrzanje od $a=11,91 \text{ cm/s}^2$. U poluprečniku od 250 km od posmatrane lokacije zabeleženo je ukupno 20 zemljotresa magnitude $M_w \geq 6,0$. Istorijski zemljotres koji se najjače osetio na lokaciji brane Kamenica bio je događaj od 01.01.1521. godine, kod Umke na 55,58 km severoistočno od mesta brane. Njegova magnituda bila je $M_w=5,6$, što je na posmatanoj lokaciji izazvalo ubrzanje od $a=23,18 \text{ cm/s}^2$. Istorijski zemljotres koji se dogodio najbliže posmatranoj lokaciji bio je događaj od 09.04.1893. godine, koji se dogodio na oko 30 km jugoistočno od mesta brane. Njegova magnituda bila je $M_w=4,5$, što je na posmatanoj lokaciji izazvalo ubrzanje od $a=23,18 \text{ cm/s}^2$.

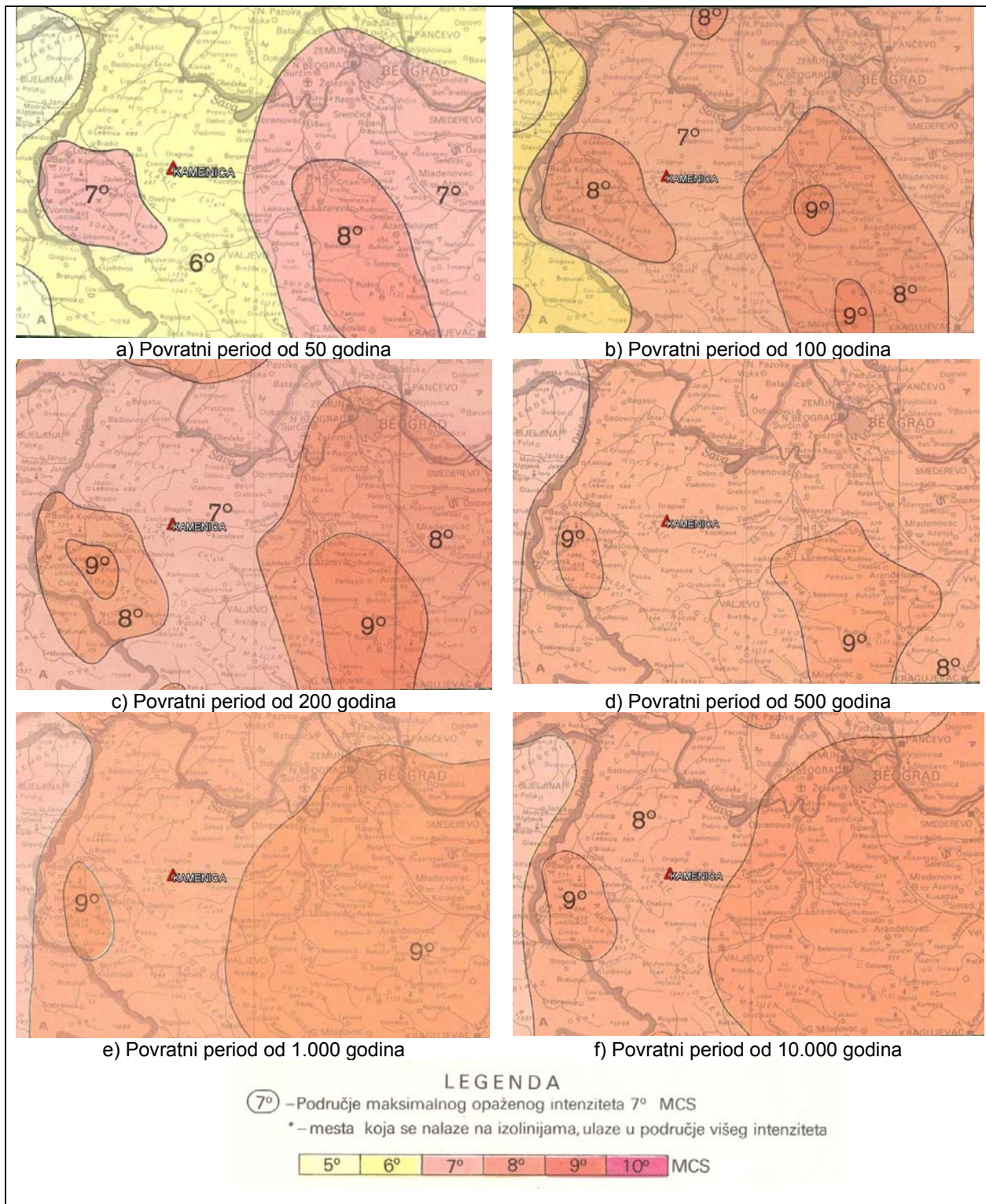
Tokom XX veka teritorija Srbije je bila izložena veoma intenzivnoj seizmičnosti.

Najjači zabeležen instrumentalni zemljotres (period od 1900. godine do danas) dogodio se 15.03.1923. godine u blizini Vrgorca u Hercegovini, na oko 234 km od posmatrane lokacije. Njegova magnituda je iznosila $M=6,5$, a žižna dubina $h=16$ km. Maksimalno horizontalno ubrzanja u osnovnoj steni, prema atenuacionoj relaciji koja je ovde primenjena, iznosilo je $21,23 \text{ cm/s}^2$. Registrovano je ukupno 15 zemljotresa magnitude $M \geq 6$.

Zemljotres koji se najjače osetio na mestu brane dogodio se 28.09.1905. godine. Epicentar mu se nalazio na samo 7,0 km severoistočno od mesta brane u blizini sela Kozarica. Hipocentralna dubina mu je iznosila $h=15$ km, a magnituda $M_w=4,2$. On je na osnovu primenjene atenuacione relacije, na lokaciji ulaza izazvao maksimalno horizontalno ubrzanje u osnovnoj steni od $a_h=65,45 \text{ cm/s}^2$. To je ujedno i zemljotres koji se dogodio najbliže brani.

Prema seizmološkoj karti SFRJ (1987. godina) ispitivana oblast se nalazi u zoni 6° MCS, za povratni period od 50 godina, ali na 10 km od zone 7° MCS (Krupanj) i na 39 km od zone 8° MCS (Arandjelovac). Za povratne periode od 100 i 200 godina lokacija se nalazi u zoni 7°

MCS. Za povratni period od 500, 1.000 i 10.000 godina ispitivano područje se nalazi u zoni 8° MCS (slika 2.7).



Slika 2.7 - Seizmološke karte ispitivane oplasti za različite povratne periode

Na osnovu rezultata seizmo-statističke analize seizmičkog hazarda metodom distribucije ekstremnih vrednosti tipa III, dobijeni su rezultati maksimalnih horizontalnih ubrzanja u osnovnoj steni, za projektne zemljotrese, koji su prikazani tabeli 2.4.

Tabela 2.4 – Rezultati maksimalnih horizontalnih ubrzanja - seizmo-statističke analize

R	Tr (god.)	a (cm/s ²)	
0,50	144	67.82	
0,37	218	77.54	Z1
0,19	475	97.58	EC-08
0,10	1.000	118.53	Z2
0,01	10.000	190.36	

U tabeli 2.4 su dati nivoi rizika (pod pretpostavkom da je eksploatacioni vek objekta 100 godina), odgovarajući povratni periodi i seizmička ubrzanja za projektne zemljotrese.

S obzirom da se lokacija brane Kamenica nalazi u neposrednoj blizini Vlačičko-blizanskog antiklinorijuma, u analizi seizmičkog hazarda primenjen je takođe i deterministički pristup kako bi se utvrdio seizmogeni kapacitet ovih struktura i maksimalna horizontalna ubrzanja koja one mogu da generišu na posmatranoj lokaciji. Dobijeni rezultati su prikazani u tabeli 2.5.

Tabela 2.5 – Rezultati maksimalnih horizontalnih ubrzanja - deterministički pristup

Rased	L (km)	Mw	R (km)	a (cm/s ²)	Tso (s)
Vlačičko-Blizanski antiklinorijum	24,00	6,0	6,85	252,9	0,20

U prethodnoj tabeli su dati dužina raseda L na površini terena u km, magnituda Mw koju mogu da generišu, najkraće rastojanje do mesta brane R (km), odgovarajuća maksimalna horizontalna seizmička ubrzanja a (cm/s²) i predominantna perioda oscilacija seizmičkog talasa Tso (s).

Za projektni zemljotres Z1, preporučuje se usvajanje vrednosti za povratni period od 218 godina. Za maksimalni projektni zemljotres (Z2) treba usvojiti vrednost ubrzanja za povratni period od Tr=1000 godina, kao najmerodavniji. Za maksimalni mogući zemljotres (MCE) treba usvojiti vrednosti dobijene determinističkim pristupom za slučaj aktivacije seizmogene zone Vlačičko – Blizanskog Horst-Antiklinorijuma u punoj dužini.

2.4 Podaci o izvoristu vodosnabdevanja (udaljenost, kapacitet, ugroženost, zone sanitarne zaštite) i o osnovnim hidrološkim karakteristikama

Javno komunalno preduzeće „Progres“ Koceljeva izdalo je Saglasnost na lokacijske uslove za izgradnju brane Kamenica sa akumulacijom br. 73 od 06.02.2018. godine u kojoj se navodi da na području katastarskih opština: Čukovine, Galović, Gradojević i Goločelo, na području opštine Koceljeva, koji je predviđen za izgradnju brane Kamenica sa akumulacijom, nema izgrađene mreže vodovodne, ni kanalizacione mreže.

Pomenuta Saglasnost je dostavljena u prilogu ove Studije.

U Planu detaljne regulacije „Brana Kamenica (Ćukovine) na reci Tamnavi“, konstatovano je da JKP „Progres“ Koceljeva nije dostavio podatke o eventualnom postojanju seoskih vodovoda. Konstatovano je da, zbog velike udaljenosti, voda iz akumulacije neće uticati na kvalitet i nivo vode u ovim bunarima.

Prema Prostornom planu opštine Koceljeva, objekti gradskog vodovodnog sistema „Koceljeva“ su: izvorište u Svileuvi kojeg čine tri bušena bunara (Svileuva 1, 2 i 3), ukupne izdašnosti oko 40 l/s, kojim se zahvata podzemna voda i potisnim cevovodima dužine 11 km dovodi u razvodnu vodovodnu mrežu naselja Koceljeva. Sirova voda i zahvaćena iz podzemlja na sva tri izvorišta se samo hlorige. S obzirom da se radi o brdovitom terenu, za potrebe ujednačavanja pritiska u mreži, na potisnom cevovodu od izvorišta u Svileuvi, izvedene su prekidne komore: prekidna komora I u zoni Grabljanske male i prekidna komora II u zoni Zarubske male na granici sa KO Batalage.

Sistem organizovanog snabdevanja vodom u opštini, obuhvata Koceljevu i seoska naselja: Draginje, Mali Bošnjak, Brdaricu, Batalage i Svileuvu. Kvalitet vode koja se zahvata je odličan, tako da se samo vrši dezinfekcija sirove vode (hloriganje) pre upuštanja u vodovodnu mrežu. Seoska naselja van ovog sistema nemaju organizovane sisteme za snabdevanje vodom već se snabdevaju sa bunara koji su u vlasništvu fizičkih lica.

Predmetna brana sa akumulacijom je udaljena više od 10 km od vodoizvorišta u Svileuvi.

Vodosnabdevanje seoskih naselja obavlja se putem lokalnih (seoskih) ili individualnih vodovodnih sistema i kojim upravljaju vlasnici. Ovakav sistem snabdevanja vodom karakteriše da se kvalitet vode i njena ispravnost u hemijskom i bakteriološkom smislu ne prate svakodnevno.

Na području opštine Koceljeva postoji lokalni seoski vodovodni sistem u Donjem Crniljevu. U ovom naselju su izvedeni istražno-eksploatacioni bunari, ali sa izrazito malim kapacitetom (oko 1-2 l/s), tako da na ova izvorišta ne bi trebalo ozbiljno računati. Ovakav sistem snabdevanja vodom karakteriše da se kvalitet vode i njena ispravnost u hemijskom i bakteriološkom smislu ne prate svakodnevno, niti se obrađuju.

Treba imati u vidu da opština Koceljeva praktično polazi od nule prilikom rešavanja problema vodosnabdevanja u svim naseljima, sem u samom naselju Koceljeva. Neophodna su značajna investicionih ulaganja u sve elemente sistema vodosnabdevanja, koja za sobom povlače veoma visoku amortizaciju. U samom naselju Koceljeva potrebno je proširiti rezervoarski kapacitet kako bi se povećala pouzdanost sistema snabdevanja vodom.

Sakupljanje i evakuacija sanitarno-fekalnih, atmosferskih i industrijskih otpadnih voda, putem kanalizacione mreže u opštini Koceljeva, obavlja se samo u naselju Koceljeva kanalizacionom mrežom „opšteg sistema“. Kao recipijent sakupljenih otpadnih voda koristi se reka Tamnava. S obzirom na konfiguraciju terena (brdovito), samo primarna kanalizaciona mreža funkcioniše kao opšta, dok sekundarna sakuplja samo deo atmosferske vode krovnih površina. Sanitarno-fekalne i atmosferske vode sakupljene sistemom sekundarnih kanalizacionih kolektora ulivaju se u sabirni kanalizacioni kolektor profila Ø500 mm u ulici 23. septembra, koji prolazi ispod državnog puta IB-13 reda (Šabac-Koceljeva-Valjevo), da bi se neposredno iza puta uključio u kolektor industrijskih otpadnih voda i stotinak metara nizvodno izlio u staraču reke Tamnave. Kako je staro korito reke sa jedne strane potpuno zatrpano, a sa druge povezano sa znatno dubljim regulisanim koritom reke

Tamnave, to izlivno mesto sabirnog naseljskog kanalizacionog karaktera u reku, funkcioniše kao retenzioni bazen koji povremeno stvara uspor i u samom sabirnom kolektoru.

Reka Tamnava je leva pritoka Kolubare i po nekim svojim fizičko-geografskim, morfološkim i hidrološkim karakteristikama se dosta razlikuje od ostalih pritoka i slivova gornjeg i srednjeg toka reke Kolubare. No da bi se adekvatno sagledao sliv reke Tamnave treba generalno sagledati i ceo sliv reke Kolubare, i susedne slivove kao i njegov pripadajući sliv.

Sliv reke Kolubare prostire se u severozapadnom delu Srbije, približno je oblika četvorougla sa generalnim padom reke i slivnog područja u pravcu jugozapad-severoistok. Oivičen je sa zapadne i južne strane višim i srednjim planinskim vencima Azbukovice, Medvednika, Povlena, Maljena, Suvobora, Rudnika visina od 1300 -1000 mnm, sa istočne strane vododelnicu sliva čine planine Bukulja i Kosmaj, sa visinama 500-700 mnm, a sa severozapada je Vlašić sa visinom oko 500 mnm. Prema severu dolina Kolubare otvara se i širi ka reci Savi i Panonskoj niziji, pa su visine reda od 300 mnm, pa do 76 mnm na ušću Kolubare u reku Savu.

Većina pritoka Kolubare izvire u planinskim i brdskim područjima, i u svom gornjem delu su sa izraženim padovima rečnog toka i sliva, svojim srednjim delom protiču kroz brdovita područja, a donji delovi slivova nizvodnih pritoka kao i same reke Kolubare, su uglavnom ravni sa malim padovima i rečnog toka i sliva. Prosečna nadmorska visina celog sliva reke Kolubare do profila Draževac je niska, približno oko 235 mnm, a prosečni-uravnati pad reke Kolubare, od izvišta do profila Draževac je oko 1,3‰. U slivu preovlađuje nizija, a brdovit teren, niže i srednje visoke planine, nalaze se u izvorišnim i gornjim delovima sliva Kolubare, a dominantno u slivovima Jablanice, Obnice, Gradca i slivu reke Ljig. Središnji i donji-dolinski deo Kolubarskog sliva je relativno ravan sa blago zatalasanim brdovitim područjem.

Ukupna površina celog sliva reke Kolubare iznosi oko 3.600 km², i sem manjih delova slivova reka Jablanice i Gradca koji su karstifikovani, uglavnom je homogen, sa jasno definisanom topografskom vododelnicom sliva.

Tok reke Kolubare od Valjeva, gde i dobija taj naziv, meandrira širokom dolinom ka kojoj gravitiraju njene brojne pritoke. Počev od uzvodnog kraja to su Jablanica, Obnica, Ljubostinja, zatim na delu od Valjeva do mesta Slovac su značajnije pritoke Gradac, Lepenica i Ribnica, dalje nizvodno do mesta Beli Brod su Toplica i Ljig, i nizvodno na delu toka do Draževca ulivaju se Lukavica, Vraničina, Peštan, Turija, Barajevska reka, a sa leve strane sliva Kladnica, Ub i Tamnava. Uobičajan pravac i smer kišnih epizoda iz pravca zapada, uz ovakvu hidrografsku mrežu, pruža mogućnost koincidencije velikih voda sa sliva do njenog ušća. Uz nedovoljnu propusnu sposobnost glavnog korita reke Kolubare i njenih pritoka, uz vrlo niske obale i široku dolinu, stiču se svi uslovi za pojavu izuzetnih poplava, u celom slivu Kolubare.

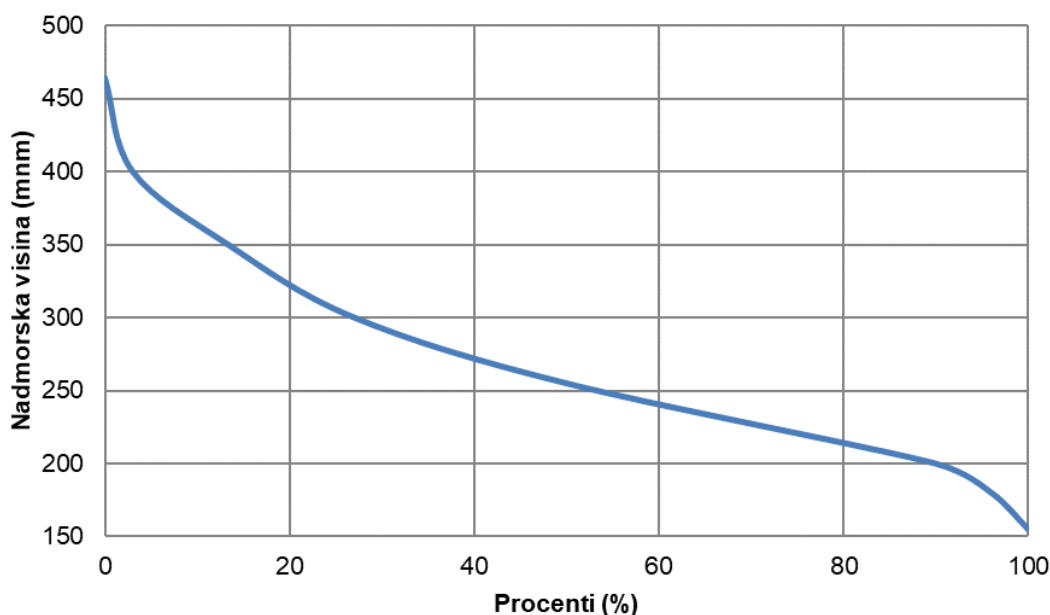
Sliv reke Tamnave se nalazi u zapadnom delu Srbije. Reka Tamnava izvire na pobrđu Vlašića i Sidrije i u svom gornjem delu toka do Kamenice teče kroz brdovit teren sa užim rečnim dolinama svojih pritoka, dok se u srednjem i donjem delu toka njena rečna dolina značajno širi sa svim odlikama ravničarske reke. Uliva se u Kolubaru kod mesta Draževac.

Najveći doprinos u vodama daje gornji deo sliva, odnosno pritoke Ramnava, Dragljeva, Miličnica i Tamnavica, koje i čine reku Tamnavu pod tim nazivom. Nizvodno ka profilu brane značajnije leve pritoke su Pomaklija, Cevanovica, Stubica, Kamenjača, Gresova, Capljevac, Klenovica, a desne Popovica, Teuzovac, Vrbačevica.

U slivu reke Tamanave koji se razmatra u ovoj Studiji, nisu uočene značajnije karstne pojave. Sa tog aspekta sliv reke Tamnave uzvodno od profila brane može se smatrati kao homogen i vrlo sličan po svojim gizičko-geografskim karakteristikama sa susednim slivom reke Ub. Kompaktan je i generalno oblika pravougaonika.

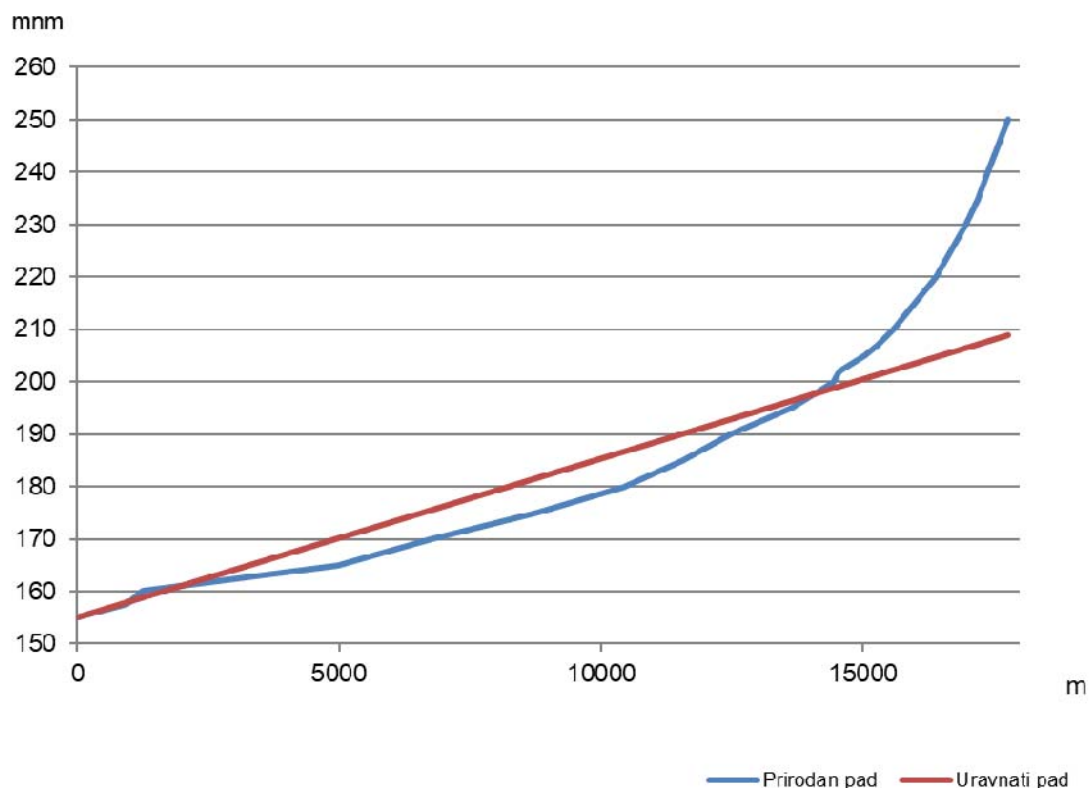
Analizirani gornji deo sliva Tamnave drenira područje srednjih nadmorskih visina kompleksa Vlašića i Sidrije reda od 250-500 mnm. Razmatrani deo sliva je brdovit sa dobro razvijenom hidrografskom mrežom manjih vodotokova. Vododelnicu sliva u zoni brane ovičavaju nadmorske visine od 200-250 mnm, a zatim po severnoj i severozapadnoj vododelnici sliva vrhovi Bobija 270 mnm, pa dalje do vrha Bukorske Glave na 405 mnm. Po zapadnoj vododelnici ka slivu Jadransko su najviši vrhovi Kozji Grob 309 mnm, Razbojište 463 mnm, Jankov Kamen 406 mnm, Mramorje 385 mnm, i po južnoj vododelnici ka slivu reke Ub su Košarnik 438 mnm, Pusula 399 mnm, Adžino Brdo 359 mnm, Breznik 313 mnm.

Srednja nadmorska visina sliva do profila brane je 254 mnm, a hipsometrijska kriva sliva reke Tamnave do profila brane je prikazana na slici (Slika 2.8). Dužina glavnog toka je oko 19 km.



Slika 2.8 – Hipsometrijska kriva za sliv reke Tamnave do profila brane Kamenica

Gornji deo sliva je sa izraženijim padovima sa prosečnim/uravnatim padom glavnog toka do profila brane od 3,0 ‰ i maksimalnim padom glavnog toka od oko 5,35 ‰ (slika 2.9).



Slika 2.9 – Maksimalni i uravnati pad glavnog toka reke Tamnave do profila brane

U slivu akumulacije Kamenica prosečne godišnje sume padavine su ocenjene na oko 825 mm, i sa značajnim i snežnim padavinama.

Prosečni višegodišnji srednji mesečni proticaji za period od 1957 - 2014. godine u profilu brane Kamenica prikazan je u tabeli 2.6.

Tabela 2.6 – Prosečni višegodišnji mesečni proticaji

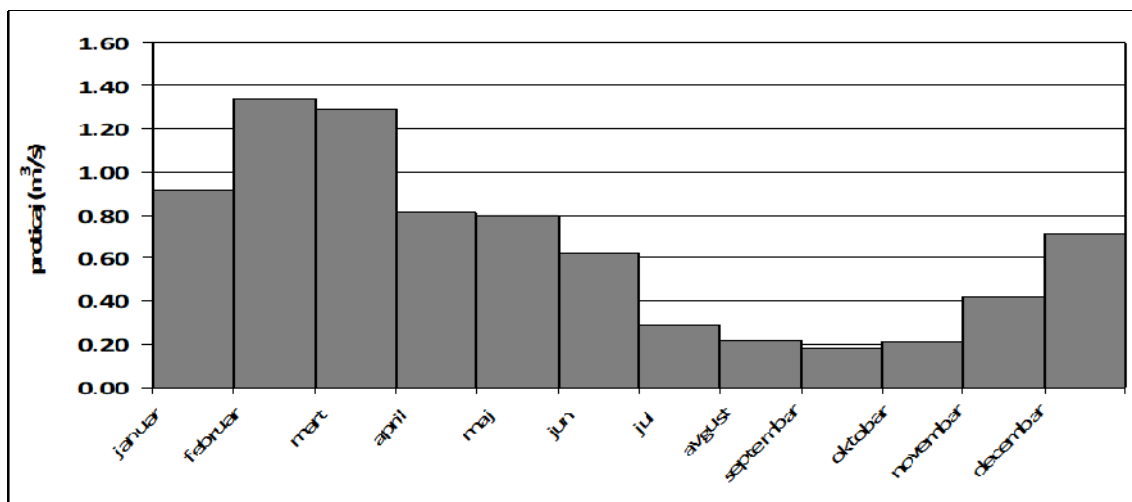
Mesec												Q _{god}
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	m ³ /s
0,91	1,34	1,29	0,81	0,80	0,62	0,29	0,22	0,18	0,21	0,42	0,71	0,650

Prosečni proticaj za analizirani period 1957 - 2014. godina iznosi 0,65 m³/s, ili specifični oticaj 6,31 l/s/km², što ukazuje na nižu specifičnu vodnost ovog sliva. U analiziranom periodu vrednost višegodišnjeg prosečnog proticaja varirala je u intervalu od 0,166 m³/s u sušnoj 1990. godini do 1,62 m³/s u kišnoj 1970. godini.

Neravnomernost protoka unutar godine na analiziranom slivu prikazana je u tabeli 2.7 i na slici 2.10. Unutargodišnju raspodelu proticaja karakterišu vlažan period od februara do juna i sušni u periodu jul - novembar.

Tabela 2.7 – Unutargodišnja raspodela proticaja na profilu brane Kamenica

Mesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Q_i/Q_{sr}	1,4	2,06	1,98	1,25	1,23	0,95	0,45	0,34	0,28	0,32	0,65	1,09	1,0

**Slika 2.10 – Histogrami prosečnih srednjih mesečnih proticaja, brana Kamenica**

Minimalni proticaji u slivu reke Tamnave po pravilu se javljaju od jula do novembra. U tabeli 2.8 prikazana je verovatnoća pojave minimalnih srednjih mesečnih proticaja na profilu brane Kamenica.

Tabela 2.8 – Verovatnoća pojave minimalnih srednjih mesečnih proticaja (lit/s) na profilu brane Kamenica

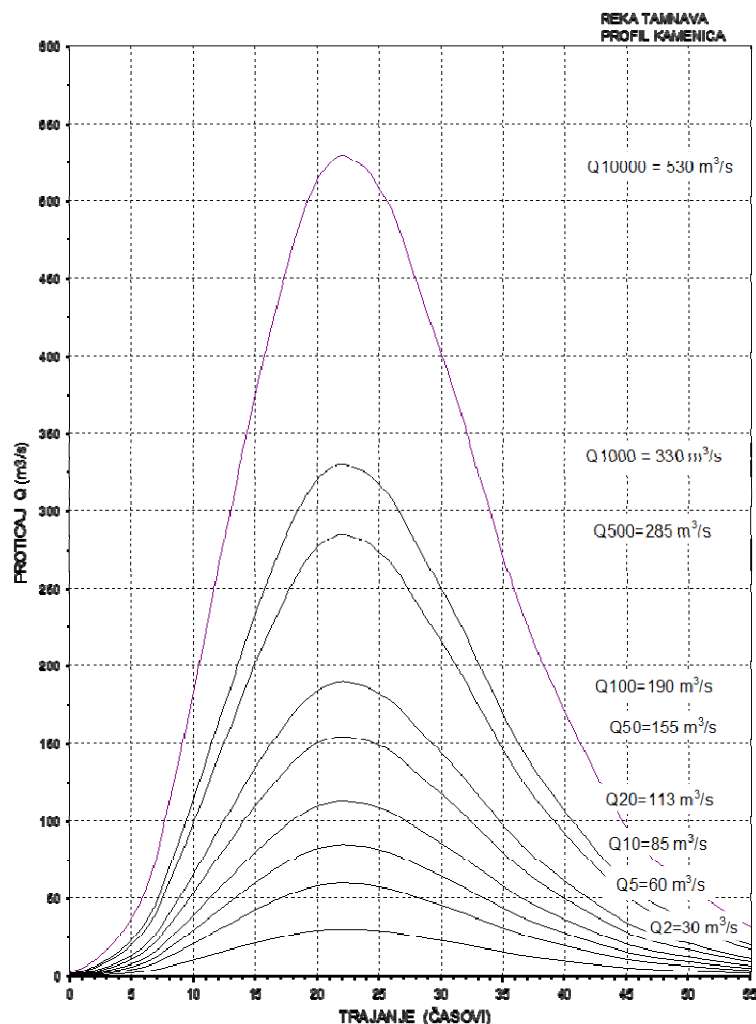
P (%)	50	80	90	95	98	99
Brana Kamenica	24	7,5	4	2	1	0

Verovatnoća pojava poplavnih voda za određen povratni period, kao i prosečan i minimalni srednji proticaj vode za pregradno mesto brane Kamenica prikazani su u tabeli 2.9.

Tabela 2.9 – Sistematizovani karakteristični rezultati hidroloških analiza

Profil	Maksimalni proticaj (m^3/s) i specifični oticaj ($m^3/s/km^2$) za povratni period [god.]									Q_{sr} (m^3/s)	$Q_{minsrms95\%}$ (m^3/s)
	2	5	10	20	50	100	500	1.000	10.000		
Brana Kamenica (m^3/s)	30	60	85	113	155	190	285	330	530	0,65	0,002
Brana Kamenica ($m^3/s/km^2$)	0,29	0,58	0,82	1,10	1,50	1,84	2,76	3,20	5,14		

Usvojeni-merodavni hidrogrami velikih voda prikazani su na slici 2.11.



Slika 2.11 – Hidrogrami velikih voda, brana Kamenica

2.5 Prikaz klimatskih karakteristika sa odgovarajućim meteorološkim pokazateljima

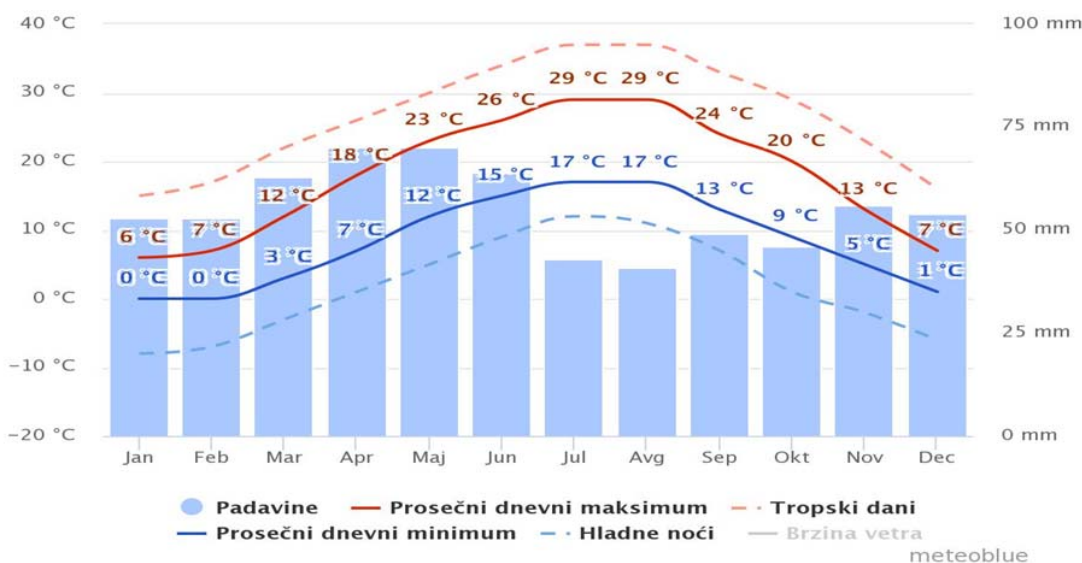
Klima ovog područja je pod uticajem umereno kontinentalne klime panonske nizije sa severa i njenog varijeteta karakterističnog za planinsku klimu sa zapada. Glavne odlike klime opštine Koceljeva su nejednako trajanje godišnjih doba, hladne zime, uglavnom topla proleća, duga, topla i suva leta i toplije jeseni od proleća.

Klimatski faktori, koji karakterišu područje opštine Koceljeva prikazani su na osnovu meteoroloških podataka preuzetih sa sajta Meteoblue. Meteoblue klimatski dijagrami su bazirani na 30 godišnjim, satnim meteorološkim modelima, koji su dostupni za bilo koje mesto na Zemlji. Oni daju dobru naznaku tipičnih klimatskih šablona i očekivanih uslova (temperature, padavina, osunčanosti i vetra). Simulirani vremenski podaci imaju prostornu

rezoluciju od oko 30 km i moguće je da ne prikažu sve lokalne vremenske efekte, kao što su grmljavina, lokalni vetrovi, i sl.

Na slici 2.12 prikazane su prosečne temperature i prosečne količine padavina u opštini Koceljeva.

Temperatura vazduha je jedan od osnovnih klimatskih elemenata. „Prosečni dnevni maksimum“ i „prosečni dnevni minimum“ (puna crvena i puna plava linija) prikazuju prosečnu dnevnu maksimalnu i minimalnu temperaturnu vrednost svakog meseca, a tropski dani ili ledene noći (isprekidana crvena i plava linija) prikazuju srednju vrednost najtoplijeg dana i najhladnije noći svakog meseca u poslednjih 30 godina.



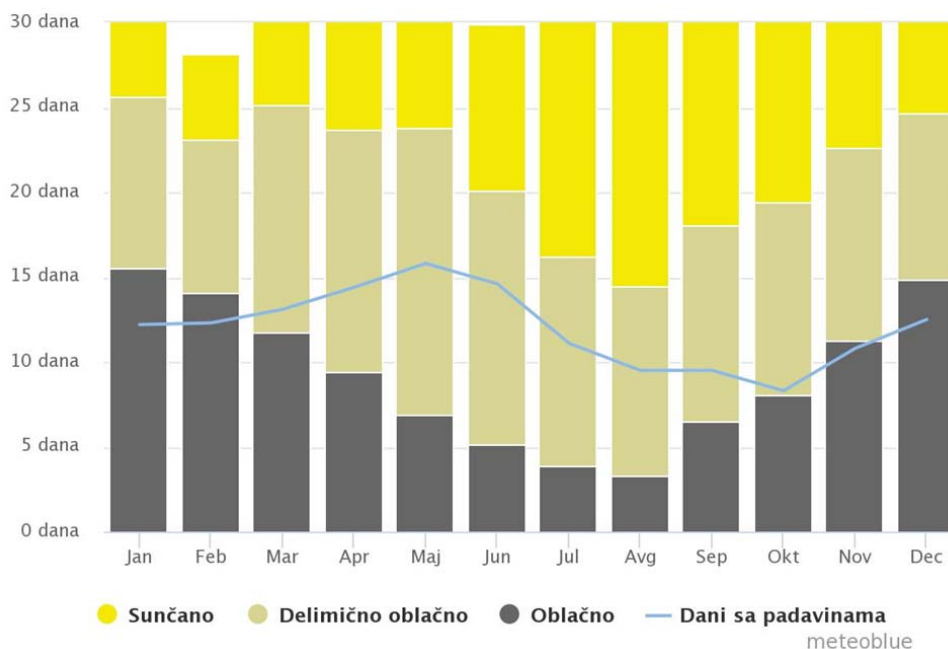
Slika 2.12 - Prosečne temperature i padavine u opštini Koceljeva

Najtopliji meseci su jul i avgust sa prosečnom temperaturom svaki po 29°C, najhladniji meseci su decembar, januar i februar, svi sa prosečnom temperaturom od 0°C.

Po svojoj prirodi padavine su najpromenljiviji meteorološki element i u kratkom vremenskom intervalu mogu da se smenjuju ekstremne vrednosti njihovog intenziteta, pa je neophodno koristiti duge nizove podataka radi dobijanja relevantne situacije na lokalitetu.

Dijagram mesečnih vrednosti osunčanosti i kišnih dana prikazan je na slici 2.13.

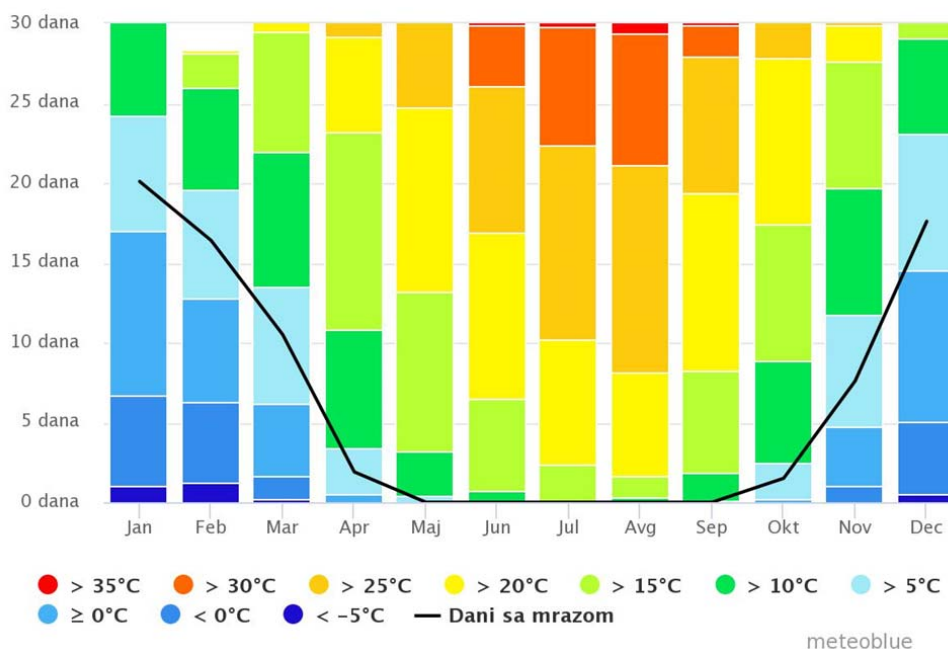
Sunčanim se smatraju dani kada je pokrivenost oblacima manja od 20%, delimično oblačnima kada je pokrivenost između 20 i 80%, a oblačnim kada je pokrivenost oblacima veća od 80%.



Slika 2.13 - Prosečan broj oblačnih, sunčanih i kišnih dana u opštini Koceljeva

Sa dijagrama (slika 2.13) se vidi da je najveći broj sunčanih dana u avgustu (16,5), a najmanji u januaru i februaru (5,1), dok je broj oblačnih dana najveći u januaru (15,5), a najmanji u avgustu (3,3). Najviše dana sa padavinama ima u maju (15,8), a najmanje u oktobru (8,53).

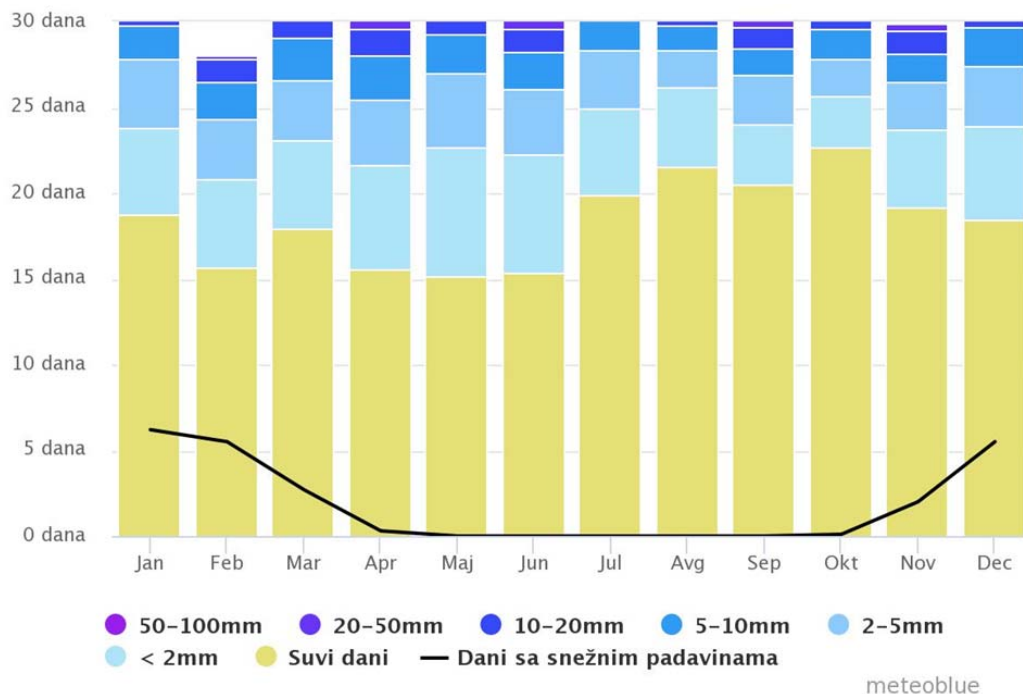
Dijagram maksimalnih temperatura u Koceljevi prikazan je na slici 2.14. Ovaj dijagram ukazuje koliko dana u mesecu dostignu određene temperature.



Slika 2.14 - Dijagram maksimalnih temperatura u opštini Koceljeva

Najviše dana sa mrazom je u januaru (20,1), a tada ima i najviše dana sa temperaturama ispod 0°C (5,7). Najveći broj dana (8,3) sa temperaturama većim od 30°C je avgust.

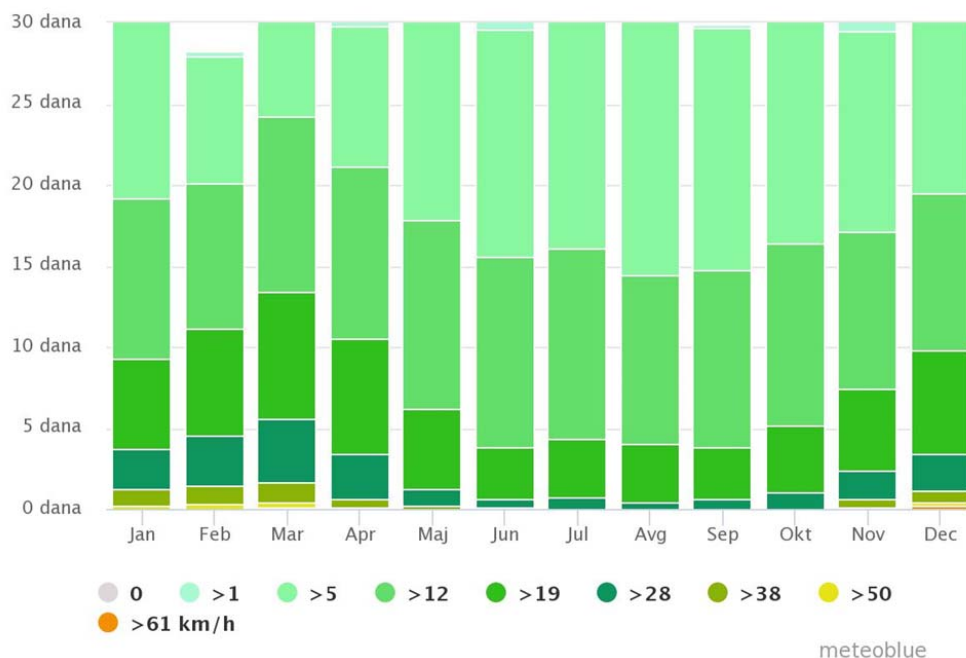
Dijagram količina padavina za Koceljevu (slika 2.15) prikazuje koliko dana u mesecu su određene vrednosti padavina dostignute.



Slika 2.15 - Dijagram količina padavina u opštini Koceljeva

Najviše suvih dana ima u oktobru (22,7) i avgustu (21,54), dok najmanje ima u maju (15,2) i u februaru i junu (po 15,7 i 15,4, respektivno). U januaru ima 6,42 dana sa snežnim padavinama, u februaru i decembru po 5,5, dok u martu i novembru znatno manje (2,7 i 2). U aprilu i u novembru je najveći broj dana sa padavinama većim od 10 mm (1,6).

Na slici 2.16 predstavljen je dijagram brzina vetra po mesecima koji se javljaju u opštini Koceljeva.



Slika 2.16 - Dijagram brzina vetra po mesecima u opštini Koceljeva

Sa dijagrama na slici 2.16 se vidi da su u opštini Koceljeva najčešći vetrovi koji duvaju između 5 i 12 km/h.

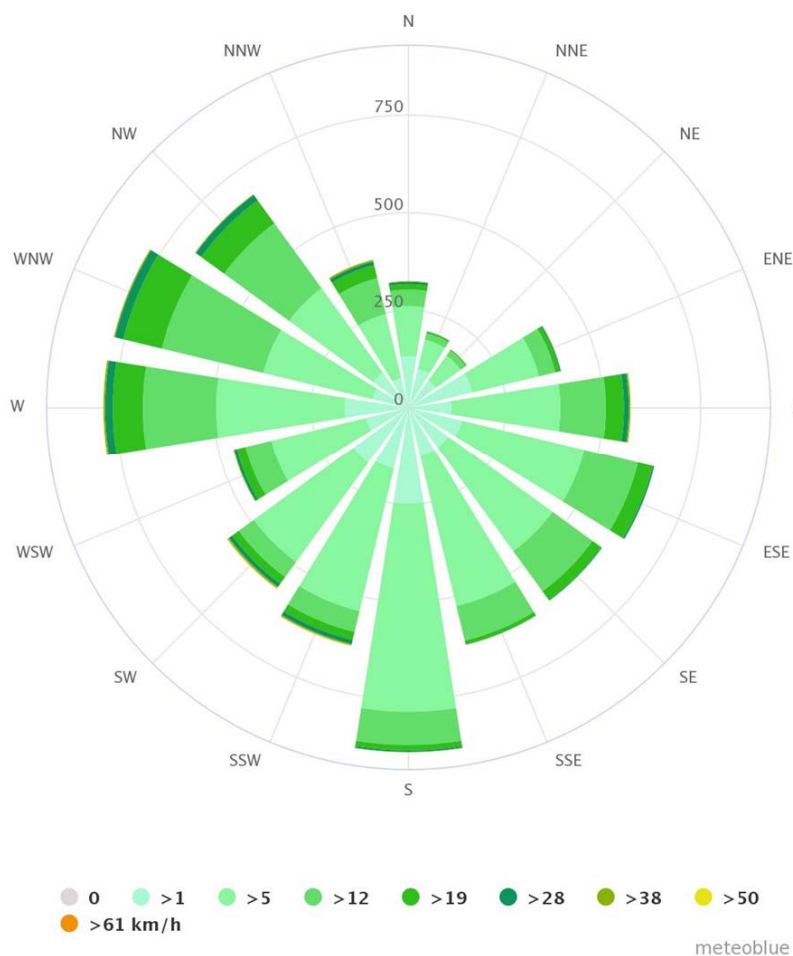
U tabeli 2.10 data je raspodela brzina vetrova prema strani sveta sa koje duvaju.

Tabela 2.10 – Raspodela brzina vetrova prema pravcu duvanja u opštini Koceljeva

	0	>1	>5	>12	>19	>28	>38	>50	>61	Σ
N	8	125	128	42	14	6	2	0	0	325
NNE	6	97	77	17	4	1	0	0	0	202
NE	2	85	79	16	3	0	0	0	0	185
ENE	9	160	175	44	11	3	1	0	0	403
E	0	110	280	117	46	13	4	0	0	570
ESE	6	135	323	142	39	4	0	0	0	649
SE	32	123	331	127	28	2	0	0	0	643
SSE	0	128	397	91	10	1	0	0	0	627
S	17	230	534	85	14	4	1	0	0	885
SSW	2	159	377	55	21	11	3	1	1	630
SW	6	169	316	48	21	10	4	1	1	576
WSW	0	112	250	68	23	7	2	0	0	462
W	8	156	330	188	77	20	4	1	0	784
WNW	2	93	288	268	102	22	3	0	0	778
NW	5	107	267	206	73	17	2	0	0	677
MMW	0	79	168	95	34	10	4	1	0	391
Σ	103	2068	4320	1609	520	131	30	4	2	8787
‰	11,7	235,3	491,6	183,1	59,1	15	3,4	0,5	0,3	1000

Na osnovu ovih podataka konstruisana je ruža vetrova za opštinu Koceljeva (slika 2.17). Na osnovu tabele 2.10 i ruže vetrova na slici 2.17 može se zaključiti da se najčešće javljaju vetrovi iz pravca severa, zapada, zapad-severozapada i severozapada.

Generalno, može se konstatovati da vetrovi u ovoj oblasti ne predstavljaju značajnu i učestalu klimatsku pojavu, naročito ne oni većih jačina.



Slika 2.17 - Ruža vetrova za opštinu Koceljeva

2.6 Opis flore i faune, prirodnih dobara posebne vrednosti, (zaštićenih) retkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa i vegetacije

Za potrebe izrade predmetne Studije o proceni uticaja na životnu sredinu, pregledom obimne arhivske građe i obilaskom terena izvršena je identifikacija predstavnika flore i faune na predmetnoj lokaciji i u neposrednoj okolini, opisan je mogući uticaj predmetnog projekta na

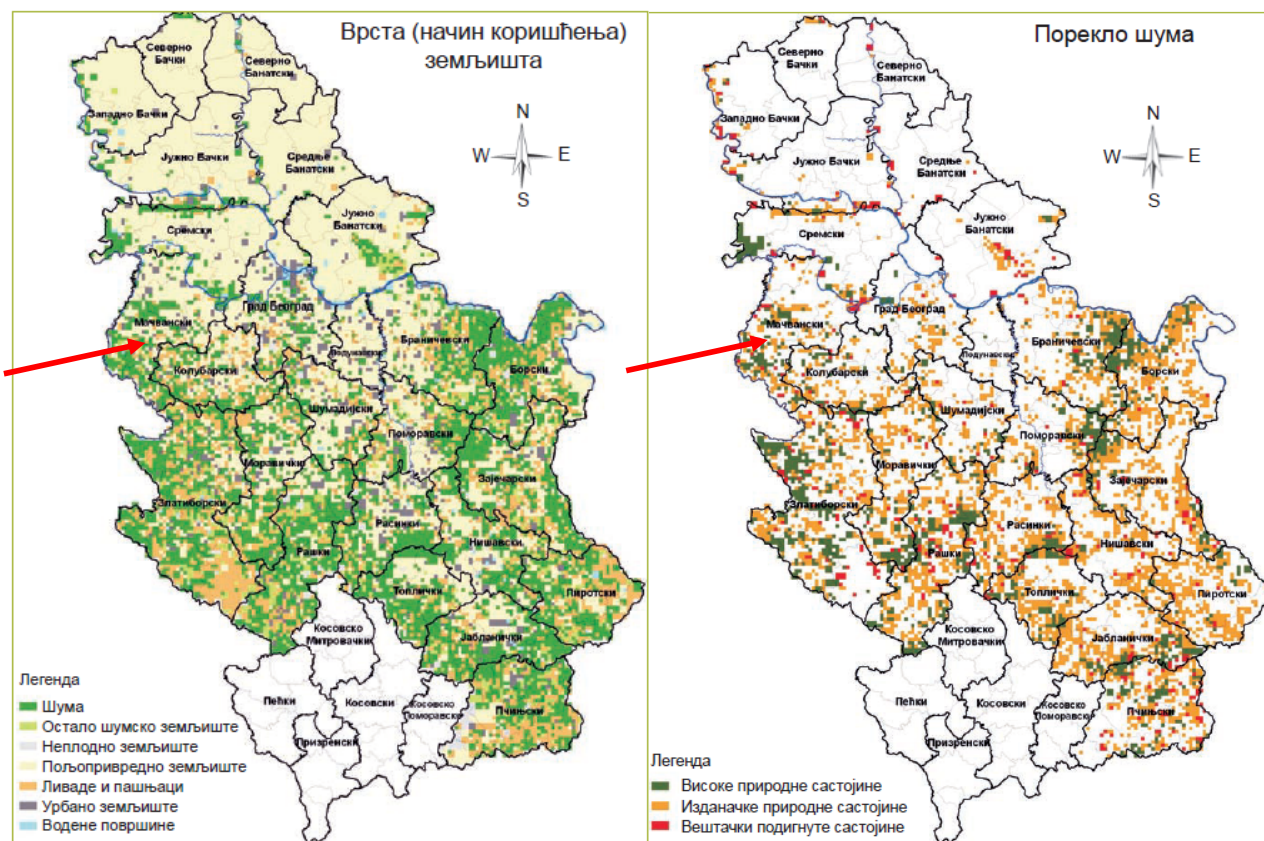
životnu sredinu (pre svega na biološku komponentu) za vreme izvođenja radova, redovne eksploatacije brane i u slučaju nepredviđenih situacije i dat je predlog mera za sprečavanje, smanjenje i otklanjanje uticaja na biodiverzitet.

Sliv Kolubare bogat je biodiverzitetom sa oko 45 predstavnika životinjskih vrsta koji su uredbom Vlade Republike Srbije proglašeni za prirodne retkosti i predstavljaju zaštićena prirodna dobra na teritoriji Republike. U zaštićene životinjske vrste ubrajaju se: sve vrste slepih miševa (*Chiroptera*) i njihova staništa, rovnica, puh, jež, tvor, mala lasica, vidra, preko dvadeset vrsta ptica - žutarica, rusi svračak, drnoglava travarka, obična travarka, crnogrla strnadica, vetruška kliktavka, soko lastavičar, šumska sova, pomrakuša, pupavac, srednji detlić, mali detlić, kobac, velika strnadica, prepelica, carska šljuka, barska kokica, žalar slepić, prđavac, zelena žuna, ćuk, šumska ševa, vrtna strnadica, desetak vrsta vodozemaca i gmizavaca – šumski gušter, daždevnjak, barska kornjača, mrmoljci, smuk, žutotrbica mukač, šumska i grčka žaba, i – šumski mrav (*Formica rufa* L.) i njegovi mravinjaci. Ornitofauna je predstavljena velikim brojem vrsta, oko 130, od čega su oko 70 ptice gnezdarice. U vreme jesenje seobe u prolazu se zadržava znatan broj šumskih šljuka, a po manjim barama uz reke i potoke mogu se naći divlje patke. Oko veštačkog jezera u selu Paljuvi se, za vreme seoba, okuplja veliki broj raznih vrsta pataka, lisaka, gnjuraca i drugih vrsta, a neke se tu i gnezde. U slivu Kolubare nema staništa ptica od međunarodnog značaja (IBA – *Important Bird Areas*). Mali broj ugroženih vrsta se gnezdi u unutrašnjosti Srbije, gde dominiraju mozaična poljoprivredna područja sa fragmentisanim i degradiranim mozaičnim listopadnim šumama. U Kolubarskom okrugu broj vrsta sa ugroženom gnezdećom populacijom je ispod 15, kao i u Beogradskom i Podunavskom okrugu, dok u Šumadijskom okrugu je čak ispod 10 (Radišić i sar., 2018).

Fond sisarske faune predstavljen je sa oko 35 vrsta pri čemu su najbrojniji slepi miševi, zatim zveri i insektivore. Prisutna je u različitim delovima i lovna sisarska i pernata divljač od kojih su česti zec, srna, lisica, fazan, poljska jarebica. Batrahofauna je predstavljena sa desetak vrsta vodozemaca. Prisutni su repati vodozemci, kao mali mrmoljak, veliki mrmoljak, planinski mrmoljak, šareni daždevnjak, kao i bezrepi vodozemci, kao šumska žaba, grčka žaba, žaba travnjača, obična krastača, žutotrbica mukač. Herpetofauna je predstavljena sa desetak vrsta gmizavaca, od guštera: zidni gušter, zelembač, kratkonogi gušter, slepić, preko zmija: smukulja, ribarica, belouška, Eskulapov smuk, poskok, do barskih kornjača. Riblji fond vodotoka i stajaćih voda ukazuje na ciprinidni tip voda i predstavljen je sa više od 15 vrsta među kojima se ističu: klen (*Leuciscus cephalus*), škobalj (*Chondrostoma nasus*), bucov (*Chalcalburnus chalcoides*), babushka (*Carassius auratus*), šaran (*Cyprinus carpio*) i mrena (*Barbus barbus*). U određenim delovima sliva prisutne su i vrste familija *Siluridae*, *Gobiidae*, *Percidae* i *Gadidae*.

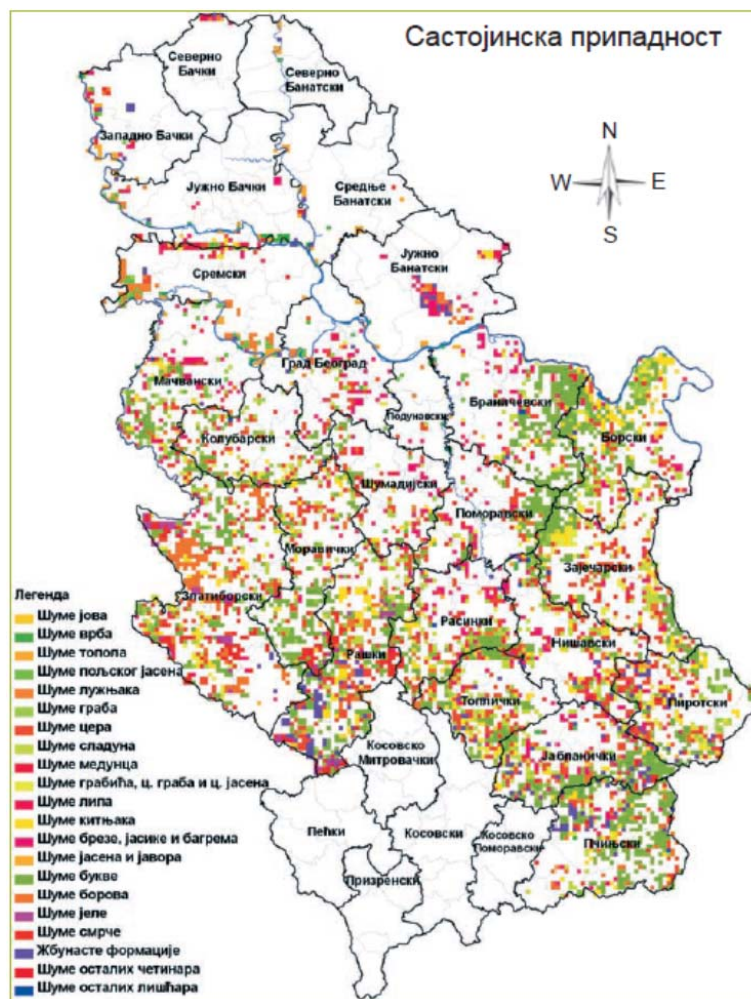
Prema podacima Nacionalnog inventara šuma Republike Srbije, jugozapadnim delovima Mačvanskog okruga zastupljenije su šumske sastojke, dok u severnim i severoistočnim delovima dominira poljoprivredno zemljište (slika 2.18a).

Visoke prirodne šumske sastojke nastale iz semena su biološki, ekološki i privredno vredne, međutim u Srbiji prema nekim podacima skoro dve trećine šuma čine izdanačke šume (tzv. panjače). Panjače su nastale na mestima gde je sprovedena seča, te je iz panja niklo novo drvo koje nema potencijal da bude visokokvalitetno u bilo kom smislu. Na slici 2.18b prikazano je poreklo šuma na teritoriji Republike Srbije, prema podacima Nacionalnog inventara šuma Republike Srbije.



Slika 2.18 – a) Način korišćenja zemljišta; b) Poreklo šuma

Poznato je da je nekada u prošlosti područje ne samo Koceljeve, već i Posavo-Tamnave bilo prekriveno velikim kompaktnim šumskim površinama; danas je situacija evidentno drugačija. Kao što se uočava sa slike 2.18b u Kolubarskom okrugu veoma mali procenat čine visoko prirodne sastoјine, dok neznatno veći procenat čine izdanačke prirodne sastoјine. Prirodne sastoјine šuma prevashodno se nalaze na planini Cer, gde se mogu naći različite vrste hrasta (cer, medunac, kitnjak), bukve, lipe i graba sa primesama jasena, javora i bresta (Puzović, 2009.). Takođe, prirodne sastoјine šuma nalaze se i u delu planine Boranja, gde se nalazi i zaštićeno prirodno dobro pod nazivom „Danilova kosa“, sa izvornom šumskom zajednicom planinske bukve (*Fagetum montanum serbicum*, Rudski) u kojoj dominira bukva sa stablima starosti veće od 200 godina. Rezervat je i stanište brojnih biljnih vrsta kao što su zelenika, rebrača, kostrika i druge, kao i vrste ptica crna žuna, kratkokljuni puzić, mišar i druge.



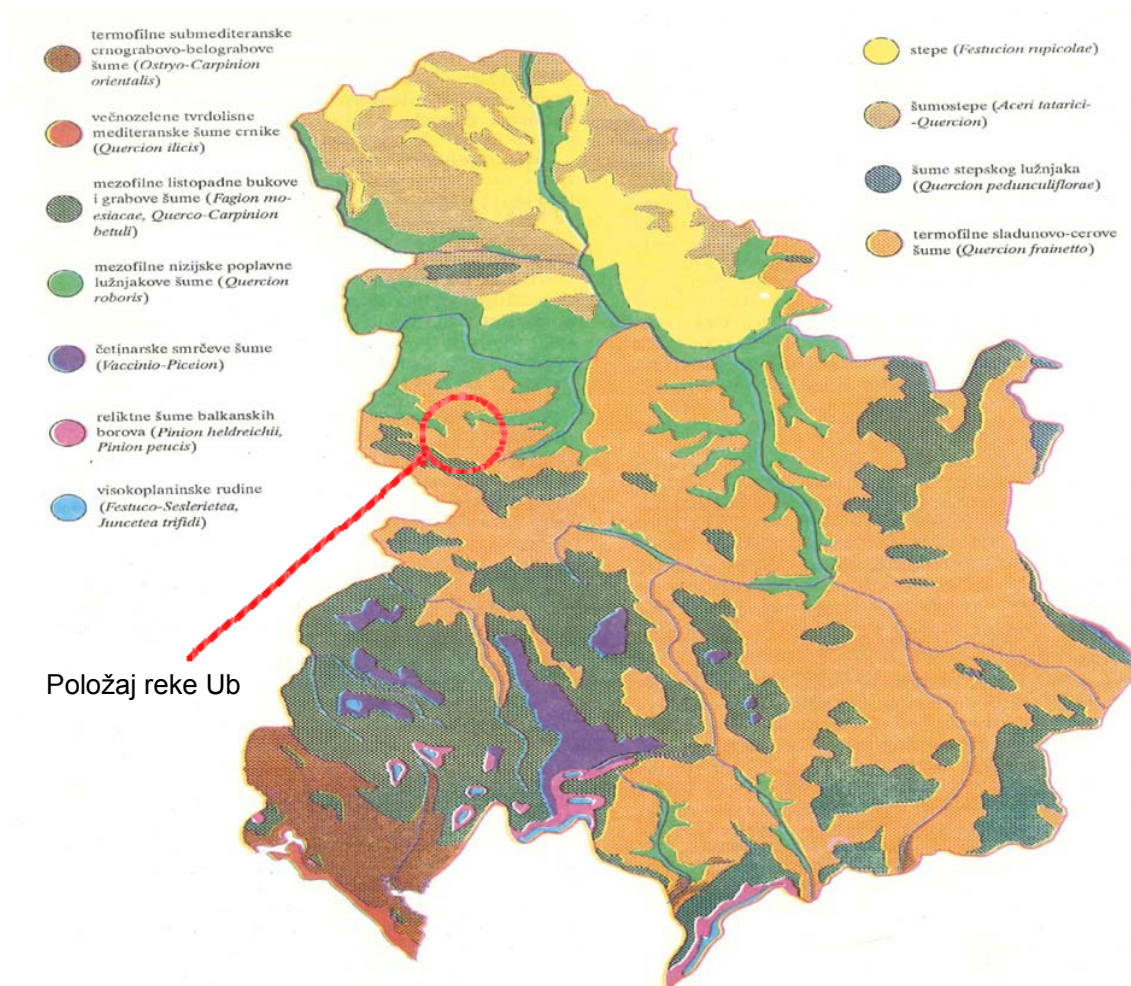
Slika 2.19 – Sastojinska pripadnost šuma

U Mačvanskom okrugu u južnim i jugozapadnim višim delovima prirodne šumske sastojne grade mezofilne listopadne bukove i grabove šume (*Fagion moesiacaе*, *Quercio-Carpinion betuli*) dok niže delove grade sastojne termofilne sladunove-cerove šume (*Quercion frainetto*). Međutim, kada se uporede noviji podaci iz nacionalnog inventara šuma (slika 2.19) stariji podaci iz 1995 (slika 2.20) koji pokazuju da se u severnom delu okruga, uz rečne tokove, javljaju mezofilne nizijske poplavne lužnjakove šume (*Quercion roboris*), može se reći da su ove šume danas vrlo proređene u Mačvanskom okrugu i da ih još nešto malo ima severno od reke Save u Sremskom okrugu.

Zaštićena područja Kolubarskog okruga

Zaštita prirode i kategorizacija zaštićenih dobara u Republici Srbiji definisani su Zakonom o zaštiti životne sredine („Sl. glasnik RS“ br. 135/04 i 36/09) i Zakonom o zaštiti prirode („Sl. glasnik RS“ br. 36/09, 88/10 i 91/10). Zaštićena prirodna dobra su:

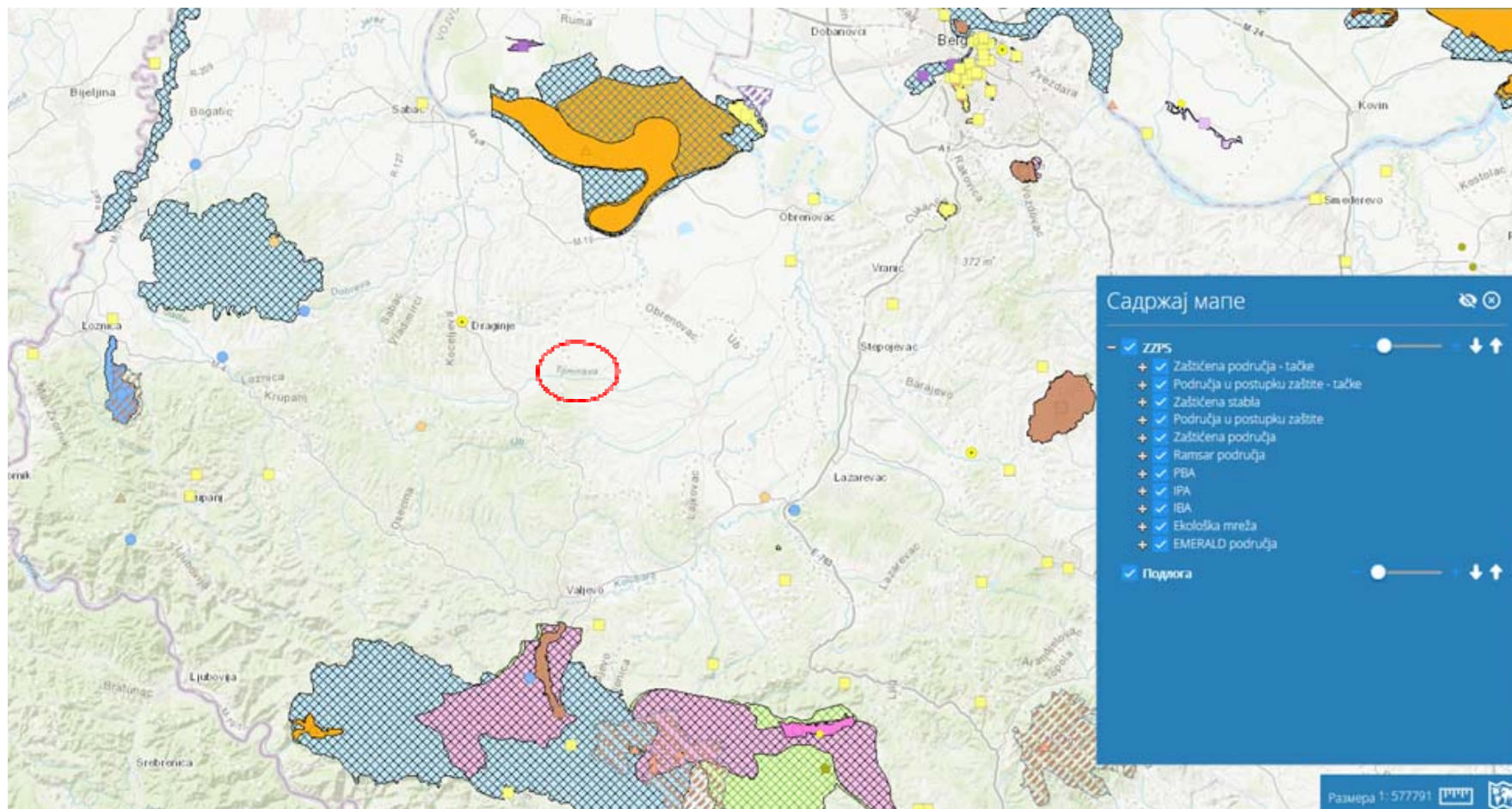
- zaštićena područja (strogi rezervat prirode, specijalni rezervat prirode, nacionalni park, spomenik prirode, zaštićeno stanište, predeo izuzetnih odlika, park prirode)
- zaštićene vrste (strogo zaštićene divlje vrste i zaštićene divlje vrste) i
- pokretna zaštićena prirodna dokumenta



Slika 2.20 – Karta potencijalne klimatogene vegetacije Republike Srbije i Crne Gore

Područja koja imaju izraženu geološku, biološku, ekosistemsku i/ili predeonu raznovrsnost mogu se proglasiti za zaštićena područja od opšteg interesa. Na osnovu pomenutog Zakona o zaštiti prirode, u zaštićenim područjima postoji trostepeni režim zaštite sa precizno utvrđenim radovima i aktivnostima koje su zabranjene i/ili ograničene. Trenutno ukupna površina koju obuhvataju zaštićena područja iznosi 518.204 ha što je 5,86% teritorije Republike Srbije (Strategija biološke raznovrsnosti Republike Srbije za period 2011. do 2018. godine).

U Mačvanskom okrugu postoji nekoliko zaštićenih područja. Na slici 2.23 dat je GIS prikaz zaštićenih prirodnih dobara u Mačvanskom okrugu, kao i položaj predmetne lokacije i reke Tamnave u odnosu na zaštićena područja (www.zzps.rs).



Слика 2.21 – Положај реке Тамнаве у односу на заштићена подручја

Zaštićena područja u Mačvanskom okrugu, po opštinama, prikazana su u tabeli 2.11.

Tabela 2.11 – Zaštićena područja u Mačvanskom okrugu po opštinama

Opštine Kolubarskog okruga	Naziv zaštićenog područja	Tip zaštićenog područja	Površina (ha)	Datum proglašenja (god.)
Šabac	Lipa u Šapcu	Spomenik prirode	0,021	2001.
	Planina Cer ¹	Predeo izuzetnih odlika (područje u postupku zaštite) • Ekološka mreža • IBA (RS024IBA)	6.259,62	
Bogatić	Zasavica	Specijalni rezervat prirode, prirodno dobro I kategorije • IPA • PBA (Zasavica 40) • IBA (RS022IBA) • Ekološka mreža • Emerald područje (RS0000014) • Ramsar područje (3RS009)	1821 (opštini Bogatić pripada 15%)	1997.
Loznica	Kulturni predeo Tršić - Tronoša	Predeo izuzetnih odlika	1.802,7	2019.
	Stablo hrasta lužnjaka Debeli grm - Runjani	Spomenik prirode		2003.
	Park Banja Koviljača	Spomenik prirode (režim zaštite II stepena)	27,2523	2018.
Vladimirci				
Koceljeva	Hrast pop Luke Lazarevića	Spomenik prirode (područje u postupku zaštite)		
Mali Zvornik				
Krupanj	Danilova kosa	Opšti rezervat prirode, zaštićeno prirodno dobro I kategorije • Ekološka mreža	6,73	2008.
	Kovačevića pećina	Prirodni spomenik	980 m	1975/2005.
	Stablo krupnolisne lipe – Bela Crkva	Spomenik prirode III kategorije	0,0314	1971/1996.
		Spomenik prirode	0,9729	1972/1995.
Ljubovija	Klisura reke Trešnjice: specijalni rezervat prirode, zaštićeno prirodno dobro I kategorije	• IBA (RS0000039) • Ekološka mreža	14 km	1992.

¹ Planina Cer administrativno pripada opštinama Šabac i Loznica

Legenda: IPA (Important plant area); IBA (Important bird area); PBA (Prime butterfly area)

Šabac:

- **Spomenik prirode „stablo lipe u Šapcu“:** Sitnolisna lipa (*Tilia parvifolia* Ehrh.) ima visinu od 20,5 m a starost se procenjuje na 160 godina. Veruje se da ju je zasadio pop Luka Lazarević 1840. god.
- **Predeo izuzetnih vrednosti „Planina Cer“:** 15.07.2019. godine su ispunjeni uslovi za pokretanje postupka zaštite ovog prirodnog područja. Predeo izuzetnih odlika „Planina Cer“ svrstana je u I kategoriju međunarodnog, nacionalnog, odnosno izuzetnog značaja.

Prema Uredbi o ekološkoj merži („Sl. Glasnik RS“ br. 102/10) ovo područje je indetifikovano pod rednim brojem 31 „Cer“, koje obuhvata prostornu celinu na kojoj se nalazi međunarodno značajno područje za ptice (RSO241BA).

Bogatić

- **Specijalni rezervat prirode Zasavica:** Nalazi se na severu Mačve, na teritoriji opštine Sremska Mitrovica i Bogatić. Teritoriji opštine Bogatić pripada 15% ovog rezervata. Floru rezervata čini 700 vrsta biljaka, među kojima se ističu ugrožene i zaštićene vodene i močvarne biljne vrste, kao testerica (*Stratiotes aloides*), koje grade specifične i retke zajednice. Šumska vegetacija je predstavljena hidrofilnim šumama poljskog jasena, topole, vrbe i crne jove. Za dve vrste, biljku aldrovandu (*Aldrovanda vesiculosa*) i ribu mrgudu (*Umbra krameri*) Zasavica je jedino stanište u Srbiji. Prirodni uslovi u vodotoku Zasavica uslovili su da je ovaj prostor naseljen mnogim retkim biljnim i životinjskim vrstama: jezičasti ljutić (*Ranunculus lingua*), rebratica (*Hottonia palustris*), močvarna kopriva (*Urtica kioviensis*), slatkovodni sunder (*Spongilla lacustris*), retke vrste oligohete (*Rynchelminis limnosela*), podunavski mrmoljak (*Triturus dobrogicus*), patke nJORKE (*Aythya nyroca*) i vidre (*Lutra lutra*). U rezervatu je uspešno realizovan Projekat reintrodukcije dabra (*Castor fiber*) u Srbiju. Zasavica predstavlja jedino stanište u Srbiji za 16 životinjskih vrsta iz grupa *Hydroacarina*, *Ostracoda*, *Rotatoria*, *Curculionidae*.

Loznica

- **Predeo izuzetnih odlika „Kulturni predeo Tršić – Tronoša“:** Uredbom o predelu izuzetnih odlika „Kulturni predeo Tršić – Tronoša“ („Sl. Glasnik RS“, br. 51/19) 27.07.2019. god, područje je zaštićeno režimom zaštite II i III stepena. Prirodne vrednosti područja čine očuvani kompleksi autohtonih kserotermofilnih sladunovocerovih i drugih tipova šuma, kseromezofilnih kitnjakovih i grabovih, kao i mezofilnih bukovih šuma. Od ukupno 145 zaštićenih divljih vrsta biljaka i životinja, 83 su zaštićene, a 62 vrste pripadaju kategoriji strogo zaštićenih (npr. zelenika *Ilex aquifolium* L.). Priobalni pojas vodotokova je stanište vodozemaca i gmizavaca, gde je determinisano 11 zaštićenih vrsta, među kojima je 8 strogo zaštićenih. Od utvrđene faune ptica, srednji detlić (*Dendrocopos medius*), rusi svračak (*Lanius collurio*) i vinogradska strnadica (*Emberiza hortulana*), su strogo zaštićene vrste od međunarodnog značaja za zaštitu. Diverzitet faune sisara predstavljen je sa 52 vrste. Fauna slepih miševa predstavljena je sa 18 strogo zaštićenih vrsta. Područje odlikuje i veliki broj starih autohtonih sorti voća, koje predstavljaju izuzetan genetski potencijal u

voćarstvu kao i nekoliko stabala pitomog kestena (*Castanea sativa* L.) za koje se smatra da su stari oko 200 godina, kao i oraha (*Juglans regia* L.).

- **Spomenik prirode u Loznici:** stablo hrasta lužnjaka Debeli grm-Runjani.
- **Spomenik prirode „Park Banja Koviljača“:** Ovaj spomenik je od 28.08.2018. god u postupku pokretanja zaštite prirodnog područja II kategorije. Park se nalazi u centru naselja Banja Koviljača. Cilj proglašenja SP je zaštita hidrogeoloških, fitocenoloških, dendroflorističkih i ornitoloških prirodnih vrednosti.

Krupanj

- **Opšti rezervat prirode „Danilova kosa“:** Rezervat je Uredbom o zaštiti opšteg rezervata prirode „Danilova kosa“ („Sl. Glasnik RS“, br. 20/2008) stavljen pod zaštitu kao prirodno dobro prve kategorije. Na ovom mestu nalazi se izvorna šumska zajednica planinske bukve (*Fagetum montanum serbicum*, Rudski) u kojoj dominira bukva sa istaknutim primercima stabala starosti od oko 200 godina. Rezervat je i stanište brojnih biljnih vrsta kao što su zelenika, rebrača, kostrika i druge, kao i vrste ptica crna žuna, kratkokljuni puzić, mišar i druge.
- **Prirodni spomenik Kovačevića pećina:** nalazi se u ataru sela Cerova, na teritoriji opštine Krupanj. Ukupna dužina pećine je 960 m i unutar nje nalazi se pećinsko jezero. U njoj su otkriveni ostaci manjeg neolitskog naselja iz 3500 god. p.n.e., nalazi iz rimskog doba iz 4. veka i neki iz srednjeg veka. Ovde su pronađeni paleontološki ostaci 6 predstavnika sisara. Stanište je 12 predstavnika artopodstke faune i 4 vrste slepih miševa: mali potkovičar (*Rhinolophus hipposideros*), sredozemni potkovičar (*Rhinolophus euryale*), evropski širokoušan (*Barbastella barbastellus*) i evropski dugokrlaš (*Miniopterus schreibersii*) (Paunović, 2016).
- **Spomenik prirode grupa stabala „Dobri potok“:** 25 stabala lipe (*Tilia grandifolia*, *Tilia argentea*, *Tilia parvifolia*) i jedno stablo divlje trešnje (*Prunus avium*). Ova stabla imaju prosečnu visinu oko 20 m a starosti su oko 100 godina. Prvi put su zaštićena 1972. god. ali je prilikom revizije konstatovano da su neka posečena i oštećena te su 1995. godine, odabrana 26 stabala koja odgovaraju kriterijumima zaštite.
- **Spomenik prirode stablo lipe Bela crkva:** stablo krupnolisne lipe (*Tilia grandifolia* Ehrh.) nalazi se u naselju Bela crkva. Stablo lipe je visine 21 m, a starost se procenjuje na 180 godina. Prvi put je zaštićeno 1971. god.

Ljubovija

- **Specijalni rezervat prirode klisura reke Trešnjice:** Deo područja reke Trešnjice je stavljen pod zaštitu (1992. godine) kao prirodno dobro od izuzetnog značaja i svrstava se u I kategoriju zaštite. Stavljeno je pod zaštitu zbog očuvanja staništa i populacije prirodne retkosti lešinara beloglavog supa (*Gyps fulvus*).

2.7 Pregled osnovnih karakteristika pejzaža

Analizirani gornji deo sliva Tamnave drenira područje srednjih nadmorskih visina kompleksa Vlašića i Sidrije reda od 250-500 mnm. Razmatrani deo sliva je brdovit sa dobro razvijenom hidrografskom mrežom manjih vodotokova. Vododelnicu sliva u zoni brane ovičavaju nadmorske visine od 200-250 mnm, a zatim po severnoj i severozapadnoj vododelnici sliva vrhovi Bobija 270 mnm, pa dalje do vrha Bukorske Glave na 405 mnm. Po zapadnoj vododelnici ka slivu Jadra su najviši vrhovi Kozji Grob 309 mnm, Razbojište 463 mnm, Jankov Kamen 406 mnm, Mramorje 385 mnm, i po južnoj vododelnici ka slivu reke Ub su Košarnik 438 mnm, Pusula 399 mnm, Adžino Brdo 359 mnm, Breznik 313 mnm. Srednja nadmorska visina sliva do profila brane je 254 mnm.

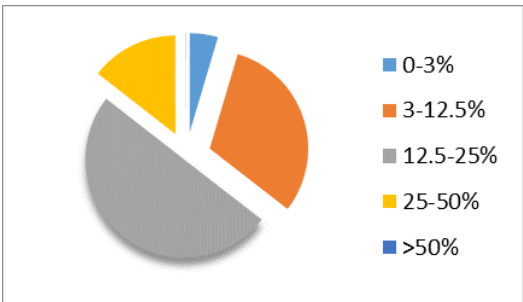
Najveći deo slivnog područja (preko 50% od ukupnog sliva) je pod nagibima od 12,5% do 25%.

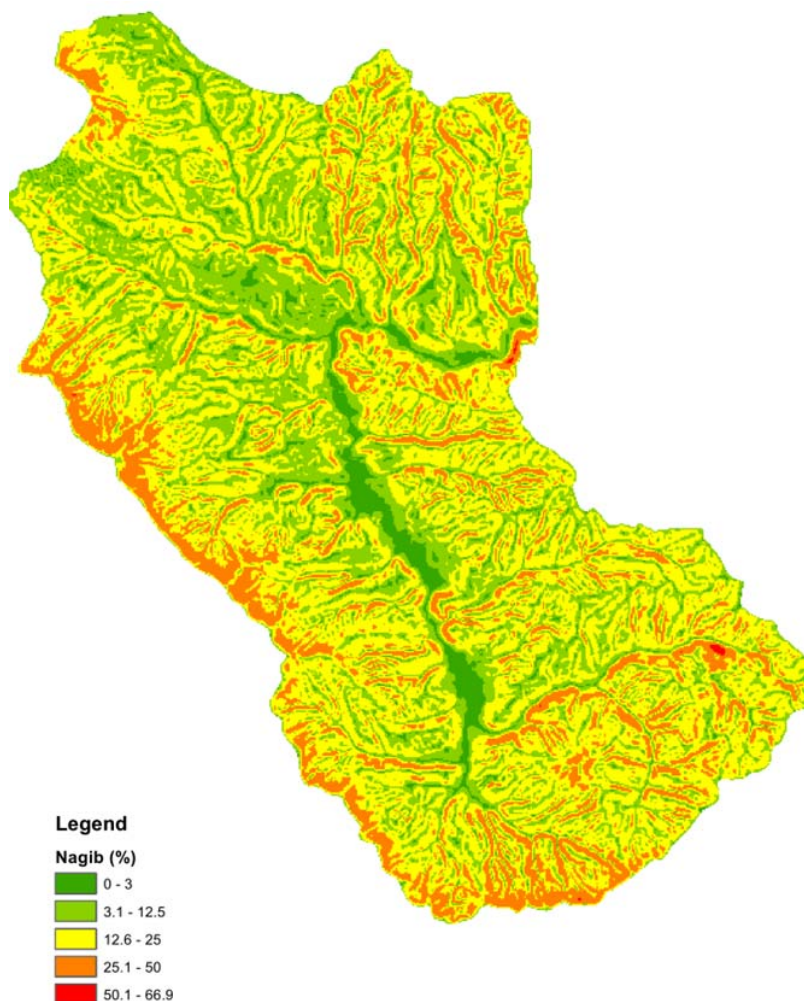
Ravničarski tereni nagiba do 3% se pružaju duž glavnog korita u obliku uzanih rečnih terasa, čija je ukupna površina zanemarljiva, u odnosu na ukupnu veličinu područja.

Na osnovu ovakvog stanja orografskih osobina, jasno je zašto se na ovim terenima pojavljuje jaka erozija na mestima gde je odsutna vegetacija.

Zastupljenost pojedinih kategorija nagiba prikazana je u tabeli 2.12 i na slici 2.22.

Tabela 2.12 – Zastupljenost pojedinih kategorija nagiba

Nagib %	Površina (km ²)	Udeo (%)	
0-3	4,72	4,6	
3-12,5	31,65	30,9	
12,5-25	51,30	50,0	
25-50	14,80	14,4	
>50	0,04	0,0	



Slika 2.22 – Nagibi sliva (%)

Reljef opštine karakteriše sliv reka Tamnave. Kao posledica ravničarsko-brežuljkastog reljefa i malih visinskih razlika područje je pogodno za razvoj poljoprivrede. Šume su zastupljene na brežuljkastim padinama.

2.8 Pregled nepokretnih kulturnih dobara

Koceljeva je podignuta na praistorijskom naselju Starcevačke kulture. To naselje je egzistiralo u periodu starijeg neolita, pre oko 8.000 godina. Pored ovog praistorijskog naselja na području opštine Koceljeva evidentirana su i sledeća arheološka nalazišta i kulturna dobra:

- Paleolit, nalazišta „Ašikov grob“ u Gradojeviću, „Centar“ u Družetiću, nalazišta u Koceljevu, Svileuvi i Šabačkoj kamenici;
- Neolit, mlađe kameno doba, lokaliteti vinčanske kulture u Zukvama, Goločevu i Donjem Crniljevu;
- Eneolit, bronzano doba, lokaliteti „Bodnjik“ u Družetiću, „Glavičica“ u Gradojeviću, „Kik“ u Svileuvi i „Seosko groblje“ u Šabačkoj kamenici;

- Metalno doba, tulum i poznog bronzanog i halšatskog perioda u Svileuvi, Družetiću, i Ljuticama;
- Antičko doba, ruralne naseobine u Donjim Crniljevu i rimske vile rustike i kasteli u Svileuvi, Brdarici, Bresnici, Družetiću i Donjem Crniljevu;
- Srednji vek, ruševine manastira, crkava i utvrđenja u Galoviću, Bresnici, Subotici i Donjem kraju Koceljeva.

Prema Uslovima čuvanja, održavanja i korišćenja za izradu plana detaljne regulacije za branu „Kamenica“ na reci Tamnava, opština Kamenica, koje je izdao Zavod za zaštitu spomenika kulture Valjevo pod zavodnim brojem 350-02-00981/2017-14 dana 01.03.2018. godine, koji su dati u prilogu ove Studije, na prostoru Plana detaljne regulacije „Bran Kamenica“ na reci Tamnava nalaze se arheološka nalazišta:

- lokalitet „Grad“ u selu Gradojević, ruralna naseobina, naselje zbijenog tipa – vinčanska kultura,
- lokalitet „Seosko groblje“ u selu Šabačka kamenica, nekropola pod tumulima – bronzano doba
- lokalitet „Đuričino brdo“, selo Donje Crniljevo, ruralna naseobina, naselje zbijenog tipa – vinčanska kultura,
- lokalitet „Cvetovac“, selo Goločelo ruralna naseobina, naselje zbijenog tipa – vinčanska kultura,
- lokalitet „Potes“, selo Čukovine, groblje, tulum – bronzano doba
- lokalite „Klenovica“ selo Čukovine, nekropola, tulum – bakarno doba,
- lokalitet „Glavičica“ selo Galović, ruralna naseobina, naselje gradinsko tipa – vinčanska kultura,
- lokalitet „Rtovi“, selo Donje Crniljevo, vojna infrastruktura, veneficijarna stanica – pozna antika
- lokalitet „Cevanovica“, selo Donje Crniljevo, ruralna naseobina – pozna antika,
- lokalitet „Crkvine“, selo Gradojević, svetilište, crkva – srednji vek.

Nosilac projekta ima obavezu da pre investicionih radova na terenu izvrši detaljna rekognosticiranja prostora koji će biti obuhvaćen hidroakumulacijom kako bi se precizno locirala dobra pod prethodnom zaštitom koja bi mogla biti ugrožena izgradnjom brane.

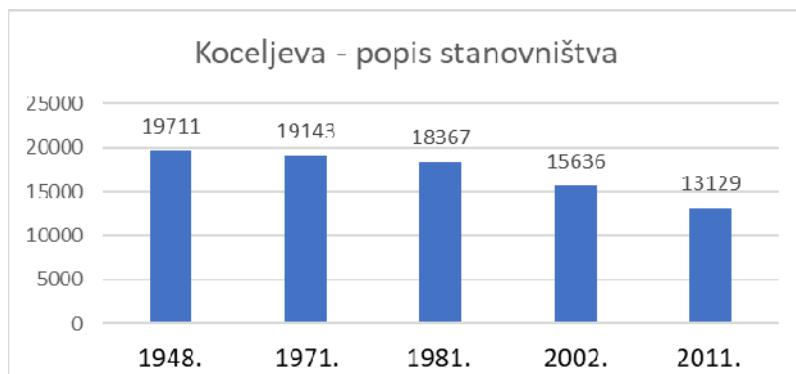
2.9 Podaci o naseljenosti, koncentraciji stanovništva i demografskih karakteristikama u odnosu na objekte i aktivnosti

Podaci vezani za stanovništvo preuzeti su iz Popisa stanovništva, domaćinstava i stanova 2011. u Republici Srbiji.

Na osnovu podataka koji se odnose na poslednjih pet zvaničnih popisa stanovništva (slika 2.23), može se konstatovati neprekidan pad broja stanovnika opštine Koceljeva. Prema poslednjem zvaničnom popisu stanovništva sprovedenog 2011. godine, opština Koceljeva je imala 13.129 stanovnika, što je za 16,03% manje u odnosu na prethodni popis koji je

obavljen 2002. godine, 28,52 u odnosu na popis iz 1981. godine, 31,41% u odnosu na popis iz 1971. godine, a 33,39% u odnosu na popis iz 1948. godine.

S obzirom na to da opština Koceljeva zauzima površinu od 257,26 km², može se konstatovati da gustina stanovništva iznosi 51,1 stanovnika po km².



Slika 2.23 - Pregled broja stanovnika opštine Koceljeva sa prethodnih pet popisa

U samom naselju Koceljeva, prema poslednjem popisu iz 2011. godine živelo je 4.182 stanovnika.

Do povećanja broja stanovnika je došlo u opštinskom centru što je uslovljeno migracijama stanovništva selo – grad, dok seoska naselja uglavnom imaju gubitak stanovništva.

Od ukupnog broja stanovnika, danas 31,8% čini gradsko stanovništvo. Zanimljivo je da je procenat gradskog stanovništva u konstantnom porastu od 1948. godine, dok je procenat seoskog stanovništva u rapidnom padu. Tako danas ima gotovo 3,2 puta više gradskog stanovništva u opštini Koceljeva nego 1948. godine. Što se tiče seoskog stanovništva, u 2011. godini je zabeležen pad od 16,7% u odnosu na 2002. godinu i čak od 50,2% u odnosu na 1948. godinu.

S obzirom da opština Koceljeva spada u grupu malih opština, sa pretežnom aktivnošću u oblasti poljoprivrede, to je jedan od razloga što mlađe populacije nisu zainteresovane za opstanak na seoskim domaćinstvima i migriraju ka većim privrednim centrima.

U strukturi stanovništva prema polu, procentualno je veće učešće muškaraca (51,02% naspram 48,98%) u odnosu na žene.

Struktura stanovništva opštine Koceljeva prema starosti formirana je direktnim dejstvom fertiliteta, odnosno nataliteta, a proces starenja je u najvećoj meri uslovljen padom nataliteta. Na strukturu stanovništva prema starosti najznačajnije su uticale migracije mlađeg stanovništva. Starosna struktura stanovništva opštine Koceljeva pokazuje da se tokom posmatranog perioda najbrojnije grupacije stanovništva pomeraju od stanovništva srednjih godina ka starijem stanovništvu. Prema podacima sa popisa iz 2011. godine, u ukupnom kontingentu stanovništva, radno sposobno stanovništvo (od 15 do 65 godina) učestvuje sa 66,11%, a učešće stanovništva starijeg od 60 godina iznosi 26,5%. Uzimajući u obzir ove podatke, kao i negativnu stopu prirodnog priraštaja i značajnu stopu iseljavanja mlađeg stanovništva dolazi se do podataka o starosnoj strukturi stanovništva. Prosečna starost stanovnika Koceljeva je 43,7 godina i evidentno je da Koceljeva, kao i najveći deo Srbije ima

problem sa starenjem svog stanovništva. U tabeli 2.13 prikazana je starosna struktura stanovnika opštine Koceljeva prema poslednjem popisu stanovništva koje je obavljeno 2011. godine.

Tabela 2.13 – Starosne strukture stanovnika Koceljeve prema popisu iz 2011. godine

Starosna struktura	Popis 2011.	%
0 - 4	500	3,81
5 - 9	668	5,09
10 - 14	683	5,20
15 - 19	716	5,45
20 - 24	753	5,73
25 - 29	719	5,48
30 - 34	797	6,07
35 - 39	809	6,16
40 - 44	849	6,47
45 - 49	948	7,22
50 - 54	1.059	8,07
55 - 59	1.145	8,72
60 - 64	884	6,73
65 - 69	640	4,87
70 - 74	717	5,46
75 i više	1.242	9,47
Ukupno	13.129	100

Na teritoriji opštine Koceljeva postoji 1 osnovna škola i jedan objekat srednjeg obrazovanja. Delatnosti srednje škole: Poljoprivreda, proizvodnja i prerada hrane, Mašinstvo i obrada metala, Ekonomija, pravo i administracija, Delatnost ličnih usluga.

Prema zvaničnim podacima iz 2011. godine 17,1% radno sposobnih lica (starijih od 15 godina) su kompjuterski pismena, 10,9% lica delimično poznaju rad na računaru, a kompjuterski nepismeno je 71,39% lica.

Od ukupno ekonomski aktivnog stanovništva (5246), 39.9%, ili 2802 se bavi poljoprivredom, 53,4%, 655 radi u prerađivačkoj industriji tj. 12,4%, 468 u trgovini što iznosi 8,9%, rudarstvom se bavi 76 stanovnika, što čini 1,4% ukupno ekonomski aktivnog stanovništva, građevinarstvom 169 (3,2%) itd.

2.10 Podaci o postojećim privrednim i stambenim objektima i objektima infrastrukture i suprastrukture

Privredno-industrijska zona Koceljeva, površine oko 30 ha, je infrastrukturno opremljena.

Saobraćajna infrastruktura je zadovoljavajuća i obezbeđuje komunikaciju unutar njenih granica, međutim kolovoz je u lošem stanju, širine 5 m sa podužnim i poprečnim

deformacijama. Saobraćani tokovi su na području opštine Koceljeva su prevashodno tranzitnog karaktera na mreži državnih puteva I i II reda.

Državni put II A reda br 141 Debrč-Ljubovija, deonica 14108 od čvora br. 14106 Šabačka Kamenica (km 55+059) do čvora br. 14107 Gradojević (km 63+402) i deonica 14109 od čvora br. 14107 Gradojević (km 63+402) do čvora br. 2708 Osečina (km 81+123) i državni put II B reda br 324, deonica 32403 od čvora br. 32402 Nakučani/Matijevac (km 16+917) do čvora br. 14107 Gradojević (km 32+323) nalaze se u prostoru buduće akumulacije pa su izložene direktnom uticaju. Stoga je potrebno izvršiti njihovo izmeštanje u zoni akumulacije.

Kratka deonica stare trase Državnog puta II A reda br 141 iskoristiće se za pristup budućoj brani sa nizvodne strane, do platoa na koti 161,00 mnm.

Za pristup kruni brane na koti 172,00 mnm predviđen je pristupni put koji se vezuje na Državni put II A reda br 141 po izmeštenoj trasi. Za potrebe formiranja akumulacije, neophodno je da se ovaj put izmesti na dužini od oko 4,0 km, odnosno iznad kote 168,50 mnm (nivo vode u akumulaciji pri nailasku poplavnog talasa 100-godišnje velike vode, bez freeboard-a). Po jednom delu trase opštinskog puta O-5 Čukovine-Gradojević, planirano je izmeštanje državnog puta II A reda br 141 Debrč-Ljubovija, pa je to uslovilo njegovo uključenje u izmeštenu trasu državnog puta. Profil opštinskog puta predviđen je sa kolovozom širine 6 m i vezom sa državnim putem van zone akumulacije i njenog uticaja. Planom se planiraju pristupni putevi do krune brane sa kolovozom širine 3,5-5 m, kao i njihova veza sa izmeštenom trasom državnog puta II A reda br 141 Debrč-Ljubovija.

Opština Koceljeva se električnom energijom snabdeva sa jedinstvenog elektroenergetskog sistema Republike – iz trafo-stanica: 220/110kV "ŠABAC 3", 110/35kV "ŠABAC 1", 35/20kV "Koceljeva", 35/10 kV "Koceljeva" i sa 96 trafo-stanica 20/0.4kV i 10(20)/0.4kV. Na području opštine nema proizvodnih kapaciteta električne energije. Rezervno napajanje opštine el.energijom je dalekovodom 35 kV iz pravca razvodnog postrojenja "Banjani", a koji je priključen u TS 35/10kV "Koceljeva".

Sama prenosna i distributivna mreža na području opštine nije zadovoljavajućeg kvaliteta u pogledu kapaciteta i tehničkih karakteristika vodova i distributivnih trafostanica, kao i kvaliteta distributivne mreže. Konkretno, loš kvalitet isporučene električne energije posledica je prisustva napona 35kV (umesto 110kV) i potpune amortizovanosti trafo-stanice 35/10kV; dalekovodi 10kV su u najvećem delu realizovani na drvenim stubovima koji su dotrajali; niskonaponska mreža u seoskim naseljima je u obimu od 50% sa neadekvatnim presecima provodnika, monofazna, sa prevelikim dužinama izvoda do krajnjih potrošača, na dotrajalim drvenim stubovima; mali su preseki provodnika u prenosnoj, a posebno u distributivnoj mreži, što kao posledicu ima visoke tehničke gubitke.

Za potrebe izgradnje brane kao i njeno dalje funkcionisanje potreban je naizmenični napon 0.4 kV kao i jednosmerni napon za komandu 110 V. Za napajanje brane predviđena je izgradnja transformatorske stanice BSTS 20/0.4 kV/kV Đukanovića 3-Brana Snage 250kVA koja se priključuje u trasi budućeg magistralnog dalekovoda 20 kV a koji se gradi između stubova GRS 1 do GRS3. Od TS predviđena je izgradnja novog izvoda mreže niskog napona(MNN) kao rezervnog napajanja brane sa elektroenergetske mreže. Posebno rezervno napajanje rada ove brane predviđeno je dizel električnim agregatom.

Prema Planu detaljne regulacije „Brana Koceljeva“ na reci Tamnavi, prostor obuhvaćen PDR-om u najvećoj meri je neizgrađen i nalazi se u funkciji poljoprivrede. Zelenilo je zastupljeno u formi poljoprivrednog zemljišta, površina pod šumom i zelenila u forlandu reke.

Na osnovu analize postojećeg stanja kao i na osnovu potreba za novim kapacitetima predviđaju se određena rešenja čiji je cilj da se obezbedi planiranje i gradnja telekomunikacione infrastrukture za potrebe funkcionisanja brane. Predviđeno je polaganje cevi PE40 kao i TK kabla duž predviđenog puta do objekta brane a za potrebe komunikacije i daljinskog upravljanja. Pri gradnji novih infrastrukturnih objekata posebnu pažnju posvetiti zaštiti postojeće telekomunikacione infrastrukture. Planom se obezbeđuju koridori za telekomunikacionu kablovsku kanalizaciju i za polaganje telekomunikacionih kablova duž svih postojećih i budućih saobraćajnica. Planom se predviđa izmeštanje TK kablova kao i optičkih kablova. Za izmeštanje kablova potrebno je izraditi projekat izmeštanja pomenutih TK instalacija i projekat izmeštanja obavezno dostaviti na saglasnost preduzeću Telekom Srbija. Planom se predviđa koridor za TK instalacije desnom stranom trase izmeštenog puta DP drugog A reda broj 141 Debrč-Osečina-Ljubovija.

Na području obuhvaćenom PDR-om nema izgrađene mreže gradskog vodovoda i gradske fekalne kanalizacije. Deo naselja severno od reke Tamnave ima kanalizacionu mrežu sa direktnim ispustom u reku bez ikakvog prečišćavanja. Fabrika „Rauch“ koja je smeštena van industrijske zone, severno od reke Tamnave, ima poseban ispust u reku ali i sopstveno postrojenje za prečišćavanje tehničke vode. Južni deo naselja smešten na višim kotama, prilično je razuđen i nepokriven kanalizacionom mrežom. Postojeća kanalizaciona mreža „opšteg“ sistema, pokriva oko 67% korisnika vodovoda na području naselja Koceljeva. Mreža sekundarnih kolektora je nedovoljno dimenzionisana s obzirom da je reč o „opštem“ kanalizacionom sistemu, a rubni delovi mreže su nepropisno plitki.

3. OPIS PROJEKTA

Brana Kamenica biće locirana oko 5,5 km uzvodno od naselja Kamenica Šabačka koje pripada području Opštine Koceljeva.

Osnovna ideja izgradnje brane, kojom bi se formirala višenamenska akumulacija, je obezbeđenje prostora za prihvatanje poplavnog talasa u uslovima nailaska velikih voda, čime bi se doprinelo zaštiti nizvodnog područja. Pored ove primarne uloge, akumulirane vode će se koristiti i u namene navodnjavanja i oplemenjivanja vodotoka u malovodnom periodu, a deo akumulacionog prostora predviđen je u svrhu zadržavanje nanosa.

Projektnom dokumentacijom je predviđena nasuta, zemljana brana, a na levoj obali (tj. na levom boku brane) predviđen je slobodni bočni preliv sa brzotokom i slapištem i u desnom boku temeljni ispust/evakuator sa slapištem. Neposredno uz branu, planirano je formiranje platoa, na kome će se nalaziti zatvaračnica evakuatora i komandna zgrada.

Za potrebe navodnjavanja predviđen je zahvat vode u sastavu brane, koji će se nalaziti u drugoj optočnoj galeriji, koja će biti adaptirana u suvu galeriju nakon izgradnje brane.

Do lokacije brane, levom stranom doline reke Tamnave, vodi državni put II A reda broj 141, koji će zbog izgradnje brane i formiranja akumulacije Kamenica morati da se izmesti u dužini od oko 4,7 km. Kratka deonica stare trase ovog puta, neposredno uzvodno i nizvodno od pregradnog mesta, iskoristiće se kao gradilišni put tokom trajanja radova, dok će stalni pristup budućoj brani sa nizvodne strane, do platoa na koti 161,00 mnm, tj. komandnoj zgradi i zatvaračnici temeljnog ispusta, biti omogućen postojećom trasom pomenutog puta. Pristup kruni brane je mostom preko preliva, dok je pristup platou preliva novoprojektovanim putem koji će se izdvojiti sa postojećeg regionalnog puta koji prilazi pregradnom mestu sa leve strane.

Nizvodno od planirane brane izvršiće se regulacija rečnog korita, zbog adekvatnog spajanja toka vode na izlazu iz slapišta preliva i slapišta evakuatora. Nizvodno od brane, u svakom momentu, mora biti osiguran garantovani ekološki protok.

Planirano je da izgradnja traje od 2020. do 2022. godine, nakon čega je planirana izgradnja sistema za navodnjavanje (primarne i sekundarne mreže), kojom bi se voda iz akumulacije Kamenica dopremala do poljoprivrednih parcela. Paralelno sa završetkom izgradnje biće izgrađena mreža koja će omogućiti dopremanje vode za 300 ha, a zapremina akumulacije omogućiće navodnjavanje oko 1.500 ha poljoprivrednih površina, što će biti realizovano u II fazi. Za ekonomske analize, usvojeno je da je planirani vek trajanja brane 50 godina.

3.1 Opis prethodnih radova na izvođenju projekta

Izgradnja brane Kamenica na reci Tamnava predviđena je kao deo sistemskog rešavanja problema plavljenja u slivu reke Kolubare. Područje kolubarskog sliva odlikuje se nepovoljnim vodnim režimom i posledično dugom istorijom pojave poplava. Zaštita od poplava dolinskih područja sliva oduvek je aktuelan problem, pa je izgradnja akumulacije Kamenica obuhvaćena ranijom i aktuelnom planskom dokumentacijom: *Vodoprivrednom osnovom sliva reke Kolubare* iz 1977. godine i *Regionalnim prostornim planom Kolubarskog i*

Mačvanskog upravnog okruga iz 2015. godine. Akumulacija Kamenica je i u obuhvatu Prostornog plana Opštine Koceljeva.

Branica Kamenica je objekat koji je planiran za izgradnju još u okviru Vodoprivredne osnove (VOS) reke Kolubare, dokumenta koji je izdat 1977. godine. Njome je bilo planirana izgradnja nasute brane od kamenog nabačaja visine 17 m. Branom bi se formirala akumulacija zapremine $18,6 \times 10^6 \text{ m}^3$.

S obzirom da se brana i akumulacija nalaze na teritoriji opštine Koceljeva, njena izgradnja je predviđena prostornim planom ove opštine. Potrebno je istaći da se ovaj plan oslanja na prethodno pomenutu VOS Kolubare i da ne sadrži detaljnije informacije i smernice.

U Preliminarnoj proceni rizika od poplava iz 2012. godine, koja se zasniva na analizi raspoloživih podataka o karakteristikama i štetnim posledicama poplava iz prošlosti (period 1965-2011. godine), kao i na proceni mogućih štetnih posledica poplava koje se mogu javiti u budućnosti, sliv Kolubare je identifikovan kao značajan na nivou Republike Srbije. Na ozbiljnost problema je ukazala poplava u maju 2014. godine, kada su stanovništvo, privreda, infrastruktura i prirodni resursi duž Kolubare i njenih pritoka pretrpeli veoma velike štete.

Tokom 2015. godine izrađen je projekat bujične pregrade Kamenica na mestu planirane brane, za koju su izdati i lokacijski uslovi. S obzirom da se odustalo od ovog tehničkog rešenja, u korist izgradnje brane i akumulacije, nadležni opštinski organi Koceljeve su doneli odluku o izradi i usvajanju novog Plana detaljne regulacije koji bi trebalo da inkorporira i nova tehnička rešenja koja će biti definisana u okviru Idejnog rešenja.

Poplava 2014. godine je ukazala da bi u narednom periodu prvenstveno trebalo raditi na stvaranju retenzionih kapaciteta u slivu Kolubare. U *Studiji unapređenja zaštite od voda u slivu reke Kolubare* (Prethodni izveštaj, Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi“, 2015), su istražene mogućnosti izgradnje čeonih retenzija na različitim vodotocima u brdskim predelima sliva Kolubare (sa uskim dolinama), radi regulisanja režima velikih voda vodotoka odnosno smanjenja maksimalnog protoka u vodotoku na nizvodnom sektoru. Studijom je predloženo da se projekat realizuje u dve faze. U prvoj fazi (do 2025. godine) bi se realizovalo 12 retenzija, a ostalih 8 predloženih pripadaju II fazi realizacije (do 2035. godine).

Prva faza realizacije bi otpočela realizacijom brane Kamenica na reci Tamnavi, Opština Koceljeva, levoj pritoci Kolubare, i brane Pambukovica na reci Ub, Opština Ub, desnoj pritoci Tamnave. Osnovna ideja izgradnje ovih brana kojim bi se formirale višenamenske akumulacije je obezbeđenje prostora za prihvatanje poplavnog talasa u uslovima nailaska velikih voda, čime bi se doprinelo zaštiti nizvodnog područja. Pored ove primarne uloge, sagledava se i mogućnost eventualnog korišćenja akumuliranih voda u druge namene. Ostali korisnici bi mogli biti navodnjavanje, vodosnabdevanje i oplemenjivanje vodotoka u malovodnom periodu.

U okviru Studije unapređenja zaštite od voda u slivu reke Kolubare (Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi“), predložena je izrada Prostornog Plana Područja Posebne Namene za sliv reke Kolubare. Time bi se ublažio problem izrade planske dokumentacije za objekte, kao što je akumulacija Kamenica koja se nalazi na teritoriji lokalne samouprave Koceljeva.

Aprila 2016. godine izrađeno je Idejno rešenje brane Kamenica („Energoprojekt-Hidroinženjering“, Beograd), u okviru kog je analiziran predloženi pregradni profil brane i definisani su njeni i parametri buduće akumulacije. U odnosu na lokaciju predloženu

Studijom unapređenja zaštite od voda u slivu reke Kolubare, profil brane Kamenica iz Idejnog rešenja pomenen je oko 4,5 km uzvodno, iz razloga povoljnijih geoloških i morfoloških karakteristika terena. Izgradnjom brane i akumulacije u izabranom profilu reke Tamnave, kontrolisala bi se površina sliva od 103 km².

Nakon toga su preduzeti terenski-istražni radovi: topografsko snimanje lokacije planirane brane i akumulacije i geotehnička istraživanja, na osnovu čijih rezultata je tehničko rešenje razrađeno do nivoa Idejnog projekta.

Geotehnička istraživanja obuhvatila su inženjerskogeološko kartiranje terena, istražno bušenje, ugradnju piježometara, ispitivanje vodopropusnosti, izvođenje istražnih raskopa, inženjerskogeološko kartiranje jezgra istražnih bušotina i istražnih raskopa, geofizička i laboratorijska ispitivanja.

Pri detaljnom inženjerskogeološkom kartiranju terena, posebna pažnja je posvećena utvrđivanju litološkog sastava, stanja i svojstvima stenskih masa, i registraciji svih elemenata rupturnog sklopa (rasedi, pukotine, slojevitost i sl.). Takođe su registrovani kvartarni nanosi koji su široko zastupljeni na ispitivanom području.

Istražno bušenje je izvedeno mašinskim putem u aprilu 2016. godine. Izvedeno je ukupno 5 istražnih bušotina, čija je zbirna dužina 120 m. Tehnologija bušenja je prilagođena svojstvima stenskih masa.

Nakon završenog bušenja, za potrebe analize oscilacija nivoa podzemnih voda, ugrađene su dve piježometarske konstrukcije u izvedene bušotine.

Ispitivanje vodopropusnosti tla izvršeno je primenom metoda nalivanja - Lefrank opit, dok je ispitivanje stenske mase u podlozi izvršeno primenom metode ispitivanja vodopropusnosti pod pritiskom – Ližon opit (VDP).

Istražni raskopi su izvedeni mašinski uz pomoć bagera, i ručno, zbog nepristupačnosti terena.

Nakon svakog intervala bušenja i vađenja jezgra iz sržne cevi, vršeno je detaljno inženjerskogeološko kartiranje istog. Pored inženjerskogeološkog kartiranja jezgra istražnih bušotina izvršeno je inženjerskogeološko kartiranje raskopa. IG kartiranje je urađeno na razvijenim profilima gde su detektovane litološke promene i izvršen je odabir mesta gde su uzimani uzorci za laboratorijska ispitivanja.

U cilju definisanja inženjerskogeoloških svojstava i geotehničkih uslova projektovanja i izvođenja brane Kamenica na reci Tamnavi, izvedena su, u sklopu kompleksnih istraživanja, i geofizička ispitivanja, pri čemu su izvedena refrakciona seizmička ispitivanja postupkom profiliranja i geoelektrična ispitivanja metodom skeniranja.

Laboratorijska ispitivanja u čvrstim stenama obuhvatila su ispitivanja jednoaksijalnih čvrstoća, zapreminskih težina i proznosti, dok su laboratorijska ispitivanja u tlu obuhvatila fizičko – mehanička ispitivanja na uzetim uzorcima.

Nakon svih pomenutih radova, „Energoprojekt-Hidroinženjering“ iz Beograda izradio je, u junu 2018. godine Idejni projekat, čime je nastavljena izrada tehničke dokumentacije za branu Kamenica. Idejnim projektom su razrađena tehnička rešenja brane i pratećih objekata prema koncepciji iz Idejnog rešenja i definisane su predračunske vrednosti potrebnih investicija za njihovu realizaciju.

Pre početka radova na iskopu potrebno je izvesti pristupne gradilišne puteve na više kote, za potrebe kretanje mehanizacije i transportnih sredstava.

Tokom izgradnje brane, kako bi se obezbedili uslovi za izvođenje radova u suvom, tok reke Tamnave biće skrenut kroz armirano-betonsku optočnu galeriju, predviđenu u desnom boku pregradnog profila. Po završetku izgradnje brane, jedan od dva provodnika optočne galerije će se adaptirati u temeljni ispust/evakuator brane, a drugi u suhu galeriju, u okviru koje će se izvesti zahvat vode iz akumulacije za potrebe navodnjavanja.

Formiranje akumulacije u profilu brane Kamenica zahtevaće da se postojeći regionalni put R-206, na deonici Kamenica (Šabačka) – Donje Crniljevo, izmesti u dužini od oko 4,0 km, odnosno iznad kote 168,50 mnm (nivo vode u akumulaciji pri nailasku poplavnog talasa 100-godišnje velike vode, bez freeboard-a). U Idejnom rešenju je dat predlog trase izmeštanja puta, dužine oko 9,2 km, koja je definisana na bazi topografskih podloga sitne razmere (1:25 000). Izmeštanje regionalnog puta R-206 nije predmet ovog Idejnog projekta.

Treba napomenuti da je Skupština opštine Koceljeva 2017. godine usvojila Plan detaljne regulacije, sa ciljem stvaranja zakonskog i planskog osnova za prostorno uređenje područja u obuhvatu Plana, sa utvrđivanjem pravila uređenja i građenja. Ovaj plan detaljne regulacije predstavljaju osnov za izdavanje lokacijskih uslova.

3.2 Opis objekata, planiranog proizvodnog procesa ili aktivnosti sa njihovim tehnološkim i drugim karakteristikama

Branica Kamenica predviđena je na reci Tamnavi na oko 5,5 km uzvodno od naselja Kamenica Šabačka koje pripada području Opštine Koceljeva. Izgradnjom brane formiraće se višenamenska akumulacija, čija je glavna uloga zaštita nizvodnog područja od velikih voda prihvatanjem poplavnog talasa, a pored toga, akumulacija bi se koristila za navodnjavanje i oplemenjivanje vodotoka u malovodnom periodu. Takođe, deo akumulacionog prostora predviđen je u svrhu zadržavanje nanosa.

Branica će biti nasuta, zemljana. Kao evakuacioni organi brane predviđeni su: u levom boku, slobodan bočni preliv sa brzotokom i slapištem i, u desnom boku, temeljni ispust / evakuator sa slapištem. Evakuator će u toku izgradnje brane imati funkciju optočne galerije, tj. predstavljaće jednu od dve spojene optočne galerije kroz koje će se vršiti skretanje reke.

U sastavu brane predviđen je i zahvat vode za potrebe navodnjavanja. On će biti izveden u drugoj optočnoj galeriji, koja će po izgradnji brane biti adaptirana u suhu galeriju.

Evakuator i zahvat vode za navodnjavanje biće opremljeni odgovarajućim zatvaračima. Na uzvodnom kraju ovih objekata, predviđena je vodozahvatana kula na čijem vrhu će se, na koti krune brane, nalaziti platforma sa portalnim kranom za manipulaciju zatvaračima evakuatora (remontni) i zahvata vode za navodnjavanje (radni i rezervni-remontni). U zatvaračnici na kraju evakuatora, biće smešteni radni-regulacioni (segmentna ustava) i, uzvodno od njega, havarijski zatvarač. Iz zatvaračnice će biti omogućen pristup u suhu galeriju i vodozahvatnu kulu.

Neposredno uz branu, sa njene nizvodne strane, biće formiran plato na koti 159,80 mnm, na kojem će biti smešteni zatvaračnica evakuatora i komandna zgrada. Komanda postrojenja će biti smeštena u prizemnom zidanom objektu, uz zatvaračnicu temeljnog ispusta.

Nizvodno od brane, na dužini od oko 250 m, izvršiće se regulacija rečnog korita u cilju adekvatnog spajanja toka vode po izlazu iz slapišta preliva i slapišta evakuatora i povezivanja na nizvodnu deonicu reke.

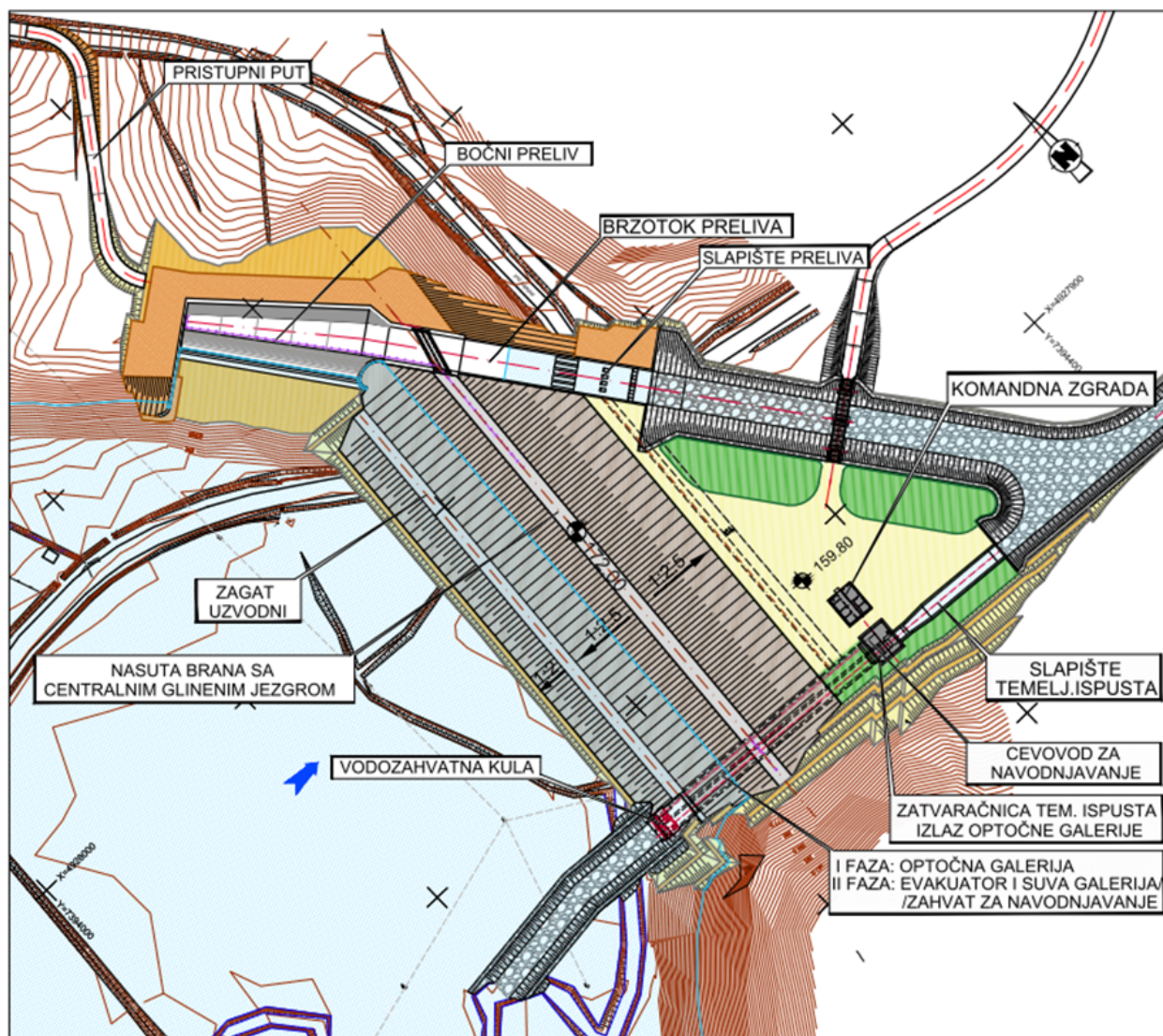
Iako je Rešenjem Zavoda za zaštitu prirode Srbije, pod 3 br. 020-320/2 od 12.02.2018. godine, propisana izgradnja riblje staze, ovde treba napomenuti da je izgradnja riblje staze na brani Kamenica tehnički neizvodljiva, pre svega, zbog osnovne funkcije buduće akumulacije Kamenica koja se odnosi na zaštitu od poplavnih voda i navodnjavanje, što zahteva brze i česte promene radnog nivoa u velikom opsegu. Zbog ovih velikih kolebanja nivoa vode, tehnički nije moguće izgraditi riblju stazu. Sa aspekta zaštite biodiverziteta, važno je naglasiti da će se brana graditi u gornjem delu sliva reke Tamnave, gde se ne očekuju značajnije migracije akvatičnih organizama.

Nizvodno od pregradnog profila brane, u reku će se ispuštati garantovani ekološki protok od minimum 65 l/s, odnosno 10% od veličine srednjeg višegodišnjeg protoka reke Tamnave u profilu brane, u skladu sa Vodnim uslovima koje je izdala Republička direkcija za vode Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, pod brojem 325-05-00105/2018-07 od 20.02.2018. godine. Pomenuti Vodni uslovi priloženi su uz ovu Studiju.

Najznačajnije prostorno ograničenje u zoni uticaja buduće akumulacije Kamenica predstavlja regionalni put R-206, trasiran levom obalom reke Tamnave, između naselja Kamenica i Donje Crniljevo. Za kotu normalnog uspora akumulacije usvojenu u Idejnom rešenju, KNU = 167,50 mnm, odnosno maksimalnog uspora, KMU = 170,00 mnm, za potrebe formiranja akumulacije, ovaj regionalni put je neophodno izmestiti na dužini od oko 4,0 km. Kratka deonica stare trase puta iskoristiće se za pristup brani sa nizvodne strane, do platoa na koti 160,00 mnm. Za pristup kruni brane na koti 172,00 mnm, predviđen je put koji će se povezivati na regionalni put po izmeštenoj trasi.

Gornje i limitirajuće ograničenje sa aspekta podizanja kote uspora akumulacije predstavlja uzvodno naselje Donje Crniljevo, locirano oko 7 km od pregradnog profila brane. Na ulazu u naselje sa njegove nizvodne strane, posmatrano po toku reke Tamnave, topografski snimljene kote terena se kreću u nivou 172,50 – 173,00 mnm, što je usvojeno kao gornje ograničenje u definisanju maksimalnog uspora buduće akumulacije. Za više kote uspora, naselje bi došlo pod uticaj akumulacije, te bi bilo neophodno preduzeti iseljavanje stanovništva, izmeštanje novoizgrađene fabrike otpadnih voda, izgradnju nasipa i/ili druge aktivnosti i mere ublažavanja i neutralisanja tog uticaja.

Dispozicija brane Kamenica i pratećih objekata prikazana je na slici 3.1.



Slika 3.1 - Dispozicija brane Kamenica i pratećih objekata

Osnovni kriterijum za dimenzionisanje akumulacije podrazumevao je da se za izabrani pregradni profil brane i postojeća prostorna ograničenja, posebno ona koja se investiciono u značajnoj meri odražavaju na realizaciju projekta (izmeštanje i/ili nadvišenje puta, eksproprijacija zemljišta i sl.), formira akumulacija maksimalno moguće zapremine. Pri tome, parametri akumulacije usvojeni su pod pretpostavkom da će se njena višenamenska uloga, pre svega, u pogledu navodnjavanja i odbrane od poplava, realizovati obaveznim upravljanjem akumulacijom. Kako bi se obezbedila maksimalna korisna zapremina akumulacije, kota njenog normalnog uspora je usvojena u nivou kote krune preliva.

Ukupna zapremina akumulacije do kote normalnog uspora (6,29 miliona m^3) obuhvatiće:

- prostor predviđen za istaložavanje nanosa (1 milion m^3),
- zapreminu vode koja će obezbediti potrebe za oplemenjivanje malih voda u toplom delu godine (1,02 miliona m^3), a u skladu sa veličinom usvojenog garantovanog ekološkog protoka ($Q_{gar} = 65 \text{ l/s}$), i
- u preostalom delu, količinu vode koja se može koristiti za potrebe navodnjavanja (4,27 miliona m^3).

Uloga akumulacije u odbrani od poplava obezbediće se njenim upravljanjem. Ovo prioritarno podrazumeva sprovođenje prethodnog pražnjenja akumulacije do potrebne kote, koje se, u skladu sa prognozama nailaska poplavnog talasa i pod pretpostavkom njihove pouzdanosti, može realizovati u kratkom roku (jedan-dva dana), bez ugrožavanja nizvodnog područja plavljenjem, ili ugrožavanja stabilnosti kosina obala akumulacije. Radi efikasnijeg i kontrolisanog propuštanja vode koja će se iz akumulacije ispuštati tokom trajanja poplavnog talasa, preporuka je da se rečno korito nizvodno od brane uredi (očisti od rastinja), a duž obala izgrade zaštitni nasipi. Proračunom rečne hidraulike, utvrđeno je da bi u navedenu svrhu bilo potrebno i dovoljno izgraditi nasipe visine 1,5 - 2,2 m, koji bi bili postavljeni na međusobnom rastojanju od 40 m. Ovim projektom rešenje nasipa, osim usvojene geometrije za potrebe rečne hidraulike, nije tehnički, niti ekonomski sagledano.

Na ovaj način, obezbediće se uslovi za transformaciju poplavnog talasa – prihvatanjem dela njegove zapremine u prostor ispražnjenog dela akumulacije i kontrolisanim ispuštanjem preostalog dela kroz evakuator/temeljni ispust brane nizvodno od pregradnog profila.

Napominje se da će se tokom dela perioda trajanja merodavnog poplavnog talasa (tj. oko 10-12 h), kroz evakuator ispuštati protoci u rasponu od protoka 10-ogodišnje velike vode (85 m^3/s) do njegovog punog kapaciteta od 90,9 m^3/s . Međutim, to ispuštanje se u pogledu uticaja na nizvodno područje može smatrati približno istim kao ono koje odgovara ispuštanju računске 10-ogodišnje velike vode. Taj uticaj je praktično zanemarljiv ako se uvaži gore data preporuka za izgradnju zaštitnih nasipa dolinom reke Tamnave, koji bi služili u svrhu kontrolisanog i efikasnijeg propuštanja ispuštenih voda iz akumulacije.

Za navedeni koncept upravljanja, akumulacija Kamenica se dimenzioniše za ublažavanje poplavnog talasa 50-godišnje ($Q_{2\%}$) velike vode, koje će se realizovati uz istovremenu kontrolisanu evakuaciju 10-godišnje ($Q_{10\%}$) velike vode nizvodno od brane.

Kao merodavan protok za dimenzionisanje preliva brane Kamenica usvojen je vrh ulaznog hidrograma 10.000-godišnjeg poplavnog talasa ($Q_{0,01\%}$), koji se može javiti u profilu brane, pri čemu je potrebno ovaj proticaj evakuisati preko prelivnih objekata brane tako da se ne ugrozi njena sigurnost.

Za branu Kamenica, kao merodavan proticaj za dimenzionisanje slapišta usvojen je vrh ulaznog hidrograma poplavnog talasa 1.000-godišnje velike vode ($Q_{0,1\%}$). Procenjuje se da i u slučaju nailaska većeg poplavnog talasa, u slapištu neće doći do oštećenja koja bi mogla da dovedu u pitanje hidrauličku i konstruktivnu sigurnost objekta brane. Samim tim, ne ugrožava se nizvodno područje, a dobija se ekonomičniji objekat.

Kotu krune brane (KKB) treba podići iznad kote maksimalnog uspora (KMU) za visinu zazora (freeboard-a) od minimalno 2,0 m, koja obuhvata visinu penjanja talasa (uz uzvodno lice brane) i rezervu (0,5 – 1,0 m). Za branu Kamenica usvojen je zazor od 2,0 m.

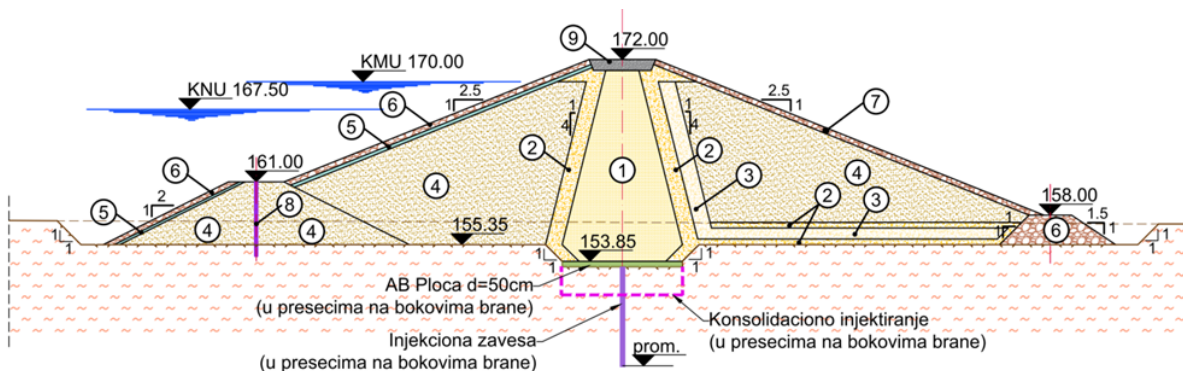
S obzirom da se temeljne jame nasutih brana štite od maksimalnog proticaja talasa 20-godišnje velike vode, on se usvaja kao računski proticaj na koji treba dimenzionisati objekte za skretanje reke u toku izgradnje brane Kamenica.

Tehničkim rešenjem brane Kamenica i objekata u njenom sastavu treba predvideti da se nizvodno od pregradnog profila u reku ispušta garantovani ekološki protok od 65 l/s, što odgovara vrednosti 10% od veličine srednjeg višegodišnjeg protoka reke Tamnave u profilu brane.

Objekti u sastavu brane dimenzionisani su u skladu sa odgovarajućim kriterijumima koji se za dati tip objekata preporučuju u svrhu obezbeđivanja funkcionalnosti i sigurnosti, kako samih tih objekata, tako i brane čiji su sastavni deo. Ovi kriterijumi su izraženi kroz maksimalnu veličinu protoka vode koji posmatrani objekti treba bezbedno i efikasno da propuste:

- kriterijum za dimenzionisanje preliva: 10.000-godišnja velika voda
- kriterijum za dimenzionisanje slapišta preliva: 1.000-godišnja velika voda
- kriterijum za dimenzionisanje objekata za skretanje reke: 20-godišnja velika voda
- kriterijum za dimenzionisanje evakuatora: 10-godišnja velika voda

Tehničko rešenje brane Kamenica podrazumeva izgradnju nasute brane sa centralnim glinenim jezgrom, filterskim zonama i potpornim telima od mešovitog krupnozrnog i sitnozrnog materijala. Elementi i zone brane se prikazani su na slici 3.2 i tabeli 3.1.



Slika 3.2 - Tipičan poprečni presek nasute zemljane brane sa centralnim glinenim jezgrom

Tabela 3.1 – Zone nasute zemljane brane sa centralnim glinenim jezgrom

Zona	Materijal
1	Centralno glineno jezgro
2	Filter 1 (peskoviti filter)
3	Filter 2 (šljunkovito-peskoviti filter)
4	Porporno telo (jalovina iz kamenoloma Šeševica)
5	Tranzicija (šljunkovito-peskoviti materijal)
6	Uzvodni krupni rip-rap i nizvodna kamena nožica
7	Nizvodni sitniji rip-rap
8	Zid od Larsen talpi
9	Put

U sklopu brane Kamenica predviđeni su sledeći objekti: nasuta brana, evakuacioni organi brane: slobodan bočni preliv sa brzotokom i slapištem i temeljni ispuš/evakuator sa slapištem. U sastavu brane predviđen je i zahvat vode za potrebe navodnjavanja.

Nasuta brana

Na pregradnom profilu Kamenica predviđena je izgradnja nasute brane sa centralnim glinenim jezgrom. Kota krune brane je 172,00 mnm, odnosno 2,0 m iznad maksimalnog uspora vode u akumulaciji (KMU = 170,00 mnm), koji će se javiti pri nailasku 10.000-godišnje velike vode, na koju je dimenzionisan preliv brane. Dužina brane u kruni je 216,1 m, a širina 6,0 m. Najniža kota fundiranja brane je 153,85 mnm, pa njena građevinska visina iznosi 18,15 m.

Potporna tela i centralno glino jezgro brane će se fundirati na aluvijalnom nanosu u koritu reke (glinovito i prašinasto tlo) i na bokovima brane na deluvijalno – terasnom nanosu (glina, drobina, pesak sa oblucicama, mešavina deluvijuma i erodovane rečne terase).

Vododrživost brane obezbeđuje centralno glineno jezgro, sa nagibima uzvodne i nizvodne kosine 1:0,25. Kruna jezgra je usvojena na koti 171,00 mnm i za 1,0 m je viša od kote maksimalnog uspora akumulacije. Minimalna širina jezgra u kruni je 3,0 m. Filtracionu stabilnost glinenog jezgra sa uzvodne strane obezbeđuje zona finog filtra (materijal 2), a sa nizvodne strane zone finog filtra (materijal 2) i krupnog filtra (materijal 3), svaka širine 1,5 m.

Stabilnost brane obezbeđuju potporna tela u koja će se ugraditi jalovina (materijal 4) iz kamenoloma Šeševica. Nizvodno od jezgra brane predviđen je nizvodni drenažni tepih debljine 2,0 m.

Uzvodna i nizvodna kosina brane projektovane su u nagibu 1:2,5. U uzvodno potporno telo brane uklopljena je predbrana sa krunom širine 5,0 m na koti 161,00 mnm. Predbrana će se izvesti kao homogena brana od jalovine iz kamenoloma Šeševica (materijal 4). Vododrživost predbrane će obezbediti zid od čeličnih Larsen talpi, koje će se pobijati sa krune uzvodne predbrane. Čelične talpe biće pobijene 1,0 m u aluvijalni i deluvijalno terasni nanos sa koga je izvršeno uklanjanje 2,0 m površinskog sloja. Nagibi uzvodne i nizvodne kosine uzvodne predbrane su 1:2.

U kosinu nizvodnog potpornog tela brane uklopljena je nizvodna drenažna nožica od krupnog kamena, sa krunom širine 3,85 m, na koti 158,00 mnm. Nagib uzvodne kosine nizvodne drenažne nožice je 1:1,0, a njene nizvodne kosine 1:1,5.

Na uzvodnoj kosini brane predviđena je zaštitna obloga od krupnog rip-rapa, a na nizvodnoj od sitnijeg (zone 6 i 7). Uzvodna kamena obloga (rip-rap) izводиće se duž cele kosine brane i uzvodne predbrane. Debljina uzvodne kamene obloge je 0,5 m. Ispod uzvodne kamene obloge predviđen je prelazni sloj (materijal 5) debljine 0,3 m. Sa nizvodne strane, kamena obloga je predviđena da se izvede po kosini brane do krune nizvodne drenažne nožice na koti 158,00 mm. Debljina nizvodne obloge je 0,5 m.

Potporna tela i centralno glineno jezgro brane biće fundirani na aluvijalnom nanosu u koritu reke (glinovito i prašinsto tlo), a u bokovima brane na deluvijalno – terasnom nanosu (glin, drobina, pesak sa obluticama; mešavina deluvijuma i erodovane rečne terase). Sa površina na kojima će se izvoditi poporna tela i centralno glineno jezgro izvršiće se uklanjanje površinskog sloja tla u debljini od 2,0 m i 3,5 m, respektivno.

U levom i desnom boku brane, ispod centralnog glinenog jezgra, predviđena je antifiltraciona zaštita u vidu injekcione zaves. U dnu fundamenta centralnog glinenog jezgra, na stenskoj masi na bokovima brane, predviđeno je da se izvede armiranobetonska ploča debljine 0,5 m, promenljive širine, sa koje će se izvoditi injekciona zavesa i konsolidaciono injektiranje stene u fundamentu jezgra.

U srednjem delu podužnog preseka brane, u rečnom koritu, gde se u fundamentu brane nalaze aluvijalni sedimenti male vodoprpusnosti i debljine sloja od 5 - 17 m, nije predviđeno izvođenje antifiltracione barijere, već se u ovoj zoni vodonepropusnost profila obezbeđuje prirodnim glinovitim tepihom.

Urađena je analiza efekata nekoliko varijantnih rešenja antifiltracione barijere u centralnom delu brane. Analizirane su varijante sa prirodnim glinenim tepihom i sa dijafragmom različite dubine. Proračuni su pokazali da je razlika u količini procurne vode ispod brane za analizirane slučajeve veoma mala (reda veličine 20% za slučaj brane bez dijafragme i sa dijafragmom dubine 14 m), te da se izgradnjom betonske dijafragme ne dobijaju nikakvi posebni efekti u količini procurne vode.

U bokovima brane, gde je brana fundiranja na degradiranim krečnjacima i škriljcima, predviđena je izrada injekcione zaves.

Na desnom boku brane dubina injekcione zaves je 15 - 20 m. Zavesa je jednoreдна sa osom u osi brane. Zavesa se izvodi sa betonske ploče ispod optočnog tunela ili sa površine terena, tokom izvođenja iskopa na boku. Bušotine injekcione zaves su vertikalne i kose, u vidu lepeze, pod uglom do 50° u odnosu na vertikal.

Na levom boku brane, zavesa je dubine 10 - 17 m. Zavesa je jednoreдна, sa razmakom između bušotina od 3 m. Pravac zaves ispod brane se poklapa sa osom brane (temelnog rova glinenog jezgra). Ispod preliva zaves menja pravac i, u cilju smanjenja uzgona na konstrukciju preliva, produžava se na uzvodnu stranu čitavom dužinom preliva.

Predviđeno je da se svaka osma bušotina (na rastojanju od 24 m) jezgruje i da se u njoj radi ispitivanje vodopropusnosti metodom Lugeon-a (reperne bušotine). Ove bušotine se izvode prve. Zatim se rade primarne bušotine (na rastojanju od 12 m), sekundarne (na 6 m) i tercijarne (na 3 m). Ove bušotine rade bez ispitivanja VDP-a i jezgrovanja. Na kraju se rade kontrolne bušotine (sa jezgrovanjem i ispitivanjem VDP-a) i eventualne, dopunske, kvartarne bušotine (na 1,5 m).

Primeniće se injekciona masa na bazi cementa i vode (odnos 1:1,5 do 1:0,8) i dodatka aditiva-plastifikatora (oko 0,6 - 1 % u odnosu na masu cementa). Procenjeni utrošak injekcione mase je 75 kg/m'.

Ispod glinenog jezgra, na bokovima, u delu gde je predviđena injekciona zavesa, izvodi se i konsolidaciono injektiranje sa betonske ploče. Dubina konsolidacionog injektiranja je 3m. Razmak između bušotina konsolidacionog injektiranja je 3 m.

Konsolidaciono injektiranje je predviđeno i ispod optočnog tunela i preliva i to na delu objekata uzvodno od ose brane. Razmak bušotina je 3 m. Dubina bušotina konsolidacionog injektiranja je 3 m. Primeniće se injekciona masa istog sastava kao za injekcionu zavesu. Procenjeni utrošak injekcione mase je 50 kg/m'

Evakuacioni organi brane

S obzirom da se brane, kao i mnogi drugi hidrotehnički objekti, grade u rečnom koritu, neophodno je u toku građenja vodu kontrolisano skrenuti i sprovesti van korita u kome će se graditi. Kako bi se obezbedili uslovi za izvođenje radova u suvom, tok reke Tamnave biće skrenut tokom izgradnje brane kroz armirano-betonsku optočnu galeriju, predviđenu u desnom boku pregradnog profila.

Projektovanu optočnu galeriju čine dva spojena provodnika/galerije (kvadratna svetla otvora), koje će zajednički moći da propuste protok 20-ogodišnje velike vode ($Q_{5\%} = 117 \text{ m}^3/\text{s}$), od koje će se štiti radovi i na koju je dimenzionisana uzvodna predbrana. Pri merodavnom protoku, tečenje vode u galerijama biće pod pritiskom.

Galerije su istog, kvadratnog poprečnog preseka, stranice 3,4 m. Poprečni presek galerija je dimenzionisan tako da obezbedi i vršenje predviđene funkcije propuštanja 10-godišnje velike vode ($Q_{10\%} = 85 \text{ m}^3/\text{s}$), koju će jedna od galerija imati u fazi eksploatacije brane.

Dužina optočne galerije je 99,0 m. Kota praga ulaza u galeriju je 154,80 mm, a izlaza 154,60 mm. Debljina donje i gornje i unutrašnjeg zida je ista – 0,80 m. U kontaktu sa predbranom, gornja ploča optočne galerije biće zadebljana sa 0,80 m na 3,10 m. Spoljni zidovi su promenljive širine (min. 0,80 m) radi uklapanja u iskop u kojem će galerija biti izvedena, sa strane jednog, i nasipanja brane, sa strane drugog zida. Na ulazu u galeriju, gornja ploča i zidovi biće hidraulički oblikovani.

Optočna galerija će biti izvedena u otvorenom iskopu i donjom pločom fundirana na steni gotovo celom dužinom, osim u zoni ulaza, gde će se, zbog veće dubine stene, fundiranje izvesti preko zuba temeljne ploče i zamenskog materijala – mršavog betona.

Po završetku izgradnje brane, jedan od provodnika optočne galerije će se adaptirati u temeljni ispust / evakuator brane, a drugi u suhu galeriju, u okviru koje će se izvesti zahvat vode iz akumulacije za potrebe navodnjavanja.

Kao evakuacioni organi brane Kamenica predviđeni su slobodan bočni preliv sa brzotokom i slapištem i temeljni ispust/evakuator sa svojim slapištem.

Slobodan bočni preliv sa brzotokom i slapištem

U skladu sa zastupljenom topografijom terena, hidrološkim i geološkim uslovima na lokaciji pregradnog profila, kao osnovni evakuacioni organ brane Kamenica, u njenom levom boku, predviđen je slobodan bočni preliv sa brzotokom i slapištem. Na situaciji, u odnosu na osu

brane, preliv je postavljen pod uglom od 140° . Preliv je dimenzionisan na 10.000-godišnje veliku vodu, $Q_{0,01\%} = 530 \text{ m}^3/\text{s}$. Kota krune preliwa je 167,50 mm, visina prelivnog praga 3,0 m, a dužina prelivne ivice 65 m. Pri računskom protoku, visina prelivnog mlaza iznosiće 2,5 m, pa će se u akumulaciji formirati uspor do kote 170,00 mm. Kratka prilazna deonica ispred preliwa, sa strane će biti obezbeđena krilnim zidovima, kako bi se voda koja dotiče efikasnije usmerila ka prelivu i od erozionog dejstva prelivnog mlaza zaštitili okolni teren i uzvodno lice brane. Krilni zidovi će biti izvedeni do kote 172,00 mm.

Po prelivanju, voda se upušta u sabirni kanal sa dnom u padu, promenljive širine. Uzvodna širina sabirnog kanala u dnu, na koti 160,50 mm, je 6,0 m, a nizvodna, u dnu na koti 158,00 mm, je 12,0 m. Obe bočne strane sabirnog kanala su u nagibu: 3:1, leva (posmatrano nizvodno) i 1,5:1, desna.

Preliv i sabirni kanal biće fundirani na steni. Debljina temeljne ploče i zidova sabirnog kanala je ista i iznosi 1,5 m.

Kratkom prelaznicom, dužine 8,33 m, poprečni presek sabirnog kanala menja se u pravougaoni presek prelazne deonice, širine 12,0 m i dužine 27,5 m. Debljina temeljne ploče prelazne deonice, koja će biti fundirana u steni, je 3,0 m. Njeni bočni vertikalni zidovi biće izvedeni do kote 172,00 mm. Na desni vertikalni zid će se oslanjati nasuto telo brane. Za pristup kruni brane, preko prelazne deonice, ukoso na njen pravac, predviđen je armirano betonski most raspona 16,0 m i širine 4,50 m.

Na prelaznu deonicu se nastavlja brzotok u vidu pravougaonog kanala u nagibu, u kojem će tečenje biti burno. Širina brzotoka je 12,0 m, a dužina (u osnovi) 42,0 m. Podužni nagib brzotoka je 21,3% (12° u odnosu na horizontalu). Debljina njegove temeljne ploče, fundirane u steni, je 2,5 m. Kruna bočnih vertikalnih zidova brzotoka spušta se od kote 172,00 mm do 160,00 mm. Na desni zid će se oslanjati nasuto telo brane.

Nizvodno od brzotoka, u cilju kontrolisanog rasipanja energije prelivene vode, predviđen je umirujući bazen u vidu skraćenog slapišta, koje se kao alternativa klasičnoj bučnici može primeniti za vrednosti Frudovog broja niže od 4,5 u suženom preseku hidrauličkog skoka. Ovaj tip slapišta podrazumeva primenu elemenata za razbijanje mlaza i povećanje otpora u svrhu efikasnijeg rasipanja energije: uzvodne i središnje zubce i nazubljeni nizvodni prag na izlazu iz umirujućeg bazena. Slapište je dimenzionisano na 1000-godišnju veliku vodu, $Q_{0,1\%} = 330 \text{ m}^3/\text{s}$. Širine je kao i brzotok, 12,0 m, a dužine 27,1 m. Kota dna slapišta je 149,30 mm i u odnosu na nizvodno prosečeno rečno korito (154,40 mm), slapište će biti ukopano 5,2 m i fundirano na steni. Debljina slapišne ploče je 2,0 m. Najniža kota fundiranja slapišta je 147,30 mm.

Svi elementi za razbijanje prelivnog mlaza raspoređeni su simetrično po širini slapišta. Uzvodni zubci, kojih ima pet, oslanjaće se na temeljnu ploču brzotoka. Visine su 1,75 m, dužine 8,25 m i širine 1,50 m, a njihovo međusobno rastojanje iznosi 0,75 m. Središnji zubci, kojih ima četiri, iste su visine kao uzvodni, 1,75 m, dužine 2,10 m, širine 1,20 m, koliko iznosi i njihovo međusobno rastojanje, dok će od bočnih zidova slapišta biti udaljeni 1,80 m. Kosina nizvodnog lica središnjih zubaca biće u nagibu 1:1. Nizvodni nazubljeni prag visine je 1,70 m, dužine 3,75 m i kosog nizvodnog lica u nagibu 1:2. Pomoću četiri rampe u kontrapadu istog nagiba, 1:2, širine 1,35 m, formirano je pet zubaca širine 1,32 m, čime je nizvodni prag nazubljen. Slapište će sa nizvodnim koritom reke biti spojeno preko kosine u kontrapadu

nagiba 1:1,5, koja će biti obložena kamenom srednje krupnoće 0,80 m, isto kao i rečno korito na dužini od oko 20 m. Predviđena debljina obloge je 1,60 m.

Zidovi slapišta biće podignuti do kote 160,00 mm. Na desni zid biće oslonjen nizvodni pristupni plato, koji će biti formiran na koti 159,80 mm. Na izlazu iz slapišta, predviđeni su krilni zidovi, levi do kote 157,20 mm i desni, do kote 159,80 mm.

Po završetku izgradnje brane i pratećih objekata, izvršiće se adaptacija optočne galerije u skladu s njenom funkcijom predviđenom za fazu eksploatacije: levi provodnik će se adaptirati u temeljni ispust / evakuator brane, a desni u suhu galeriju.

Temeljni ispust/evakuator

Temeljni ispust je dimenzionisan tako da pri nailasku poplavnog talasa verovatnoće pojave 2%, u profilu brane, propušta 10-ogodišnju veliku vodu. Na ovaj način, raspoloživim akumulacionim prostorom, koji će biti formiran izgradnjom brane, i radom temeljnog ispusta, vršiće se transformacija merodavnog poplavnog talasa i time realizovati osnovna funkcija planirane brane i akumulacije.

Na uzvodnom kraju, temeljni ispust će biti opremljen grubom rešetkom i remontnim tablastim zatvaračem, dimenzija svetlog otvora 3,4×3,4 m, a na nizvodnom: radno-regulacionim zatvaračem – segmentnom ustavom – i, neposredno uzvodno od nje, havarijskim, tablastim zatvaračem. Dimenzije svetlog otvora havarijskog zatvarača su $B \times H = 3,4 \times 2,5$ m, a otvor istih dimenzija će zatvarati i segmentna ustava.

U redovnim uslovima rada akumulacije, segmentna ustava će biti spuštena. Preko by pass cevovoda, prečnika Ø200 mm, izvedenog kroz bočni zid temeljnog ispusta kod segmentne ustave, vršiće se ispuštanje garantovanog ekološkog protoka u reku nizvodno od brane, u veličini od minimum $Q_{gar} = 65$ l/s.

Havarijski zatvarač i segmentna ustava temeljnog ispusta biće izvedeni u okviru zatvaračnice, kojoj će se pristupati sa nizvodnog platoa na koti 159,80 mm. Zatvaračnica je dimenzija u osnovi 11,8×9,8 m, sa kotom poda 160,00 mm. Iznad ove kote, biće izvedena kao armirano-betonska ramovska konstrukcija. U zatvaračnici je predviđena mosna dizalica, koja će opsluživati zatvarače temeljnog ispusta i prateću opremu.

Na izlazu iz temeljnog ispusta, nizvodno od segmentne ustave, za umirenje energije vode koja će se iz akumulacije ispuštati, predviđeno je armirano-betonsko slapište, dužine 35,0 m, ukopano 3,0 m u odnosu na dno nizvodno prosečenog rečnog korita. Slapište je dimenzionisano na isti protok na koji je dimenzionisan i temeljni ispust – 10-ogodišnju veliku vodu. Denivelacija kote praga segmentne ustave – izlaza iz temeljnog ispusta – i dna slapišta savladaće se konturom armirano-betonske ploče po putanji horizontalnog hica. Slapište će biti fundirano na steni. Debljina slapišne ploče je 1,5 m. Na izlazu iz slapišta predviđen je nizvodni prag visine 1,6 m, uzvodnog kosog lica u padu nagiba 1:2. Sa nizvodnim rečnim koritom, slapište će biti povezano preko kosine – rampe obložene kamenom, srednje krupnoće 0,50 m. Predviđena debljina kamene obloge je 1,0 m.

Most nizvodno od slapišta preliva

Za potrebe pristupa platou kod zatvaračnice temeljnog ispusta predviđen je most na 70,0 m nizvodno od izlaza iz slapišta preliva. Most je statičkog sistema proste grede sa dva raspona od po 10,5 m. Oslonjen je obalne oporce i na srednji stub koji se nalazi u koritu reke.

Predviđeno je da svaki raspon mosta bude izgrađen od 5 prefabrikovanih glavnih nosača visine 65 cm čije bi se sadesvo obezbedilo izvođenjem ploče za monolitizaciju debljine 0,15 cm.

Korisna širina mosta je 4,1 m.

Zahvat vode za potrebe navodnjavanja i „suva galerija“

Levi provodnik optočne galerije adaptiraće se u tzv. suhu galeriju izgradnjom uzvodnog betonskog „čepa“, koji će biti izveden pod zaštitom tablastog zatvarača, spuštenog na uzvodni kraj provodnika. Na ovaj način će se obezbediti uslovi za rad u suvom: ispuna svetlog profila galerije nearmiranim betonom (u funkciji „čepa“) i montaža zahvata i cevovoda za transport zahvaćene vode iz akumulacije za potrebe navodnjavanja. Izgradnjom zahvata za navodnjavanje, tablasti zatvarač će ispuniti svoju namenu, pa će se portalnim kranom, predviđenim na platformi vodozahvatne kule, izvući iz niša i dalje evakuisati na deponiju van objekta. Ovaj zatvarač se može iskoristiti kao rezervni i, ako se za tim ukaže potreba, adaptirati u remontni.

Projektom je za transport vode zahvaćene iz akumulacije za navodnjavanje predviđena ugradnja čelične cevi prečnika Ø1000 mm. Prečnik cevi treba razmotriti i usvojiti kada se utvrde stvarne potrebe navodnjavanja i definiše protok vode koji će kroz nju biti transportovan, što treba da bude predmet zasebnog projekta.

Projektovani zahvat vode za navodnjavanje opremljen je grubom rešetkom i tablastim zatvaračem, koji će zatvarati svetli otvor kvadratnog poprečnog preseka, stranice 1,20 m. Sa ovog profila će se čeličnim prelaznim komadom preći na kružni profil cevovoda.

Prag zahvata postavljen je na koti 157,00 mnm, odnosno 2,2 m iznad dna buduće akumulacije, kako bi se doprinelo njegovoj zaštiti od zasipanja nanosom. Međutim, zbog aktivnog rada temeljnog ispusta (u vodnom delu godine), ne očekuje se da u zoni zahvata dođe do značajnog deponovanja nanosa.

Vertikalnom krivinom, izvedenom u betonskom bloku ispune poprečnog profila galerije, cev će se spustiti na kotu dna galerije, 154,80 mnm i dalje tako položena po dnu, voditi do zatvaračnice na kraju temeljnog ispusta. Projektom je predviđeno da se u zatvaračnici izvrši blindiranje cevi prirubnicom, a dalji transport vode reši odgovarajućim projektom navodnjavanja.

Dopremanje cevi u suhu galeriju, tokom izgradnje cevovoda i kasnije eventualnog remonta, vršiće kroz zatvaračnicu, pomoću mosne dizalice koja je u njoj predviđena. Cevi će se spuštati kroz otvor dimenzija 4,9×3,4 m u podnoj ploči zatvaračnice, u produžetku suve galerije, i dalje kolicima dopreмати do mesta ugradnje.

Vodozahvatna kula

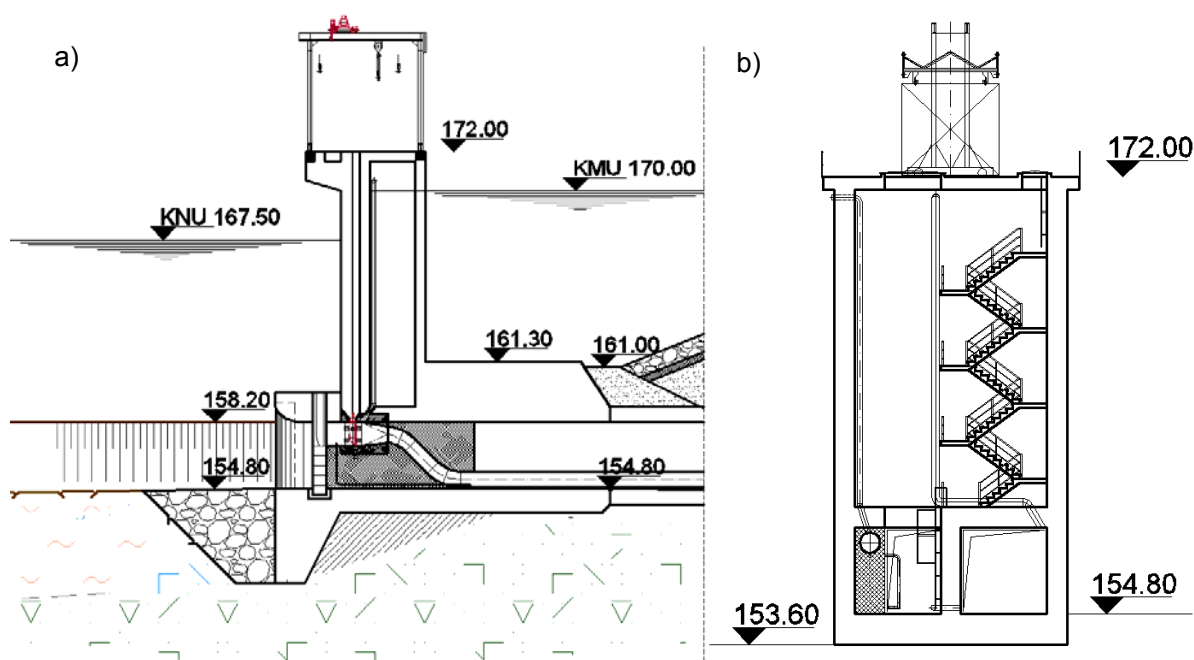
Upravljanje zatvaračima na ulazu temeljnog ispusta i u sastavu zahvata vode za navodnjavanje vršiće se portalnim kranom sa armirano betonske platforme, dimenzija 10,1×6,7×0,5 m, na koti 172,00 mnm, do koje će biti izvedena zatvorena vodozahvatna kula. Kula će biti oslonjena na optočnu galeriju, čija će betonska konstrukcija u tom delu biti ojačana, zadebljanjem donje ploče sa 0,80 m na 1,20 m. Kroz konstrukciju platforme na vrhu kule, predviđeni su otvori za prolaz zatvarača.

Presek kule u osnovi je pravougaoni, dimenzija 9,2×3,3 m. Bočni zidovi su debljine 0,80 m, a uzvodni i nizvodni 0,50 m. Unutar kule je predviđeno stepenište, za pristup platformi na vrhu kule iz suve galerije, i namenski ostavljen prazan prostor za vertikalni transport opreme, koji će se vršiti pomoću portalnog kрана.

Za pristup kuli iz suve galerije, izvršiće se probijanje njene gornje ploče i formirati otvor dimenzija 2,3×2,2 m, do kog će sa dna galerije voditi penjalice.

Radi zaštite zatvarača od plivajućeg nanosa, uzvodno od njih, predviđena su čelična rešetkasta platna, koja će biti fiksirana u gornjoj ploči optočne galerije, sa donje, i u betonskoj konstrukciji platforme kule, sa gornje strane.

Na slici 3.3 šematski je prikazan podužni i poprečni presek vodozahvatne kule.



Slika 3.3 – Vodozahvatna kula a) podužni presek, b) poprečni presek

Regulacija rečnog korita i pristupni putevi

Nizvodno od brane, na dužini od oko 250 m, izvršiće se regulacija rečnog korita u cilju adekvatnog spajanja toka vode po izlazu iz slapišta preliva i slapišta evakuatora i povezivanja na nizvodnu deonicu reke. Predviđeni radovi regulacije obuhvatiće prosecanje i formiranje trapeznog poprečnog profila osnovnog rečnog korita, širine u dnu 8 m i nagiba kosina 1:1,5, koje će se obložiti kamenom srednje krupnoće 0,30 m.

Uz nizvodno lice brane, na unutrašnjoj strani ukrštanja toka vode po isticanju iz evakuacionih organa brane (preliva i temeljnog ispusta), nasipanjem će se formirati pristupni plato na koti 159,80 mm. Na njemu će biti smešteni zatvaračnica evakuatora i komandna zgrada brane. Pristup platou biće moguć regionalnim putem R-206 iz pravca naselje Kamenica. Kratka

deonica puta, po njegovom izmeštanju za potrebe formiranja buduće akumulacije, iskoristiće se za pristup brani sa nizvodne strane. Odatle, za direktan pristup platou na koti 159,80 mm, na oko 70 m nizvodno od slapišta preliva, preko prosečenog rečnog korita u njegovom produžetku, predviđen je armirano betonski most, sa jednim središnjim stubom i oporcima. Most je raspona 30,2 m i širine 4,5 m.

Za potrebe kontrolisanog propuštanja projektovanog protoka evakuatora brane od $85 \text{ m}^3/\text{s}$, u periodu trajanja poplavnog talasa, dolinom reke nizvodno od pregradnog profila, potrebno je izgraditi nasipe visine 1,5-2,2 m, kako je određeno na bazi proračuna rečne hidraulike duž snimljene deonice reke nizvodno od brane (Numerička dokumentacija, poglavlje 2). Teren između nasipa poželjno je da bude očišćen od rastinja (drveća, žbunja i šiblja). Izgradnja navedenih nasipa nije obuhvaćena predmetnim Idejnim projektom brane Kamenica, sa tehničkog, niti ekonomskog aspekta.

Komandna zgrada

Komandna zgrada je locirana u blizini zatvaračnice. Objekat je projektovan kao jednostavna forma razvijene pravougaone osnove ukupnih spoljnih dimenzija $11,90 \times 10,05 \text{ m}$. Ukupna neto površina objekta je oko $99,35 \text{ m}^2$, dok je bruto površina $119,38 \text{ m}^2$. U funkcionalnom smislu, objekat je spratne strukture P+0, namenjen za smeštaj elektro opreme. Predviđene prostorije su kancelarija, radionica, sanitarni čvor, tehnička prostorija, prostor sa elektro opremom, prostorija za dizel agregat. Pristup objektu je omogućen sa platoa na koti 159,80 mm.

Konstrukcija komandne zgrade je skeletna armirano – betonska sa spoljašnjim zidovima od giter blokova i armirano – betonskih platna preko kojih se izvodi demit fasada. Raspon poprečnih ramova armirano – betonske konstrukcije je 9,40 m i nalaze se u rasteru 5,40 m i $2 \times 3,0 \text{ m}$.

Kota plivajuće ploče komandne zgrade je 159,90 mm, a najviša kota krova 165,27 mm. Plivajuća ploča ima debljinu 15 cm. Krovna ploča komandne zgrade je debljine 15 cm, sa krovnim gredama u oba pravca dimenzija $25 \times 50 \text{ cm}$ i sa nagibom od 15° i 20° . Oslanja se na stubove dimenzija $25 \times 40 \text{ cm}$.

Komandna zgrada se fundira na temeljnim trakama. Poprečni presek trake je obrnutog T oblika, sa širinom stope 100 cm, debljinom stope 40 cm i ukupnom visinom 120 cm.

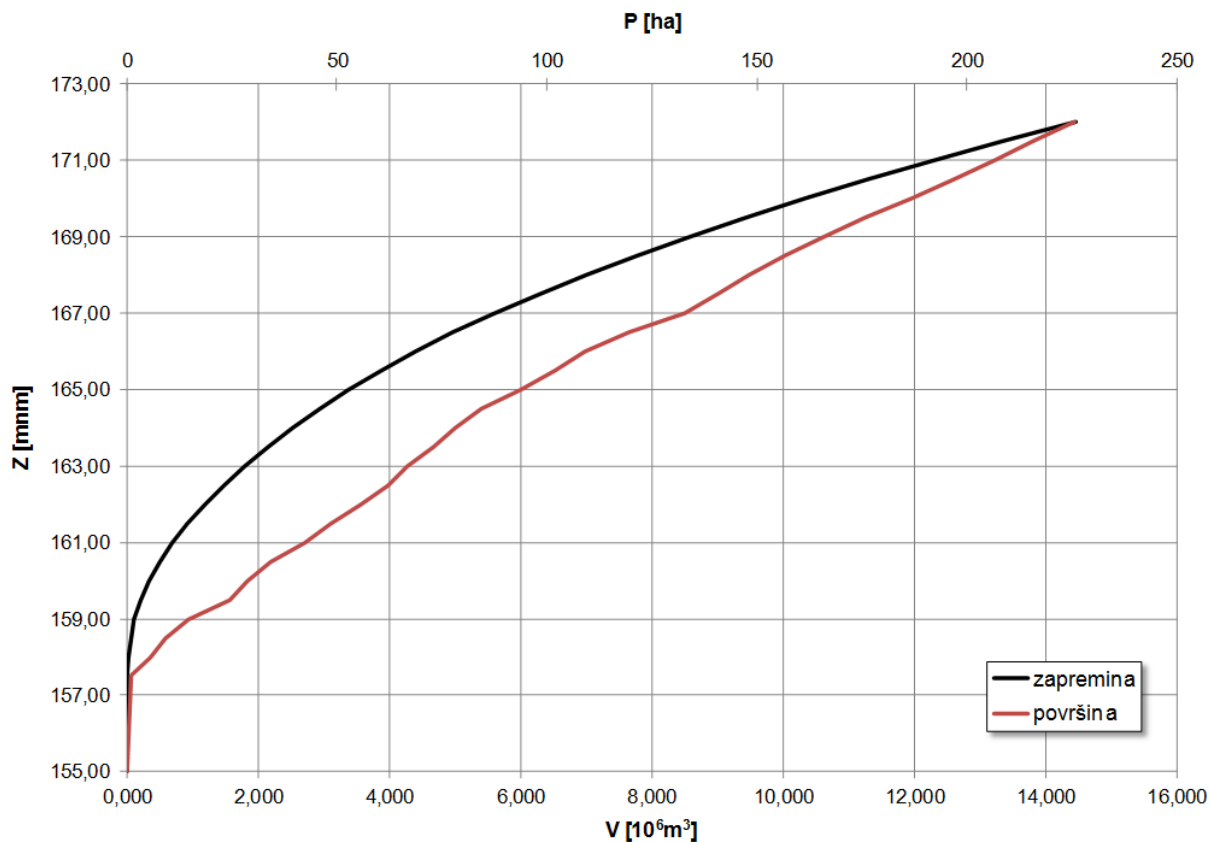
Akumulacija

Izgradnjom brane Kamenica, formiraće se akumulacija koja će pri usvojenoj koti normalnog uspora, $KNU=167,50 \text{ mm}$, biti ukupne zapremine od 6,129 miliona m^3 .

Parametri akumulacije određeni su iz uslova da odgovarajući udeo prostora u njenoj korisnoj zapremini minimalno bude jednak redukovanoj zapremini poplavnog talasa 50-ogodišnje velike vode. Pod redukovanom zapreminom se podrazumeva ukupna zapremina poplavnog talasa koja je za vreme njegovog trajanja umanjena za kontinualno ispuštanje protoka $Q_{10\%}$, nizvodno od brane.

Na osnovu rezultata izvršenih analiza, za normalni uspor akumulacije (KNU) usvojena je kota 167,50 mm, koja ujedno predstavlja i kotu krune preliva brane (KKP). Maksimalni uspor akumulacije je na koti 170,00 mm. Površina akumulacije pri koti normalnog uspora iznosi 140,6 ha, a njena dužina 4,5 km.

Na slici 3.4 data su krive površine i zapremine akumulacije.



Slika 3.4 - Kriva površine (P) i zapremine (V) akumulacije Kamenica

U tabeli 3.2 rezimirani su opšti podaci o brani i planiranoj lokaciji.

Tabela 3.2 – Opšti podaci o objektu i lokaciji

Lokacija objekta:	Mesto brane sa akumulacijom:	Kamenica, Koceljeva
	Sliv:	Tamnava, Kolubara
	Vodotok:	Reka Tamnava
	Površina sliva do profila brane:	≈ 103 km ²
	Srednji višegodišnji proticaj u profilu brane:	0,65 m ³ /s
Geometrija objekta:	Kota krune brane:	172,00 mm
	Kota normalnog uspora:	167,50 mm
	Kota maksimalnog uspora:	170,00 mm
	Površina akumulacije:	140,6 ha
	Zapremina akumulacije:	6,29×10 ⁶ m ³
	Dužina brane u kruni	198 m

	Širina krune brane:	6,0 m
	Maksimalna građevinska visina brane:	20,0 m
	Nagib uzvodne kosine:	1:2,5
	Nagib nizvodne kosine:	1:2,5
	Nagib uzvodne kosine glinenog jezgra:	1:0,25
	Nagib nizvodne kosine glinenog jezgra:	1:0,25
	Širina jezgra u kruni brane:	3,0 m
	Kota krune uzvodne predbrane:	162,00 mm
	Nagib uzvodne i nizvodne kosine uzvodne predbrane:	1:2,0
	Širina krune uzvodne predbrane:	5,00 m
	Kota nizvodne drenažne nožice:	158,00 mm
	Nagib nizvodne kosine nizvodne drenažne nožice:	1:1,5
	Nagib uzvodne kosine nizvodne drenažne nožice:	1:1,0
	Širina krune nizvodne drenažne nožice:	3,85 m
	Ukupna zapremina tela brane sa predbranom:	≈ 200.000 m ³
Materijalizacija objekta:	Vodonepropusno jezgro:	glina
	Filterski slojevi:	Peskovit i šljunkovito peskovit materijal
	Potporna tela:	Aluvijalni i terasni materijal i/ili materijal iz iskopa za branu

Podužni presek akumulacije, podužni presek duž ose brane i tipski poprečni presek kroz branu „Kamenica“ prikazani su na crtežima broj 6 – 8 koji su priloženi u grafičkoj dokumentaciji Studije.

3.2.1 Građevinski objekti i radovi

U sklopu Idejnog projekta brane Kamenica izrađeni su proračuni osnovnih elemenata brane, koji obuhvataju proračun nadvišenja brane iznad kote maksimalnog uspora (slobodna visina brane), proračun uzvodne obloge brane i proračun filterske zaštite.

U sklopu procene gubitaka vode kroz pregradni profil i određivanja adekvatnih antifiltracionih mera, kao i u cilju razmatranja mogućnosti erozije unutar tela brane i na kontaktu sa fundamentom, urađeni su proračuni filtracije kroz telo i temelj brane.

Određene su količine procednih voda za tri karakteristična poprečna preseka brane: presek u koritu reke (centralni presek); B1-B1' (desni bok) i D-D' (levi bok). Za centralni presek brane izvršeni su proračuni filtracije bez primene antifiltracionih mera i sa primenom antifiltracione mere u vidu dijafragme. Vršena je optimizacija dubine prostiranja dijafragme i praćen efekat izgradnje dijafragme u smislu smanjenja gubitaka i gradijenata. Proračuni filtracije na

bokovima rađeni su za slučaj primene injekcione zavesa ispod jezgra nasute brane i to dubine 7,5 m na desnom boku (presek B1-B1), odnosno 5 m na levom boku (presek D-D).

Proračuni su urađeni za izgradnju brane do konačne kote 172,00 mm.

Ispitivanja antifiltracionih mera su vršena bez dijafragme i sa postavljenom dijafragmom na različitim dubinama. Na osnovu ispitivanja zaključeno je da se postavljanjem dijafragme i njenim produbljenjem ne utiče bitno na smanjenje gubitaka ispod temelja brane, s obzirom na malu vodopropusnost fundamenta. Iz tog razloga u centralnoj zoni brane Kamenica se ne predviđa izvođenje antifiltracionih mera. U tom smislu proračuni gubitaka rađeni su za slučaj centralnog preseka bez izvođenja dijafragme.

Sračunati ukupni procenjeni gubici vode kroz podlogu i telo brane iznose 363,74 m³/dan, te se generalno može zaključiti da su sračunati ukupni gubici vode na celoj dužini brane mali i u prihvatljivim granicama.

Proračun stabilnosti kosina nasutih brana svodi se na određivanje faktora sigurnosti kao odnosa između smičuće čvrstoće tla i prosečnog smičućeg napona duž pretpostavljenih kliznih površina. Za proračun su merodavni uslovi koji daju minimalne faktore sigurnosti kosina brana.

Proračun stabilnosti izvršen je pomoću softverskog paketa GeoStudio 2007, odnosno njegovim alatom SLOPE/W koji se bazira na uslovima granične ravnoteže. Proračuni u SLOPE/W su sprovedeni metodom Morgenstern – Price za proizvoljne klizne površine. Program omogućava automatsko traženje kritičnog kliznog kruga sa minimalnim faktorom sigurnosti. Određivanje kritičnih kliznih površina je izvršeno postupkom Entry and Exit, definisanjem dve linije koje predstavljaju oblasti ulaza i izlaza kritičnih kliznih površina na kosinu brane. U granicama ovih linija određeno je više mogućih kliznih površina, dok su u grafičkim prilogima prikazane optimizovne klizne površine koje odgovaraju minimalnim faktorima sigurnosti.

Uticaj zemljotresa na stabilnost kosina ispitana je preko pseudo-statičke analize, u kojoj se zemljotres prikazuje ubrzanjem koje stvara inercijalne sile. Ove sile deluju u horizontalnom i vertikalnom pravcu u centru svake lamele. U SLOPE/W pseudo-statičko ubrzanje se unosi preko koeficijenta k , koji predstavlja odnos pseudo-statičkog ubrzanja i gravitacionog ubrzanja.

Iz rezultata sprovedenih analiza, zaključeno je da su kosine nasutog dela brane Kamenica stabilne za sva statička i seizmička opterećenja, odnosno da su dobijeni minimalni faktori sigurnosti veći od dopuštenih faktora sigurnosti. Na osnovu prethodnog može se zaključiti da stabilnost i funkcionalnost brane nije ugrožena.

Proračun sleganja brane urađen je u cilju određivanja potrebnog nadvišenja krune brane u odnosu na konačnu projektom datu kotu. Pretpostavljeno je da će se sleganje dogoditi usled konsolidacije glinovite podloge brane i jezgra brane i da će se izgradnja brane realizovati relativno brzo u odnosu na mogućnost konsolidacije koherentnih materijala, te da neće doći do disipacije porednih pritisaka tokom građenja. Proračuni sleganja su urađeni za tri karakteristične tačke na kruni brane: tačku na sredini dužine krune brane i po jednu tačku na bokovima brane (na oko 7 m od kontakta sa bokovima brane).

Na osnovu rezultata proračuna sleganja zaključeno je da se maksimalno sleganje od oko 50 cm može očekivati u centralnom delu brane, u koritu reke, dok se na bokovima mogu

očekivati manja sleganja, veličine do 8 cm. Dobijeni rezultati su očekivani, s obzirom na tip brane i deformabilnost njene podloge.

Na osnovu raspoloživih hidrološko-meteoroloških podataka za reku Tamnavu (Studija: Hidrološka studija uz Idejni projekat brane Kamenica br: 16018-KV-12), usvojeni su sledeći kriterijumi za određivanje fonda radnog vremena za izgradnju brane Kamenica:

- Spoljni iskopi, nasipi i betoni predviđeni su da se rade od II zaključno sa XII mesecom,
- Radovi će se odvijati 6 dana nedeljno u 2 smene (14 h efektivno), izuzev radova na injektiranju brane, koji će se izvoditi 6 dana nedeljno u 3 smene (21 h efektivno). Ukoliko bude bilo potrebe da se pojedini radovi, koji su ključni za dinamiku radova, ubrzaju, izvodit će se u 3 smene.
- Kriterijumi za nasipanje gline:
 - Kada su padavine $1\text{ mm} < h < 10\text{ mm}$ gubi se 0,5 dana;
 - Kada su padavine $h > 10\text{ mm}$ gubi se 1,5 dan;
 - Kada je temperatura niža od $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ gubi se 1 dan.

Da bi se procenio prosečan fond radnih dana po mesecima, radovi su podeljeni u grupe:

1. Radovi u grupi 1: u ovu grupu spadaju radovi koji se mogu izvoditi pri nižim temperaturama od $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ i kišnom vremenu kao što su iskopi u steni.
2. Radovi u grupi 2: u ovu grupu spadaju radovi koji se mogu izvoditi pri temperaturama višim od $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ i kišnom vremenu kada je kapacitet padavina max 5 mm/m^2 , kao što su iskopi u rastresitom materijalu, nasipanje drobinskim i kamenim materijalom, spoljna betoniranja i drugi radovi kojima manja količina kiše ne smeta.
3. Radovi u grupi 3: u ovu grupu radova spadaju radovi na ugradnji gline koji se mogu izvoditi prema kriterijumima za nasipanje gline datim u prethodnom pasosu.

Za potrebe procene vremena potrebnog za završetak izgradnje brane i pribranskih objekata, na osnovu prethodnih kriterijuma kao i hidrometeoroloških podataka, usvojen je prosečan broj radnih dana mesečno koji je prikazan u tabeli 3.3.

Tabela 3.3 – Prosečan broj radnih dana na mesečnom nivou

Meseci	Radovi u grupi 1	Radovi u grupi 2	Radovi u grupi 3
I	-	-	-
II	5	-	-
III	15	10	-
IV	23	15	14
V	24	18	15
VI	25	23	19
VII	26	26	21
VIII	26	26	21
IX	24	24	18
X	23	18	10
XI	15	14	5
XII	11	5	-
Ukupno godišnje	217	179	123
Prosečno mesečno	20	18	16

Navedeni broj dana predstavlja prosečne vrednosti, na osnovu kojih se vrši planiranje radova i određuje rok izgradnje celokupnog objekta.

Predviđeno je da izgradnja brane Kamenica i pratećih objekata traje dve godine.

Za potrebe kretanja iskopne mehanizacije i transportnih sredstava za transport iskopanog materijala, pre početka radova na iskupu potrebno je izvesti pristupne gradilišne puteve na više kота. Nakon toga počinju radovi na iskupu za preliv.

Po završetku iskopa za galeriju predviđeno je betoniranje optočne galerije, čime se omogućava da se reka skrene kroz optočnu galeriju. Nakon skretanja reke nastaviće se radovi na izgradnji predbrane, betoniranju preliva, brzotoka, slapišta kao i betoniranje AB ploče kolovozne konstrukcije mosta na prelaznoj deonici preliva. Nakon betoniranja preliva izvodili bi se injekcioni radovi na prelivu. Predviđeno je da se svi pobrojani radovi završe do kraja prve godine.

Istovremeno sa betoniranjem optočne galerije, moguće je krenuti sa radovima na iskupu brane na levoj obali. U međuvremenu bi se završilo betoniranje i injektiranje galerije čime bi se stekao uslov da se reka skrene kroz galeriju i omogući nastavak iskopa za branu u suvom na širem frontu rada. Nakon završetka iskopa za branu izvešće se betoniranje AB ploče sa koje će krenuti radovi na injektiranju. Nasipanje potpornog tela brane kao i oblaganje kosina radiće se paralelno sa nasipanjem glinenog jezgra.

U drugoj polovini druge godine predviđeni su radovi na izgradnji vodozahvatne kule i komandne zgrade sa ugradnjom mehaničke opreme, izgradnja slapišta evakuatora sa zatvaračnicom kao i regulacija rečnog korita, izgradnja pristupnih puteva i nizvodni plato. Preporuka je da se radovi na izvođenju slapišta evakuatora, nizvodnog platoa i komandne zgrade vrše u periodu malih voda, tj. od jula zaključno sa oktobrom druge godine građenja, kako bi se izbegao rizik od eventualnog plavljenja gradilišta ovih objekata sa nizvodne strane.

Privredno gradilište je predviđeno do 500 m nizvodno od pregrdanog profila, na levoj obali reke. Ukoliko je potrebno, prethodno će se poravnati teren i nasuti materijal za izradu platoa gde će se privredno gradilište locirati.

Privredno gradilište će sadržati sledeće objekte montažnog tipa:

- Fabriku betona sa bunkerima sa agregat i silosima za cement;
- Priručni tesarski i armirački pogon sa nadstrešnicom za skladištenje drvene građe i armature;
- Servisnu stanicu za remont i održavanje mehanizacije;
- Kontejnerski tip smeštaja za dežurno osoblje i osoblje obezbeđenja;
- Kancelarije izvođača i nadzora kontejnerskog tipa.

Smeštaj radnika je predviđen u postojećim smeštajnim kapacitetima Koceljeve i Kamenice Šabačke. Na gradilištu je predviđen kontejnerski tip smeštaja samo za dežurno osoblje i osoblje obezbeđenja.

U privrednom gradilištu su predviđene i dve kancelarije kontejnerskog tipa.

Pored toga, planirani su priručni tesarski i armirački pogon sa nadstrešnicama za skladištenje građe i armature, priručna radionica i magacin kao i servis za održavanje vozila.

U skladu sa koncepcijom tehničkog rešenja, kao i topografijom terena definisane su trase pristupnih puteva i privremenih gradilišnih puteva kojima će se odvijati transport građevinske mehanizacije i materijala tokom izgradnje.

Gradilišni putevi u fazi izgradnje:

- Put UL: pristupni gradilišni put koji se odvaja od stalnog magistralnog puta sa leve strane pregradnog mesta i omogućava pristup iskopu preliva na najvišoj koti 175,00 mnm.
- Put P: kratka deonica stare trase državnog puta koji će omogućiti pristup području izvođenja radova sa nizvodne i uzvodne strane pregradnog mesta, transport materijala iz iskopa do deponije D1, kao i transport materijala za nasipanje tela brane sa deponije D2.
- Put PK: pristupni gradilišni put koji se odvaja od stalnog puta i omogućava transport separisanog materijala za nasipanje tela brane i agregata za beton iz kamenoloma Šeševice u deponiju D2 i do fabrike betona smeštene u okviru privrednog gradilišta.
- Putevi NL1 i NL2: gradilišni put NL1 koji će omogućiti pristup iskopu optočne galerije u desnom boku sa najviše kote 176,00 mnm. Gradilišni put NL2 na koti 155,00 mnm kojim je predviđen pristup mehanizaciji za utovar i transport iskopanog materijala sa optočne galerije do stalne deponije (D3). Na ovoj deponiji je predviđeno odlaganje viška iskopanog materijala za sve objekte koji se neće ugraditi u telo brane.

Lokacije privremenih gradilišnih i pristupnih puteva date su na crtežu 5-1 koji se nalazi u grafičkim prilogima Studije.

Mehanizacija koja je predviđena da se koristi pri izgradnji brane Kamenica i aktivnosti za koje će biti korišćena prikazani su u tabeli 3.4.

Tabela 3.4 – Predviđena mehanizacija

Mehanizacija koja se koristi	Komada	Aktivnost za koju se koristi mehanizacija
Buldozer CAT D8	1	Skidanje humusa i iskop mekog materijala za nasutu branu, iskop u steni za temeljni rov brane, iskop optočne galerije, nasipanje gline za branu, za nasipanje kamena za branu.
Utovarivač CAT 980	3	Skidanje humusa i iskop mekog materijala za nasutu branu, iskop u steni za temeljni rov brane, nasipanje gline za branu, nasipanje kamena za branu
Damper Kockum ili Volvo kapaciteta 12 m ³	6	Skidanje humusa i iskop mekog materijala za nasutu branu, iskop u steni za temeljni rov brane, iskop optočne galerije, nasipanje gline za branu, nasipanje filtera za branu, nasipanje kamena za branu
Pneumatska kolna bušilica ROC-601 praktičnog učinka do 65 m ³ /h	1	Iskop u steni za temeljni rov brane, iskop optočne galerije
Buldozer CAT D7	1	Iskop optočne galerije, nasipanje gline za branu, , nasipanje kamena za branu
Utovarivač CAT 989 kapacitet kašike do 5 m ³	1	Iskop optočne galerije

Mehanizacija koja se koristi	Komada	Aktivnost za koju se koristi mehanizacija
Grejder 14 G	1	Nasipanje gline za branu
Samohodni vibrojež 10-15 t	1	Nasipanje gline za branu
Vibronabijači	4	Nasipanje gline za branu, nasipanje filtera za branu
Separacija	1	Nasipanje filtera za branu
Bager BGH – 1000	1	Nasipanje filtera za branu
Čelični kalupi	2	Nasipanje filtera za branu
Samohodni vibro valjak 10 t	1	Nasipanje filtera za branu, nasipanje kamena za branu
Samohodni vibro valjak 6 t	2	Nasipanje kamena za branu

3.2.2 Mašinska i hidromehanička oprema

Hidromehanička oprema koja je predviđena na objektu obuhvata:

Opremu optočnog tunela

- Remontni zatvarač mokre galerije, svetlog otvora 3,4 x 3,4 m; zatvarač je tablasti, klizni i njime se manipuliše pomoću portalnog kрана smeštenog na gornjoj ploči vodozahvatne građevine. Veličina zatvarača H x B (visina x širina) je 3,6 x 3,8 m, a težina iznosi oko 10 t. Nakon završetka radova na sistemu za vodosnabdevanje, ovaj zatvarač uz odgovarajuću doradu, može da posluži kao rezervni zatvarač remontnom zatvaraču temeljnog ispusta.

Opremu temeljnog ispusta

- Rešetka temeljnog ispusta svetlog otvora 4,2 x 4,3 m, težine oko 1,5 t.;
- Remontni zatvarač temeljnog ispusta, svetlog otvora 3,4 x 3,4 m. Veličina zatvarača H x B (visina x širina) je 3,6 x 3,8 m, a težina iznosi oko 6,5 t. Zatvarač je tablasti, klizni i njime se manipuliše pomoću portalnog kрана smeštenog na gornjoj ploči vodozahvatne građevine i odgovarajućih klješta;
- Klješta za manipulaciju remontnog zatvarača temeljnog ispusta koriste se pri podizanju i spuštanju zatvarača. Raspon klješta je 4 m, nosivost 10 t, a težina klješta je približno 0,4 t;
- Optočni cevovod remontnog zatvarača temeljnog ispusta služi za izjednačavanje pritiska ispred i iza zatvarača, prečnika je 200 mm. Na cevovodu DN200 dužine oko 6 m instalirana su dva pljosnata zasuna za izjednačavanje pritiska sa obe strane zatvarača;
- Havarijski zatvarač temeljnog ispusta, svetlog otvora 3,4 x 1,2 m. Veličina zatvarača H x B (visina x širina) je 4,27 x 2,70 m, a težina iznosi oko 12 t. Zatvarač je tablasti sa točkovima koristi se za potrebe remonta ili u slučaju zaglavljivanja radijalnog regulacionog zatvarača temeljnog ispusta. Kretanje se vrši servomotorom dvostrukog dejstva;
- Servomotor za pogon havarijskog zatvarača temeljnog ispusta. Koristi se za podizanje i spuštanje havarijskog zatvarača. Pumpanjem ulja u gornju komoru servomotora zatvarač se spušta, a pumpanjem ulja u donju komoru servomotora zatvarač se podiže. Servomotor se sastoji od cilindra, klipa, klipnjače, zaptivnih setova i uške za podizanje. Dimenzije servomotora su: Ø200/100 x 2.600 mm, težina oko 1 t, radni pritisak iznosi 120 bar, brzina podizanja/spuštanja je 10 mm/s, a vreme podizanja/spuštanja 4 min 20 sec;

- Regulacioni zatvarač temeljnog ispusta je poslednji zatvarač u nizu zatvarača na liniji temeljnog ispusta. Sastoji se od prednje table – tela sastavljenog od profila i limova, nogu, i ležišta sa nosačem. Spuštanje i podizanje zatvarača vrši se u struji vode. Svetli otvor radijalnog zatvarača iznosi 3,4 x 2,5 m; poluprečnik table 6,0 m, težina 8 t, pogon je preko servomotora;
- Servomotor za pogon (podizanje i spuštanje) radijalnog regulacionog zatvarača temeljnog ispusta. Dimenzije servomotora su: Ø200/100 x 2.800 mm, težina oko 1 t, radni pritisak 120 bar, brzina podizanja/spuštanja je 10 mm/s, a vreme podizanja/spuštanja 4 min 20 sec;
- Uljno hidraulički agregati smešteni na koti 160,90 mnm; koriste se za pogon servomotora havarijskog tablastog zatvarača i za pogon servomotora regulacionog radijalnog zatvarača. Radni pritisak je 120 bara, snaga pumpi 7 + 7 kW;
- Aeracioni cevovod mokre galerije DN300, dužine približno 14 m. Služi za upuštanje/ispuštanje vazduha prilikom pražnjenja / punjenja mokre galerije poprečnog preseka 3,4 x 3,4 m dužine oko 108 m, zapremine 1.250 m³. Cev je instalirana iza remontnog tablastog zatvarača vodozahvatne kule, početak cevovoda je na koti 158,20 mnm iza remontnog zatvarača, jednim delom prolazi kroz beton, a zatim se nastavlja vertikalno na gore do kote 171,20 mnm;
- Cevovod garantovanog ekološkog proticaja obezbeđuje minimalan protok vode nizvodno od brane neophodan za ispuštanje vode u reku. Sastoji se od cevi DN200, sa osom cevovoda na koti 155,00 mnm koja je postavljena ispred havarijskog zatvarača mokre galerije, zatim cevovod prolazi kroz zid između mokre i suve galerije, a izlaz cevovoda se nalazi iza radijalnog regulacionog zatvarača u mokroj galeriji. Na cevovodu su instalirana dva zatvarača, jedan remontni pljosnati zasun na ručni pogon i drugi klipno prstenasti na elektromotorni pogon koji je regulacioni. Zatvarači se nalaze u suvoj galeriji, a između njih se nalazi montažno-demontažni komad. Prečnik cevovoda je 200 mm, za pritisak od 10 bara, dužina cevoda oko 10 m;
- Cevovod DN100 sa pratećom armaturom za spajanje cevovoda za vodosnabdevanje i cevovoda garantovanog ekološkog proticaja. Služi da u slučaju da u mokroj galeriji nema vode (zbog remonta opreme temeljnog ispusta), garantovani ekološki proticaj može da se ispušta u reku preko ovog spoja. Na cevovodu su instalirana dva pljosnata zasuna DN100 NP10, jedan radni na elektro pogon i jedan remontni na ručni pogon. Između njih se nalazi montažno-demontažni komad.

Opremu vodozahvata (suve galerije)

- Fina rešetka je postavljena na ulazu u suvu galeriju da bi zaštitila opremu nizvodno od rešetke od otpada i nanosa. Sastoji se od čeličnih profila i štapova. Učvršćena je u zid sa gornje i donje strane, a na sredini je oslonjena na horizontalnu betonsku gredu. Svetli otvor je 1,2 x 1,2 m, a težina rešetke oko 0,4 t;
- Remontni zatvarač je tablasti klizni i koristi se za potrebe remonta na cevovodu za vodosnabdevanje. Položaj zatvarača u normalnom radu je u vodozahvatnoj kuli u nišama (na koti 172,00 mnm) i opslužuje cevovod koji prolazi kroz suvu galeriju. Za vođenje zatvarača ubetonirane su bočne vođice i dodatni klizači za stabilnost od kote 157,00 mnm do kote 172,00 mnm. Zatvarač se spusta portalnim kranom, a kačenje se ostvaruje mehaničkim klještim. Maksimalni hidrostatički pritisak na telo zatvarača 170,00 - 154,80 = 15,20 mVS. Spuštanje i podizanje u mirnoj vodi. Svetli otvor

zatvarača je 1,2 x 1,2 m. dimenzije zatvarača H x B (visina x širina) je 1,40 x 1,57 m, a težina oko 1 t;

- Klješta za manipulaciju remontnog zatvarača koriste se pri podizanju i spuštanju remontnog zatvarača. Mehanička klješta funkcionišu preko poluga. Kada nisu u funkciji klješta su okačena na čelične kuke u betonskoj deponiji za klješta na koti 172,00 mm. Deponija za klješta se nalazi u otvoru u betonu dimenzije 2 × 0.5 m na koti platoa vodozahvatne kule 172,00 mm. Raspon klješta je 2 m, nosivost 0,6 t i težina oko 0,2 t;
- Optočni cevovod remontnog zatvarača prečnika 100 mm, dužine oko 7500 mm, sa pljosnatim zasunima za izjednačavanje pritiska sa obe strane zatvarača. U zatvorenom položaju remontnog zatvarača voda prolazi kroz by pass dok se ne napuni cevovod DN1000 za vodosnabdevanje dužine 108 m iza zatvarača, a nakon toga se podiže remontni tablasti zatvarač;
- Čelični cevovod vodozahvata DN1000, debljine zida cevi 8 mm, dužine oko 102 m, sa aeracionim cevovodom DN100 dužine oko 20 m je postavljen u suvoj galeriji na oslonce i sa pratećom opremom predstavlja deo sistema za vodosnabdevanje.
- Aeracioni cevovod DN1000 za vodosnabdevanje prečnika DN 100 dužine oko 14 m služi za upuštanje/ispuštanje vazduha prilikom pražnjenja/punjenja cevovoda DN1000 dužine 108 m;
- Ultrasonični merač protoka DN1000, biće instaliran na cevovodu za vodosnabdevanje DN1000, u suvoj galeriji, neposredno pre izlazne zatvaračnice, u cilju merenja protoka vode za vodosnabdevanje. Pri određivanju mesta ugradnje merača protoka potrebno je da se ispuni uslov da se merač protoka ugrađuje na pravoj deonici cevovoda na mestu koje je udaljeno minimum 20 D (prečnika cevovoda) od ventila ili krivine na cevovodu. Merač protoka treba da ima mogućnost očitavanja vrednosti protoka na mestu instalacije merača, kao i mogućnost daljinskog očitavanja vrednosti protoka. Rezultati merenja prikazuju se u obliku trenutnog protoka, sume protekle količine vode i vremenskog dijagrama protoka.;
- Leptirasti zatvarač DN1000 NP10 u izlaznoj zatvaračnici; na elektro pogon. Montira se na kraju cevovoda za vodosnabdevanje, u izlaznoj zatvaračnici. Posle ovog ventila će se nastavljati sistem za navodnjavanje;
- Montažno demontažni komad DN1000 NP10 u izlaznoj građevini, koristi se za montažu i za kompenzaciju netačnih dužina deonice cevovoda. Prečnika je 1 m, nominalni pritisak je 10 bar, a težina 488 kg.

Dizalice

- Portalna dizalica na gornjoj ploči vodozahvatne građevine, na koti 172,00 mm raspona 5,50 m i nosivosti 10 t; maksimalna visina dohvata kuke 23 m; dužina kranske staze je 9,91 m. Opslužuje sve zatvarače u vodozahvatnoj kuli;
- Mosna dizalica raspona 8,2 m, nosivosti 10 t u nizvodnoj zatvaračnici; visina dizanja 12 m, dužina kranske staze 11,2 m. Koristi se za potrebe montaže i demontaže opreme u izlaznoj zatvaračnici;
- Jednogredna portalna dizalica nosivosti 5 t na ručni pogon, nalazi se iznad ležišta radijalnog zatvarača, na koti 160,00 mm. Služi za potrebe remonta zatvarača;
- Pomoćna oprema;

- Drenaža izlazne zatvaračnice, koju čine bunar dimenzija 1.200 x 1.200 mm, dubine 1.500 mm, u kome se nalaze dve potapajuće muljne pumpe (radna i rezervna) kapaciteta 5 l/s, koje transportuju drenažnu vodu iza radijalnog zatvarača u donju vadu;
- Grejanje i ventilacija; predviđeno je samo grejanje izlazne zatvaračnice, zapremine oko 700 m³. Za održavanje temperature u prostoru na 10° C, predviđeni su kaloriferi (kom. 4) svaki snage 6 kW.
- Poklopci: poklopac deponije velikih kješta, poklopac demponije malih kješta, poklopac velikog remontnog zatvarača, poklopac malog remontnog zatvarača, poklopac na ulazu u kulu, poklopac za unos opreme, poklopac iznad regulacionog zatvarača i poklopac iznad bunara za drenažu;
- Standardne penjalice se nalaze u ulaznoj građevini - vodozahvatnoj kuli. Koriste se za komunikaciju od kote 169,00 mnm do kote 172,00 mnm. Penjalice su zavarene čelične konstrukcije. Prva prečka je postavljena na 300 mm od poda.
- Penjalice sa leđobranom, koje se nalaze u ulaznoj građevini i koristi se za komunikaciju od kote 154,80 mnm do kote 159,00 mnm. Penjalice su zavarene čelične konstrukcije, a leđobran će počinjati od visine 2,1 m;
- Penjalice sa leđobranom, koje se nalaze i u izlaznoj građevini i koristi se za komunikaciju od kote 154,60 mnm do kote 160,00 mnm. Penjalice su zavarene čelične konstrukcije, a leđobran će počinjati od visine 2,1 m;
- Ograde su postavljene na dva mesta u objektu: na ulaznoj građevini na koti 172,00 mnm - dužina ograde je oko 32,52 m i na izlaznoj građevini oko otvora za montažu opreme - dužina je oko 15,90 m.

3.2.3 Elektroenergetske instalacije

Za napajanje potrošača na brani predviđeni su sledeći naponi:

1. naizmenični trofazni napon 3x400/231V, 50 Hz,
2. jednosmerni napon 110 V DC.

Za napajanje naizmeničnim trofaznim naponom 3x400/231V, 50 Hz predviđeni su osnovno i rezervno napajanje iz mreže. Kao osnovno napajanje predviđeno je napajanje iz distributivne mreže 20 kV sa transformacijom preko transformatora sopstvene potrošnje, prenosnog odnosa 20/0,4 kV. Kao izvor rezervnog napajanja predviđen je dizel električni agregat nazivnog napona 3x400/230 V, 50Hz.

Tehničkim uslovima ODS „EPS Distribucija“ d.o.o. Beograd, Ogranak elektrodistribucija Šabac, Broj: 8П.1.0.0-1002/19-2018 od 05.02.2018 god. za potrebe priključenja objekata brane predviđen je priključak preko BSTS 20/0.4kV na stubu dalekovoda 20kV „Čukovine 3“.

Energetski transformator je uljni, snage 250 kVA, prenosnog odnosa 20/0,4 kV.

Predviđeno je dvotarifno merenje utrošene električne energije na srednjem naponu i to pomoću trosistemske merne grupe u indirektnom mernom spoju sa ugrađenim maksigrafom. Klasa tačnosti merenja aktivne utrošene energije je 0,2 dok je klasa merenja utrošene

reaktivne energije 3. Oprema za merenje utrošene električne energije biće smeštena u zasebnom ormanu (IMM - izmešteno merno mesto).

U slučaju nestanka napona iz mreže predviđena je mogućnost napajanja pojedinih potrošača iz DEA i to: pumpe hidrauličke instalacije zatvarača, pumpe za drenažu, unutrašnjeg osvetljenja, spoljnog osvetljenja platoa i krune brane, klimatizacije, ispravljačkog sistema i telekomunikacionih sistema.

Predviđena je ugradnja dizel električnog agregata snage 80 kVA (stand by) / 77 kVA (prime power).

U cilju obezbeđivanja sigurnosnog napajanja na objektu je predviđen ispravljački sistem sa AKU baterijama. Na osnovu ukupne snage priključenih potrošača usvojen je modularni ispravljački sistem sastavljen od 2 ispravljačka modula (1 radni + 1 rezervni), prenosnog odnosa 230V AC/110 V DC, sa elektronskom zaštitom od preopterećenja i kratkog spoja.

Akumulatorske baterije u paralelnom radu sa ispravljačem su kapaciteta 100 Ah i obezbeđuju šestočasovnu rezervu u radu izabranih potrošača.

U objektu su predviđene sledeće vrste unutrašnjeg osvetljenja:

- opšte-pomoćno,
- panično

Projektnim rešenjem je predviđeno da opšte unutrašnje osvetljenje svih objekata na brani bude napajano iz razvoda dizel agregata.

Kao izvori svetlosti biće korišćeni izvori sa užarenim vlaknom i fluorescentni izvori svetlosti. Izbor tipa i broja svetiljki je izvršen fotometrijskim zahtevima svake od prostorija.

Panično osvetljenje čine svetiljke koje se napajaju preko ispravljača i u slučaju gubitka osnovnog i pomoćnog napajanja bile bi napajane iz akumulatorskih baterija 110VDC.

U objektu komandne zgrade, zatvaračnice i cevne komore predviđena je i ugradnja protivpaničnih svetiljki sa sopstvenim akumulatorskim baterijama za tročasovnu autonomiju rada.

Utičnice - opšte i servisne biće postavljene prema potrebi u objektu. Na odredjenim mestima je predviđena ugradnja industrijskih utičnica.

Projektno rešenje predviđa osvetljavanje pristupnog platoa, krune brane i pristupnih puteva. Svetiljke za osvetljavanje pristupnog platoa i krune brane bile bi napajane iz razvoda rezervnog napajanja (dizel agregata) dok je za osvetljavanje pristupnih puteva predviđeno napajanje iz razvoda osnovnog (mrežnog) napajanja.

Predviđeno je korišćenje dve vrste svetiljki: svetiljki za ulično osvetljenje i reflektora. Obe vrste svetiljki koriste izvore sa natrijumom visokog pritiska i montiraju se na stubovima visina 6 i 10 metara.

U objektu komandne zgrade i zatvaračnice predviđeno je združeno uzemljenje sa polaganjem čelične pocinkovane trake 25x4 mm u temelju objekta.

U mašinskoj sali zatvaračnice predviđeno je unutrašnje izjednačenje potencijala sa polaganjem čelične pocinkovane trake po zidu na odgovarajućoj visini. Sva mašinska i elektro oprema biće povezana na prsten za izjednačenje potencijala.

Po zidu cevne komore dužinom optočnog tunela biće montirana čelična pocinkovana traka koja će takodje biti povezana na prsten za izjednačenje potencijala u mašinskoj sali zatvaračnice.

U cilju zaštite od udara groma, predviđena je ugradnja klasičnog sistema gromobranske zaštite. Kako se radi o objektu opšteg značaja u kome je montirana i elektroenergetska oprema predviđen je prvi nivo zaštite.

3.2.4 Telekomunikacione i signalne instalacije

Projektom su obuhvaćene instalacije sistema upravljanja i instalacije sistema za bezbednost i zaštitu objekta (sistem za automatsku dojavu požara, sistem za detekciju provale i sistem video nadzora).

Na brani postoje sledeći nivoi upravljanja:

- nivo lokalnog upravljanja, koji podrazumeva upravljanje sa lokalnih upravljačkih ormana,
- nivo centralnog upravljanja, koji podrazumeva upravljanje sa ormana centralnog sistema za nadzor i upravljanje (+CC),
- nivo daljinskog upravljanja, koji podrazumeva upravljanje iz kontrolnog centra (nije predmet Idejnog projekta).

Za izbor nivoa upravljanja koriste se odgovarajuće preklopke „lokalno/daljinski“ na ormanima lokalnog upravljanja i ormana centralnog sistema za nadzor i upravljanje. Sistem upravljanja vrši konstantan nadzor stanja preklopki „lokalno/daljinski“.

Sa svih nivoa upravljanja omogućene su funkcije upravljanja, monitoringa, zaštita i nadzora.

Nezavisno od izabranog nivoa upravljanja, na svim nivoima je u svakom trenutku moguće vršenje nadzora u okviru nadležnosti na pojedinim nivoima. Takođe, izabrani nivo upravljanja ne suspenduje nijednu zaštitnu funkciju na bilo kom drugom nivou upravljanja.

Otkaz viših nivoa upravljanja ne sprečava mogućnost izbora nižih nivoa upravljanja i vršenja definisanih upravljačkih funkcija na izabranim nižim nivoima.

Temeljni ispust u okviru vodozahvatne kule

Na ulazu u temeljni ispust je predviđena ugradnja remontnog zatvarača. Spuštanje i podizanje zatvarača se obavlja preko portalne dizalice. U blizini vodozahvatne kule je predviđena ugradnja merača nivoa vode u akumulaciji.

Na izlazu iz temeljnog ispusta brane nalaze se havarijski tablasti zatvarač i regulacioni segmentni zatvarač. Zatvarači su pokretani preko servomotora i zajedničke instalacije sa uljnom hidraulikom. U okviru ove instalacije se nalaze dve pumpe (radna i rezervna) i sistem ventila preko kojih se vrši podizanje i spuštanje zatvarača. U neposrednoj blizini instalacije sa uljnom hidraulikom se nalazi lokalni orman upravljanja zatvaračima i orman napajanja.

Regulacioni zatvarač ima ulogu propuštanja određene zahtevane količine vode. Regulacioni segmentni zatvarač se dovodi u položaj koji je po predefinisanim programu u PLCu (programabilni logički kontroler) određen nivoom vode u akumulaciji ili je zadat komandom operatera. Predviđeno je kontinualno merenje položaja segmentnog zatvarača, kao i dva krajnja prekidača za zatvoren i otvoren položaj.

Tablasti zatvarač ima zaštitnu funkciju i u normalnom radu je zaustavljen u krajnjem gornjem položaju. U slučaju detekcije kvara u sistemu uljne hidraulike ili u samom sistemu pokretanja regulacionog zatvarača aktivira se havarijsko zatvaranje tablastog zatvarača i zatvarač pod sopstvenom težinom pada i prekida protok vode kroz temeljni ispušt. Nije predviđeno kontinualno merenje položaja zatvarača već samo krajni prekidači za detekciju zatvorenog i otvorenog položaja i dva prekidača za detekciju propadanja zatvarača iz gornjeg položaja.

Upravljanje zatvaračima se obavlja na jedan od sledeća četiri načina:

- lokalno - ručno preko tastera i preklopki na lokalnom ormanu upravljanja zatvaračima,
- centralno - ručno izdavanjem komandi preko operatorskog panela na ormanu centralnog sistema za nadzor i upravljanje,
- centralno - automatski preko PLC-a (programabilni logički kontroler) u ormanu centralnog sistema za nadzor i upravljanje,
- daljinski iz kontrolnog centra (nije predmet Idejnog projekta).

Lokalno - ručno upravljanje se koristi prilikom puštanja u rad sistema, testiranja ili prilikom kvara PLCa. Centralno - ručno upravljanje se koristi prilikom puštanja u rad sistema i testiranja. U regularnim uslovima rada upravljanje zatvaračima se obavlja u centralnom - automatskom režimu preko PLCa u ormanu centralnog sistema za nadzor i upravljanje (+CC).

Cevovod za garantovani ekološki proticaj

Voda za ispuštanje garantovanog ekološkog proticaja se zahvata iz temeljnog ispusta ispred havarijskog tablastog zatvarača. Na ulazu cevovoda se nalazi remontni zatvarač na ručni pogon i klipno-prstenasti regulacioni ventil na elektromotorni pogon. Na cevovodu će biti postavljen i elektromagnetni merač protoka. U normalnom radu, preko regulacionog ventila će biti ispuštan zahtevani protok za garantovani ekološki proticaj, ukoliko nije otvoren regulacioni segmentni zatvarač na temeljnom ispustu. Na lokalnom ormanu upravljanja će biti omogućeno lokalno ručno upravljanje regulacionim ventilom, a sa PLC u ormanu centralnog sistema za nadzor i upravljanje će biti omogućeno automatsko upravljanje. Za ove potrebe predviđen je žičani prenos komandi, merenja i signalizacije sa ove opreme u PLC u ormanu centralnog sistema za nadzor i upravljanje.

Drenaža zatvaračnice

Procurne vode u zgradi zatvaračnice će se drenirati preko dve pumpe (radna i rezervna) postavljene u bunaru.

Upravljanje pumpama će se obavljati isključivo lokalno i to ručno preko tastera i preklopki na lokalnom ormanu ili automatski preko relejne automatike u lokalnom ormanu. Radi obezbeđivanja automatskog rada predviđeni su detektori nivoa - nivo sklopke.

Predviđen je žičani prenos merenja i signalizacije u PLC u ormanu centralnog sistema za nadzor i upravljanje.

Cevovod za navodnjavanje

Na ulazu cevovoda se nalazi remontni zatvarač, a na završetku cevovoda se nalazi leptirasti elektromotorni ventil i ultrazvučni merač protoka. Do izgradnje kompletnog cevovoda za navodnjavanje, ventil će biti stalno zatvoren i blokiran u tom položaju, te će njegovo otvaranje biti onemogućeno.

Predviđen je žičani prenos merenja i signalizacije sa ove opreme u PLC u ormanu centralnog sistema za nadzor i upravljanje.

Energetska oprema

U okviru objekata na brani Kamenica predviđena je i sledeća energetska oprema:

- trafostanica 20/0,4 kV;
- razvod 0,4 kV;
- dizel agregat;
- razvod 110 V jss.

Upravljanje ovim sistemima će se obavljati isključivo lokalno sa pripadajućih ormana izuzev dovodnog prekidača na 20 kV, za koji je obezbeđeno i daljinsko upravljanje. Za ostalu opremu, nije predviđeno upravljanje preko centralnog PLCa, već je predviđeno samo prikupljanje signalizacije i merenja sa ovih sistema komunikaciono i/ili žičano.

Ormar centralnog sistema za nadzor i upravljanje

Ormar centralnog sistema za nadzor i upravljanje će biti slobodnostojeći dimenzija 800×2200×600 (Š×V×D). U ormanu će biti ugrađen centralni PLC, digitalni i analogni ulazni i izlazni moduli, operatorski panel u vidu industrijskog računara, Ethernet svič, GPRS ruter, GPS prijemnik i ostala prateća oprema (pretvarači, pomoćni releji, kleme, itd.).

Konstrukcija (mehanička i elektromagnetna zaštita) PLC će biti predviđena za montažu i rad u industrijskom okruženju sa povećanim elektromagnetnim smetnjama. PLC će biti karakterisan i modularnom strukturom radi lakšeg otklanjanja kvarova.

U hardverskom delu PLC će posedovati, ali neće biti ograničen na sledeće delove:

- centralna procesorska jedinica;
- komunikacioni modul;
- napojni modul.

PLC će imati sledeće funkcije:

- komunikacija i razmena podataka sa primarnom opremom, tj. akvizicija signala sa primarne opreme, što uključuje povezivanje sa sledećim sistemima:
 - oprema tablastog havarijskog zatvarača i regulacionog segmentnog zatvarača na izlazu temeljnog ispusta;
 - oprema na cevovodu za garantovani ekološki proticaj;
 - oprema na cevovodu za navodnjavanje;
 - sistem drenaže zatvaračnice;
 - merač nivoa vode u akumulaciji;
 - energetska oprema (trafostanica 20/0,4 kV, dizel agregat, razvod 0,4 kV i razvod 110 V jss);
 - sistem za automatsku dojavu požara;
 - sistem za video nadzor,
 - sistem za detekciju provale,

- primarna obrada procesnih signala koja obuhvata filtriranje, detekciju graničnih vrednosti merenja, određivanje informacija koje se prosleđuju operatorskom panelu, obradu grupnih alarma, itd.;
- izdavanje upravljačkih naloga saglasno zahtevima operatora ili saglasno unapred definisanim programima;
- izbor mesta upravljanja i načina upravljanja, prema odluci operatora, uz sve funkcionalne blokade koje iz toga proizilaze;
- samodijagnostika i indikacija stanja PLC.

Operatorski panel će biti u konfiguraciji industrijskog računara i obezbediće upravljanje i monitoring procesa preko ekrana (15") osetljivog na dodir, kao i arhiviranje svih procesnih podataka kao SOE (*sequence of events*). Ekranski prikazi na operatorskom panelu će obezbediti:

- prezentacija procesnih signala, referentnih vrednosti i izveštaja na operatorskom panelu, saglasno zahtevima operatora ili saglasno unapred definisanim programima;
- laku navigaciju kroz različite prikaze;
- statusnu liniju sa informacijama o prisutnim opomenama, alarmima, radnim režimima, itd.;
- vizualizaciju procesa;
- monitoring statusa i merenja celokupne opreme na objektima brane;
- definisana polja za komandne zahteve;
- alarmne i SOE liste;
- memorisanje podataka, događaja i alarma, referentnih vrednosti, parametara, akcija operatora, statusa u komunikacijama, itd.

Softver PLC i operatorskog panela će obezbediti, ali se neće ograničiti na sledeće funkcionalnosti:

- rad sa aplikacionim programima, uključujući i podršku za HMI (human machine interface), editore baze podataka, editore prikaza, itd.;
- razmenu informacija na komunikacionoj mreži;
- konfiguraciju sistemskih i procesnih parametara;
- on-line i off-line dijagnostiku sistema, aplikacija i komunikacionih mreža.

Kako bi se obezbedilo jedinstveno vreme u celom sistemu upravljanja i delovima koji u funkcionalnom smislu pripadaju sistemu upravljanja, predviđen je sistem za distribuciju tačnog vremena.

Sistem se sastoji od antene, prijemnika signala tačnog vremena (npr. baziranog na GPS-u ili DCF77) sa ugrađenim serverom vremena, koji preko procesne komunikacione mreže (realizovane Ethernet switch-evima) na koju je povezan vrši distribuciju tačnog vremena adekvatnim protokolom (npr. NTP, PTP) uređajima povezanim na procesnu mrežu.

Uređajima koji nisu povezani na procesnu mrežu tačno vreme se distribuira posebnim „ppm“ (*pulse per minute*) izlazom iz GPS prijemnika.

Oprema instalirana u objektima brane predviđena je za napajanje nekim od sledećih raspoloživih napona:

- 0,4 kV, 50 Hz mrežno ili preko dizela i
- 110 V jss (baterije).

Sistem za bezbednost i zaštitu objekata

U regularnim uslovima rada upravljanje se obavlja u centralnom - automatskom režimu preko PLCa u ormanu centralnog sistema za nadzor i upravljanje.

Sistemi za bezbednost i zaštitu objekata obuhvataju:

- sistem za automatsku dojavu požara,
- sistem za detekciju provale i
- sistem video nadzora.

Sistem za automatsku dojavu požara kontinuirano vrši nadzor požarnih parametara, odnosno fizičkih fenomena koji su indikacija nastanka požara. U slučaju detekcije požara sistem daje alarm koji se prenosi do dežurnih lica u daljinskom centru upravljanja, a koja dalje vrše obaveštavanje nadležnih službi (vatrogasci).

Sistem za automatsku dojavu požara sastoji se od:

- protivpožarne centrale,
- dimnih (optičkih) automatskih javljača požara,
- multi-senzorskih dimnih (optičkih) automatskih javljača požara,
- termičkih automatskih javljača požara,
- ručnih javljača požara,
- alarmnih uređaja (sirene i bljeskalice),
- napojnih i signalnih kablova,
- ostale pomoćne opreme.

Sva oprema sistema za automatsku dojavu požara zadovoljava zahteve definisane u odgovarajućim delovima SRPS EN 54 standarda.

Sistem za automatsku dojavu požara je adresabilan sistem čime je omogućeno određivanje tačne lokacije požara, odnosno aktiviranog javljača.

Protivpožarana centrala je opremljena LCD displejem i dodatnim LED lampicama, čime je omogućen prikaz informacija i događaja u mirnom stanju, kao i prikaz instrukcija operatoru u slučaju alarmnog stanja. Protivpožarna centrala je opremljena sopstvenom baterijom koja, u slučaju nestanka osnovnog (mrežnog) napajanja, obezbeđuje rad sistema u trajanju od 72 h u mirnom stanju i 30 minuta u alarmnom stanju.

Automatski javljači požara će biti smešteni u prostorijama objekta u kojima se može očekivati nastanak požara.

Ručni javljači požara će biti postavljeni u blizini vrata, stepeništa, u hodnicima i ostalim putevima za evakuaciju.

Tačan raspored i broj javljača biće definisan u narednim fazama projektovanja. Prilikom projektovanja mora se voditi računa o načinu postavljanja koji mora biti takav da ne narušava enterijer objekta.

Multi-senzorski dimni (optički) javljači požara rade na principu raspršene svetlosti i detektuju svetle i tamne čestice dima, a pored optičkih detekotra sadrže i termičke detektore čijom kombinacijom se smanjuje detekcija „lažnih“ fenomena požara.

Termički detektori rade na principu detekcije naglog povećanja temperature u slučaju požara.

Svi javljači požara povezani su u prsten čime se omogućava rad sistema u slučaju jednostrukog prekida petlje. U slučaju kvara nekog od detektora sistem takođe nastavlja normalan rad bez detektora u kvaru, a kvar se signalizira na protivpožarnoj centrali.

Alarmne sirene i bljeskalice nisu adresabilne i povezane su nezavisnim petljama iz protivpožarne centrale.

Sistem za dojavu provale obezbeđuje detekciju i dojavu provale ili neautorizovanog ulaza uštićeni objekat.

Sistem video nadzora obezbeđuje vizuelni nadzor okoline objekta, kao i pojedinih prostora unutar objekta koji su od značaja, kao što su prostori sa opremom, dobrima, važnom dokumentacijom i sl.

Rezime Projekta

U skladu sa definisanom ulogom akumulacije Kamenica i zadacima koje ona treba da ispuni, usvojeni su osnovni principi izgradnje brane i formiranja akumulacije:

- Akumulacija će se koristiti u višenamenske svrhe i to za: odbranu od poplava, navodnjavanje, oplemenjivanje malih voda i zadržavanje nanosa.
- Kriterijumi za dimenzionisanje akumulacije se usvajaju nakon sveobuhvatnih sagledavanja prostornih uslova i ograničenja, kao i hidroloških parametara reke Tamnave u zoni od interesa, pre svega, velikih voda i hidrograma poplavnih talasa.
- Dimenzionisanje akumulacije podrazumeva maksimizaciju dela zapremine akumulacije koji će se koristiti za potrebe navodnjavanja, uz optimizaciju raspoloživog prostora za prihvatanje poplavnog talasa, pri čemu je predviđeno da se deo zapremine tog talasa kontrolisano ispušta nizvodno od brane kroz evakuator.
- Kao posledica ovakvog režima rada akumulacije u periodu velikih voda, javlja se potreba za uređenjem rečnog korita nizvodno od brane, kako bi ono bilo u mogućnosti da prihvati protok koji se ispušta iz akumulacije tokom trajanja poplavnog talasa.
- U slivu reke Tamnave, uzvodno od predloženog profila brane, predviđa se izvođenje antierozionih radova. Bez obzira na njihovo postojanje, u akumulaciji se predviđa prostor za smeštanje nanosa u skladu sa predviđenim radovima; na osnovu toga se definiše minimalni radni nivo u akumulaciji.
- Budući irigacioni sistem, kao i parametri tog sistema (površine, struktura kultura koje će se uzgajati i sl.) nisu definisani, tako da se prilikom projektovanja brane i akumulacije sagledava potencijalna zapremina vode koja će moći da se stavi na raspolaganje budućim korisnicima sistema za navodnjavanje u slivu reke Tamnave.
- Planirana akumulacija imaće i ulogu u oplemenjivanju malih voda u toplom delu godine, koji se usvaja da traje šest meseci. U tu svrhu, takođe će biti rezervisan jedan

deo zapremine akumulacije u veličini garantovanog ekološkog / minimalnog održivog protoka koji bi šest meseci u godini trebalo kontinualno ispuštati nizvodno od brane.

Neophodno je da se poštuju sve opšte mere zaštite životne sredine, kao i sve tehničko - tehnološke mere i propisi utvrđeni drugim zakonima, koji se odnose na zaštitu životne sredine i to: prilikom izvođenja radova, tokom korišćenja projekta, kao i u mogućim akcidentnim situacijama.

Radi primarne zaštite životne sredine tokom izvođenja radova neophodno je sprovesti sledeće mere zaštite:

- Dosledno sprovoditi projektovani obim i vrste radova na realizaciji projekta prema investiciono tehničkoj dokumentaciji na osnovu koje je izdato odobrenje za izgradnju, odnosno vršiti prema tehničkim merama, propisima, normativima i standardima koji važe za izvođenje ovakvih projekata;
- Obezbediti i pridržavati se svih neophodnih uslova koje su propisale nadležne ustanove i institucije;
- Uspostaviti adekvatnu organizaciju izvođenja radova na realizaciji sistema, u cilju postizanja kontrole nad aktivnostima koje za rezultat mogu imati narušavanje životne sredine.

Tokom eksploatacije hidrotehničkog sistema potrebno je sprovoditi osnovne mere zaštite životne sredine:

- Obezbeđivati trajnu ispravnost svih instalacija objekata i elemenata sistema;
- Dosledno poštovati propisani tehnološki proces i
- Sprovoditi kontinualnu praćenje svih parametara životne sredine koji mogu biti narušeni usled postojanja i funkcionisanja objekta.

Kako bi sistem imao pozitivne efekte primeniće se sledeće tehničke mere zaštite životne sredine:

- Kota krune brane je proistekla iz potrebnog uslova evakuacije maksimalnog mogućeg proticaja koji se može javiti u reci Tamnavi kroz bočni preliv i temeljni ispust, bez preliivanja brane. Predviđeni parapet duž celog uzvodnog fronta brane i platoa uz krunu brane sprečava preliivanje i u slučaju da temeljni ispust ne učestvuje u evakuaciji velikih voda.
- Bočni preliv je dimenzionisan iz bezuslovnog zahteva da nasuta brana ne bude preliveana, da propusti minimalno 10.000-godišnju vodu, kao i da pri pojavi najveće verovatne vode nivo u akumulaciji bude ispod krune brane.
- Predbrana, optočna galerija i nizvodni zagat su predviđeni da omoguće izvođenje glavnih građevinskih radova na brani i pratećim objektima u suvom. Kota krune predbrane je visinski postavljena iznad dvadesetogodišnje velike vode i štiti gradilište u fazi skretanja reke.
- Za disipaciju energije vode koja se evakuiše bočnim prelivom predviđeno je armirano betonsko slapište dimenzionisano na maksimalni proticaj velike vode povratnog perioda 1.000 godina, kao i zaštita korita kamenim nabačajem nizvodno od slapišta.
- Ulazna građevina dovoda vode je visinski tako postavljena da za projektovani proticaj pri minimalnom nivou vode u akumulaciji ne dođe do uvlačenja vazduha u dovod vode.

- Sirova voda za navodnjavanje poljoprivrednih kultura zahvataće se iz akumulacije u vodozahvatnoj građevini.
- Predviđeno je ispuštanje voda namenjenih garantovanom proticaju kontinualno nizvodno od brane, u dovoljnim količinama, koje garantuju opstanak i razvoj flore i faune u koritu reke Tamnave.
- U slučajevima havarije na cevovodu sirove vode ili pri nižim nivoima vode u akumulaciji, obezbeđena je dvostruka sigurnost za ispuštanje garantovanog proticaja, koji će se evakuisati preko temeljnog ispusta.
- U periodu izvođenja radova od blokiranja optočnog tunela do podizanja nivoa vode u akumulaciji do kote ulaza temeljnog ispusta, garantovani proticaj će se obezbeđivati prepumpavanjem iz akumulacije kroz temeljni ispust.
- U slučaju kvara kućnog agregata, kojim se energetske preradjuje garantovani proticaj, projektovano je ispuštanje garantovanog proticaja nizvodno od brane kroz by-pass.
- U cilju ispunjenja potrebne stabilnosti i funkcionalnosti objekata celog kompleksa, konstrukcije objekata su izabrane u zavisnosti od namene objekata, a prema propisima za ovakvu vrstu objekata. Proverene su stabilnosti objekata na klizanje, preturanje i isplivavanje za osnovno, dopunsko i izuzetno opterećenje sa propisanim koeficijentima sigurnosti.
- Predviđena je takva nivelacija terena, platoa i pristupnih saobraćajnica u okviru kompleksa sistema, u cilju površinskog odvođenja atmosferskih voda u spoljašnju sredinu.
- Pravilnim izborom elektroopreme i instalacija onemogućen je dodir delova pod naponom i prekoračenje temperature zagrevanja provodnika, izvršena je zaštita instalacije od kratkih spojeva i preopterećenja, zaštita od električnog udara, prašine i vlage.
- Izvršen je adekvatan izbor opreme u cilju ugradnje uređaja sa emisijom buke i vibracija pri radu, koje na radnim mestima i u radnim prostorijama ne prelazi dopuštene vrednosti.
- Predviđene su sledeće mere zaštite od erozije i nestabilnosti na slivnom području do profila Kamenice:
 - šumsko-meliorativni radovi (izrada posebnih šumsko privrednih osnova za zaštitne šume, pošumljavanje šumskih zemljišta-čestina, melioracija degradiranih proređenih šuma nepotpunog sklopa, očetinjavanje lišćarskih šuma),
 - građevinski radovi (bujičarske pregrade),
 - administrativno-propagandne protiverozione mere zaštite (ograničenje ili potpuna zabrana seče šuma ili voćnjaka, određivanje načina obrade i iskorišćavanja zemljišta-pašnjaka, livada, šuma i neobrađenih površina, zabrana formiranja neobezbeđenih deponija iskopanog materijala).
 - građevinski i biološki radovi za zaštitu cevovoda od erozije.
- Predviđeno je ozelenjavanje svih slobodnih površina slobodnim pejzažnim stilom prilagođenim prostornim mogućnostima, autohtonim drvenastim vrstama i polaganjem travnatog zasada u skladu sa položajem objekata sistema radi maksimalnog uklapanja u ambijent priobalja, uz izbegavanje invazivnih (alohtonih) biljnih vrsta i radi povezivanja zelenila sa globalnim vegetacionim celinama.

- Odlaganje komunalnog čvrstog otpada je predviđeno u odgovarajuće mobilne kontejnere i odvoženje na gradsku komunalnu deponiju, prema uslovima nadležne komunalne službe.
- Predviđena je higijenizacija celog slivnog područja akumulacije uklanjanjem potencijalnih izvora zagađenja i zabrana ispuštanja otpadnih voda bez adekvatnog prečišćavanja.
- Predviđena je izgradnja sistema za prečišćavanje otpadnih voda, sanitarno tehničkih komunalnih deponija i ostalih higijenskih objekata na celom slivnom području akumulacije.
- Predviđeno je plansko punjenje akumulacije u cilju umanjenja i anuliranja mogućih efekata indukovane seizmičnosti, koji se pojavljuje u ovoj fazi.
- Predviđa se sprovođenje redovnog monitoringa meteoroloških parametara, kvaliteta vode i stanja ekosistema na slivnom području akumulacije.

3.3 Prikaz vrste i količine potrebne energije i energenata, vode, sirovina, potrebnog materijala za izgradnju i dr.

Glinovit materijal za izgradnju centralnog glinenog jezgra nasute brane obezbediće se iz iskopa za branu i obejke i to u aluvijalnim sedimentima i deluvijalnom nanosu.

Aluvijalni sedimenti su sačinjeni od prašinstih glina (CL) i prašinstih peskova (SM). Za izgradnju glinenog jezgra upotrebiće se materijal iz iskopa sa većim procentualnim sadržajem glinovite frakcije (CL), kakav je uglavnom i zastupljen do dubine do koje se vrši iskop za fundiranje brane. Deluvijalni materijal je sačinjen od glina visoke plastičnosti (CH) i pogodniji je za izradu glinenog jezgra od aluvijalnih sedimenata.

Količina materijala potrebnog za izgradnju glinenog jezgra brane je oko 22.000 m³, dok se iz iskopa za nasutu branu dobija oko 13.500 m³ materijala deluvijalnog porekla i 22.800 m³ materijala aluvijalnog porekla (ukupno 36.300 m³) što predstavolja dovoljnu količinu za izgradnju glinenog jezgra brane. Pogodni materijal za izgradnju glinenog jezgra dobiće se i iz iskopa za betonske objekte.

U principu, u uzvodnu zonu glinenog jezgra (koja je u dodiru sa vodom iz akumulacije) treba ugraditi kvalitetniju deluvijalnu glinu, a u nizvodnu zonu ugrađivati glinu dobijenu iskopom u aluvijalnim sedimentima.

Predviđena je izgradnja potpornog tela nasute brane od šljunkovito-peskovitog i prašinstog materijala (jalovine) iz kamenoloma Šeševice, koji se nalazi na oko 6 km od pregradnog profila. Materijal spada u grupu GM (GW) materijala i pogodan je za izgradnju potpornog tela nasute brane. Rezerve ovog materijala na kamenolomu su praktično neograničene, s obzirom da se materijal dobija kao nusproizvod u procesu redovne proizvodnje i prerade kamena.

Potrebna količina materijala za izgradnju potpornog tela nasute brane je oko 90.000 m³.

Filterski materijali (fini filter 1, filter 2 i tranzicioni materijal ispod rip-rap-a) i rip-rap obezbediće se kupovinom u kamenolomu Šeševica. Radi se o kamenu krečnjačkog porekla,

koji se nakon drobljenja i separisanja koristi kao agregat za beton i kamen za izradu nosećih slojeva puteva. Približna količina materijala za filterske slojeve je oko 34.000 m³.

Što se tiče betonskih radova, ukupna količina betona koja će se ugraditi je 20.400 m³. Potrebna količina agregata za proizvodnju betona iznosi $\approx 20.400 \text{ m}^3 \times 1,35 = 27.540 \text{ m}^3$. Na samom profilu brane će se instalirati fabrika betona kapaciteta 30 m³/h sa privremenom deponijom kupljenog agregata po frakcijama. Vodeći računa o dnevnim i mesečnim neravnomernostima usvojeno je da je potrebno 43,2 m³/h sveže betonske mešavine.

Agregat za beton će se obezbediti iz najbližeg kamenoloma Šeševica, koji proizvodi agregat za sve 4 frakcije hidrotehničkih betona. Alternativa je da se dovozi gotov beton iz postojeće fabrike betona u Ubu.

Ukupna količina cementa potrebna za betonske radove iznosi:

$$20.400 \text{ m}^3 \text{ betona} \times 350 \text{ kg/m}^3 = 7.140 \text{ t.}$$

Snabdevanje cementom bi se obezbedilo iz postojeće fabrike cementa Titan u Kosjeriću, s tim što bi se isti dovozio autocisternama 22 t od fabrike cementa do gradilišta, gde bi se smeštao u silose za cement kapaciteta 2×150 t, pored fabrike betona.

Prema prosečnoj dnevnoj količini betoniranja koja iznosi:

$$20.400 \text{ m}^3 : 4 \text{ meseci} : 20 \text{ radna dana} = 255 \text{ m}^3/\text{dan},$$

potrebna dnevna količina cementa je:

$$0,35 \text{ t/m}^3 \times 255 \text{ m}^3/\text{dan} = 90 \text{ t/dan}$$

Ako se na gradilištu usvoji četvorodnevna rezerva cementa, dobija se da će na gradilištu biti potrebno smestiti 294 tona cementa, te su predviđena dva silosa od 150 t.

Snabdevanje armaturom, ankerima i drugom čeličnom robom predviđeno je iz trgovačke mreže iz najbližih gradova i mesta profilu brane (Valjevo, Ub, Koceljeva). Na samom gradilištu je predviđen mali priručni armirački pogon za doradu i kompletiranje armature pre ugradnje.

Snabdevanje drvnom građom za oplatu i pomoćne konstrukcije predviđeno je iz okolnih gradova i mesta koji su veliki proizvođači drvne građe.

Snabdevanje eksplozivom će se obavljati direktno iz fabrike eksploziva (Kruševac, Vitez...) ili od specijalizovanih dobavljača i rukovaoca minsko-eksplozivnim sredstvima iz Beograda.

Snabdevanje gradilišta naftnim derivatima će se vršiti preko mobilne benzinske stanice-autocisterne kojom će se opsluživati sva građevinska mehanizacija na gradilištu.

Snabdevanje gradilišta komprimovanim vazduhom će se obezbediti preko mobilnih kompresora na dizel pogon kapaciteta 21 m³/min i 7 m³/min.

Snabdevanje gradilišta električnom energijom će se obezbediti priključkom na postojeći dalekovod 20 kV sa transformatorom 20/0,4 kV. Predviđeno je i rezervno napajanje gradilišta električnom energijom putem dizel agregata u slučajevima nestanka struje. Ukupna potrebna snaga električne energije za privredno gradilište i smeštaj dežurnog osoblja iznosi 360 kW.

Snabdevanje gradilišta tehničkom vodom će se obezbediti zahvatanjem vode iz reke Tamnave i pumpanjem u prenosni rezervoar-cisternu iznad privrednog gradilišta, koja je

locirana u neposrednoj blizini privrednog gradilišta, odakle će se fleksibilnom mrežom razvoditi do konačnih potrošača.

U redovnim uslovima (van perioda remonta, havarija, trajanja poplavnog talasa), na brani je, tokom 24 h, potrebno da budu dva zaposlena kao dežurno osoblje. U svrhu održavanja objekta, po potrebi će se angažovati deo tehničke ekipe zaposlenih u JVP „Srbijavode“, VPC „Sava-Dunav“.

3.4 Prikaz vrste i količine ispuštenih gasova, vode i drugih tečnih, gasovitih i čvrstih otpadnih materija, posmatrano po tehnološkim celinama uključujući emisije u vazduh, ispuštanje u površinske i podzemne vodne recipijente, odlaganje na zemljište, buku, vibracije, toplotu, zračenja (jonizujuća i nejonizujuća) i dr.

U ovom delu biće opisani polutanti koji se mogu javiti u toku izvođenja radova, kao i u redovnoj eksploataciji akumulacije.

U principu, glavne aktivnosti koje će se sprovoditi u okviru radova na izgradnji brane, a koje mogu da dovedu do pojave emisija u vazduh, vodu i zemljište, kao i do generisanja otpadnih materija, buke, vibracija itd. su:

- bušenje i miniranje stenskog materijala,
- utovar, transport i skladištenje iskopa i građevinskog otpada.

Emisije polutanata u vazduh mogu biti:

- emisije praškastih materija,
- emisije izduvnih gasova koje potiču od opreme i mehanizacije,
- emisije isparljivih organskih jedinjenja (VOC – *Volatile Organic Compound*).

Mehanizacija koja će se koristiti pri izgradnji brane prikazana je u tabeli 3.4.

Glavni polutanti u vazduhu koji se očekuju prilikom predmetnih radova su praškaste materije koje se mogu izraziti kao ukupne suspendovane čestice (TSM – *Total Suspended Particles*) ili kao suspendovane čestice frakcije PM₁₀.

Praškaste materije prilikom izvođenja predmetnih radova najpre će se javiti usled radova na bušenju, miniranju i uklanjanju stenske mase, čišćenja površina od otpalog materijala, punjenja kamiona, transporta materijala kamionima, praznih kamiona i vozila, raznošenja vetrom sa privremenih deponija itd.

Emisije čestice, generalno za sve aktivnosti, mogu smanjiti korišćenjem zaštitnih pojaseva protiv vetra (obično do 30 %), orošavanjem puteva (ukoliko nisu asfaltni) se emisija smanjuje do 50 %, a korišćenjem filtera i zastora na bušilicama i za oko 85 %.

Zagađivanje vazduha se može očekivati i od otpadnih gasova iz motora sa unutrašnjim sagorevanjem angažovane mehanizacije. Osnovni polutanti koji se javljaju tom prilikom su:

- ukupna isparljiva organska jedinjenja (TVOC – *Total volatile organic compound*),
- ugljen monoksid (CO),
- oksidi azota (NO_x),
- čestice manje od 10 µm u prečniku (PM₁₀),

- čestice manje od 2,5 µm u prečniku (PM_{2,5}),
- sumpordioksid (SO₂).

Ostale supstance mogu se naći u tragovima i javljaju se kao produkt nepotpunog sagorevanja. Pepeo i metalni aditivi iz goriva deo su čvrstih čestica u vazduhu.

Ipak, s obzirom na brojnost mehanizacije, dobro provetravanje lokacije i veliku udaljenost stambenih objekata koji su najbliži budućoj osi brane, ne očekuju se značajne količine emitovanih gasova i praškastih materija.

I tokom radova na izgradnji brane i tokom njene redovne eksploatacije javljaće se sanitarno – fekalne vode. U toku izvođenja radova biće postavljeni prenosni hemijski toaleti, koje će prazniti preduzeće specializovano za ovu vrstu poslova. S obzirom na predviđeni broj radnika na brani (2) najverovatnije da će se prenosni hemijski toalet koristiti i tokom njene eksploatacije.

Od tečnih otpadnih materija može se i otpadno ulje od mehanizacije. Otpadna ulja su sva mineralna ili sintetička ulja ili maziva, koja su neupotrebljiva za svrhu za koju su prvobitno bila namenjena. U ovu grupu spadaju i kočioni fluidi. Međutim, kako na radilištu neće biti dozvoljeno bilo kakva zamena ulja, ne očekuje se generisanje ovog otpada tokom radova na izgradnji brane.

Ukupna količina materijala iz iskopa za objekte, koja treba da se odloži na deponiju je oko 206.080 m³, a kako će se određena količina materijala iz iskopa ugraditi u branu (oko 39.350 m³), na deponiju će se za stalno deponovati 166.730 m³ materijala.

Iskopan materijal će se deponovati u najvećoj meri na deponiji D1 koja se nalazi neposredno na uzvodnom delu brane na području buduće akumulacije (crtež 5 u grafičkom prilogu Studije).

U tabeli 3.5 su date otpadne materije koje se mogu javiti prilikom izgradnje i eksploatacije brane i akumulacije. Kategorizacija otpada izvršena je u skladu sa Pravilnikom o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada („Sl. gl. RS“, br. 56/10).

Opasan otpad je u Katalogu otpada, a i u tabeli 3.5 označen zvezdicom (*) koja se stavlja posle indeksnog broja.

Tabela 3.5 – Otpadne materije koje se mogu javiti prilikom izgradnje i eksploatacije brane

Vrsta otpadne materije	Nomenklatura prema Katalogu otpada
Mineralna nehlorovana ulja za izolaciju i prenos toplote	13 01 07*
Mineralna nehlorovana hidraulična ulja	13 01 10*
Papirna i kartonska ambalaža	15 01 01
Plastična ambalaža	15 01 02
Ambalaža koja sadrži ostatke opasnih supst. ili je kontaminirana opasnim supstancama	15 01 10*
Absorbenti, filterski materijali (uključujući filtere za ulje koji nisu drugačije specificirani), krpe za brisanje, zaštitna odeće, koji su kontaminirani opasnim supstancama	15 02 02*
Odbačena oprema koja sadrži opasne komponente	16 02 13*

drugačije od one navedene u 16 02 09 do 16 02 12	
Odbačena oprema drugačija od one navedene u 16 02 09 do 16 02 13	16 02 14
Beton	17 01 01
Drvo	17 02 01
Bituminozne mešavine drugačije od onih navedenih u 17 03 01	17 03 02
Zemlja i kamen drugačiji od onog navedenog u 17 05 03	17 05 03
Iskop drugačiji od onog navedenog u 17 05 05	17 05 06
Mešani otpadi od građenja i rušenja drugačiji od onih navedenih u 17 09 01 i 17 09 02 i 17 09 03	17 09 04
Plastika i guma	19 12 04
Papir i karton	20 01 01
Drvo drugačije od onog navedenog u 20 01 37	20 01 38
Plastika	20 01 39
Mešani komunalni otpad	20 03 01
Muljevi iz septičkih jama	20 03 04

3.5 Prikaz tehnologija tretiranja (prerada, reciklaža, odlaganje i sl.) svih vrsta otpadnih materija

Kao što je navedeno u prethodnom poglavlju, 166.730 m³ materijala iz iskopa bi trebalo trajno da se deponuje po završetku predmetnih radova.

Materijal za ugradnju glinenog jezgra biće obezbeđen iz iskopa za branu i preliv i biće deponovan u blizini pregradnog profila uzvodno na deponiju D₁. Ostali materijal za nasipanje tela brane biće obezbeđen iz kamenoloma Šeševice, pa će separisani materijal iz kamenoloma biti deponovan sa uzvodne strane na deponiju D₂. Zbog toga se predlaže da se u području akumulacionog prostora, na rastojanju do 500 m od pregradnog profila smeste deponije selektovanog materijala za ugradnju u telo brane.

Višak materijala iz iskopa koji se neće ugrađivati u branu može se deponovati u napuštenom kamenolomu udaljen oko 650 m uzvodno od pregradnog mesta Kamenica koja se nalazi uz magistralni put ka Crniljevu. Ukoliko ne postoji dovoljan kapacitet za odlaganje materijala iz iskopa, ovaj materijal će se stalno deponovati na deponije D₃ i D₄ u području buduće akumulacije na rastojanju do 1.000 m od pregradnog profila.

Veliki problem kod objekata kao što su brane predstavljaju erozioni procesi. Najefikasniji način kontrole erozionih procesa i smanjenja intenziteta erozije se odnosi na biološke i biotehničke mere antierozionog uređenja sliva. S druge strane, zaustavljanje transporta nanosa pre dospevanja u buduću akumulaciju se postiže izgradnjom tehničkih objekata u koritima bujičnih vodotoka – deponijskih pregrada za zadržavanje nanosa.

Mogućnost za izbor lokacija deponijskih pregrada na vodotokovima u slivnom području koje gravitira budućoj akumulaciji Kamenica su ograničene. Razlog tome su neizražene ili slabo izražene obale vodotokova (potoka) direktnih pritoka Tamnave na deonicama njihovog

srednjeg i donjeg toka. Pored toga duž korita ovih vodotokova obično prolaze lokalni (nekategorisani) putevi koji povezuju grupacije kuća duž tokova i na padinama. Podizanje većih deponijskih objekata zahtevalo bi izmeštanje lokalnih saobraćajnica tako da to rešenje nije ekonomski opravdano.

Sagledavajući uslove projektnog zadatka za izradu Idejnog projekta, stepen ugroženosti buduće akumulacije Kamenica erozionim nanosom, takođe i opšte prilike u slivu gornjeg toka Tamnave, u slivnom području akumulacije Kamenica predviđeni su sledeći radovi:

- biotehnički radovi, dvostruki živi pleteri,
- biološki radovi, pošumljavanje;
- ilofilterski pojas i
- administrativne mere.

Radove u slivu je potrebno je locirati u zoni što bližoj recipijentu (akumulaciji Kamenica) kako bi efekti istih na zadržavanje nanosa bili što veći.

Znatan doprinos sprovođenju kontrole oticanja voda i nanosa predstavljalo bi sprovođenje, postojećih zakonskih propisa o korišćenju zemljišta i zaštiti zemljišta od erozije od strane nadležnih organa.

Biotehnički radovi predstavljaju objekte koji se izrađuju kao i tehnički objekti u koritima potoka, jaruga i oko akumulacija, ali od živih materijala (drveće, žbunje i trava) i predstavljaju deo neposrednog sistema zaštite važnih objekata (akumulacije, saobraćajnice i dr.).

Pragovi od pletera (dvostruki živi pleteri) su predviđeni u gornjim tokovima direktnih pritoka budućeg akumulacionog jezera, ukupno 195 dvostrukih živih pletera. Da bi se plahovite vode umirile predviđeno je da se kaskadno urade pregrade od dvostrukih pletera sa ispunom od kamena i nizvodnim kamenim nabačajem. Pregrade od pletera, primenjuju se u jarugama i jaružicama, koje nose sitan materijal. Služe za učvršćivanje korita i obala, ali i veoma dobro fiksiraju nanos u koritu bujice. Zadatak dvostrukih živih pletera je da konsoliduju nestabilne obale, spreče produbljivanje korita, zadrže nanos koji se kreće duž toka, kao i da obezbede uslove da se isti veže vegetacijom, čime bi se zemljište zaštitilo od erozije.

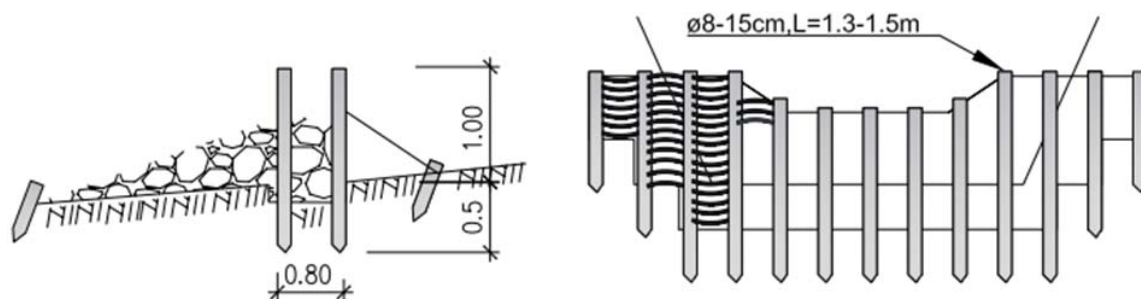
Pleteri su projektovani u sistemu po pet pletera i to na međusobnom rastojanju od 5 – 10 m. U okviru predloženog obima antierozionih radova za zaštitu akumulacionog prostora brane Kamenica, predviđena je izgradnja 195 dvostrukih pletera. Lokacije pragova od pletera su prikazane u tabeli 3.6.

Tabela 3.6 – Lokacije pragova od pletera

Naziv vodotoka	Pritoka reke Ub	Biotehnički radovi	Ukupno pletera
Potok Klenovica	leva	Šest sistema pletera	30
Bezimeni potok-jaruga	leva	Dva sistema pletera	10
Komina jaruga	leva	Šest sistema pletera	30
Potok Vrančina	leva	Trinaest sistema pletera	65
Potok Grešava	leva	Devet sistema pletera	45
Potok Kamanjača	leva	Tri sistema pletera	15

Pleteri su građevine od kolja i pruća, koje se postavljaju poprečno na pravac toka. Oba ova materijala se uglavnom mogu naći na licu mesta ili u njegovoj blizini. Izgradnja pletera je vrlo jednostavna i relativno brza. Radi pojačanja otpornosti protiv pritiska vode i nanosa, naročito ako je u pitanju veća širina korita, grade se dvostruki pleteri, a prostor između pletera se popuni materijalom (kamen, kamena sitnež, šljunak i dr.). Nizvodno od pletera izrađuje se kameni nabačaj koji ima zadatak da zaštiti poplet od potkopavanja. Do sada su ove građevine dale izuzetne rezultate gde god su rađene.

Pleteri se rade u visinu od 1 metra. Izgled tipskog dvostrukog pletera prikazan je na slici 3.5.



Slika 3.5 – Dvostruki živi pleter

Od bioloških radova u slivu predviđeno je pošumljavanje sadnjom na jame sadnicama belog i crnog bora u zavisnosti od orografskih faktora i podloge. Ovi radovi imaju za cilj da obogate biljni pokrivač na slivu akumulacije Kamenica, kako bi pružio što bolju zaštitu zemljišta od spiranja, to jest da stvore uslove za smanjenu produkciju nanosa u slivu.

Ovim načinom pošumljavanja obuhvaćene su površine gde se vrši pošumljavanje sa 2.500 sadnica po hektaru. U postojećim šumskim sastojinama, na delovima sastojina slabog obrasta i sklopa, vršiće se unošenje četinarskih vrsta. Popunjavanje podrazumeva unošenje oko 1.200 sadnica po hektaru četinaru u postojeće šume.

Pri izboru lokaliteta za biološke radove vođeno je računa o ugroženosti zemljišta erozijom i o prostornom rasporedu površina predviđenih za biološke radove.

Vođeno je računa da gro površina predviđenih za intervenciju bude locirano bliže akumulaciji i hidrografskoj mreži, kako bi se u uslovima realizacije radova na njima i zadržavao nanos koji gravitira recipientima, rečnim koritima i akumulaciji.

Pošumljavanje, se sastoji iz četiri osnovne faze rada. Svaka faza za sebe predstavlja zasebnu tehničko – tehnološku celinu i može se izvoditi i samostalno, ali se najčešće ipak, izvode u kontinuitetu i tada predstavljaju jedinstven proces pošumljavanja. Te faze su:

- krčenje i priprema terena,
- priprema i obrada mesta za sadnju,
- sadnja i
- negovanje i zaštita pošumljenih površina.

Pri pošumljavanju u cilju zaštite zemljišta od erozije i pošumljavanju goleti, treba imati u vidu i druge aktivnosti, koje se moraju planirati i sprovesti istovremeno ili po završenom

pošumljavanju. Pošumljene goleti i erozijom ugrožene površine, već posle 5 – 10 godina imaju potrebe za proredama i primenu uzgojnih mera.

Krajnji uspeh pošumljavanja, a samim tim i opravdanost ulaganja umnogome zavisi od mera nege i zaštite pošumljenih površina. Ukoliko se ne obezbedi finansiranje ovih radova, bolje je ne počinjati aktivnosti na pošumljavanju, jer su veliki izgledi da će čitava kampanja propasti, a time će se diskreditovati i čitav program pošumljavanja.

U osnovne mere nege i zaštite spadaju: uništavanje korova (prašenje), đubrenje i hemijske mere zaštite. Od svih mera najvažnije je uništavanje korova (prašenje) i to dva puta godišnje, u proleće i u jesen. Kod realizacije ove mere postignut je značajan napredak upotrebom savremene mehanizacije, tako da se upotrebom trimera znatno ubrzao rad i smanjila potreba za angažovanjem velikog broja radnika.

U antierozionom pošumljavanju se preporučuje korišćenje, kad god je to moguće, sadnica sa zaštićenim korenim, tj. baliranim korenim proizvedenim u raznovrsnim tipovima kontejnerske proizvodnje, zato što takve sadnice u odnosu na sadnice sa nezaštićenim (golim) korenim sistemom trpe manji šok, bolje podnose konkurentsku prizemnu vegetaciju, a mogu se saditi u toku najvećeg dela godine.

Sadnice bi trebalo da poseduju sledeće osobine: dobro razvijen terminalni pupoljak, veliki prečnik korenovog vrata, visinu, mali odnos visina i prečnik, brojne sekundarne četine, končasti korenov sistem, visoki potencijal rasta korena i otpornost na hladnoću.

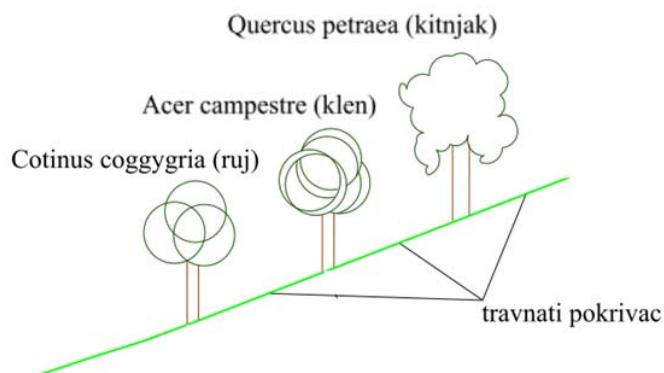
Po preuzimanju sadnica iz rasadnika, rasadničar je obavezan da preda uverenje o zdravstvenom stanju sadnog materijala koji je overen od nadležnih ustanova, jer samo zdrave i nezaražene sadnice mogu da budu dopremljene i upotrebljene za sadnju.

Ilofiltri (šumsko-travnati pojasevi) su predviđeni u užoj zoni akumulacije na širini 10 m od kote normalnog uspora, na zonama koje nisu obrasle vegetacijom.

Ilofiltri su pojasevi specijalnog sastava, a služe za prečišćavanje vode koja teče površinski i uliva se direktno u akumulaciju. Sastavljeni su od šumskih i livadskih pojaseva koji se smenjuju i obično čine sistem od tri šumska i četiri travna pojasa. Ovi pojasevi zadržavaju vučeni nanos i najveći deo suspendovanog nanosa iz slivajućeg mlaza. Postavljaju se poprečno na pravac kretanja vode. Ovakve pojaseve treba uraditi po obodu cele akumulacije gde god nema šumske vegetacije. Glavna funkcija im je redukcija površinskog oticaja i zadržavanje erozionog materijala.

Ukupna površina predviđena za ilofiltre iznosi 6,65 ha.

Na slici 3.6 predstavljen je poprečni presek ilofilterskog pojasa.



Slika 3.6 – Ilofilterski pojas, poprečni presek

S obzirom da najveći deo zemljišta u zoni akumulacije Kamenica, kao i u celom slivnom području akumulacije pripada poljoprivrednom zemljištu, antierozione mere zauzimaju bitnu ulogu u cilju smanjenja produkcije nanosa i njegovog dotoka do same akumulacije. Primenom ovih mera ne štiti se samo zemljište i unapređuje poljoprivredna proizvodnja već se štite i infrastrukturni objekti, naselja, vodoprivredni objekti i dr. od štetnog delovanja erozionih procesa. Antierozione mere se moraju sprovoditi na celom predmetnom području.

Sa gledišta sveobuhvatne borbe protiv erozije, značajno mesto zauzimaju administrativne zabrane, čijim se usvajanjem i sprovođenjem stvaraju određene obaveze vlasnicima zemljišta i odgovarajućim inspekcijским organima uprave.

Poštujući odredbe Zakona o vodama, u okviru slivnog područja koje gravitira budućem objektu brani Kamenica, sa stanovništva sprečavanja razvoja erozionih procesa, uvidom na terenu došlo se do zaključka o neopohodnosti sledećih zabrana:

- Zabrana razaranja erozijom ugroženih površina (razaranja travnatog pokrivača na nagibu većem od 12,5% u cilju formiranja oraničnih površina);
- Zabrana svakogodišnje obrade (odnosi se na sve parcele sa nagibom većim od 9 %, izuzev u slučaju izrade terasa i konturno pojasne obrade-strip kulture);
- Zabrana oranja niz padinu i zahtev da se ore u pravcu izohipsi;
- Zabrana ispaše na travnatim površinama, u određenom vremenskom periodu;
- Zabrana ispaše u šumama i šumskim kulturama;
- Zabrana kresanja lisnika;
- Zabrana nekontrolisane seče i krčenja šuma;
- Zabrana mehaničkog oštećenja zemljišta svih oblika (obuhvata zabranu svih površinskih razaranja vađenjem peska ili šljunka i svih drugih oštećenja koja remete stabilnost i morfološko stanje određene površine ili područja i
- Zabrana proizvodnje jednogodišnjih kultura na strmim zemljištima, odnosno određivanje preorijentacije poljoprivredne proizvodnje na višegodišnje kulture (livade, detelina, voćnjake, šume i sl.).

U Idejnom projektu su detaljno propisane protiverozione mere i radovi za oranice, pašnjake, livade, voćnjake i šume, uzimajući nagib padine kao osnovni činiac predisponiranosti

područja na procese erozije i način korišćenja zemljišta kao osnovni uzročnik erozionih procesa.

U Glavnom projektu u saradnji sa nadležnim institucijama (jedinicama lokalne samouprave) koje gazduju slivnim područjem koje gravitira brani Kamenica potrebno je napraviti Plan izdvajanja erozionih područja shodno Zakonu o vodama Republike Srbije, sa obaveznim sprovođenjem antierozionih mera na izdvojenim površinama.

3.6 Prikaz uticaja na životnu sredinu izabranog i drugih razmatranih tehnoloških rešenja

Ekonomska opravdanost ulaganja u izgradnju brane je potvrđena kroz izradu Studije opravdanosti izgradnje brane Kamenica sa akumulacijom na reci Tamnavi.

Što se tiče uticaja rada izradnje brane na životnu sredinu, najvažnije je obezbediti garantovani minimum vode nizvodno od lokacije brane, koji iznosi $0,065 \text{ m}^3/\text{s}$ i mora biti ispoštovan u bilo kojoj varijanti izgradnje i funkcionisanja brane.

S obzirom da se moraju ispoštovati i svi zahtevi u pogledu buke prilikom izgradnje brane i svi ostali uslovi zaštite životne sredine, može se konstatovati da neće biti značajnije razlike u pogledu uticaja na životnu sredinu izabranog i nekog drugog drugog tehnološkog rešenja za izgradnju brane.

4. PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA KOJE JE NOSILAC PROJEKTA RAZMATRAO

Prema članu 5 Pravilnika o sadržini studije o proceni uticaja („Sl. gl. RS“, br. 69/05) u ovom poglavlju bi trebalo dati prikaz glavnih alternativa koje su razmatrane, sa obrazloženjem glavnih razloga za izbor određenog rešenja i uticajima na životnu sredinu. Alternative se mogu odnositi na:

- lokaciju ili trasu,
- proizvodne procese ili tehnologiju,
- metode rada,
- planove lokacija i nacрте projekata,
- vrstu i izbor materijala,
- vremenski raspored za izvođenje projekta,
- funkcionisanje i prestanak funkcionisanja,
- datum početka i završetka izvođenja,
- obim proizvodnje,
- kontrolu zagađenja,
- uređenje odlaganja otpada,
- uređenje pristupa i saobraćajnih puteva,
- odgovornost i proceduru za upravljanje životnom sredinom,
- obuku,
- monitoring,
- planove za vanredne prilike,
- način dekomisije, regeneracije lokacije i dalje upotrebe.

4.1 Lokacija ili trasa

Na izbor ose brane utiče višestruki broj prostornih uslova, karakteristika i ograničenja, kao i njihova međusobna interakcija. Položaj ose brane se bira, između ostalog, na osnovu rezultata istražnih radova i preporuka geoloških i geotehničkih analiza i razmatranja koja se realizuju na osnovu rezultata istraživanja. Pored ovih uslova, bitnu ulogu igraju i topografske i morfološke karakteristike u zoni brane. Takođe, bitan faktor pri izboru ose brane je adekvatno smeštanje pratećih objekata.

Izbor lokacije brane i definisanje parametara akumulacije Kamenica izvršeni su na bazi detaljne analize prostornih, morfoloških, geoloških, hidroloških i drugih uslova i ograničenja.

Idejnim projektom je predložen profil brane Kamenica koji je pomenen za oko 4,5 km uzvodno u odnosu na lokaciju koja je predložena Studijom unapređenja zaštite od voda u slivu reke Kolubare, iz razloga povoljnijih geoloških i morfoloških karakteristika terena.

4.2 Proizvodni procesi ili tehnologije

Proizvodni procesi i tehnologija koja će se primenjivati su vezane za opremu kojom raspolaže Nositelj projekta, tako da po ovom pitanju nisu razmatrana alternativna rešenja. Proizvodni procesi i tehnologija koja će biti primenjivana detaljno su opisani u poglavlju 3.2 ove Studije.

Alternativna rešenja su postojala pri izboru tipa brane. Ukoliko se posmatraju nasute i betonske brane, uslovi fundiranja kod nasutih brana su obično manje strogi u odnosu na analognu betonsku branu, kako sa gledišta nosivosti, tako i sa gledišta sleganja. Kod ovog tipa brane je izražena prilagodljivost gotovo svim vrstama terena. Takođe, ističe se mogućnost korišćenja raznovrsnog i heterogenog materijala za nasipanje tela brane, često raspoloživog u neposrednoj blizini pregradnog profila. Za nasute brane je karakteristično jeftino i brzo ugrađivanje mehanizacijom velikog učinka, što zajedno sa prethodnim, omogućava malu cenu po jedinici zapremine brane.

Topografija terena, kao i lokacije pozajmišta materijala za izgradnju brane nedvosmisleno ukazuju da je jedan od tipova nasute brane svakako projektno rešenje koje ima prednost nad izgradnjom betonske brane.

Postoji više varijanti nasutih brana, kao što su nasuta brana sa glinenim jezgrom, nasuta brana sa asfaltnim jezgrom, nasuta brana sa betonskim jezgrom itd.

Najvažniji faktori za izbor nasute brane sa glinenim jezgrom su manja investiciona ulaganja, manja osetljivost na seizmičke pojave, jednostavnost gradnje, raspoloživost konstrukcionih materijala itd.

4.3 Metode rada

Na osnovu izvedenih inženjersko-geoloških istraživanja u zoni brane Kamenica, preporučeno je da se iskopi za branu modifikuju u odnosu na Idejno rešenje. Na osnovu Idejnog rešenja iskopi za levu obalu su „ostali“ u deluvijalnom rasteristom materijalu, ali je preporučeno da se iskopi u deluvijalnim materijalima prodube u nagibu 1 : 2, sa visinama projektovanih kosina do 5 metra i širinom bermi 2 metra. Projektovanje blagih nagiba kosina je uzrokovano vrlo debelim deluvijalnim pokrivačem koji se prostire i u zaleđu leve obale. Bilo kojim neadekvatnim podsecanjem padine u toku izvođenja može se narušiti prirodna stabilnost padine na klizanje.

Preporučeno je da se iskopi za optočnu galeriju modifikuju ili da se izvrši zamena materijala. Kota fundiranja optočne galerije je oko 4-5 m niža u odnosu na registrovani nivo podzemnih voda. Moguće je očekivati u recesionom periodu za oko maksimalno 1 m niži nivo u odnosu na ovaj registrovan tokom istraživanja. U svakom slučaju u zoni iskopa neophodno je vršiti dreniranje u cilju obaranja postojećeg nivoa podzemnih voda za potrebe izvođenja optočne galerije.

Za potrebe obezbeđivanja radova na iskopu za telo brane i prateće objekte biće neophodno primeniti drenažne mere na evakuisanju viška podzemne vode iz iskopa. Nakon izvođenja protivfiltracionih radova na predbrani, mere treba predvideti u bočnim stranama iskopa.

Preliminarnom koncepcijom je razmatrano da se deo akumulacionog prostora održava praznim za potrebe prihvatanja poplavnog talasa, ali se iz ekonomskih razloga (kao posledica značajne količine radova, te i njihovog koštanja, potrebne eksproprijacije zemljišta i dr.) odustalo od daljeg razvoja te ideje. Nasuprot tome, definisan je kriterijum da se kota normalnog uspora akumulacije (KNU) izjednači sa kotom krune preliva (KKB), a namena akumulacije za odbranu od poplava realizuje njenim upravljanjem. Usvojeni koncept upravljanja akumulacijom definisan je kao projektni kriterijum za njeno dimenzionisanje, opisan u poglavlju 3.2.

4.4 Planovi lokacije ili nacrti projekata

Kroz fazu izrade tehničke dokumentacije u toku izrade Idejnog rešenja i kasnije izrade Idejnog projekta razrađene su različite varijante projekata i odabrana je varijanta koja je bila najpodesnija sa stanovišta zaštite životne sredine, jednostavnosti njenog sprovođenja i visine troškova.

Zbog zaštite od poplava, kao i funkcije navodnjavanja, brana će biti projektovana tako da budu omogućene brze promene nivoa vode, koje će se često obavljati kako zbog zaštite od velikih voda, tako i zbog opadanja nivoa usled navodnjavanja. Iz tog razloga nije projektovana riblja staza, jer tehnički nije izvodljiva njena izgradnja, iako je propisana Rešenjem Zavoda za zaštitu prirode Srbije.

4.5 Vrsta i izbor materijala i opreme

Geološki građevinski materijali za branu i prateće objekte će se koristiti iz pozajmišta glina iz akumulacionog prostora, a kamen će se koristiti iz obližnjeg kamenolomoma.

U neposrednoj okolini brane zastupljeni su potrebni konstrukcioni materijali za izgradnju brane: glina, šljunkovito-peskoviti materijali i kamen. Materijal iz budućeg iskopa temeljne jame takođe se može iskoristiti za izgradnju brane, tako da neće biti potrebe za izborom drugih materijala koji nisu dostupni na lokaciji buduće akumulacije i njene okoline.

Za predloženu vrstu brane odabrana je odgovarajuća oprema i mehanizacija, koja je prikazana u poglavlju 3.2

4.6 Vremenski raspored izvođenja projekta

Opšti klimatski uslovi na lokaciji gradilišta brane Kamenica obrađeni su na osnovu raspoloživih podataka sa meteorološke stanice u Valjevu koja je raspolagala dovoljnim i potrebnim nivoom informacija za pripremu i obradu neophodnu za obračun fonda radnog vremena.

Za formiranje fonda radnog vremena korišćeni su sledeći kriterijumi:

- Tokom januara i februara nije predviđeno obavljanje bilo kakvih radova, kao ni u dane praznika i nedeljom,
- Zbog malog obima radova predviđen je rad u jednoj produženoj smeni od 10 h (8 h efektivno) i to 6 dana u nedelji,

- Samo za kritične operacije izuzetno, kao što su skretanje reke, ili zatvaranje optočne galerije, može se predvideti i rad nedeljom,
- Ne planira se rad danima kada su srednje dnevne temperature manje od 0° C,
- Ne planira se odvijanje radova u dane kada su padavine veće od 20 mm/dan.
- Ne planira se betoniranje konstrukcija gde se beton, oplata i/ili armatura transportuje toranjskim kranovima u dane kada je jačina vetra veća od 5 bofora (9,3 m/s)

Predmetnom organizacijom izvođenja radova je predviđeno da se svi radovi na objektima brane Kamenica, sa pripremnim radovima i montažom opreme izvedu za 2 kalendarske godine.

U toku prve godine izgradnje je predviđeno da se završe :

- Mobilizacija izvođača i pripremni radovi;
- Radovi na iskopu i betoniranju optočne galerije za ugradnjom vođica za zatvarače;
- Radovi na slapištu temeljnog ispusta koji je u produžetku optočne galerije;
- Radovi na prilaznom i odvodnom kanalu optočne galerije;
- Radovi na iskopu i preliva sa brzotokom i slapištem i deo pripadajućih betonskih radova.

Na kraju prve godine izgradnje bi se stekli uslovi za skretanje reke kroz optočnu galeriju.

Tokom druge godine izgradnje izveli bi se:

- Završni radovi na betoniranju preliva sa brzotokom i slapištem;
- Radovi na betoniranju ulazne građevine temeljnog ispusta iznad optočne galerije;
- Radovi na betoniranju zatvaračnice temeljnog ispusta na nizvodnom delu optočne galerije;
- Radovi na iskopu za predbranu i nasipanju predbrane;
- Radovi na iskopu za branu i nasipanju brane;
- Injekcioni radovi na brani;
- Radovi na betoniranju čepa optočne galerije i pretvaranju galerije u zahvat i temeljni ispust;
- Svi radovi na montaži hidromehaničke, mašinske i elektro opreme;
- Završni radovi, punjenje akumulacije i probni pogon temeljnog ispusta i zahvata za navodnjavanje.

U toku dve godine gradnje, dok se ne zatvori sa čepom optočna galerija, potrebno je paralelno izvesti sve radove na izdizanju deonice državni put II A reda broj 141 u dužini od oko 4,7 km.

Vremenski raspored izvođenja radova se smatra optimalnim, s obzirom da su, u organizaciji rada za ovu vrstu poslova, od presudnog značaja vremenske (klimatske) prilike posmatranog područja.

Treba napomenuti da se aktivnosti vezane za izgradnju brane neće obavljati noću.

4.7 Funkcionisanje i prestanak funkcionisanja

Funkcionisanje je obrađeno u prethodnom poglavlju, a za prestanak funkcionisanja, Nosilac projekta je dužan da sačini Plan mera zaštite životne sredine posle prestanka rada i zatvaranja postrojenja. Prilikom izrade ovog plana, pre svega se mora voditi računa o sledećem: da se sve aktivnosti obavljaju u skladu sa važećom zakonskom regulativom, da ne bude rizika po ljudsko zdravlje i bezbednost i da ne dođe do neprihvatljivih rizika po životnu sredinu, da se lokacija osposobi za novu namenu pri čemu se dekomisija brane i objekata i uređenje lokacije ne prenosi na budućeg vlasnika zemljišta i takođe, rešenje mora biti prihvatljivo i sa estetske strane.

4.8 Datum početka i datum završetka izvođenja radova

Idejnim projektom je određena dinamika realizacije projekta u trajanju od dve godine. Očekivani početak radova je početkom 2020. godine. Dinamika realizacije je definisana tako da se u prvih godinu dana izvede 60% od vrednosti radova, a ostatak u drugoj godini, tako da je planirano da se svi radovi završe do kraja 2022. godine. Ovo je optimalni period za koji može da se realizuje predmetni projekat.

Ovo su okvirni rokovi koji se mogu menjati u zavisnosti od okolnosti.

4.9 Obim proizvodnje

Predmetnim projektom nije predviđena nikakva proizvodnja. Planirano je da se izgradi sistem za navodnjavanje koji bi omogućio dopremanje vode za površinu od oko 300 ha. Akumulacija Kamenica omogućava navodnjavanje oko 1.500 ha poljoprivrednih površina, pa se očekuje da u II fazi kapacitet sistema za navodnjavanje bude povećan.

4.10 Kontrola zagađenja

Sa izvođenjem bilo kojih građevinskih radova pojavljuju se i ekološki problemi, ali se sa njima upravlja i kontrolišu se.

Rukovodilac gradilišta je dužan da obezbedi da se kamioni pri punjenju ne pretovaraju kako ne bi došlo do prosipanja duž transportnog puta.

U slučaju pojave povećanog zaprašivanja sa puteva, potrebno je organizovati njihovo orošavanje. Radi smanjenja utrošene vode pri orošavanju, moguće je orošavanje i raznim emulzijama. Međutim, iako je evidentna ušteda vode korišćenjem emulzija za orošavanje, njihovo korišćenje je neprihvatljivo sa stanovišta zaštite životne sredine, jer one spadaju u grupu potencijalno štetnih i opasnih materija. Iz ovog razloga se emulzije neće koristiti za orošavanje puteva na gradilištu brane i okolini.

Do zagađenja vazduha može doći sagorevanjem dizel goriva, pri čemu se oslobađaju štetni gasovi. Najefikasniji način za njihovo smanjenje je redovna kontrola i servisiranje vozila i mehanizacije, pri čemu se posebna pažnja treba obratiti na izduvne sisteme. Kinetički delovi mašina i sklopova opreme moraju se redovno podmazivati i održavati, kako bi se buka i emisija gasova sveli na minimum.

Svi radovi će biti organizovani tako da se naročita pažnja obrati na to da otpadne materije koje nastaju prilikom izvođenja radova ne dospeju u reku, ni na njene obale.

U blizini buduće akumulacije ne postoji kanalizacioni sistem, pa će se najverovatnije koristiti prenosni sanitarni toaleti, ili će se izgraditi septička jama. Nosilac projekta će biti u obavezi da sklopi ugovor o održavanju sanitarnih toaleta ili ugovor za pražnjenje septičke jame sa lokalnim komunalnim preduzećem.

4.11 Uređenje odlaganja otpada

Što se tiče komunalnog čvrstog otpada, postoji mogućnost razdvajanja u različite kontejnere za papir, PET ambalažu, staklo, limenke i ostali otpad. Međutim, s obzirom na mali broj radnika na predmetnoj lokaciji i samim tim i male količine otpada koje se mogu očekivati, može se zaključiti da neće biti ekonomski opravdano da se komunalni otpad razvrstava prema vrstama (na staklo, papir, PET ambalažu, metal itd.). Ipak, s obzirom da se otpad najefikasnije i najlakše razdvaja na izvoru nastanka, ukoliko se ukaže mogućnost prikupljanja otpada po vrstama, trebalo bi obezbediti uslove za razvrstavanje komunalnog čvrstog otpada na samoj lokaciji.

4.12 Uređenje pristupa i saobraćajnih puteva

Pri projektovanju trasa prilaznih puteva treba voditi računa da se postojeća putna infrastruktura što više koristi.

Neophodno je obezbediti da ovi putevi budu prohodni i uređeni tako da omoguće nesmetan protok transportnih sredstava i ljudi do gradilišta.

Održavanje puteva, pre svega, podrazumeva njihovo čišćenje od materijala koji eventualno ispadne iz sanduka kamiona u toku transporta, planiranje površine puteva oštećenih tokom radova i usled obilnijih padavina i povećanje stepena zbijenosti tla.

Održavanje je moguće uz pomoć različite mehanizacije, ali je najekonomičnije da se ti poslovi obavljaju pomoću buldozera.

Putevi na gradilištu se mogu izrađivati bez posebne kolovozne konstrukcije, u neporemećenom materijalu. U slučaju većih atmosferskih padavina, rad se obustavlja. Nosivost puteva moguće je povećati nasipanjem i to na mestima gde se uoči slabljenje podloge po kojoj se kreće mehanizacija.

4.13 Odgovornost i procedure za upravljanje životnom sredinom

Svi radnici koji budu radili na izgradnji brane moraju biti upoznati sa osnovnim principima zaštite životne sredine. Najveća odgovornost za sprovođenje svih mera zaštite životne sredine snosiće upravnik gradilišta.

Kada brana bude u eksploataciji, zaposleni radnici moraju biti upoznati sa svim procedurama vezanim za zaštitu životne sredine i snositi svu odgovornost u slučaju ne sprovođenja adekvatnih mera zaštite životne sredine.

4.14 Obuka

Alternative vezane za obuku radnika na ovom nivou izrađenosti projektne dokumentacije (izrađen je Idejni projekat) još uvek nije razmatrana.

Sadržaj i plan interne obuke zaposlenih trebalo bi da donese menadžment. Takođe, neophodno je odrediti rukovodioce programa, trajanje programa, kao i oblik i način rada.

Na samom početku obuke treba se usmeriti na senzibilizaciju polaznika za ekološke probleme (regionalni i globalni ekološki problemi), a potom ih treba upoznati sa osnovnim zahtevima standarda iz serije SRPS ISO 14000, koji obuhvataju sledeće:

- utvrđivanje zahteva sistema upravljanja zaštitom životne sredine,
- Politiku zaštite životne sredine,
- definisanje aspekata životne sredine,
- identifikaciju zakonskih normi i odredbi,
- utvrđivanje opštih i posebnih ciljeva,
- uspostavljanje odgovarajućeg Programa upravljanja zaštitom životne sredine kojim će se opšti i posebni ciljevi ostvariti.

Bilo bi poželjno da se program realizuje kao interaktivni obrazovni ciklus sa predavanjima, kreativnim radionicama, diskusijama i okruglim stolom uz proveru primene (korisnosti) znanja u praksi.

Posledično, ovom obukom ne dobijaju se samo znanja iz oblasti zaštite životne sredine, već i poboljšan nivo ekološke svesti i savesti, kao jedan od osnova održivog razvoja.

4.15 Monitoring

Pri organizaciji monitoringa nisu razmatrane različite alternative, jer je Nosilac projekta u obavezi da monitoring sprovodi u skladu sa važećom zakonskom regulativom i da za merenja angažuje akreditovane i ovlašćene stručne organizacije. Ove organizacije su dužne da merenja sprovode u skladu sa nekom od metoda koje su propisane za različite polutante.

4.16 Planovi za vanredne prilike

Planiranje postupaka za slučaj vanrednih prilika je neophodno kako bi se, u slučaju da do njih dođe, smanjio rizik i ublažile posledice.

Vanredne okolnostina mogu nastati, pre svega, usled iscurivanja goriva i ulja, požara, većih poplavnih talasa, zemljotresa ili drugih neželjenih uzroka.

Potrebno je predvideti mere protivpožarne zaštite u slučaju da dođe do paljenja mehanizacije ili njihovih rezervoara u toku izvođenja radova. Opasnost od izbijanja požara je znatno smanjena time što se na prostoru gradilišta neće skladištiti ni čuvati gorivo i ulje. Sve količine otpadnog ulja i zauljenih delova opreme će se u najkraćem roku evakuisati sa lokacije. Prema evropskoj klasifikaciji, požari naftinih derivata su svrstani u klasu B i za njih je predviđeno gašenje protivpožarnim aparatima sa penom, prahom ili ugljendioksidom. Ni u kom slučaju, gašenje zapaljenog goriva ili ulja ne treba izvoditi vodom.

Takođe, do akcidentnih situacija može doći prilikom iscurivanja goriva. Iz tog razloga je zabranjeno pretakanje goriva na lokaciji buduće brane i njene neposredne okoline. U slučaju da dođe do havarije vozila i procurivanja goriva, gornji sloj zemljišta treba ukloniti i sa njime postupati kao sa opasnim otpadom.

Eventualna pojava poplava ne bi mogla da izazove ozbiljnije posledice po samu branu, ali je potrebno je zaštititi ljude i mehanizaciju.

U slučaju pojave jakog zemljotresa brana ne bi bila ugrožena, ali bi mogla u ekstremnim slučajevima da bude izazvana značajnija šteta, koja bi ugrozila njeno funkcionisanje, te je potrebno predvideti mere za taj slučaj.

Nosioc projekta je u obavezi da izradi Uputstvo o načinu ponašanja zaposlenih u slučaju vanrednih situacija, da obezbedi puteve za evakuaciju, obezbedi adekvatan broj i vrstu protivpožarnih aparata, da ih postavi u blizini potencijalnih izvorišta požara i da vrši njihovu redovnu kontrolu, kao i da obezbedi sredstva komunikacije sa nadležnim službama za slučaj vanrednih situacija.

4.17 Način dekomisije, regeneracije lokacije i dalje upotrebe

Brane su objekti čiji vek se planira na dugačan niz godina; u konkretnom slučaju, brana Kamenica je planirana sa vekom trajanja od 50 godina. S tim u vezi, nije razmatrana dekomisija brane.

Po završetku izgradnje, svi objekti i mehanizacija koja je korišćena za izgradnju brane moraju biti evakuisani sa lokacije brane i akumulacije.

Nosilac projekta je dužan da okolinu brane i akumulacije uredi i da održava njenu čistoću.

5. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI

U ovom poglavlju biće obrađeni činioci životne sredine i to pre svega: stanovništvo, flora i fauna, zemljište, voda i vazduh, klimatski činioci, građevine, prirodna i kulturna dobra, pejzaž, društvena zajednica, kao i međusobni odnosi navedenih činioca životne sredine.

Dosadašnja saznanja i raspoloživi podaci o stanju životne sredine Koceljeve ukazuju da su osnovni prirodni potencijali (vazduh, zemljište, biodiverzitet i predeo/pejzaž) u najvećoj meri i dalje očuvani.

5.1 Stanovništvo

Prema popisu iz 2011. godine, u opštini živi 13.129 stanovnik, u 17 naselja. Centar opštine je naselje Koceljeva sa 4.182 stanovnika, dok su ostala naselja u rasponu od 200 – 1.000 stanovnika. Broj zaposlenih iznosi 2.235 ljudi.

Opština Koceljeva beleži konstantan demografski pad. Prirodni priraštaj je negativan i iznosi oko – 6 ‰.

Najznačajnije privredne delatnosti u opštini Koceljeva je poljoprivreda.

Udeo poljoprivrednog zemljišta, a naročito korišćenog poljoprivrednog zemljišta, u ukupnoj površini je značajno iznad proseka kako Kolubarskog okruga, tako i iznad proseka Republike Srbije.

Detaljni podaci o stannovništvu dati su u poglavlju 2.9 ove Studije.

5.2 Flora i fauna

Nekontrolisana urbanizacija, industrijalizacija, izgradnja saobraćajne infrastrukture, kao posledica prostornog planiranja bez prethodne, ekološki zasnovane valorizacije prirodnih potencijala prirode nesumljivo dovodi do smanjivanja površina pod izvornim i prirodnim ekosistemima, čime se mogu izgubiti nepovratno retke i značajne biljne i životinjske vrste i zajednice. Imajući u vidu navedeno, nameće se potreba za sagledavanjem prirodnog potencijala predmetne lokacije pre bilo kakve intervencije, kao i za definisanjem i realizacijom mera i aktivnosti koje je neophodno preduzeti u cilju njegove zaštite.

Pravilnikom o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 69/05) definisano je da u okviru Studije bude dat opis činilaca životne sredine za koje postoji mogućnost da budu izloženi riziku usled izvođenja predloženog projekta (s posebnim akcentom na floru i faunu, prirodna dobra posebne vrednosti (zaštićene) retke i ugrožene biljne i životinjske vrste i njihova staništa). Pregledom arhivske građe i obilaskom terena, dat je prikaz navedenih elemenata determinisan na predmetnoj lokaciji i u neposrednoj okolini, što je predstavljeno u poglavlju 2.6.

Shodno činjenicama prethodno iznesenim u poglavlju 2.6 ove studije, dobijenim uvidom u literaturne podatke može se zaključiti da su, na predmetnoj lokaciji, šumske zajednice slabo zastupljene i da među njima nema visoko prirodnih šumskih sastojina, već su predstavljene izdanačkim prirodnim sastojinama, koje se mestimično pojavljuju uz reku Tamnavu.

Terenskim obilaskom predmetne lokacije uočene su listopadne žbunaste zajednice sa predstavnicima kojima odgovara povremeno plavljenje tla, kao što su crna jova (*Alnus glutinosa*), siva jova (*Alnus incana*), vrbe (*Salix spp.*), topole (*Populus spp.*) i sl. Sloj niskog rastinja se sastoji od više zeljastih vrsta koje takođe, preferiraju vlažno tlo. Ove sastojne su male i raštrkane, i prate tok reke Tamnave u vidu uzanih traka, kao što se može i videti na satelitskom snimku predstavljenom na slici 2.4, u poglavlju 2.1 Studije. Sa satelitskog snimka se takođe, može uočiti da se na lokaciji buduće brane nalaze pašnjaci i livade za napasanje, koji su ispresecani kanalima za navodnjavanje.

Tokom obilaska predmetne lokacije (slike 5.1 i 5.2) uočena su jata mlađi ciprinidnih riba koja naseljavaju delove vodenog toka koji sasvim polagano teče. Mlađ se hrani planktonom i vodenim biljem što ukazuje da iako je nivo vode u reci bio na minimumu, postoji izražen živi svet u ovom vodenom ekosistemu. Manji vodeni baseni u blizini reke na predmetnoj lokaciji nisu uočeni.



Slika 5.1 - Reka Tamnava



Slika 5.2 – Lokacija buduće brane Kamenica

5.3 Zemljište, voda i vazduh

Podaci o vegetacionom pokrivaču, tj. o načinu korišćenja zemljišta dobijeni su korišćenjem baze podataka CORINE Land Cover, verifikovanih na osnovu digitalnih ortofoto i rekognosciranjem terena. Zastupljenost različitih zemljišnih pokrivača u slivnom području brane Kamenice prikazana je u tabeli 5.2.

Tabela 5.1 – Način korišćenja zemljišta u slivnom području Kamenice

Zemljišni pokrivač	Površina (km ²)	Procenat (%)
Kompleks kultivisanih parcela	37,80	36,82
Mešane šume	0,34	0,33
Mesta eksploatacije mineralnih sirovina	0,58	0,56
Nenavodnjavano obradivo zemljište	0,77	0,75
Pašnjaci	3,68	3,58
Pretežno poljoprivredna zemljišta s većim područjima prirodne vegetacije	26,94	26,24
Šume listopadne	32,55	31,71

U analiziranom slivnom području najveći deo zemljišta je pod obradivim površinama, preko 50%. Šume i šumsko zemljište prostiru se na oko 30% analizirane slivne površine. Za celo slivno područje koeficijent šumovitosti iznosi $K\bar{S}=0,32$, a koeficijent razoranosti sliva 0,4.

Opština Koceljeva je pretežno ruralnog karaktera, a poljoprivredna proizvodnja je dominantna delatnost. Poljoprivredno zemljište predstavlja važan resurs i potencijal ove opštine i imajući u vidu potrebe i ciljeve razvoja ovog područja, nameće se potreba da se sagledaju mogućnosti navodnjavanja obradivog zemljišta iz akumulacije Kamenica.

Prema postojećim podacima preuzetim iz Prostornog plana Opštine Koceljeva, poljoprivredno zemljište ovog područja zauzima površinu od oko 17 hiljada hektara. Od toga preko 80% površine zauzimaju oranice i bašte, oko 10-12% voćnjaci i vinogradi, a ostalo livade i pašnjaci. Dominiraju sitna poljoprivredna gazdinstva, a prosečna površina poljoprivrednog gazdinstva iznosi 2-3 ha. Poljoprivredno zemljište opštine omogućava raznovrsnu proizvodnju u oblasti ratarstva, povrtarstva i voćarstva. Kombinuje se proizvodnja ratarsko povrtarskog bilja i voća. Ovaj kraj je prepoznatljiv po proizvodnji maline.

Strukturu poljoprivredne proizvodnje karakteriše izuzetna raznolikost, sa prisustvom svih vidova proizvodnje, najvećim delom za potrebe samog domaćinstva. Postupak komasacije nije sproveden u ovoj opštini. Dominiraju sitni, nespecijalizovani poljoprivredni proizvođači, bez jasne poslovne i tržišne orijentacije. Usitnjenost poseda ne pruža mogućnost intenziviranja poljoprivredne proizvodnje i racionalnog korišćenja mehanizacije. Rezultat ovakve proizvodne strukture i slabe uređenosti su niski i neredovni prihodi, uz odsustvo ozbiljnog planiranja, razvoja i većih investicija.

Realizacijom projekta navodnjavanja, stekli bi se, između ostalog i uslovi za promenu postojeće setvene strukture, (u smislu veće proizvodnje profitabilnijih setvenih struktura,

odnosno povećanog učešća povrtarskih i voćarskih kultura na račun ratarskih kultura, livada i pašnjaka), koje bi, pored zadovoljenja potreba lokalnog stanovništva, mogle da se plasiraju i van teritorije opštine. U uslovima izgrađenog sistema za navodnjavanje imalo bi smisla animirati stanovništvo za pokretanjem organizovane poljoprivredne proizvodnje, ukupnjavanjem parcela, a područje bi postalo interesantno i za potencijalne investitore.

U zoni pregradnog profila Kamenica i pratećih objekata izvršena su detaljna inženjerskogeološka ispitivanja, koja su obuhvatila i ispitivanja oscilacija podzemnih voda i analize hemijskog sastava podzemnih i površinskih voda.

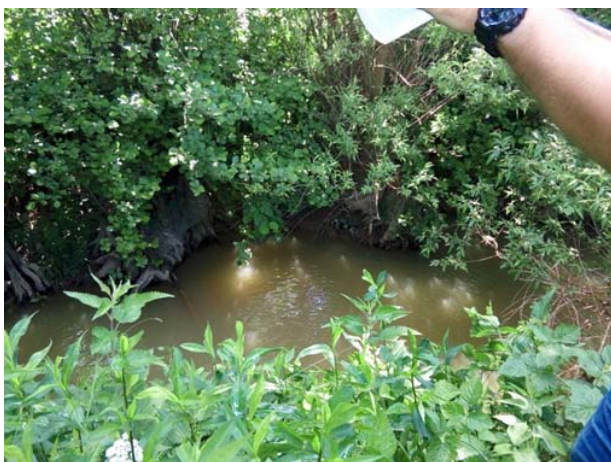
U cilju određivanja da li postoji potencijalno agresivno dejstvo podzemnih i površinskih voda na betonske i armirano betonske konstrukcije izvršene su hemijske analize uzoraka vode iz pijezometara i rečnog toka u zoni pregradnog profila. Izvršene su dve analize od kojih jedna iz pijezometra i jedna iz reke. Rezultati ovih analiza dati su u tabeli 5.2.

Tabela 5.2 – Rezultati hemijskih ispitivanja vode sa aspekta agresivnosti na betonske konstrukcije

Uzorak	HCO ₃	Sadržaj (koncentracija) agresivne komponente u mg/l			
		pH	SO ₄ ²⁻	Mg	Amonijak
KBP-05	572	7,53	20	8,8	<0,7
Reka Tamnava	553	7,89	20,5	8,3	<0,7

Na osnovu koncentracije hidrokarbonata, sulfata, magnezijuma i amonijaka, u skladu sa važećim Pravilnikom o tehničkim normativima za beton i armirani beton u objektima izloženim agresivnom dejstvu sredine („Sl. list SRJ“, br. 18/92), zaključeno je da voda nije agresivna.

Institut za javno zdravlje Srbije „Dr Milan Jovanović Batut“ je u dva navrata, tokom 2018. godine, izvršio uzorkovanje (slika 5.3) i fizičko-hemijska i bakteriološka ispitivanja kvaliteta vode reke Tamnave, na mestu budućeg pregradnog profila. Prvi uzorci su uzeti 18.05.2018. godine, a drugi 19.06.2018. godine. Rezultati ispitivanja su prikazani u tabeli 5.3.



Slika 5.3 – Uzorkovanje vode iz reke Tamnave

Tabela 5.3 – Rezultati fizičko-hemijskih i bakterioloških ispitivanja vode reke Tamnave

Parametar	Jedinica mere	18.05.2018.	19.06.2018.	MDK za navodnjavanje
		Vrednost	Vrednost	
Temperatura vode	°C	17,8	19,3	
Temperatura vazduha	°C	20	21	
Mutnoća	NTU	24,3	308	
pH vrednost, teren/laboratorija		7,9/8,0	7,5	
Elektroprovodljivost na 20°C teren/laboratorija	µS/cm	324/296	222	
Amonijak, NH ₄	mg/l	0,2	0,12	
Nitriti, NO ₂	mg/l	0,02	0,38	
Nitrati, NO ₃	mg/l	5,6	11,7	
Hloridi, Cl	mg/l	9,6	6,3	
Sulfati, SO ₄	mg/l	18	15	
Fluoridi, F	mg/l	0,17	0,48	<1,5
Utrošak KMnO ₄	mg/l	18,6	34	
Rastvoreni kiseonik, O ₂	mg/l	7,6	6,5	
Biološka potrošnja kiseonika, BPK ₅	mgO ₂ /l	5,8	5,5	
Ortofosfati, PO ₄ -P	mg/l	0,03	0,04	
Hidrokarbonati, HCO ₃		159	110	
Karbonati, CO ₃	mg/l	<1	<1	
Suspendovane materije	mg/l	52	842	
Ostatak isparenja na 105°C	mg/l	284	173	
Kalcijum, Ca	mg/l	44	33	
Magnezijum, Mg	mg/l	14	11	
Natrijum, Na	mg/l	15,2	25,2	
Kalijum, K	mg/l	3,7	6	
Olovo, Pb	mg/l	<0,005	0,017	<0,1
Kadmijum, Cd	mg/l	<0,001	<0,001	<0,01
Bor, B	mg/l	<0,3	<0,3	<1
Hrom, Cr	mg/l	<0,005	0,023	<0,5
Nikl, Ni	mg/l	<0,005	0,016	<0,1
Cink, Zn	mg/l	<0,05	<0,05	<1
Bakar, Cu	mg/l	<0,05	<0,05	<0,1
Arsen, As	mg/l	<0,01	<0,01	<0,05
Živa, Hg	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001

		18.05.2018.	19.06.2018.	
Parametar	Jedinica mere	Vrednost	Vrednost	MDK za navodnjavanje
Bakteriološki parametri				
Određivanje ukupnog broja koliformnih bakterija na 35 - 37 °C 48h	100 ml	7	4,3 x 10 ⁴	
Određivanje broja Escherichia coli na 36 ± 2°C 21 ± 3h	100 ml	7	4,3 x 10 ⁴	

Na osnovu Uredbe o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sediment i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, br. 50/12) i Uredbe o klasifikaciji voda („Sl. glasnik RS“, br. 5/68) i prezentovanih rezultata ispitivanja kvaliteta vode, evidentno je da je u uzorku prisutno organsko zagađenje:

- BPK₅: prvo ispitivanje 5,8 mgO₂/l, a drugo 5,5 mgO₂/l, dok MDK iznosi 1,5 mgO₂/l,
- nitriti: prvo ispitivanje 0,02 mg/l, i drugo 0,38 mg/l, dok MDK iznosi 0,01 mg/l,
- nitrati prvo ispitivanje 5,6 mg/l, a drugo 11,7 mg/l, a MDK iznosi 1,5 mg/l.

Visoka vrednost mutnoće vode (308 NTU), zabeležene prilikom uzorkovanja obavljenog 19.06.2018. godine, posledica je povećanog sadržaja suspendovanih koloidnih čestica u vodi. Evidentno je da mineralizacija nije visoka i da nema povećanih vrednosti metalnih jona.

Što se tiče bakteriološkog zagađenja, zabeleženo je prisustvo Ešerihije koli u obe serije, u prvoj 7/100 ml, a u drugoj znatno više - $4,3 \times 10^4$ /100 ml. Takođe u obe serije prisutne su i koliformne bakterije (7/100 ml u prvoj i $4,4 \times 10^4$ /100 ml u drugoj seriji).

Rezultati drugog ispitivanja nisu se puno razlikovali od prvog po kvalitetu vode, ali su registrovane ekstremno veće vrednosti koliformnih bakterija i ešerihije koli, kao i povećane vrednosti suspendovanih materija.

Pomenuti izveštaji o ispitivanjima, koje je obavio Institut za javno zdravlje Srbije „Dr Milan Jovanović Batut“ dati su u prilogu ove Studije.

Na osnovu rezultata ispitivanja i vrednosti dostupnih analiziranih parametara, kao i na osnovu FAO klasifikacije, zaključeno je da voda reke Tamnave može da se koristi za navodnjavanje uz određena ograničenja. Međutim, problem navodnjavanja je mnogo kompleksniji, uzimajući u obzir bakteriološku neispravnost vode i potencijalno zagađenje poljoprivrednih kultura. Stoga je i za navodnjavanje kao i za piće, preporuka da se prethodno vrši prečišćavanje vode.

Generalni zaključak na osnovu dosadašnjih ispitivanja kvaliteta vode reke Tamnave je da je voda zagađena i sa povećanom mutnoćom. Takođe, analiza je pokazala povišene koncentracije nitrita, nitrata, BPK₅, kao i suspendovanih materija. U bakteriološkom pogledu voda reke Tamnave je neispravna. Ovakvo bakteriološki neispravna sirova voda nije podesna za navodnjavanje, tako da stoji i preporuka da se voda prethodno prečisti.

U narednim aktivnostima Investitora na izgradnji predmetne brane, neophodno je radi primene nameni buduće akumulacije, kao i poboljšanja i zaštite kvaliteta vode reke Tamnava uraditi sledeće:

- Izgraditi sistem javne kanalizacije sa lokalnim postrojenjima za prečišćavanje otpadnih voda a koje se ulivaju u reku TAMnavu uzvodno od predviđenog pregradnog profila;
- Obezbediti potreban kvalitet vode radi navodnjavanja poljoprivrednih kultura;
- Vršiti kontrolu obrade zemljišta u okolini buduće akumulacije;
- Zabraniti bacanje otpada i opasnih i štetnih materija u reku;
- Izvršiti restrikciju korišćenja đubriva i pesticida uz mogućnost korišćenja alternativa, kao i finansijsku pomoć zemljoradnicima;
- Izvršiti zaštitu okolne vegetacije i obrazovanje zone sanitarne zaštite buduće akumulacije.

Na stanje kvaliteta vazduha utiču lokalni izvori zagađivanja, čiji su uticaji ograničeni na istraživano područje, i regionalni koji predstavljaju transport zagađujućih materija iz šireg okruženja.

Lokalne izvore zagađivanja vazduha najčešće predstavljaju: individualna ložišta, saobraćaj, poljoprivreda, deponije otpada, privremena pozajmišta. Uglavnom je reč o relativno malim zagađivačima, ali od velikog značaja za kvalitet vazduha na lokalnom nivou. U okolini buduće akumulacije postoji veoma mali broj stambenih objekata, tako da se ni od korišćenja individualnih ložišta ne može očekivati veći uticaj na kvalitet vazduha.

Proizvodnih pogona u okolini gotovo da i nema. Postojeća putna mreža je veoma slabo opterećena, tako da i sa te strane se ne može očekivati bilo kakav značajniji uticaj na kvalitet vazduha.

Na predmetnom području nije merena zagađenost vazduha, pa će na ovom mestu biti prikazani podaci koji su bili dostupni.

Najbliža merna stanica na kojoj se kontinuirano prati kvalitet vazduha nalazi se u Valjevu. Rezultati ovih merenja su prikazani u „Godišnjem izveštaju o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji 2018. godine“ Agencije za zaštitu životne sredine. Predmetna lokacija na kojoj je planirana brana nalazi se oko 15 km severno od Valjeva.

Na teritoriji grada Valjeva tokom 2018. godine vazduh je bio III kategorije, prekomerno zagađen vazduh, usled prekoračenih graničnih vrednosti koncentracije suspendovanih čestica PM₁₀. Vazduh u Valjevu je od 2012. godine, od kada se merenja vrše, prekomerno zagađen.

U Valjevu je tokom 2018. godine zabeleženo čak 170 dana sa koncentracijama suspendovanih čestica PM₁₀ iznad dnevnih graničnih vrednosti koje iznose 50 µg/m³, što je ubedljivo najviše od svih mesta u Srbiji gde se ova merenja izvode. Čak šta više, prosečna vrednost merenja čestica PM₁₀ je iznad graničnih dnevnih vrednosti i iznosi 71 µg/m³. Najveća dnevna koncentracija PM₁₀ izmerena 2018. godine u Srbiji je bila u Valjevu i iznosila je 552 µg/m³, što je čak 11 puta više od granične vrednosti.

Takođe, najveća koncentracija benzo(a)pirena tokom 2018. godine zabeležena je u Valjevu i iznosila je 5,1, dok je propisana ciljna vrednosti 1 ng/m³. Maksimalna dnevna koncentracija benzo(a)pirena u PM₁₀ česticama koja je zabeležena u Valjevu iznosila je 35,6 ng/m³, što je 35,6 puta veše od ciljne vrednosti i najveća je izmerena vrednost u Srbiji tokom 2018. godine. Analiza ukazuje na visoke vrednosti bezno(a)pirena u Valjevu tokom cele godine, što ovaj grad izdvaja u odnosu na ostale gradove koji su ovom analizom obuhvaćeni.

U Valjevu je, tokom 2018. godine, zabeleženo i dva prekoračenja dnevnih vrednosti koncentracija NO₂, kao i dva prekoračenja dnevnih vrednosti koncentracija CO. Srednja godišnja koncentracija NO₂ iznosila je 26 µg/m³, dok je najveća izmerena vrednost bila 78 µg/m³. Srednja koncentracija CO iznosila je 0,91 mg/m³, dok je maksimalna vrednost bila 9,8 mg/m³.

Međutim, kako je merno mesto u Valjevu udaljeno oko 20 km, ova merenja se ne mogu smatrati skroz reprezentativnim za područje buduće brane i akumulacije i ne mogu biti pouzdan reper za kvalitet vazduha na predmetnoj lokaciji, jer se tu ipak očekuju znatno niže vrednosti zagađujućih materija, posebno iz razloga male naseljenosti, nepostojanja industrijskih kapaciteta i slabog intenziteta saobraćaja.

5.4 Klimatski činioci

Klima područja opštine Koceljeva je umereno kontinentalna, sa određenim specifičnostima u smislu povećanog stepena kontinentalnosti. Jeseni su toplije od proleća, a leta su topla, sa stabilnim vremenskim prilikama i povremeno kraćim pljuskovima.

Klima koja vlada na području predstavlja najvažniji prirodni agens, koji svojim osobinama u kombinaciji sa ostalim fizičkim činiocima u određenim vremenskim i prostornim uslovima doprinosi razvoju erozionih procesa. Klimatski parametri u kombinaciji sa ostalim fizičkim činiocima prikazuju agresivnost prirode. Varijacije temperature, raspored i visina padavina i vetrovi direktno utiču na razvoj erozionih procesa, raspadanje podloge, površinsko spiranje, brazdanje, jaružanje, duboko usecanje u neotpornu podlogu i transport erozionih produkata nizvodno.

Padavine

U pogledu karakteristika režima padavina, zastupljen je kotinentalni pluviometrijski režim padavina.

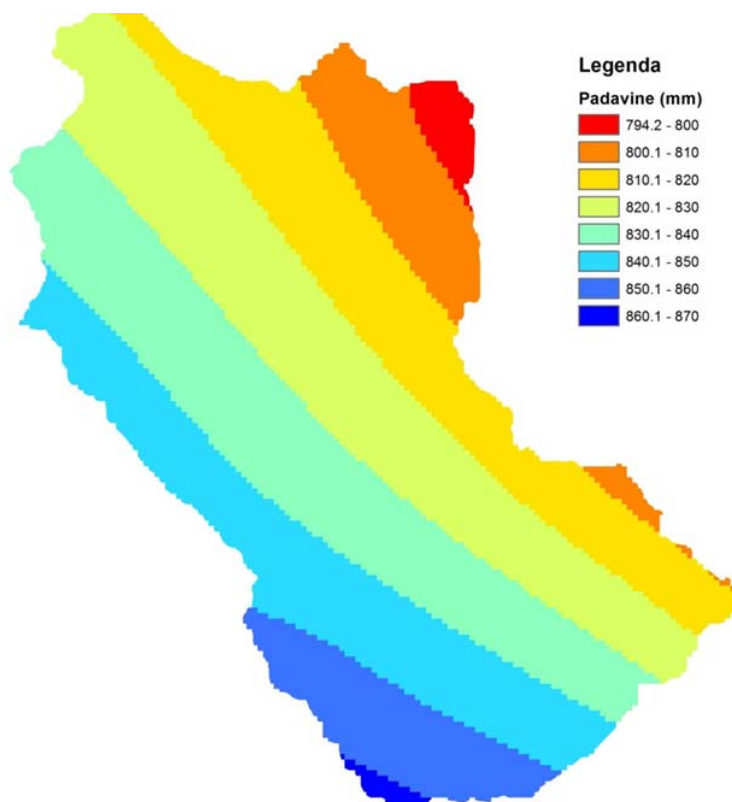
U tabeli 5.4 prikazane su analizirane kišomerne stanice iz šire zone posmatrane lokacije, njihove prosečne godišnje sume padavina u (mm) i nadmorska visina.

Tabela 5.4 – Karakteristični podaci kišomernih stanica

Kišomerna stanica	Prosečne padavine (mm)	Nadm. visina kiš. st. (m.n.m)
Ub-Sovljak	710	80
Koceljeva	735	130
D. Crniljevo	822	180
Kaona, posavotamnavska	796	230
Lukovac	772	175
Zavlaka	866	300
Osečina	892	190
Valjevo	777	176

Za predmetno područje može se uočiti regionalna usklađenost prosečnih višegodišnjih padavina, sa generalnim opadanjem padavina ka jugoistoku, i ka nižim nadmorskim visinama u dolinama Tamnave, Uba, Kolubare i značajnim uticajem postojeće konfiguracije reljefa.

Korišćenjem izohijetske karte, slika 5.4, ocenjene su prosečne padavine u analiziranim slivovima. Usvojene su vrednosti prosečnih godišnjih padavina od $P_{sr}=829$ mm za sliv reke Tamnave do profila brane.



Slika 5.4 – Izohijetska karta analiziranog sliva

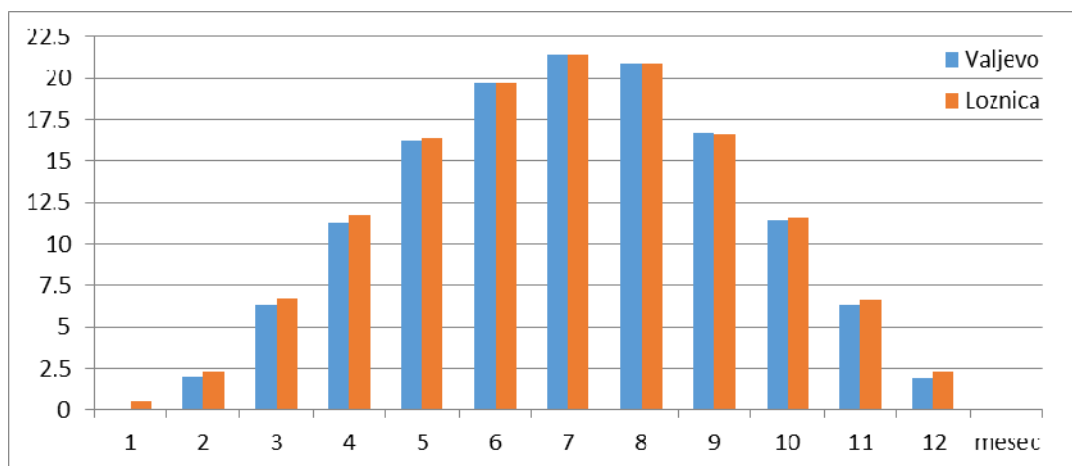
Temperatura vazduha

U tabeli 5.5 prikazane su srednje godišnje temperature vazduha za stanice Valjevo i Loznicu, a na slici 5.5 prikazan je dijagram srednjih mesečnih temperatura za pomenute stanice.

Tabela 5.5 – Srednje godišnje temperature vazduha za meteorološke stanice Valjevo i Loznica

Srednje godišnje temperature vazduha	Stanica „Valjevo“	Stanica „Loznica“
T_{min}	-8,2°C	-8,1°C
T	11,2°C	11,4°C
T_{max}	25,7°C	25,1°C

Najtopliji su meseci jul i avgust, a najhladniji januar i februar. Preporuka je da se za područje uže lokacije brane i akumulacije za dalje analize usvoje vrednosti sa klimatološke stanice Valjevo.



Slika 5.5 – Karakteristične srednje mesečne temperature vazduha za meteorološke stanice Valjevo i Loznicu

Za temperaturni režim jednog sliva, a posebno područja brane i akumulacije, neophodno je poznavati pored prosečnih i režim pojavljenih ekstremnih dnevnih vrednosti, odnosno apsolutno maksimalnih i minimalnih temperatura vazduha. On je prikazan u tabeli 5.6 za klimatološku stanicu Valjevo, a na bazi obrada za 30-godišnji period 1981-2010. godina.

Tabela 5.6 – Ekstremne temperature vazduha °C

Mesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
T _{aps.maks.}	23,3	25,4	30,0	31,8	34,5	37,7	42,4	40,8	38,1	32,7	28,3	23,8	42,4
T _{aps.min.}	-26,4	-23,3	-16,3	-7,0	-1,0	5,5	5,9	3,2	2,4	-6,1	-11,5	-19,9	-26,4

Može se zaključiti da je amplituda kolebanja temperature vazduha u toku godine na području sliva velika i iznosi blizu 70 °C.

Vlažnost vazduha

Prosečna višegodišnja vrednost srednje godišnje vlažnosti vazduha iznosi između 74,66% i 76,17%, sa koeficijentom varijacije od 0,03 do 0,05. što ukazuje na malu varijabilnost promene vlažnosti vazduha iz godine u godinu.

Opšti klimatski parametri analiziranog sliva

Od ostalih klimatskih pokazatelja treba spomenuti da se po podacima sa klimatološke stanice Valjevo za višegodišnji period od 50 godina (1961-2010. godina) može oceniti da je:

- Prosečno sijanje sunca u toku godine oko 2.000 časova;
- Prosečan broj vedrih dana u toku godine je oko 64 dana;
- Prosečan broj oblačnih dana u toku godine je oko 124 dana;

- Prosečan broj dana sa pojavom snega je oko 30, a zadržava se u proseku ukupno oko 44 dana u toku godine;
- Prosečan broj mraznih dana je oko 88, a tropskih oko 28 dana u toku godine;
- Najčešći vetrovi su zapadnog smera, a najjači vetrovi u pravcu juga.

5.5 Građevine, nepokretna kulturna dobra, arheološka nalazišta i ambijentalne celine

Dataljan opis kulturnog nasleđa dat je u poglavlju 2.8 ove Studije, pa će ovde biti ukratko navedene osnovne činjenice.

Koceljeva je podignuta na praistorijskom naselju Starcevačke kulture, starom oko 8.000 godina.

Evidentirana su sledeća kulturna dobra u okolini buduće akumulacije:

- nalazište „Ašikov grob“ u Gradojeviću i nalazište Šabačkoj kamenici;
- lokaliteti vinčanske kulture u Goločevu i Donjem Crniljevu;
- Eneolit, bronzano doba, lokaliteti „Glavičica“ u Gradojeviću i „Seosko groblje“ u Šabačkoj kamenici;
- Ruralne naseobine iz antičkog doba rimske vile i kasteli u Donjim Crniljevu;

Prema Uslovima čuvanja, održavanja i korišćenja za izradu plana detaljne regulacije za branu „Kamenica“ na reci Tamnava, opština Kamenica, koje je izdao Zavod za zaštitu spomenika kulture Valjevo pod zavodnim brojem 350-02-00981/2017-14 dana 01.03.2018. godine, koji su dati u prilogu ove Studije, na prostoru Plana detaljne regulacije „Bran Kamenica“ na reci Tamnava nalaze se arheološka nalazišta:

- lokalitet „Grad“ u selu Gradojević, ruralna naseobina, naselje zbijenog tipa – vinčanska kultura,
- lokalitet „Seosko groblje“ u selu Šabačka kamenica, nekropola pod tumulima – bronzano doba
- lokalitet „Đuričino brdo“, selo Donje Crniljevo, ruralna naseobina, naselje zbijenog tipa – vinčanska kultura,
- lokalitet „Cvetovac“, selo Goločelo ruralna naseobina, naselje zbijenog tipa – vinčanska kultura,
- lokalitet „Potes“, selo Čukovine, groblje, tulum – bronzano doba
- lokalite „Klenovica“ selo Čukovine, nekropola, tulum – bakarno doba,
- lokalitet „Glavičica“ selo Galović, ruralna naseobina, naselje gradinsko tipa – vinčanska kultura,
- lokalitet „Rtovi“, selo Donje Crniljevo, vojna infrastruktura, veneficijarna stanica – pozna antika
- lokalitet „Cevanovica“, selo Donje Crniljevo, ruralna naseobina – pozna antika,
- lokalitet „Crkvine“, selo Gradojević, svetište, crkva – srednji vek.

Nosilac projekta ima obavezu da pre investicionih radova na terenu izvrši detaljna rekognosticiranja prostora koji će biti obuhvaćen hidroakumulacijom kako bi se precizno locirala dobra pod prethodnom zaštitom koja bi mogla biti ugrožena izgradnjom brane.

5.6 Pejzaž

Reljef opštine Koceljeva karakterišu slivovi reka Tamnave, Uba i Kladnice. Kao posledica ravničarsko-brežuljkastog reljefa i malih visinskih razlika područje je pogodno za razvoj poljoprivrede (preko 82% teritorije je kvalitetno poljoprivredno zemljište), a pogotovo centralni deo teritorije opštine, između reka Ub i Tamnave. Šume su zastupljene na brežuljkastim padinama uglavnom zapadnog i južnog dela područja i pokrivaju 12,5% teritorije opštine.

Na pejzažne karakteristike predmetne lokacije značajno utiče i vegetacija, naročito u periodu od početka proleća, pa do pozne jeseni.

5.7 Međusobni odnos navedenih činilaca životne sredine

Činioci životne sredine (zemljište, voda, vazduh, flora, fauna i dr.) grade nekoliko osnovnih ekoloških potencijala o čijim se funkcionalnim karakteristikama mora voditi računa kod valorizacije uticaja realizacije planiranog projekta u konkretnom prostoru.

Međusobni odnos pojedinih činilaca životne sredine kao i njihov uticaj na formiranje ekoloških potencijala i njihove osnovne funkcije su bitni zbog ocene mogućih uticaja koji bi bila posledica realizacije predmetnog projekta.

Potencijali zemljišta biće ugroženi, iz razloga što će zemljište koje se trenutno koristi za poljoprivrednu proizvodnju biti potopljeno, ali sa druge strane, za znatno veće površine zemljišta biće obezbeđeno navodnjavanje.

Potencijali voda se moraju analizirati uzimajući u obzir hidrografske i hidrogeološke (nivo podzemnih voda i dr.) karakteristike područja, odnosno stanje površinskih i podzemnih voda, a sve u smislu mogućih uticaja na zagađenje, promene nivoa i kvaliteta voda. Podzemne vode na ovoj lokaciji nisu značajan resurs i ne očekuje se veliki uticaj, dok će kod površinskih voda doći do velikih promena zbog formiranja akumulacionog jezera.

Ekološki rizik u domenu biotopa se javlja zbog činjenice da se svaki biotop karakteriše striktno definisanom prostornom celinom i sveukupnošću odnosa između svih životnih zajednica i tog prostora. Ovo podrazumeva i široku lepezu međusobnih uticaja u domenu klime, vode, vazduha, zemljišta, flore, faune. Buduća akumulacija će dovesti do značajini izmena u biljnom i životinjskom svetu na posmatranom području.

Zaštićenih prirodnih dobara u blizini predmetne lokacije nema. Što se tiče arheoloških dobara, zabeležena su dva arheološka dobra na koje ne bi trebalo da bude uticaja i potrebno je rekognostirati još dva očuvana srednjovekovna stećka na koje je moguć značajan uticaj projekta.

U neposrednoj zoni predmetne lokacije nema objekata koji se trenutno koriste za odmor i rekreaciju, ali će možda formiranje akumulacije dovesti i do interesovanja za njeno korišćenje za odmor i rekreaciju.

Usled formiranja buduće akumulacije, moraće se izmestiti deo državnog puta u dužini od oko 4,7 km.

Sve u svemu, promene u vodnom telu reke Tamnave, tj. formiranje akumulacije uticaće na gotovo sve činioce životne sredine, ali oni međusobno neće uticati jedni na druge.

Posebno treba naglasiti neophodnost usklađivanja svih aktivnosti na projektu sa zahtevima zaštite životne sredine i ekološkim kriterijumima.

6. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

Izgradnjom akumulacije i pratećih objekata i izmeštanjem saobraćajnice neminovno dolazi do poremećaja životne sredine, stoga se, u postupku odlučivanja o opravdanosti izgradnje hidrotehničkih sistema, moraju uzeti u obzir ekološki faktori i njihov značaj u odnosu na tehno-ekonomske faktore. Izgradnja brana i akumulacija, pored opštih pozitivnih uticaja, ima i potencijalnih negativnih posledica po životnu sredinu, koji se ogledaju u narušavanju ambijentalnih karakteristika, poremećaju biljnog i životinjskog sveta. Takođe, zbog potrebe formiranja akumulacija, ugrožavaju se društveno-ekonomske karakteristike područja: potapaju izvesne površine zemljišta (nad kojima se mora izvršiti eksproprijacija), izmeštaju se infrastrukturni, pojedini stambeni i poslovni objekti.

Izgradnja brane i pretvaranje prirodnog toka reke Tamnava u mirni režim akumulacionog jezera, prouzrokuje trajne gubitke prirodnih resursa i znatne poremećaje životne sredine, koji će se kompenzovati smanjenjem opasnosti od poplava, razvojem poljoprivrede i ekonomskim napretkom regije.

Utvrđivanje i valorizacija potencijalnih negativnih uticaja implementacije projekta na životnu sredinu sprovodi se u okviru: uticaja u toku izgradnje, uticaja u toku eksploatacije, kao i u mogućim akcidentnim situacijama.

Prvu grupu uticaja predstavljaju uticaji koji se javljaju kao posledica izvođenja projekta i po prirodi su većinom privremenog karaktera i prostorno ograničeni na neposrednu okolinu projekta. Drugu grupu uticaja sačinjavaju uticaji koji proizilaze iz funkcionisanja i eksploatacije hidrotehničkog sistema, koji su trajnog karaktera i kao takvi su posebno značajni, jer predstavljaju konstantan poremećaj životne sredine, ali dovode i do značajnih pozitivnih efekata. Treću grupu čine akcidenti koji mogu dovesti do teških posledica i koje nije lako predvideti, ali se mogu preduprediti ili im se može smanjiti negativan uticaj primenom adekvatnih preventivnih mera.

Za vreme izvođenja radova na izgradnji brane Kamenca očekuju se određeni uticaji privremenog karaktera:

- Povećanje buke u zoni gde će se izvoditi radovi i na pristupnim putevima;
- Povećanje gustine saobraćaja zbog povećanog broja potrebnih transportnih sredstava i mehanizacije neophodne za izvođenje predviđenih radova i transport opreme;

- Kao posledica angažovanja saobraćajnih sredstava i mehanizacije, osim buke, može doći i do blagog povećanja koncentracija praškastih materija i gasova u vazduhu.
- Povećanje koncentracija praškastih materija tokom radova na pripremi terena i izgradnji brane.

Uticaji koji će se javljati tokom izvođenja radova su privremenog karaktera, prostorno ograničeni na neposrednu okolinu lokacije na kojoj se izvode radovi. Ovi uticaji nastaju kao posledica prisustva radnika, građevinskih mašina i transportnih sredstava, organizacije izvođenja radova i primene različitih tehnologija radova.

U zavisnosti od izbora opreme, doći će do povećanja nivoa buke i povećanja koncentracija praškastih materija u vazduhu, što zbog udaljenosti stambenih objekata ne bi trebalo da ima značajnije posledice po stanovništvo. Povećanje gustine saobraćaja neće se naročito negativno odraziti na funkcionisanje saobraćaja, jer se radi o saobraćajnicama koje su slabog opterećenja.

U toku eksploatacije brane Kamenica najznačajniji uticaji na životnu sredinu će se ogledati u trajnom zauzimanju površina, od kojih deo predstavlja obradive površine, trajnoj promeni režima reke Tamnave, blagoj promeni klimatskih karakteristika mikrolokacije, delimičnom izmeštanju puta i dr.

Takođe, mogući su i uticaji usled eventualnih pojava akcidentnih situacija. Stoga je potrebno uzeti u obzir i razmotriti sve potencijalne akcidentne situacije koje se mogu javiti pri izgradnji i eksploataciji predmetne brane. Na osnovu toga se predlažu odgovarajuće mere prevencije, postupanja u akcidentu i eventualno, potrebne mere sanacije.

Može se konstatovati da je u postupku projektovanja hidrotehničkog sistema neophodno postizanje kompromisa između ekonomskog razvoja područja i trajnog gubitka prirodnih resursa, tj. iznalaženje adekvatnih rešenja kojim se eliminišu ili dovoljno ublažavaju negativni i povećavaju pozitivni efekti po životnu sredinu.

Poremećaji koja će izazvati izgradnja brane, nakon nekog vremena, biće anulirani i ekosistem će zauzeti svoju novu ravnotežu. Brana i akumulacija postaće sastavni deo životne sredine regiona.

6.1 Mogući uticaji na kvalitet vazduha, zemljišta, voda, nivoa buke, intenziteta vibracija, toplote i zračenja

Vazduh je medijum na koji sve emisije prašine i gasova imaju direktan uticaj, koji se reflektuje kao lokalno zagađenje. Pri normalnom radu, pored zapašenosti koja se javlja pri izvođenju radova (posebno kretanjem kamiona na gradilištu, bušenjem i miniranjem stena itd.), nastaju i produkti sagorevanja motora sa unutrašnjim sagorevanjem transportnih sredstava i mehanizacije, kao i gasovi koji se javljaju pri miniranju i kontinualna isparenja nafnih derivata, ulja i maziva.

Glavni polutanti u vazduhu koji se mogu očekivati pri izvođenju radova su čvrste čestice (prašina). Čvrste čestice mogu nastajati pri bušenju i miniranju stena, izgradnji pristupnih puteva, utovaru, transportu i istovaru materijala, kao i pri pomoćnim radovima, a njihov neposredan uticaj može se ogledati u lokalnoj promeni kvaliteta vazduha na radilištu i u njegovoj neposrednoj okolini. Čvrste čestice preko vetra dospevaju u atmosferu i u zavisnosti

od veličine čestica i meteoroloških uslova, talože se u neposrednoj i daljoj okolini, dok najsitnije frakcije ostaju da lebde u vazduhu ili se transportuju na veće udaljenosti od izvora. Nataložena prašina se atmosferskim padavinama spira sa biljaka i bujicama se transportuje u vodene tokove ili se taloži na okolno zemljište. Do pojave čestičnog zagađenja na širem području može doći u slučaju loših meteoroloških uslova, kada se ona može raznositi i deponovati na manjoj ili većoj udaljenosti, što je naročito izraženo u sušnim periodima godine.

Praškaste materije se mogu izraziti kao ukupne suspendovane čestice (TSM – *Total Suspended Particles*) ili kao suspendovane čestice frakcije PM₁₀. Najveće emisije praškastih materija mogu se očekivati prilikom kretanja teških kamiona i raznošenjem prašine sa privremenih i trajnih deponija materijala. Nešto manje emisije prašine očekuju se pri bušenju i miniranju stenskog materijala.

Emisije čestice, generalno za sve aktivnosti, mogu smanjiti korišćenjem zaštitnih pojaseva protiv vetra (obično do 30 %), orošavanjem puteva (ukoliko nisu asfaltni) se emisija smanjuje do 50 %, a korišćenjem filtera i zastora na bušilicama i za oko 85 %.

S obzirom na obim predviđenih radova ne očekuje se značajno povećanje količine praškastih materija u vazduhu, pa se sa velikom sigurnošću može konstatovati da do zagađivanja šire zone lokacije neće doći. Eventualno povećanje koncentracije praškastih materija u vazduhu mogu izazvati jedino transportna sredstva podizanjem prašine duž transportnih puteva. Iz tog razloga je neophodno održavati puteve i, po potrebi ih redovno orošavati. Bitno je napomenuti da i u slučaju pojave prašine, ona u sebi ne sadrži toksične materije, ni teške metale, ali može imati negativno dejstvo na respiratorne organe ljudstva na gradilištu.

Pri obavljanju radova, u okolini buduće brane može doći do sekundarnog zagađivanja vazduha usled rada angažovane mehanizacije i transportnih sredstava. Emisija izduvnih gasova koja nastaje prilikom angažovanja građevinske mehanizacije i vozila zavisi od:

- broja mašina i transportnih sredstava,
- starosti i tehničkog stanja primenjene mehanizacije i transportnih sredstava,
- vrste motora,
- režima rada i opterećenje motora, što uključuje način i brzinu kretanja,
- vrste i kvaliteta goriva i
- dinamike izvođenja radova.

Prilikom izvođenja radova, korišćenjem mehanizacije i vozila, kao zagađujuće materije, u vazduh se emituju produkti nepotpunog sagorevanja pogonskog goriva (dizel gorivo). Za pogon transportnih sredstava koristiće se dizel gorivo, a štetni gasovi koji nastaju njegovim sagorevanjem su, pre svega: ukupna isparljiva organska jedinjenja (TVOC - *Total Volatile Organic Compounds*), ugljen monoksid (CO), azotovi oksidi, čestice manje ili jednake 10 µm u prečniku (PM₁₀), čestice manje ili jednake 2,5 µm u prečniku (PM_{2,5}) i sumpordioksid (SO₂). Ostali gasovi se mogu naći u tragovima i javljaju se kao produkti nepotpunog sagorevanja. Ostaci pepela i metalnih aditiva iz goriva su deo čvrstih čestica u vazduhu.

Sadržaj štetnih komponenti u izduvnim gasovima zavisi od režima rada motora, opterećenja i njegove snage. Maksimalne vrednosti zapreminskih udela pojedinih polutanata pri punom opterećenju prikazane su u tabeli 6.1.

Tabela 6.1 – Sadržaj štetnih komponenti u izduvnim gasovima

Komponenta	Zapreminsko učešće (%)
Oksidi ugljenika	13,8
Ugljovodonici	0,5
Oksidi azota	0,5
Sumpordioksid	0,03
Aldehidi	0,009
Čađ	1 mg/m ³

Kao ilustrativni podaci, u tabeli 6.2 prikazane su procenjene vrednosti količina pojedinih komponenata izduvnih gasova za različita transportna i saobraćajna sredstva. Ovi podaci su preuzeti iz *Emission estimation technique manual for combustion engines, Australian Government-Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts, National Pollutant Inventory (Version 3.0) – June 2008*.

Tabela 6.2 – Sadržaj polutanata koja emituju transportna sredstva

Polutant	Jedinica	Teški kamioni (12 – 25 t)	Srednje teški kamioni (3,5 -12 t)	Laki kamioni (≤3,5 t)	Autobusi	Automobili*
CO	kg/m ³	6,8	12	19	9,1	10
NO _x	kg/m ³	23	17	8,9	30	7,6
PM _{2,5}	kg/m ³	1,7	2,2	2,3	2,1	2
PM ₁₀	kg/m ³	1,8	2,3	2,4	2,1	2,1
SO ₂ **	kg/m ³	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017
TVOC	kg/m ³	1,8	2,1	0,42	1,2	0,82

* Automobili na dizel pogon sa najviše 9 sedišta.

** Procena emisije SO₂ je rađena na bazi max. 10 ppm SO₂ u dizelu.

Na bazi normativa, može se pouzdano izračunati emisija gasovitih zagađivača, ali imajući u vidu mali broj transportnih sredstava koji će biti angažovan, kao i to da će angažovana sredstva raditi na otvorenom području sa dobrim provetravanjem, može se sa visokim stepenom sigurnosti tvrditi da je opasnost od značajnog zagađenja vazduha gasovitim polutantima minimalna.

U svakom slučaju, s obzirom na to da koncentracija zagađujućih materija u vazduhu opada sa udaljenošću od mesta emisije, kratkotrajni negativni uticaj se može očekivati samo na prostoru gradilišta i njegovoj najbližoj okolini, dok se pogoršavanje kvaliteta životne sredine u širim razmerama ne očekuje.

U fazi eksploatacije brane neće biti bilo kakvog uticaja na kvalitet vazduha, te će on ostati nepromenjen u odnosu na period pre početka izvođenja radova. Eventualne minimalne promene mogu se očekivati u temperaturi i vlažnosti vazduha, što je opisano u poglavlju 6.3 ove Studije.

Prilikom izvođenja zemljanih radova (iskopa, nasipanja i odlaganja materijala na privremene i stalne deponije), u zemljište, podzemne i površinske vode mogu dospeti određene količine zemljanog, tj. suspendovanog materijala. Zbog neispravnosti građevinske mehanizacije i nemarnosti rukovaoca mehanizacije, zemljište, površinske i podzemne vode mogu biti zagađene otpadnim i opasnim materijama (mašinsko ulje, gorivo, i dr.) iz građevinskih mašina i vozila, što prouzrokuje promene privremenog i trajnog karaktera.

U procesu formiranja pozajmišta materijala i privremenih deponija, kao i u fazi njihove eksploatacije mogu se intenzivirati procesi erozije, ukoliko se ne preduzmu odgovarajuće antierozione mere zaštite. Zemljište takođe može biti ugroženo nekontrolisanim odlaganjem iskopanog, građevinskog materijala i čvrstog komunalnog otpada, kao i sanitarnim otpadnim vodama iz objekata za smeštaj izvođača radova, što može negativno da utiče na higijenske prilike zemljišta i izgled okruženja.

Izgradnjom brane na profilu brane i usporavanjem rečnog toka na koti normalnog uspora formiraće se vodena akumulacija.

Izgradnjom akumulacije stvoriće se uslovi za bolje iskorišćavanje voda reke Ub, a promene u vodnom režimu površinske vode ogledaće se u:

- Ublažavanju posledica plavljenja pri pojavi velikih voda;
- Smanjenju velikih proticaja nizvodno od brane;
- Povećavanju obezbeđenosti malih voda u malovodnom periodu;
- Relativno malim oscilacijama nivoa vode u okolini pregradnih objekata.

Formiranje akumulacije i regulisanje proticaja reke Tamnave izaziva hidrodinamičke promene u fizičkom sistemu vodotoka, što dalje uzrokuje pojedine hemijske i biološke promene u vodenim basenima. Prirodni procesi koji neizbežno prate život svake akumulacije i u najznačajnijoj meri utiču na kvalitet vode su stratifikacija i eutrofikacija.

Stratifikacija je pojava formiranja slojeva vodene mase koji se odlikuju različitim fizičkim, hemijskim i biološkim karakteristikama. Negativna posledica stratifikacije, koja se objašnjava temperaturnim ciklusom, je onemogućeno mešanje vode po dubini akumulacije. Karakteristike površinskog sloja - epilimniona je veća koncentracija rastvorenog kiseonika i povećana temperatura vode, dok se kod hladnijeg sloja na dnu - hipolimniona, javlja izrazit deficit rastvorenog kiseonika, pri čemu su mogući i anaerobni uslovi.

Eutrofikacija je biološki proces starenja akumulacije, koja se odvija sporo, ali ima za posledicu skraćanje veka vodenih masa, tokom koga dolazi do prelaza iz nisko produktivnog stanja (oligotrofnog) u visoko produktivno stanje (eutrofnog). Eutrofikacija je u direktnoj vezi sa neuravnoteženim bilansom organske materije u vodenom sistemu. Usled povećanog (veštačkog) unosa nutrijenata, ovaj proces se može znatno ubrzavati, usled čega dolazi do značajnog smanjenja koncentracija kiseonika pri dnu eutrofnog jezera, a u nepovoljnijim slučajevima i do anaerobnog stanja. U narednom periodu, stupanj trofije direktno će zavisiti od načina upravljanja, odnosno primenjenih mera za redukciju unosa nutrijenata i organskog zagađenja.

Navedene pojave su direktno uslovljene obimnošću vodenih prostora: velikim akumulacionim zapreminama vodene mase i značajnim dubinama. Međutim, s obzirom na veličinu predviđene akumulacije, ne očekuje se značajnije pogoršanje kvaliteta vode.

U cilju očuvanja kvaliteta voda u planiranoj akumulaciji neophodno je uspostaviti sistem adekvatnog upravljanja otpadnim vodama, komunalnim i ostalim otpadom na celom slivnom području.

Sa hidrogeološkog aspekta uticaja buduće akumulacije na okolinu od interesa mogu biti sledeći elementi:

- Podizanje nivoa akumulacije u fazama punjenja i eventualna pojava indukovane seizmičnosti;
- Uticaj nivoa akumulacije na režim podzemnih voda u uslovima zasićenja i režima oscilacija nivoa. Promene nivoa (veće i brže) akumulacija, mogu izazvati neželjene efekte narušavanja stabilnosti obala;
- Uticaj postojanja i režima rada sistema na režim reke Tamnave nizvodno, u smislu kontrolisanog protoka i nivoa u rečnom koritu.

Zasipanje akumulacija je najznačajniji i najpoznatiji problem vezan za uticaj erozije i nanosa na vodoprivredne objekte. Formiranjem akumulacije preseca se prirodni rečni tok, a time onemogućava transport pokretnog čvrstog materijala koritom reke u nizvodno područje. Nakon formiranja akumulacije može se očekivati deponovanje dela vučenog i suspendovanog nanosa u najuzvodnjem delu akumulacije u blizini brane, smanjujući joj korisnu zapreminu i menjajući morfološki oblik korita u zoni uspora. Intenzitet zasipanja akumulacija zavisi od velikog broja činilaca hidroloških, hidrauličkih i psamoloških parametara vodotoka, erozionih procesa u slivu, veličine i režima rada akumulacije i drugih.

Antierozioni radovima predviđenim projektom, obuhvaćeni su građevinski i biološki radovi, kao i administrativne mere zaštite u okviru tzv. koncentrisane zaštite. Takođe, planirane mere za zaštitu od erozije biće predviđene i merama zaštite životne sredine.

Pojava plivajućeg nanosa u koritima reka i njegovo zadržavanje u akumulacijama u poslednje vreme je naročito izražena na postojećim akumulacijama u čijim slivovima se nalaze zatečene nehigijenske deponije, koje su potencijalna izvorišta plivajućeg nanosa. Takođe i buduća akumulacija na Tamnavi može biti izložena plivajućem nanosu.

Najveći udeo plivajućeg nanosa predstavlja antropogeni deo, koji potiče od: odlaganja komunalnog otpada, korišćenja šuma, poljoprivredne delatnosti, dok je plutajući nanos prirodnog porekla koji potiče od prirodnih činilaca daleko manjeg udela. Plivajući nanos koga čine plastične flaše, otpad od razne ambalaže, najlonske kese, džakovi, granje, stabla, lišće, trava i ostali kabasti otpad može da deluje kao armatura u naslagama erozionog nanosa, stvarajući probleme vodoprivrednim objektima. Na žalost, u praksi ne postoje podaci o merenim količinama plivajućeg nanosa, pa bi bilo kakva prognoza bila apsolutno nepouzdana.

Redovno čišćenje, prikupljanje i deponovanje plivajućeg nanosa sa vodenih površina akumulacija su imperativi za nesmetano funkcionisanje hidrotehničkih objekata. Takođe je neophodno propisati mere sanitarnog uređenja akumulacije kako bi se u najvećoj meri smanjilo stvaranje plivajućeg nanosa, koji je prouzrokovan ljudskim delatnostima.

U fazi izvođenja radova zbog korišćenja mehanizacije i veće količine viškova materijala, dolazi do zauzeća prostora na lokacijama pratećih objekata i instalacija za gradilište, kao i odlagalištima i privremenim deponijama materijala iz iskopa, što se tretira kao uticaj

privremenog karaktera. Nakon završetka radova narušene površine se vraćaju u prvobitno stanje uz eventualna poboljšanja.

Ograničenje korišćenja zemljišta u građevinskom području odnosi se na: zabranu izgradnje trajnih stambenih i ekonomskih objekata, obavljanje građevinskih i zemljanih radova, postavljanje tranzitnih elektroenergetskih i TT vodova, izvođenje objekata lokalne komunalne infrastrukture, korišćenje šumskog i poljoprivrednog zemljišta i uspostavljanje prava službenosti.

Buka je nepovoljan pratilac izvođenja radova i kombinovana sa zagađenjem vazduha predstavlja značajan poremećaj na mestu odvijanja građevinskih aktivnosti. Građevinska i transportna mehanizacija koja je angažovana na realizaciji izgradnje brane sa akumulacijom, predstavlja izvor buke koja dostiže od 70 dB(A) do 90 dB(A), zavisno od tipa mašine, stepena opterećenja motora, kvaliteta kolovoznog zastora, tehničke ispravnosti i načina rukovanja, brzine kretanja i starosti vozila. Prostorno, buka ima najveće negativne efekte na samom mestu odvijanja radova i u njenoj neposrednoj okolini i privremenog je karaktera.

Daleko najveća buka i vibracije se očekuju tokom bušačko-minerskih radova (bušenje minskih rupa, detonacije prilikom miniranja, prateći rad mašina). Pri bušenju stenskog masiva očekivana buka se kreće od 100 do 120 dB(A), dok se pri miniranju pojavljuje buka i preko 130 dB(A) u zavisnosti od količine punjenja i vrste primenjenog eksploziva.

Pošto nivo buke opada sa rastojanjem od mesta izvora buke i zemljište apsorbira zvučne talase, može se reći da se na udaljenosti većoj od 100 m od mesta izvođenja radova i izvora buke može očekivati smanjenje i uklapanje nivoa buke u postojeće okvire okolnog područja. Ovo naravno ne važi za buku od eksplozija minskih sredstava, ali treba napomenuti da će se ona retko izvoditi, tako da će imati samo kratkotrajan impulsivan karakter.

U eksploataciji hidrotehničkog sistema Kamenica, brane i akumulacije, nema uređaja čijim radom bi se stvorila buka i vibracije.

Takođe, sistem u eksploataciji ne proizvodi toplotu, kao ni jonizujuća i nejonizujuća zračenja.

6.2 Mogući uticaji na zdravlje stanovništva

Radovi mogu imati negativan uticaj na stanovništvo, prevashodno duž transportnih puteva. Ovaj negativni uticaj će se ogledati u povećanom nivou buke i koncentracije praškastih materija i gasova. Ovaj uticaj se može smanjiti redovnim servisiranjem transportnih sredstava i korišćenjem asfaltiranih saobraćajnica.

U slučaju značajnijeg povećanja emitovane prašine, to bi moglo da ima negativan efekat na respiratorne organe, čime bi prvenstveno bili ugroženi radnici na gradilištu i osetljivije kategorije stanovništva (deca, starije osobe, hronični bolesnici i trudnice). S obzirom na vrstu radova i udaljenost stambenih objekata od zone radova, ne očekuje se značajniji uticaj na zdravlje stanovništva.

Buka može predstavljati jedan od značajnih faktora ugrožavanja ljudskog zdravlja. Prekomerna buka, kada se govori o štetnom dejstvu na čoveka, je svaka buka čiji nivo zvučnog pritiska prelazi 90 dB(A). Buka mašina koja se stvara u procesu rada može u određenim situacijama predstavljati faktor od značaja za definisanje mogućih negativnih uticaja.

Negativan uticaj buke na ljudsko zdravlje zavisi od intenziteta buke, vremena izloženosti buci, karaktera buke i individualne osetljivosti na buku. Štetna dejstva buke na organizam mogu se podeliti u tri stadijuma:

- I stadijum mogao bi se nazvati stadijumom adaptacije, koji nastaje posle kraćeg dejstva buke srednje jačine. Naglupost se obično manifestuje slušnim zamorom koji se pri odmoru vraća na normalu;
- II stadijum karakteriše poremećaj mehanizma slušne reakcije usled iscrpljenja dužim dejstvom jake buke, sa slušnim zamorom praćenim nagluvošću, zujanjem, nelagodnošću, psihičkim i neurovegetativnim smetnjama. Sve ove pojave su reverzibilne ako prestane dejstvo buke, ali zahtevaju duži period oporavka;
- III stadijum karakterišu definitivna oštećenja na sluhu i drugim organima, koja se praktično više ne mogu vratiti na normalu ni dužim odmorom.

Po intenzitetu buka može biti:

- I stepena intenziteta (buka od 30 – 65 dB(A)) koja samo kod jako osetljivih osoba može izazvati uznemirenost, loš san i slično;
- II stepen čini buka od 65 – 90 dB(A) i ona kod većine ljudi izaziva neurovegetativne smetnje, sa mogućim efektima na sluh i ceo organizam. Duža ekspozicija kod izuzetno osetljivih osoba može da izazove trajna oštećenja sluha;
- III stepen predstavlja buka od 90 – 110 dB(A) i ona kod većine ljudi izaziva teške neurovegetativne smetnje i nagli gubitak sluha za kratko vreme;
- IV stepen buke od 110 – 130 dB(A) čovek ne može duže izdržati, jer izaziva neurocirkulatorne smetnje i gubitak sluha. Kod buke preko 130 dB(A) javlja se bol u ušima i po pravilu, momentalno oštećenje sluha.

S obzirom na udaljenost stambenih objekata, kao i da su pojedine mašine angažovane samo u određenim vremenskim intervalima, što svakako ima uticaja na srednji ekvivalentni nivo buke, moguće je tvrditi da buka generisana od opreme angažovane u toku radnog procesa neće imati izražen negativni uticaj na zdravlje stanovništva. Što se tiče saobraćajne buke, s obzirom da se radi o malom broju vozila koja obavljaju prevoz materijala, i da stambena naselja nisu na trasi glavnih puteva kojima će se obavljati transport materijala, može se konstatovati da ekvivalentni nivo buke neće biti posebno izražen.

Radovi i dalja eksploatacija brane može uticati na pojavu i umnožavanje prenosioca bolesti (insekata, glodara i sl). Potrebno je obratiti pažnju da na lokaciji ne bude zadržavanja delova opreme, guma i ostalog otpada, gde bi moglo da dođe do skupljanja vode, a time i formiranja pogodnog staništa za različite vrste insekata i glodara, koji u određenim okolnostima mogu biti prenosioci bolesti.

6.3 Mogući uticaji na meteorološke parametre i klimatske karakteristike

Razmatrani hidrotehnički sistem Kamenica, odnosno akumulacija, obuhvatiće površinu od oko 160 ha, pri koti normalnog uspora. Na osnovu istraživanja koja su vršena kod nas i u svetu, takve akvatorije praktično nemaju nikakav uticaj na mikroklimatske promene. Čak i u slučaju izuzetno velikih akumulacija (kao što je, npr. akumulacija Bileća), taj uticaj je izuzetno

mali i može se registrovati najpreciznijim instrumentima do oko 300 m od ruba akvatorije na najširem mestu. Rezultati do kojih se došlo na osnovu ispitivanja koja se mogu naći u literaturi pokazuju sledeće:

- Jezera imaju odlike toplotnog rezervoara i kao takva deluju na ujednačavanje temperaturnih režima, prvenstveno smanjenjem dnevnih amplituda (do 3°C), smanjujući visoke letnje temperature, dok se niske zimske temperature povećavaju. Ovaj efekat je u neposrednoj zoni akvatorije posebno pozitivan u letnjem periodu, što će svakako doprineti razvoju izletničkih i sportsko-rekreativnih sadržaja. To je glavni razlog zbog čega ljudi u vrlo toplo letnje vreme teže da se nađu u neposrednoj blizini akvatorija.
- Najjači toplotni uticaj na okolinu ispoljava se u jesen, s obzirom da su tada najveće temperaturne razlike između površine vode i terena na kopnu.
- Akumulacije, zbog povećanog isparavanja mogu uticati na povećanje vlažnosti, najviše do 15%. Najznačajnije promene ove vrste javljaju se u leto.
- Značajniji uticaji se osećaju na udaljenosti do stotinjak metara od obale, pod uslovom da je obala ravna.
- Na udaljenosti 100 m – 300 m od obale razlike između temperature i vlažnosti nad jezerom i njihovih vrednosti nad područjem smanjuju se dva puta.
- Slabljenje efekta jezera udaljavanjem od obale nije ravnomerno, već progresivno, a izražava se složenim funkcijskim relacijama.
- Vodena površina akumulacije utiče na povećanje brzine vetra (15% - 30%). Granična brzina vetra u većini slučajeva utvrđuje se na 4 m/s, a fluktuacije meteoelemenata pod uticajem vetra rastu najviše do 500 m udaljenosti od obale.
- Nagib i visina dolinskih strana mogu predstavljati značajan modifikator granice oblasti uticaja, odnosno prenošenja mikroklimatskih promena u horizontalnom i vertikalnom pravcu. U slučaju Tamnave to je relevantna činjenica, jer strme i visoke padine značajno ograničavaju rasprostiranje takvih uticaja.

Do sličnih rezultata došlo se i ispitivanjima koja su sprovedena u okviru hidrosistema Trebišnjica (akumulacija Bileća, površine 2.700 ha), kao i podacima za akumulaciju Ljubičevo, čija širina u pojedinim profilima dostiže i 3 km. S obzirom da će površina akumulacija u dolini Tamnave biti znatno manje od površine ispitivanih akumulacija, može se pretpostaviti da će njen uticaj na klimatske karakteristike područja biti zanemarljiv.

Gore pomenuta istraživanja na hidrosistemu „Trebišnjica“ su pokazala i različit uticaj na ukupan broj dana sa pojavom magle. Tako je na jednom mernom mestu prosečan broj dana povećan za 4,6 dana, dok je na drugom smanjen za 6,2 dana godišnje. Takođe je registrovano da je pojava magle češće vezuje za sam centralni deo akumulacije.

S obzirom na relativno male zapremine akumulacija, kao i malo povećanje površine vodotoka u odnosu na prirodne uslove, ne očekuju se promene prosečnih dnevnih temperatura vazduha u okolini akumulacija.

Eventualne, veoma male promene (oko 1°C) mogu se očekivati u pogledu ekstremnih dnevnih temperatura. U tom smislu moguće je očekivati pozitivne promene u vidu smanjenja dnevnih amplituda, posebno u letnjem periodu. Međutim, ovaj uticaj ograničen je na veoma

usku priobalnu zonu, s obzirom da se radi o kanjonskim akumulacijama, i ne očekuje se prenošenje ovih uticaja u doline bočnih pritoka.

U zoni razmatranog sistema može se javiti povećanje vlažnosti vazduha i broja dana sa maglom, ali zbog relativno malog povećanja vodene površine ne očekuje se značajnija promena ovih parametara. Procenjuje se da je moguće povećanje ovih parametara za najviše 5%, a promene će biti ograničene samo na vodeni tok/akumulaciju i njegovu bližu okolinu. Rasprostiranje prema unutrašnjosti će biti vrlo ograničeno (na par stotina metara), imajući u vidu konfiguraciju terena i strujanja koja se očekuju u nizvodnom pravcu.

6.4 Mogući uticaj projekta na ekosisteme

Najznačajniji faktori ugrožavanja biodiverziteta u Srbiji su nestanak/degradacija staništa, zagađenja različitog tipa, elementarne nepogode, kao što su suše, temperaturni ekstremi, a naročito poplave i prirodni požari, koji mogu dovesti do fragmentacije i uništavanja specifičnih staništa, unutrašnji (biološki) faktori i uznemiravanje od strane čoveka. Na samoj predmetnoj lokaciji, nema zaštićenih prirodnih dobara (poglavlje 2.6, tabela 2.11), kao ni endemskih i reliktnih vrsta koje bi bile izložene riziku usled realizacije projekta. Međutim, može se sa sigurnošću reći da će pritisci na biodiverzitet biti veoma izraženi po započinjanju projekta izgradnje brane. Ovi pritisci se mogu svrstati na pritiske do kojih dolazi u fazi izgradnje i u fazi realizacije rada.

Pritisci na biodiverzitet u fazi izgradnje brane

Direktan negativan uticaj na biodiverzitet će se desiti već u fazi raščišćavanja terena, kada pristigla mehanizacija krene sa uklanjanjem vegetacije na delovima gde je predviđena gradnja pratećih objekata, infrastrukture i same brane.

U ovoj fazi, pored direktnog pojaviće se i indirektni negativni uticaji na biodiverzitet i životnu sredinu. Među njima su emisije zagađujućih gasova koji nastaju sagorevanjem fosilnih goriva upotrebom mehanizacije. Moguća su, takođe, i slučajna curenja motornih ulja u zemljište ili vodu. Navedeno pre svega imaće mnogo izraženiji negativni uticaj na sesilne organizme kao što su biljke, dok će se životinje u većoj meri ili manjoj meri povući.

Zagađenje prouzrokovano bukom, takođe, ima negativan efekat na stanovnike ne samo tog lokaliteta već i okolnih (otežava komunikaciju među jedinkama ptica, insekata i sl.).

Radovi hidrotehničke prirode će u najvećoj meri ugroziti organizme koji žive u vodi, ali i one koji žive u njenoj neposrednoj okolini. Profil i vodostaj reke će se promeniti, kao i fizičko-hemijske karakteristike vode, zbog očekivanog zamućenja usled emisije čestica prašine ili usled vibracija, a može doći i do emisije štetnih materija od mehanizacije. Sve navedeno će u velikoj meri uticati kako na migracione pravce tako i na uspešnost reprodukcije svih vodenih organizama.

Promene na lokalitetu uticaće na krupnije životinje, jer će se dostupnost hrani i skloništima smanjiti. Krupnije životinje će migrirati, ali će morati da se izbere za resurse i staništa koja su već zauzeta. To će svakako dovesti do smanjenja populacija nekih životinjskih vrsta na lokalitetu i okolini.

Zbog svega navedenog brojnost nekih od vrsta će se smanjiti, a neke će i u potpunosti nestati sa tog lokaliteta.

Takođe, na intenzitet navedenih pritisaka utiče i period godine kada će se otpočeti sa radovima. U proleće se veliki broj vrsta sprema za reprodukciju, pa se može očekivati veći mortalitet određenih životinjskih vrsta, posebno vodozemaca, koji se u velikom broju mogu kretati ka vodenom staništu gde se odvija parenje i polaganje jaja.

Pritisци na biodiverzitet u fazi eksploatacije brane

Lokacija na kojem će se izgraditi brana i nastati akumulacija će pretrpeti drastične promene i u ekološkom smislu staništa koja sada postoje će biti zamenjena novim. Novonastala akumulacija će postati fizička barijera koja će deliti populacije različitih vrsta. Ako se govori o vodenoj sredini, pojaviće se razlike u ekološkom smislu, tako da uslovi koji vladaju u slobodnom toku reke će biti drugačiji od onih koji vladaju u akumulaciji, što će uticati na vodene organizme. Nizvodno od akumulacije, reka će teći kao i pre, ali fizičko-hemijske karakteristike vode će se promeniti. Kada se akumulacija bude oformila u predviđenoj dolini (plavno područje Tamnave) stvoriće se potpuno nov jezerski ekosistem. Ovakve drastične promene će uticati i na novoformiranu vegetaciju, tj. biljne zajednice u blizini akumulacije (promena nivoa podzemnih voda, proširena plavna zona i sl.). Često, ove promene dovode do prodora invazivnih i agresivnih vrsta kao što su bagremac (*Amorpha fruticosa*), pajavac (*Acer negundo*), kiselo drvo (*Ailanthus altissima*), reinutria (*Reynoutria japonica*) i dr.

Jako je važno obezbediti visoki kvalitet vode u akumulaciji i kontrolu procesa eutrofikacije. U cilju praćenja stanja kvaliteta vode u akumulaciji, predviđen je redovan monitoring, koji bi se sprovodio kroz četiri ciklusa u toku godine, na ukupno 3 profila.

6.5 Mogući uticaj na naseljenost, koncentraciju i migraciju stanovništva

U pogledu uticaja na stanovništvo naselja Koceljeva, pozitivan uticaj izgradnje brane Kamenica ogledaće se kroz zapošljavanje nekvalifikovane i kvalifikovane radne snage u toku izgradnje objekta i u toku eksploatacije, ali i razne vodne doprinose, poreze, itd, koji će imati mali pozitivan uticaj na opštinu Koceljeva.

Pri tome, eksproprijacija zahteva iseljavanje malog dela stanovništva i potapanje male površine zemljišta, koje treba da bude adekvatno obeštećeno kroz odgovarajuću naknadu.

Eksproprijacija predstavlja zakonom uređen, prinudan prelazak prava svojine iz privatne u državnu. Osnov eksproprijacije jeste javni interes koji postoji kada se grade aerodromi, bolnice, škole, kanalizacija, vodovod, kao hidroenergetski sistemi koji predstavljaju kapitalnu investiciju.

Postupak eksproprijacije, koji kao pravni institut postoji u svim modernim pravnim sistemima sveta, a u Republici Srbiji je uređen Zakonom o eksproprijaciji („Službeni glasnik RS“, br. 53/95, „Službeni list SRJ“, br.16/01 - SUS i „Službeni glasnik RS“, br. 20/09, 55/13 - odluka US i 116/16 - autentično tumačenje).

Kao učesnici u postupku, prema Zakonu o Eksproprijaciji, definisani su korisnik eksproprijacije i vlasnik nepokretnosti (tzv. sopstvenik), a sam postupak se sprovodi pred organom lokalne samouprave, tj. nadležnim opštinskim organom. Korisnikom eksproprijacije smatra se ovlašćeno, pravno lice koje podnosi predlog i vrši eksproprijaciju u ime i za račun države, a vlasnikom nepokretnosti smatra se lice koje polaže pravo svojine ili pravo korišćenja nad predmetnim zemljištem i objektima. Međutim, zbog kompleksnosti čitavog

procesa, učesnici u postupku mogu biti i nadležna ministarstva, Služba za katastar nepokretnosti, nadležna Poreska uprava, nadležni Osnovni sudovi (sa svojim sudskim jedinicama), kao i veštaci poljoprivredne, građevinske i šumarske struke.

U toku samog postupka, a nakon podnošenja predloga za eksproprijaciju nepokretnosti, strankama je na terenu omogućeno da daju izjavu koja će biti unesena u zapisnik, a u kojoj će biti istaknute sve činjenice od značaja za konkretni slučaj, kao što su npr. faktičko vlasništvo, pitanje nasledstva, postojanje objekata, biljnih zasada i sl. Nakon toga, nadležni organ lokalne samouprave, tačnije imovinsko-pravno odeljenje, donosi rešenje o eksproprijaciji. Po pravosnažnosti rešenja korisnik eksproprijacije dostavlja ponudu koja sadrži i konkretan novčani iznos naknade što zapravo, predstavlja tržišnu vrednost zemljišta koje se ekspropriše. Tržišnu vrednost određuje lokalna poreska uprava prema kriterijumima određenim zakonom. Ukoliko stranka prihvati ponuđenu naknadu za nepokretnost koja se ekspropriše, onda sledi zaključenje sporazuma o naknadi. Za sam postupak zaključenja sporazuma, stranka će sa sobom poneti ličnu kartu i karticu važećeg tekućeg računa. Ukoliko stranka nije katastarski vlasnik potrebno je da priloži i dokaz o vlasništvu, tj. pravni osnov prema kojem polaže pravo svojine (npr. kupoprodajni ugovor, ugovor o doživotnom izdržavanju, rešenje o nasledstvu, ugovor o poklonu i sl.). Sa druge strane, ukoliko stranka ne prihvati ponuđenu naknadu onda se predmet, prema službenoj dužnosti, prosleđuje sudu, gde će se u vanpraničnom postupku odrediti da li je cena zemljišta u skladu sa tržišnom, odnosno da li su državni organi postupali u skladu sa zakonom. Tu ponudu vlasnik opet može da prihvati ili ne, sa istim pravnim posledicama kao i u slučaju zaključenja sporazuma o naknadi za zemljište. Samim sporazumom o naknadi, koji ima snagu izvršne isprave, korisnik eksproprijacije se obavezuje da, najčešće, u roku od petnaest dana od dana zaključenja sporazuma uplati novčani iznos iz sporazuma, dok se stranka obavezuje da nepokretnost, tj. predmet eksproprijacije preda korisniku u svojini i državinu odmah po isplati naknade.

Pojas eksproprijacije se prostire na teritoriji 4 katastarske opštine u opštini Koceljeva (Goločelo, Čukovine, Gradojević i Galović).

Za potrebe realizacije projekta potrebno je ekspropriisati 152,2 ha zemljišta, od toga na teritoriji KO Galović 21,44 ha, na teritoriji KO Čukovine 26,95 ha, na teritoriji KO Gradojević 103,98 ha i na teritoriji KO Goločelo 23,20 ha.

Dominantno je učešće obradivog zemljišta (njive i livade), dok ostatak čine šume. Prema tome, ne očekuju se veći sociološki problem vezani za iseljavanje. Naravno naknada mora biti pravična i zasnovana na tržišnim principima.

Vrlo značajan pozitivan efekat se ogleda u mogućnosti izravnjanja voda u toku godine, odnosno u oplemenjivanju malih voda u malovodnim periodima. Ovaj efekat se, naravno, prenosi na čitav nizvodni deo reke Tamnave, što predstavlja značajan ekološki činilac. Istovremeno, retenzioni kapacitet predviđene akumulacije pruža mogućnost ublažavanja poplavnih talasa, što je veoma bitno za sva naselja nizvodno od brane.

S obzirom na veličinu projekta ne očekuju se veće migracije stanovništva, niti trajne promene naseljenosti, kako zbog potapanja određenih površina, tako ni zbog mogućnosti zapošljavanja, jer je izgradnja brane ograničena na dve godine.

6.6 Mogući uticaj na namenu i korišćenje površina (izgrađene i neizgrađene površine, upotreba poljoprivrednog, šumskog i vodnog zemljišta i sl)

Prema Planu detaljne regulacije „Brana Kamenica (Ćukovine)“ na reci Tamnavi, namena zemljišta na posmatranoj lokaciji je:

- poljoprivredno zemljište.....2.211.352,67 m²,
- porodično stanovanje.....32.172,98 m²,
- površine u funkciji vodotoka.....77.133,67 m²,
- šumsko zemljište.....670.600,33 m²,
- površine u funkciji saobraćaja.....59.189,81 m²,
- kamenolom.....34.172,98 m².

Ukupna površina zahvata plana je 3.084.642,02 m², a u njegovom budućem obuhvatu nalaze se, pre svega:

- površina u funkciji brane i višenamenske akumulacije,
- pojas zaštitnog zelenila posebne namene,
- površine u funkciji saobraćaja.

Što se tiče poljoprivredne proizvodnje, u opštini Koceljeva dominiraju sitni, nespecijalizovani poljoprivredni proizvođači bez jasne poslovne i tržišne orijentacije i bez inicijative za udruživanjem. Prosečna površina poljoprivrednog gazdinstva iznosi 2-3 ha. Rezultat ovakve proizvodne strukture i slabe uređenosti su niski i neredovni prihodi uz odsustvo ozbiljnog planiranja, razvoja i većih investicija. Prinosi poljoprivrednih kultura variraju u zavisnosti od primenjene agrotehnike (obrađa, rezidba, đubrenje, zaštita...) i u velikoj meri od vremenskih prilika (nedostatak padavina, olujne nepogode itd.). Stalno je prisutna neizvesnost po pitanju cene i plasmana proizvoda, što utiče da proizvođači smanjuju ulaganja u repromaterijal i redukuju obrađu zemljišta, zbog čega dolazi do smanjenja prinosa. Iz ovoga se može zaključiti da stepen razvijenosti poljoprivrede nije na zadovoljavajućem nivou.

Primenom adekvatnih hidro i agro-melioracionih mera može se obezbediti produktivnije korišćenje zemljišta kao osnovnog činioca poljoprivredne proizvodnje. Uređenjem zemljišnog prostora, obezbeđenjem navodnjavanja, primenom savremenih agrotehničkih mera, uvođenjem u strukturu setve visoko kvalitetnih i rentabilnih kultura znatno će se povećati obim poljoprivredne proizvodnje.

U tabeli 6.3 prikazana je predviđena setvena struktura i prinosi pojedinačnih kultura u prirodnom režimu i u režimu sa navodnjavanjem. Tabela je bazirana na podacima iz Prostornog plana Opštine Koceljeva.

Tabela 6.3 – Uporedni podaci o predviđenim setvenim kulturama i prinosima za prirodni režim i za režim sa navodnjavanjem

Kultura	Prirodni režim		Režim sa navodnjavanjem	
	Zastupljenost (%)	Prinos (kg/ha)	Zastupljenost (%)	Prinos (kg/ha)
Kukuruz	65	6700	55	9300
Pšenica	8	4100	8	5500
Soja	2	1700	2	2700
Povrće	1	17000	8	37700
Malina	2	6200	4	18000
Kupina	2	8700	2	18000
Vinova loza	1	4100	2	6700
Livade	4	1500	4	3000
Lucerka	10	6500	10	18000
Voćnjaci	5	11192	5	21500
Postni kukuruz	4	20000	4	40000
Postni grašak	4	1900	4	4000

Promena setvene strukture u uslovima navodnjavanja u odnosu na setvenu strukturu u prirodnom režimu padavina odnosi se pre svega na povećano učešće visoko profitabilnih kultura koje imaju izraženiji deficit za vodom, odnosno na povećano učešće povrtarskih i voćarskih kultura na račun ratarskih kultura, livada i pašnjaka. U postojećem stanju prinosi voćarskih i povrtarskih kultura su izrazito nestabilni i niski, pa ni promena setvene strukture u postojećim uslovima ne bi imala smisla. Međutim, u uslovima izgrađenog sistema za navodnjavanje imalo bi smisla animirati stanovništvo za pokretanjem organizovane poljoprivredne proizvodnje, ukupnjavanjem parcela, a područje bi postalo interesantno i za potencijalne investitore.

Ekonomski efekti kod ratarskih kultura u uslovima navodnjavanja ne daju rezultate kao povrtarske, ali omogućuju efikasnije korišćenje zemljišta. Povećanje učešća voćarskih kultura i stalnih zasada utiče znatno na povećanje ekonomskih efekata.

Raznovrsnost kultura u setvenoj strukturi omogućava takođe i uspostavljanje raznih tipova plodoreda koji mogu zadovoljiti agrotehničke zahteve gajenih kultura. Na prostoru gde je sve zemljište u vlasništvu individualnih gazdinstava sa raznovrsnom ratarskom - povrtarsko - voćarskom proizvodnjom, nemoguće je preporučiti univerzalan tip plodoreda.

Prema podacima iz Vodoprivredne osnove Republike Srbije, u planiranom razvoju poljoprivrede u Srbiji i vodoprivrednih preduzeća zaduženih za razvoj i održavanje postojećih i budućih sistema za navodnjavanje, predviđene su prosečne norme navodnjavanja raspona 3.000 - 3.600 m³/s, zavisno od regiona. Za područje Podrinje-Kolubara, neto potrebe za vodom iznose 2.800 m³/ha/god, odnosno bruto potrebe 3.300 m³/ha god.

Uvažavajući sve predloge i mere iz planskih dokumenata opštine Koceljeva, što se ruralnog razvoja tiče, za očekivati je u skorijoj budućnosti unapređenje poljoprivrede u svim

segmentima. Svako dalje unapređenje poljoprivredne proizvodnje, odnosno složenije izmene setvene strukture u uslovima navodnjavanja u odnosu na predviđenu prosečnu, povećanje učešća kultura koje imaju izražen deficit za vodom, a sve su aktuelnije na tržištu, imaće za posledicu povećanje prosečne neto norme navodnjavanja.

Prema proračunima pokazalo se da je isporukom iz akumulacije Kamenica moguće zadovoljiti potrebe za vodom 1.500 ha poljoprivrednih površina sa prethodno definisanom setvenom strukturom (koja je data u tabeli 6.4). Godišnja količina vode koja potpuno zadovoljava godišnje potrebe 1.500 ha poljoprivrednih površina iznosi 5,667 Mm³. Unutargodišnja raspodela ovih potreba je prikazana u tabeli 6.4.

Tabela 6.4 – Apsolutne bruto potrebe za vodom za navodnjavanje zemljišta

Mesec	JA	FE	MA	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC	UKUPN
V _{POT} (Mm ³)	0	0	0	0,090	0,311	0,990	2,049	1,702	0,508	0,015	0	0	5,667

Uz predočenu isporuku vode za navodnjavanje, moguće je konstantno celogodišnje ispuštanje garantovanog proticaja u korito reke nizvodno od brane u vrednosti 0,065 m³/s.

6.7 Mogući uticaj na komunalne infrastrukture

Na lokaciji buduće brane i akumulacije Kamenica ne postoji hidrotehnička infrastruktura (vodovodna i kanalizaciona mreža, kao ni atmosferska kanalizacija), niti je planirana za izgradnju, tako da po ovom pitanju neće biti nikakvih uticaja, što je potvrđeno u Saglasnosti JKP „Progres“ iz Koceljeve, koji su dati u prilogu ove Studije.

Državni put II A reda br. 141 Debrč-Ljubovija, deonica 14108 od čvora br. 14106 Šabačka Kamenica (km 55+059) do čvora br. 14107 Gradojević (km 63+402) i deonica 14109 od čvora br. 14107 Gradojević (km 63+402) do čvora br. 2708 Osečina (km 81+123) i državni put II B reda br 324, deonica 32403 od čvora br. 32402 Nakučani/Matijevac (km 16+917) do čvora br. 14107 Gradojević (km 32+323) nalaze se u prostoru buduće akumulacije pa su izložene direktnom uticaju. Stoga je potrebno izvršiti njihovo izmeštanje u zoni akumulacije.

Za potrebe formiranja akumulacije, neophodno je da se ovaj put izmesti na dužini od oko 4,0 km, odnosno iznad kote 168,50 mnm (nivo vode u akumulaciji pri nailasku poplavnog talasa 100-godišnje velike vode, bez freeboard-a). Po jednom delu trase opštinskog puta O-5 Čukovine-Gradojević, planirano je izmeštanje državnog puta II A reda br 141 Debrč-Ljubovija, pa je to uslovilo njegovo uključenje u izmeštenu trasu državnog puta. Profil opštinskog puta predviđen je sa kolovozom širine 6m i vezom sa državnim putem van zone akumulacije i njenog uticaja. Planom se planiraju pristupni putevi do krune brane sa kolovozom širine 3.5-5m, kao i njihova veza sa izmeštenom trasom državnog puta II A reda br 141 Debrč-Ljubovija.

Kratka deonica stare trase Državnog puta II A reda br 141 iskoristiće se za pristup budućoj brani sa nizvodne strane, do platoa na koti 161,00 mnm.

Za pristup kruni brane na koti 172,00 mnm predviđen je pristupni put koji se vezuje na Državni put II A reda br 141 po izmeštenoj trasi.

Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture je izadalo uslove za projektovanje vezano za putnu infrastrukturu, koje je dato u prilogu ove Studije.

U delu puta, koji će se koristiti za transportne aktivnosti mogu se očekivati negativni efekti usled pojačanog i otežanog saobraćaja, jer će doći do povećane upotrebe vozila usled rada mehanizacije, dovoženja i odvoženja radnika, građevinskog materijala i opreme. Međutim, kako se radi o putevima nižeg stepena oprećenja, ne očekuje se stvaranje većih gužvi i zastoja na deonicama puta koji će se koristiti.

Potrebno je obezbediti da radovi ne ugrožavaju kvalitet puteva i bezbednost, kao i da se eventualne saobraćajne smetnje minimizuju.

Negativan uticaj bi moglo da ima eventualno prosipanje materijala iz kamiona i autocisterni, pa se putevi moraju održavati u smislu čišćenja eventualno prosutog materijala i kvašenja puteva, po potrebi, radi redukovanja podizanja prašine sa njih.

Negativan uticaj na bezbednost drugih učesnika u saobraćaju može imati zemlja i blato koji spadaju sa točkova i gusenica, na koje se mogu nahvatati na gradilištu. Iz tog razloga, pre izlaska kamiona i mehanizacije na magistralni put, obavezno sa točkova i gusenica treba ukloniti blato i zemlju koja se nahvatala.

Za slučaj transporta gabaritne opreme i materijala, potrebno je unapred osmisлити i predvideti putanje kretanja, kako ne bi došlo do dugotrajnije blokade saobraćajnica. Takođe, trebalo bi voditi računa i o tome da teška mehanizacija i transportna sredstva ne ugroze stabilnost i kvalitet puteva i u vezi sa tim trebalo bi obratiti pažnju da se kamioni ne preopterećuju, kao i da se vrši redovna kontrola pristupnih saobraćajnica.

Nepridržavanje propisane brzine i saobraćajne signalizacije znatno može ugroziti bezbednost svih učesnika u saobraćaju, te je neophodno prilagoditi brzinu tehničkim karakteristikama puta i vozila i striktno se pridržavati propisanih brzina. Takođe, održavanje vozila u ispravnom stanju znatno može uticati na bezbednost svih učesnika u saobraćaju.

Što se tiče elektroenergetske infrastrukture, za potrebe izgradnje brane i njenog daljeg funkcionisanja potreban je naizmenični napon od 0,4 kV i jednosmerni napon za komandu 110 V. Za napajanje brane predviđeno je da se izgradi transformatorska stanica 20/0,4 kV/kV koja će se priključiti sa zasebnog voda 20 kV.

Uslovi za projektovanje su dobijeni od Javnog preduzeća Elektroprivreda Srbije, Ogranak Elektrodistribucija Valjevo, dok su uslovi za potrebe izrade Plana detaljne regulacije dobijena od Javnog preduzeće Elektromreža Srbije. Ovi uslovi su priloženi uz Studiju.

Na predmetnoj lokaciji, postoji TK kabal i TK koncentracija, odnosno izvodni stubić, koji će biti izmešteni prema tehničkim uslovima koje je izdao Telekom Srbija, preduzeće za telekomunikacije a.d. S obzirom na to, može se konstatovati da predmetni projekat neće značajno uticati na telekomunikacije. Pomenuti uslovi preduzeća za telekomunikacije Telekom Srbija dati su u prilogu ove Studije.

6.8 Mogući uticaji na prirodna dobra posebnih vrednosti i nepokretna kulturna dobra i njihove okoline

Prema ranije pomenutom Rešenju Zavoda za zaštitu prirode Srbije, prostor na kojem se planira izgradnja brane Kamenica sa akumulacijom na reci Tamnavi se ne nalazi unutar

zaštićenog područja za koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite, nije u obuhvatu ekološke mreže, niti je na prostoru evidentiranih prirodnih dobara, tako da se ne mogu očekivati bilo kakvi uticaji na prirodna dobra posebnih vrednosti.

U neposrednoj blizini planirane brane i akumulacije nalaze se spomenici kulture i arheološka nalazišta, pa je pre investicionih radova na terenu je potrebno izvršiti detaljna rekognosciranja prostora koji će obuhvatiti buduću hidroakumulaciju.

6.9 Mogući uticaj na pejzažne karakteristike

Vizuelno-estetske promene ogledaju se u trajnom zauzeću prostora na lokaciji objekata hidrotehničkog sistema brane i akumulacije sa pratećim objektima. Izgradnjom akumulacije doći će do vizuelno-estetskog narušavanja autentičnog ambijenta prirodnog pejzaža pretvaranjem, tekućeg vodotoka u mirno vodeno telo jezera.

Konfiguracija terena, tehničko rešenje, potreba za smeštajem brane i pratećih objekata uslovili su funkcionalnu povezanost i optimizaciju pojedinačnih objekata u prostornom i arhitektonsko-građevinskom smislu, čime je ostvarena kompaktnost objekata u krugu kompleksa. Pri izboru dispozicionog rešenja projektant je posebnu pažnju posvetio estetskom uklapanju svih objekata u okolinu, kao i minimalnom potapanju uz postizanje maksimalnih vodoprivrednih efekata.

Nakon formiranja jezera, može se očekivati oplemenjivanje prostora stabilnom vodenom površinom akumulacije, pogodnom za razvoj turizma, što rezultira povećanjem vrednosti područja. Na osnovu do sada iznetih činjenica može se zaključiti da je prostorno lociranje razmatranog kompleksa objekata zadovoljavajuće i da su ispoštovani osnovni vizuelni kriterijumi. Uz preduzimanje mera hortikulturnog uređenja lokacija kompleksa, izgradnja planirane brane i akumulacije sa pratećim objektima neće predstavljati izraženi negativni uticaj kada je u pitanju vizuelno zagađenje, odnosno uticaj na pejzažne karakteristike.

Kod akumulacionih prostora namenjenih potrebama vodoprivrede kao bitan vizuelno-estetski aspekt javljaju se oscilacije nivoa vode u akumulaciji u zoni priobalja. Izuzetno povoljna okolnost projektovane akumulacije su male predviđene oscilacije vodenog nivoa.

6.10 Mogući uticaj na seizmičnost područja

Predmet ovog poglavlja je razmatranje uticaja formiranja akumulacije na seizmičnost posmatranog područja, odnosno procena maksimalnog nivoa seizmičkih kretanja koja mogu biti izazvana punjenjem, pražnjenjem, ili samim formiranjem akumulacije.

Izgradnjom hidrotehničkih objekata sa velikim akumulacijama, neminovno dolazi do stvaranja povećanih hidrostatičkih pritisaka i značajne promene porinih pritisaka u stenama zemljine kore. U uslovima već postojećih povećanih tektonskih napona u stenama, dodatni naponi mogu biti okidačka komponenta za naglo oslobađanje seizmičke energije nastankom tzv. indukovanih zemljotresa, odnosno zemljotresa koje je zapravo stimulisala vodena masa akumulacije. Ovakav proces se manifestuje promenom prirodnog seizmičkog režima regiona, pa je osmatranje i proučavanje ovih pojava vrlo značajno sa aspekta zaštite hidrotehničkih objekata i ljudskih života.

Broj slučajeva potvrđene indukovane seizmičnosti vremenom postaje sve veći, iako još uvek ne postoji dovoljan broj podataka koji bi omogućio odgovarajuće procene mogućeg uticaja stvaranja akumulacije na izazivanje ove pojave. Određene karakteristike ovih zemljotresa su dosta dobro proučene, tako da je moguće definisati osnovne postavke.

Dok se pri proučavanju uticaja prirodne seizmičnosti, procene baziraju pre svega na poznavanju prethodne registrovane aktivnosti, kod indukovane seizmičnosti se radi o procenama pojava koje se još nisu dogodile.

Slučajevi indukovane seizmičnosti su uglavnom povezani sa branama višim od 100 m ili sa velikim akumulacijama (kapaciteta većeg od $500 \times 10^6 \text{ m}^3$) ili sa novim branama manjih dimenzija lociranih u tektonski osetljivim područjima. Iako još postoje različita mišljenja o tome koji tačno uslovi izazivaju indukovanu seizmičnost, mora se uzeti u obzir da su ove pojave moguće ukoliko postoje aktivni rasedi u okviru prostora obuhvaćenog hidrauličnim režimom akumulacije i ukoliko se proceni da lokalni geološki i seizmološki uslovi na to ukazuju. Čak i ukoliko se svi rasedi unutar akumulacionog prostora smatraju tektonski neaktivnim, mogućnost pojave indukovane seizmičnosti se ne može potpuno odbaciti.

Pojave indukovane seizmičnosti povezane su sa promenama mehaničkih svojstava stenskih masa, kao i promenama naponskog stanja. Ove karakteristike su posledica mehaničkih svojstava sredine. Odstupanja koja se javljaju kod izazvanih zemljotresa u odnosu na prirodne zemljotrese ukazuju na promene u mehaničkim svojstvima geološke sredine kao posledica punjenja veštačke akumulacije.

S obzirom da do pojave indukovanih zemljotresa može da dođe i znatno kasnije od inicijalnog punjenja akumulacije, preporučuje se da se u slučajevima izgradnje visokih brana u seizmički aktivnim regionima, kao i onim sa jakim tektonskim naponima postavi mikroseizmička mreža kako bi se vršila osmatranja pre, za vreme i posle punjenja akumulacije.

Važno je pomenuti da je do sada zabeleženo samo šest slučajeva gde je potvrđena indukovana seizmičnost koja je prouzrokovala magnitude veće od $M=5,7$. Najveća zabeležena magnituda zemljotresa koja se može pripisati indukovanoj seizmičnosti iznosila je $M=6,3$ (brana Koina u Indiji, 10.12.1967. godine).

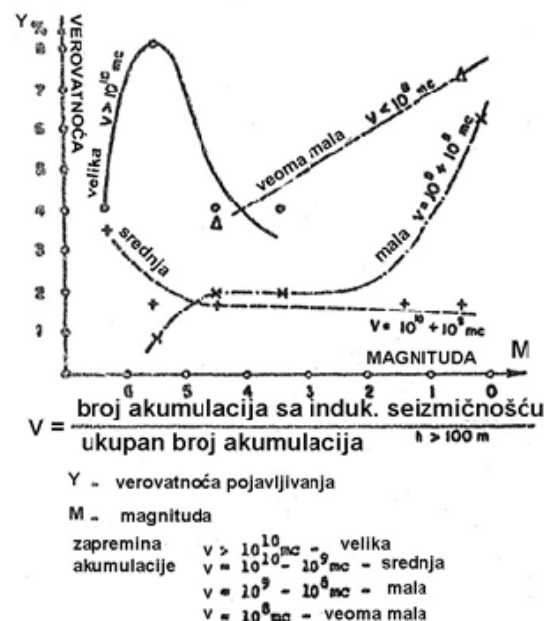
Intenzivnim istraživanjem u zonama velikih akumulacija, kao i na osnovu obimnih laboratorijskih ispitivanja, konstatovano je da se fenomen indukovane seizmičnosti gotovo redovno javlja kod velikih akumulacija u tektonski aktivnim regionima, pri čemu ta aktivnost može biti uslovljena nekim od brojnih uzroka, kao što su na primer: uģibanje basena rezervoara i uspostavljanje novog ravnotežnog stanja stenskih masa osnove basena, usled punjenja akumulacije, zatim punjenje akumulacije može izazvati nova aktiviranja već postojećih raseda u zoni akumulacije, takođe povećanje pritisaka u stenama usled punjenja akumulacije vodom ima značajnu ulogu u stvaranju uslova za aktiviranje već predisponiranih seizmogenih zona.

Ipak, može se zaključiti da eventualna pojava indukovane seizmičnosti neće dovesti do generisnja zemljotresa viših magnituda od onih koje su inače registrovane u ispitivanoj oblasti.

Pored regionalne seizmičnosti i geoloških uslova u akumulaciji, na pojavu indukovane seizmičnosti znatno utiču i dimenzije akumulacija, pre svega njihova zapremina kao i visina vodenog stuba.

Prema kategorizaciji faktora koji utiču na pojave indukovane seizmičnosti kakva je data u Quiluiang et al. 2008. mogućnost pojave indukovane seizmičnosti je veoma mala, s obzirom da je visina brane manja je od 92 m. Ova kategorizacija ne uzima u obzir zapreminu akumulacije, ali na osnovu analize podataka o akumulacijama na kojima su zabeležene pojave indukovane seizmičnosti onih gde to nije bio slučaj prema Vladut, T, čiji rezultati su prikazani na slici 6.1, vidi se da akumulacija Kamenica spada u kategoriju brana veoma male zapremine ($V \leq 10^8 \text{ m}^3$) kod kojih verovatnoća pojave indukovane seizmičnosti jačine $M \geq 5,0$ se kreće ispod 4%, dok su pojave zemljotresa manjih magnituda izglednije.

Na slici 6.1. su prikazane verovatnoće pojave indukovanih zemljotresa određenih magnituda u zavisnosti od zapremine akumulacija.



Slika 6.1 - Verovatnoće pojave indukovanih zemljotresa (prema Vladut, T)

Očigledno je da su dodatni naponi u stenskim masama, koji se formiraju punjenjem akumulacije, mali u odnosu na oslobođene napone kod većine indukovanih zemljotresa. Zbog toga se nameće opravdan zaključak da su se neposredno pre dejstva vodene mase akumulacije, stenske mase u zoni žarišta zemljotresa već morale nalaziti u stanju koje je blisko granici njenog loma.

Prema tome, saglasno svetskom i domaćem iskustvu u ovoj oblasti, sasvim je realno očekivati da će nakon izgradnje brane, odmah nakon prvog punjenja, započeti proces indukovane seizmičke aktivnosti. No, takođe na osnovu svih dosadašnjih istraživanja, nivo te aktivnosti neće prevazići maksimalni nivo prethodne prirodne aktivnosti u toj oblasti. Ipak, pouzdano utvrđivanje maksimalnog nivoa stvarne prirodne aktivnosti u regionu, od suštinskog je značaja za sigurnost građevinskih objekata.

Rezime mogućih uticaja realizacije projekta

Najvažniji negativni uticaji projekta, koji su ranije opisani, prikazani su u tabeli 6.5.

Tabela 6.5 – Negativni uticaji koji se mogu javiti tokom i nakon izgradnje brane Kamenica

Činilac životne sredine	Faza	Uticaj
Voda	Izvođenje radova	Povećane suspednovane materije, mutnoća, boja, mineralna ulja ili naftni derivati i dr.
	Eksploatacija akumulacije	Smanjenje količine vode u nizvodnom delu i indirektan uticaj na nivo podzemnih voda i na floru i faunu u nizvodnom toku, promena količine vode na nizvodnim vodozahvatima, potencijalna opasnost od proloma brane u nizvodnim deonicama.
Vazduh	Izvođenje	Lokalno zagađenje na lokaciji gradilišta, isparenje naftnih derivata, suspendovane materije u vazduhu, zagađenje kao posledica radova i prisustva građevinske mehanizacije
	Eksploatacija akumulacije	Promena mikroklima. Posledica promene mikroklima na postojeću floru i faunu.
Biodiverzitet	Izvođenje	Povećana migracija vodenih organizama, smanjenje priobalne flore, zauzimanje prirodnih staništa flore i faune, migracija terestričnih organizama usled prisustva i stalnog kretanja mehanizacije, rasterivanje svih organizama usled miniranja, bušenja, prokopavanja.
	Eksploatacija akumulacije	U slučaju neprimenjivanja svih mera zaštite i <i>in situ</i> mera može doći do potpunog uništavanja, raseljenja, migracije, smanjenje priobalne flore i faune i trajnog gubitka pojedinih vrsta flore i faune.
Zemljište	Izvodjenje	Zagađenje usled neposrednih radova na priobalnim deonicama.
	Eksploatacija akumulacije	Potapanje određenih priobalnih deonica, smanjenje plodnosti u priobalnim delovima usled radova na sprečavanju poplava, ali može se očekivati i poboljšanje plodnosti i vlage zemljišta koje će postati nove priobalne deonice nakon izgradnje.
Infrastruktura, građevine i nepokretna kulturna dobra	Izvodjenje	Povećano opterećenje postojećih saobraćajnica. Eventualni uticaj dva spomenika kulture.
	Eksploatacija akumulacije	Potapanje dela puta u dužini od oko 4,7 km.
Ambijentalno-pejzažne karakteristike	Izvodjenje	Uklanjanje vegetacije, promena izgleda terena i formiranje gradilišta.
	Eksploatacija akumulacije	Potpuno promenjen izgled i pejzaž, promena linije horizonta, potpuna promena izgleda vodnog tela iz reke u jezero.
Buka i vibracije	Izvodjenje	Povećan nivo buke i vibracija. U periodu eksploatacije se ova promena ne očekuje.
Seizmičnost	Eksploatacija akumulacije	Mogući uticaj pri punjenju akumulacije u njenoj okolini

Planiranu izgradnju brane na reci Tamnavi pratiće sledeći pozitivni efekti:

- Pобољшanje režima voda zadržavanjem velikih voda, kontrola i regulisanje poplavnih voda, ublažavanje posledica plavljenja.
- Formiranje vodnog tela koje ima osnovni cilj navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta.
- Kontinualno obezbeđenje garantovanog proticaja u reci nizvodno od brane u profilu što je izuzetno važno za mogućnost oplemenjivanja malih voda i stvaranja povoljnijih uslova za održavanja živog sveta u nizvodnoj vodenoj sredini pri svim režimima vodotoka.
- Socijalno-ekonomska stabilizacija i oživljavanje područja.
- Pобољшanje komunalnog nivoa življenja i standarda stanovništva na slivnom području akumulacije, privredni razvoj regiona, zapošljavanje lokalnog stanovništva, poboljšanje infrastrukturnih veza.
- Nastajanje novih staništa za pojedine akvatične retke i ugrožene vrste.
- Povećana produktivnost ihtiofaune.
- Povećana mogućnost kontrole zagađenja akvatičnih sistema tj povećana mogućnost kontrole kvaliteta vode.
- Sanitarno uređenje slivnog područja akumulacija.
- Potencijalni razvoj eko-turizma koji će obezbeđivati novčana sredstva kako za lokalnu populaciju tako i za projekte zaštite eko sistema područja.

7. PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA

Pod udesom se podrazumeva nekontrolisani, iznenadni događaj ili više događaja koji za posledicu ima štetan uticaj na zdravlje ljudi i životnu sredinu.

Udesne situacije su moguće kako kod izvođenja radova na izgradnji brane, tako i prilikom njene eksploatacije. Pojavu udesnih situacija je teško pouzdano predvideti i kvantifikovati, ali se mogu preduzeti odgovarajuće mere kako bi se njihova pojava i eventualne posledice minimizovale. Rizik od javljanja udesa i veličina mogućih posledica zavise od prisustva opasnih materija na lokaciji.

U konkretnom slučaju, pri izgradnji i eksploataciji brane, moguće je sagledati opasnosti od eventualnih akcidentnih situacija, do kojih može doći. To su pre svega:

- akcidentne eksplozije minskih sredstava usled požara ili drugih uzroka,
- prosipanje dizel goriva ili drugih derivata nafte koja se koriste kao pogonsko gorivo za mehanizaciju i transport materijala,
- prosipanje ulja i maziva koja se koriste za mehanizaciju prilikom izgradnje brane,
- rasipanje materijala ukoliko dođe do oštećenja vozila kojim se transportuje,
- prolom brane, pri čemu bi došlo do nastanka i propagacije poplavnog talasa.

7.1 Prikaz opasnih materija, njihovih količina i karakteristika

U postupku izgradnje brane, za razbijanje stenske mase, koristiće se eksploziv, te se na lokaciji mogu naći eksplozivna sredstva, detonirajući štapini i inicijatori, koji predstavljaju opasne materije. Zbog prisustva ovih sredstava na lokaciji, postoji rizik od eksplozije, koju može pratiti požar, urušavanje dela stenske mase, razletanje komada i niz drugih događaja koji mogu ugroziti život i zdravlje zaposlenih i ljudi u okruženju. Treba napomenuti da nije predviđeno skladištenje eksploziva na predmetnoj lokaciji, već će ga, u potrebnim količinama donositi lica zaposlena u organizaciji ovlašćenoj za izvođenje poslova miniranja, uz saglasnost nadležne službe MUP-a.

U mehanizaciji koja će biti angažovana na izgradnji brane nalazi se manja količina fluida (ulje, mazivo, antifriz, kočioni fluid, sadržaj akumulatora i dr.), kao i naftni derivati (dizel gorivo). Do prosipanja goriva i ulja može doći usled havarije vozila, destrukcije rezervoara, prilikom punjenja rezervoara ili zamene ulja angažovane mehanizacije. Iz tog razloga je jako važno da se punjenje rezervoara gorivom i zamena i dolivanje ulja i podmazivanje pokretnih delova mašina obavlja isključivo na vodonepropusnoj betonskoj podlozi i da se obezbedi metalna posuda koja bi prihvatala eventualno prosuto gorivo i maziva. Do destrukcije rezervoara može doći ili usled udesa, ili kao posledica korozije rezervoara. Do udesa može doći usled nepridržavanja propisanog režima rada koji je definisan tehničkom dokumentacijom. Havarijska zagađenja koja nastaju usled udesa vozila predstavljaju događaje sa malom verovatnoćom pojave i teško se mogu sa određenom pouzdanošću predvideti i kvantifikovati. I u slučaju da dođe do pomenutih udesnih situacija, njih karakteriše minimalna količina iscurlog goriva (nekoliko litara) do intervencije. Ispuštanje fluida iz mehanizacije i dizel goriva, s obzirom na količinu, ne može dovesti do značajnijih negativnih efekata, a posledice koje se jave po životnu sredinu mogu se lako i jednostavno sanirati.

7.2 Mere prevencije, pripravnosti i odgovornosti za udes

Kod izgradnje brane, svakako nadržastičniju akcidentnu situaciju predstavlja njen prolom, pri čemu dolazi do nastanka i propagacije poplavnog talasa. Potrebno je uraditi hidrauličku studiju nastanka i propagacije poplavnog talasa u slučaju proloma brane, čiji bi zadatak bio da sagleda hidrauličke posledice eventualnog rušenja brane.

Namena akumulacije za odbranu od poplava, koja kao ciljani efekat podrazumeva ublažavanje poplavnog talasa verovatnoće pojave 2%, realizovaće se jedino kroz obavezno i neophodno upravljanje akumulacijom. Ublažavanje merodavnog poplavnog talasa verovatnoće pojave 2% podrazumeva delimično prihvatanje njegove zapremine u prostor akumulacije i kontrolisano ispuštanje protoka u veličini približno 10-godišnje velike vode kroz evakuator brane, nizvodno od pregradnog profila. Za realizaciju ovakve koncepcije, potrebno je da se u skladu sa prognozama nailaska poplavnog talasa, pretpostavljajući njihovu pouzdanost, prethodno izvrši minimalno pražnjenje akumulacije do kote 165,70 mnm. Ova kota definisana je na bazi proračuna transformacije poplavnog talasa. Na osnovu istog proračuna se može zaključiti da je akumulaciju sa nivoa normalnog uspora do potrebne kote (165,70 mnm) moguće isprazniti za oko 15 sati.

Radi efikasnijeg i kontrolisanog propuštanja vode koja će se iz akumulacije ispuštati tokom trajanja poplavnog talasa, preporuka je da se rečno korito nizvodno od brane uredi (očisti od rastinja), a duž obala izgrade zaštitni nasipi. Proračunom rečne hidraulike (Numerička dokumentacija, poglavlje 2), utvrđeno je da bi u navedenu svrhu bilo potrebno i dovoljno izgraditi nasipe visine 1,5-2,2 m, koji bi bili postavljeni na međusobnom rastojanju od 40 m. Ovim projektom rešenje nasipa, osim usvojene geometrije za potrebe rečne hidraulike, nije tehnički, niti ekonomski sagledano.

Brane se u skladu sa kriterijumima koji su definisani na svetskom nivou dispoziciono i konstrukcijski rešavaju tako da potpuno bezbedno mogu da propuste veliku vodu verovatnoće 0,01%, tzv. desetohiljadugodišnju veliku vodu. Time je ostvarena njihova puna konstrukcijska i hidraulička stabilnost u uslovima te računске velike vode. Takođe, brane se računaju i na seizmička opterećenja za tzv. računski zemljotres, tako da se proračun dinamičkih opterećenja od zemljotresa uvek nalazi na strani sigurnosti po konstrukciju brane. To je svetska praksa koja je pod uvidom svetske stručne javnosti, te je zahvaljujući toj činjenici ostvarena pouzdana konstrukcijska, hidraulička i seizmička sigurnost svih brana koje se grade u svetu.

Dispozicija brana, u vidu konstrukcija na kojima su evakuacioni organi koje se mogu potpuno otvoriti u periodu nailaska povodnja ređih verovatnoća javljanja, praktično obezbeđuju da se uspostave stanja bez uspora, tj. stanja tečenja kada se gornje i donje vode u zoni objekata gotovo izjednačavaju. To znači da se u takvim okolnostima uspostavlja režim tečenja i uspornih linija koji je blizak sa režimima tečenja u prirodnom stanju. Tada se propagacija povodnja odvija u koritu za veliku vodu u uslovima koji su približni uslovima u kojima bi reka tekla pri takvim protocima i da sistema nema.

U uslovima događaja malih verovatnoća javljanja evakuacioni organi se potpuno otvaraju i gotovo se izjednačuju gornje i donje vode u zoni, pa iz tog razloga ne postoji opasnost da dođe do formiranja pozitivnih čeonih talasa, koji su karakteristični za događaje rušenja brana.

Pošto će se tačno definisati pravila postupnog otvaranja evakuacionih organa na objektu u periodu formiranja talasa velikih voda, otvaranjem evakuacionih organa ne mogu se generisati nestacionarni talasi, pa se može zaključiti da je nizvodni teren, sa naseljima i saobraćajnicama u potpuno bezbednom stanju, tj. ni malo nepovoljnijem od uslova u prirodnim okolnostima.

Planirani sistem pruža veću bezbednost u nekim i sada prisutnim bezbednosnim rizicima tzv. više sile. To se, pre svega, odnosi na mogućnosti efikasnijeg lokalizovanja i saniranja štete od havarije vozila sa naftnim derivatima i drugim opasnim materijama, ako bi do njih došlo na putu u neposrednoj blizini reke i sistema, kada postoji opasnost da zagađujuće supstance dospeju u reku Ub, pa da nakon toga zagade nizvodne aluvione i izvorišta iz kojih podzemne vode neposredno komuniciraju sa rekom. Mirne jezerske akvatorije, kao i mogućnost da se na branama može vrlo operativno upravljati protocima i nivoima, pružaju mnogo povoljnije uslove za protivhavarijsko delovanje na neutralisanju havarijskog zagađenja naftom, naftnim derivatima i drugim opasnim supstancama. Neophodno je razraditi upravljačke procedure (scenarije) za protivhavarijsko delovanje, zasnovane na brzom fizičkom izolovanju mesta havarije privremenim barijerama, kako bi se lakše odstranili i neutralisali zagađujući efluenti. Jasno je da se ta operacija saniranja havarije znatno efikasnije obavlja u slučaju mirnih jezera, nego u slučaju tekuće reke.

Vrlo je bitno istaći važnu činjenicu da se sve brane sistematski osmatraju pouzdanim oskultacionim instrumentima i da se njihovo ponašanje prati kontinuirano. Mada se objekti brana projektuju po svetski prihvaćenim kriterijumima hidrauličke, statičke, konstrukcijske i seizmičke stabilnosti, kojima se ostvaruje njihova maksimalna bezbednost, oni se opremaju i oskultacionim instrumentima za praćenje ponašanja objekata tokom eksploatacije, kao i mrežom geodetskih tačaka i repa za praćenje ponašanja (pomeranja) konstrukcije po visini i u planu. Ukoliko bi se vizuelnim osmatranjem ili na bazi oskultacionih merenja ustanovilo bilo kakvo upozoravajuće stanje, kontrolisanim otvaranjem evakuacionih organa – mogu se sa poželjnom dinamikom oboriti nivoi na usporenom delu toka, tako da se uspostave približno prirodni režimi tečenja. Na taj način bi se otklonila opasnost od bilo kakvih šteta u nizvodnom priobalju.

Eventualni kvarovi na segmentnim zatvaračima se moraju odmah sanirati, kako bi operativna raspoloživost svih zatvarača bila uvek potpuna. To je važno zbog mogućnosti iznenadnog nailaska velikih voda koje bi zahtevale potpunu raspoloživost svih zatvarača prelivnih polja. Da bi se obezbedila mogućnost održavanja i popravki segmentnih ustava, polja zatvarača su opremljene vođicama za remontne tablaste zatvarače. Tablasti remontni zatvarači su smešteni u svojim deponijama i moraju da budu uvek potpuno raspoloživi za brzo i operativno postavljanje na onom polju na kome je potrebna intervencija na popravci ili održavanju segmentnog zatvarača.

Imajući u vidu sve navedene činjenice, može se zaključiti da ne postoje objektivni bezbednosni rizici za naselja i objekte u okolini sistema i nizvodno od njega.

Na gradilištu se mora obezbediti dovoljna količina odgovarajućeg sorbenta potrebnog za prikupljanje eventualno prolivene tečnosti. Adsorptivna sredstva koja su u novije vreme u upotrebi vezuju ulja i naftne derivate, dok prema vodenoj fazi pokazuju hidrofobno dejstvo. Materije koje se ovim sredstvima mogu adsorbovati su dizel goriva i benzin, transformatorsko ulje, ulja za podmazivanje, hidraulična ulja, uljane boje, razređivači za ulja i lakove i dr.

Izbor adsorpcionog sredstva zavisi od više faktora, a prevashodno se bazira na vrsti prosute materije, na podlozi, itd. Na čvrstim površinama se najčešće koriste granule i vlakna, a na vodenim pasivne brane, cevi, jastuci, vuneni proizvodi i skimeri.

7.3 Procena uticaja u slučaju prirodnih nepogoda i ostalih akcidentnih situacija

U Direktivi 2007/60/EC Evropskog parlamenta i Saveta od 23. oktobra 2007. godine o proceni i upravljanju rizicima od poplava se navodi da su poplave prirodne pojave koje se ne mogu sprečiti. Međutim, neke ljudske aktivnosti (kao što je rast naselja i privrednih dobara u plavnim područjima i smanjenje prostora za prirodno zadržavanje vode kao posledice načina korišćenja zemljišta) i klimatske promene doprinose povećanju verovatnoće pojave i štetnih uticaja poplava. Moguće je i poželjno smanjiti rizik od štetnih posledica poplava, posebno na ljudsko zdravlje i život, životnu sredinu, kulturno nasleđe, privredne aktivnosti i infrastrukturu. Međutim, da bi bile efikasne, mere za smanjenje ovih rizika treba da su, što je više moguće, usklađene u okviru rečnog sliva.

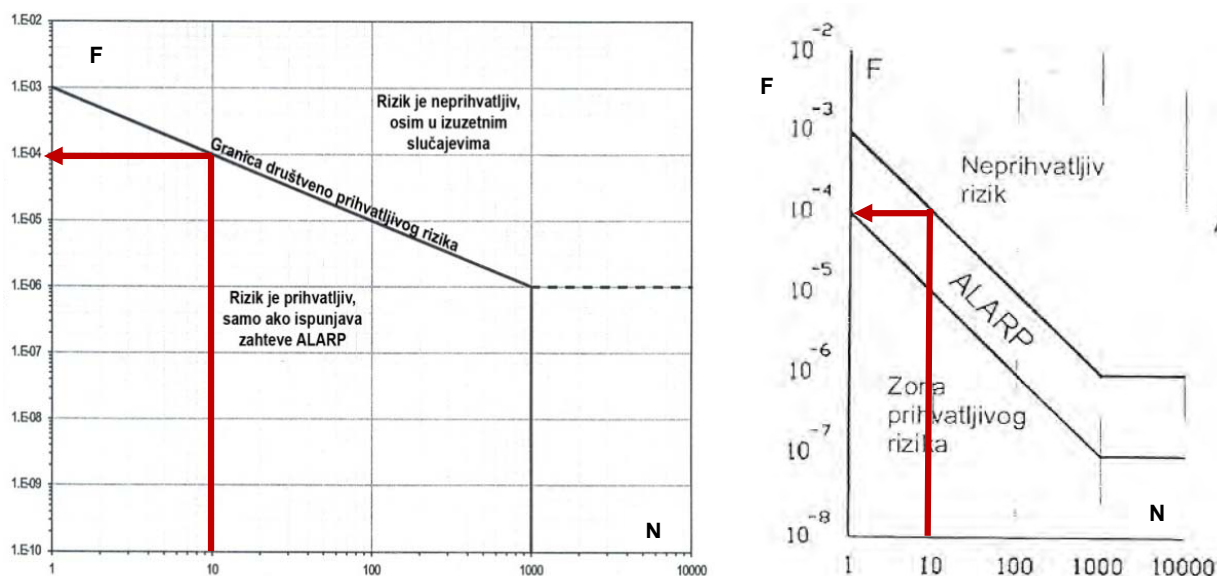
Područje sliva reke Kolubare u severozapadnoj Srbiji odlikuje se nepovoljnim vodnim režimom i posledično dugom istorijom pojave poplava. Zaštita od poplava dolinskih područja

u slivu Kolubare je oduvek veoma aktuelan problem. U Preliminarnoj proceni rizika od poplava iz 2012. godine, koja se zasniva na analizi raspoloživih podataka o karakteristikama i štetnim posledicama poplava iz prošlosti (period 1965 - 2011. godine), kao i procenu mogućih štetnih posledica poplava koje se mogu javiti u budućnosti, sliv Kolubare je identifikovan kao značajan na nivou Republike Srbije. Na ozbiljnost problema je ukazala poplava u maju 2014. godine, kada su stanovništvo, privreda, infrastruktura i prirodni resursi duž Kolubare i njenih pritoka pretrpeli veoma velike štete.

Nepovoljan vodni režim u slivu Kolubare posledica je zastupljenih hidrometeoroloških, topografsko-geoloških i hidrauličkih uslova. Hidrografska mreža je takva da omogućava veliku koincidenciju velikih voda iz pritoka u centralnom delu doline reke Kolubare, uz razlivanje poplavnih voda po prostranoj ravnici. Velike vode, usled strmih nagiba slivova pritoka, otiču u kratkom vremenskom intervalu, tako da silaskom u centralnu dolinu Kolubare razaraju bujičnim vodama i plave nanosom poljoprivredna zemljišta, stvaraju sprudove u rečnom koritu, koji izazivaju jako meandriranje toka i nanose velike štete naseljima, industriji i saobraćajnicama.

Profil planirane brane Kamenica na reci Tamnava, predviđen je uzvodno od naseljenog mesta, među kojima se izdvajaju Kamenica, na maksimalno 5 km udaljenosti od brane i Koceljeva, na oko 15 km. Imajući ovo u vidu eventualno rušenje brane, verovatno bi izazvalo i ljudske žrtve (procena je $N = 10$ ili manje). Ovakav broj potencijalnih ljudskih žrtava prema preporukama USACE (U.S. Army Corps of Engineers) i ANCOLD (Australian National Committee on Large Dams) prihvatljiv je u slučaju da je verovatnoća proloma brane jednaka $F = 10^{-4}$ (jednom u 10.000 godina).

U skladu sa navedenim obrazloženjem, kao merodavan protok za dimenzionisanje preliva brane Kamenica usvojen je vrh ulaznog hidrograma 10.000-godišnjeg poplavnog talasa ($Q_{0,01\%}$), koji se može javiti u profilu brane. Ovaj proticaj je potrebno evakuisati preko prelivnih objekata brane tako da se ne ugrozi njena sigurnost.



Slika 7.1 - F-N dijagrami (USACE levo, ANCOLD desno)

Sa stanovišta društvenog rizika pomenuta verovatnoća godišnjeg prevazilaženja (jednom u 10.000 godina) predstavlja verovatnoću pojave velike vode merodavne za obezbeđivanje sigurnosti brane. Takođe, pored značajnog društvenog rizika, ekonomski rizici rušenja brane su veoma veliki. Prolomom brane najverovatnije bi došlo do ozbiljnog ugrožavanja intenzivne privredne aktivnosti u dužem vremenskom periodu, na čitavom nizvodnom potezu, do ušća u reku Kolubaru.

Pri oceni opštih geoloških hazarda, analizirane su geološke pojave koje mogu da imaju nepovoljan uticaj na geološku sredinu, realizaciju projekta, na bezbednost prilikom radova i eksploatacije objekata. Kao polazni podaci pri analizi korišćena su opšta saznanja o predmetnom terenu, inženjerskogeološka karta, opšti podaci o vrsti objekata koji će biti izgrađeni i kota buduće akumulacije. Stepenn rizika je određen kao mera verovatnoće i veličine negativnih posledica određene vrste hazarda po prirodu, materijalna dobra i ljude. Predstavljen je kvalitativnim ocenama: nizak, srednji i visok.

Ocenjivano je područje akumulacionog prostora, obod buduće akumulacije i pregradno mesto. Rezultati su prikazani tabelarno.

Tabela 7.1 – Opšta ocena prirodnih hazarda na području akumulacije i pregradnog mesta

Stepen rizika: ++ visok, + srednji, - nizak do zanemarljiv

	Vrsta hazarda	Ugroženi objekti i mere ublažavanja	Stepen rizika
1.	Seizmičnost	Brana, pribranski objekti	++
2.	Velike vode, iznenadne velike vode u kišnim periodima	Iskopi za branu, zagate, optočni kanal	++
3.	Kretanje masa → ublažavanje kroz projekat (program) sprečavanja/osmatranja		
	3.1. Snežne lavine	Područje akumulacije	+
		Pregradno mesto	+
	3.2. Erozija	Obod akumulacije	+
	3.3. Osipanje	Obod akumulacije	+
	3.4. Tečenje tla	Akumulacija	-
	3.5. Odranjavanje	U akumulaciji, u iskopu za branu i pribranske objekte	++
	3.6. Klizanje, puzanje, jaružanje, sleganje terena	Po obodu akumulacije	+
		Područje pregradnog mesta	-
	3.7. Podlokavanje i obrušavanje obala	Obala akumulacije	-

U području akumulacije i njenom obodu ne postoji pojava nestabilnosti.

Tabela 7.2 – Ocena prirodnih hazarda za područje pregradnog mesta, optočnog kanala i zagata

Geološka nepoznanica	Mala
Mogući hazardi	Stepen rizika
Iznenadne velike vode	Mali
Proviranje	Mali
Odranjavanje i osipanje	Mali do-Srednji – bokovi brane su blagi i nadvišenje bokova u odnosu na kotu uspora je desetinu metara. <i>Potrebne mere osiguranja kosina, obavezna zaštitna oprema</i> Srednje do VISOK - iskopi za objekte i stalne kosine su strmog nagiba u glinovitoj drobinu. <i>Potrebne mere osiguranja kosina, obavezna zaštitna oprema</i>

Ova ocena sa prikazom mogućih rizika od događanja pojedinih hazarda je preliminarne karaktera, odnosno, opštih inženjerskogeoloških uslova u terenu pre izgradnje hidrotehničkih objekata i uspostave akumulacije.

Konačna ocena opštih geoloških hazarda zahteva izradu posebnog projekta (programa) osmatranja.

7.4 Mere otklanjanja i sanacije posledica udesa

Jedan od osnovnih zahteva od kojih se polazi pri projektovanju brana jeste ostvarenje njene maksimalne bezbednosti ispunjavanjem uslova hidrauličke, statičke i konstrukcione stabilnosti. Brana i prateći objekti (prelivi, ispusti i sl.) moraju biti dimenzionisani prema najnepovoljnijim kombinacijama opterećenja koja se mogu javiti u toku eksploatacije.

Brana u toku eksploatacije mora biti pod stalnom kontrolom putem sistema za oskultaciju i ukoliko bi se pokazalo da su neke vrednosti oskultacionih merenja upozoravajuće, predviđena je mogućnost brzog obaranja nivoa u akumulaciji.

I pored svih primenjenih mera nesrećni događaji su uvek mogući.

Mere za otklanjanje posledica od udesa imaju za cilj praćenje postudesne situacije i sanacije, vraćanje u prvobitno stanje, kao i uklanjanje opasnosti od ponovnog udesa.

U slučaju procurivanja nafte ili mazuta, za njihovo uklanjanje se najčešće koriste granule, dok se vlakna koriste u slučaju manjih zapremina prosutog ulja. Za sakupljanje procurelog ulja na čvrstim površinama preporučuje se upotreba testiranih nezapaljivih vlakana od celuloze sa visokim kapacitetom apsorpcije, dobrom sposobnošću upijanja i jakim kapilarnim dejstvom (dobro raspoređivanje upijene tečnosti).

Takođe, preporučuje se upotreba granulastog koncentrata za sakupljanje prosutog ili procurelog ulja u zatvorenim prostorijama. Ove granule su izuzetno efikasne i koriste se kada je potrebno adsorbovati sve guste i pastaste smeše ili tečnosti velikom snagom upijanja. Moć

upijanja ovakvih granula je oko 8 kg ulja na 1 min, što predstavlja izuzetne rezultate. Prednosti ovih sorbenata su što nisu toksični, pH neutralni su, površina je brzo spremna za ponovno korišćenje, imaju malu specifičnu težinu, niski su troškovi zbrinjavanja otpada. Mogu se posipati na otvorenom, ali treba izbegavati vetrovite ili kišne dane, jer dolazi do gubitka granula. Prilikom prosipanja opasnih materija značajna je svaka sekunda, a ove granule deluju veoma brzo. Upotreba ovih savremenih polimera je prilično jednostavna i potrebno je samo posuti uljnu mrlju granulama i nakon kratkog vremena počistiti i odložiti upotrebljene granule u burad za sakupljanje opasnog otpada, do predaje ovlašćenim organizacijama. Granule mogu biti u vidu praha, u vrećama ili u tzv „čarapama“, koje sprečavaju njihov gubitak.

Na slici 7.2 prikazane su celulozne tkanine i granulasti koncentraci koji se koriste za sakupljanje ulja i naftnih derivata.



Slika 7.2 - Celulozne tkanine i granulasti koncentraci za sakupljanje ulja i naftnih derivata

Za slučaj izlivanja ulja u vodotok, ili ukoliko ulje bilo gde dospe u vodu, preporučuje se upotreba vlakana za adsorpciju i to upotreba hidrofobnih vlakana, odnosno onih koja su pogodna za odvajanje ulja i vode. Ova vlakna, koja su pogodna za sakupljanje ulja, takođe su delotvorna i za maziva. Takođe, mogu se koristiti pasivne uljne brane, koje zaustavljaju i sprečavaju širenje uljnih materija u vodotocima. Osim toga, za sakupljanje uljanih materija različitih viskoznosti mogu se koristiti i skimeri.



Slika 7.3 - Sakupljanje prosutog ulja iz vodotoka

Zauljeni materijal treba transportovati na predviđeno privremeno odlagalište, sa koga će biti predato organizacijama ovlašćenim za sakupljanje ove vrste otpada. Zemljište kontaminirano rasutim štetnim materijama je potrebno ukloniti i odložiti na mesto koje odredi nadležna komunalna služba, a potom izvršiti sanaciju zamenom zemljišta i njegovim zatravljivanjem.

U slučaju potrebe (npr. u slučaju prosipanja goriva), sanaciju zemljišta vrše za to specijalizovana i ovlašćena preduzeća, o trošku nosioca projekta.

Ako ulje dospe do vodene površine u većim količinama, obavezno treba obavestiti nadležnu organe za zaštitu životne sredine i pozivati nadležne službe za uklanjanje ulja iz vode. Sakupljanje ulja obavljaju lica obučena za ovu vrstu posla, koja poseduju odgovarajuća lična zaštitna sredstva. Potrebna količina adsorbacionog sredstva se procenjuje na licu mesta.

Takođe, preporučuje se i podizanje svesti stanovništva u okolnim domaćinstvima o zaštiti životne sredine, opasnosti od nekontrolisanog otpada ili uljanih materija. U pojedinim situacijama, može da dođe do takvih zagađenja da je ponekad potrebno više godina da se prvobitno stanje životne sredine vrati u svoje prirodno.

Nakon udesne situacije potrebno je preduzeti mere koje imaju za cilj sanaciju, ali i praćenje situacije posle udesa i uklanjanje opasnosti od ponovnog udesa. Nakon udesa sačinjava se izveštaj o udesu sa analizom trenutnog stanja i procenom štete. Zatim se izrađuje operativni plan kojim se određuju ciljevi i potrebna sredstva za sanaciju, kao i redosled radnji koji će se preduzeti. Nakon otkanjanja neposrednih posledica udesa, pristupa se sanaciji, obnavljanju i vraćanju objekata ili zemljišta u prvobitno stanje, pri čemu se mora ukloniti opasnost od ponovne pojave udesne situacije. Obaveza nosioca projekta je da o svom trošku otkloni posledice udesa.

8. OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA I, GDE JE TO MOGUĆE, OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Osnovu za prikaz mera zaštite kvaliteta životne sredine od potencijalnog negativnog uticaja, čine utvrđene promene i uticaji koje brana na pregradnom profilu i buduća akumulacija na reci Tamnavi mogu imati na životnu sredinu. Sva tehnička dokumentacija mora da sadrži mere predviđene za sprečavanje i smanjivanje uticaja na životnu sredinu. Neophodno je da se poštuju sve opšte mere zaštite, kao i sve tehničko-tehnološke mere i propisi utvrđeni zakonskom regulativom, koje se odnose na zaštitu životne sredine i to: prilikom izvođenja radova i tokom eksploatacije sistema.

U ovom poglavlju biće detaljno izložene mere i aktivnosti koje je potrebno sprovesti kako bi se minimizovao negativan uticaj planirane realizacije Projekta na životnu sredinu. Mere zaštite životne sredine planiraju se na osnovu potencijalnih negativnih uticaja koji su obrađeni u prethodnim poglavljima.

Pre početka bilo kakvih radova potrebno je izraditi Hidrobiološku studiju u kome će biti prikazano stanje fito i zooplanktona, makrofitske vegetacije i prioriternih tipova staništa, faune akvatičnih beskičmenjaka, riba, vodozemaca i gmizavaca radi utvrđivanja kapaciteta nosivosti reke Ub.

Pre početka izgradnje, potrebno je izvršiti pripremne radove. Ovi radovi uključuju obezbeđivanje lokacije (ograđivanje i propisno obeležavanje lokacije gradilišta), kao i sve druge radove kojima se obezbeđuje neposredno okruženje, život i zdravlje ljudi i bezbedno funkcionisanje saobraćaja. Lokacije predviđene za branu i pratećih objekata je potrebno očistiti od svih zapreka, poseći drveće, povaditi panjeve, ukloniti šiblje, sitno rastinje i travnati sloj i deponovati na deponiju odobrenu od nadležnih komunalnih preduzeća, zatim kompletno ukloniti humus i deponovati sa strane u okolini, vodeći računa o naknadnoj upotrebi za hortikulturno uređenje lokacija. U sklopu pripremnih radova potrebno je takođe, snimiti teren i obeležiti stalne visinske tačke prema kojima se izvode radovi. Gradilište je potrebno tako organizovati da zauzima što je moguće manje prostora.

8.1 Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima sa rokovima za njihovo sprovođenje

Plan detaljne regulacije „Brana Kamenica“ na reci Tamnavi („Sl. list grada Šapca i opština Bogatić, Vladimirci i Koceljeva“, br. 14/17) su uvedena su sledeća ograničenja i zabrane:

1. Zabranjeno je skladištenje opasnih materija, nafte i naftnih derivata.
2. Zabranjeno je deponovanje komunalnog otpada i drugih materija koje mogu proizvoditi opasne i zagađujuće materije.
3. Zabranjeno je sahranjivanje i formiranje grobalja.
4. Zabranjena je izgradnja saobraćajnica bez kanala za odvod atmosferskih voda.

5. Zabranjena je izgradnja stambenih i privrednih objekata bez kanalizacije i prečišćavanje otpadnih voda.
6. Zabranjeno je otkopavanje površinskih slojeva i prodiranja u podzemne izdani, otvaranja pozajmišta materijala, iskop kamena i materijala iz rečnih korita.
7. Zabranjeno je upuštanje otpadnih voda u akumulacioni prostor.

U cilju očuvanja kontinuiteta ekološkog koridora reke Ub, pomenutim planovima detaljne regulacije, definisane su sledeće obaveze:

8. Nosilac projekta je obavezan da planira priobalni pojas višespratne autohtone vegetacije širine 10 m od predviđene akvatorije, sa namenom zaštitnog zelenila posebne namene.
9. Brana se mora izvesti od materijala koji se uklapaju u prirodni ambijent sredine u kojoj se nalazi.
10. Mora se obezbediti konstantan minimalni održivi protok nizvodno od brane.
11. Ukoliko se vrše istraživanja bušenjem, nakon njihovog završetka, obavljenog kartiranja i uzimanja proba, bušotine moraju biti zatvorene na propisan način, a višak materijala uklonjen sa lokacije.
12. Zabranjeno je slobodno ispuštanje isplake u zemljište ili vodotok - isplaka se mora ukloniti na mesto i pod uslovima koje propiše nadležna komunalna služba.
13. Izvođač radova je u obavezi da prekine radove i da, u roku od 8 dana, obavesti Ministarstvo zaštite životne sredine, ako se u toku izvođenja radova naiđe na prirodno dobro za koje se pretpostavlja da ima svojstvo geološko-paleontološkog tipa i mineraloško-petrografskog porekla, i u obavezi je da preduzme sve mere da nalaz zaštiti do dolaska ovlašćenog lica.

Kao što je ranije navedeno, u blizini planirane brane i akumulacije nalazi se veći broj dobara koja uživaju prethodnu zaštitu, a nisu istražena. Iz tog razloga, pri sprovođenju aktivnosti vezanih za predmetni projekat treba se pridržavati sledećih uslova Zavoda za zaštitu spomenika kulture Valjevo:

14. Pre početka investicionih radova na terenu, potrebno je izvršiti detaljna rekognosciranja prostora koji će obuhvatiti hidroakumulaciju kako bi se precizno locirala dobra pod prethodnom zaštitom koja mogu biti ugrožena izgradnom brane.
15. Ukoliko se naknadno otkriju arheološki lokaliteti, isti se ne smeju uništavati i na njima vršiti neovlašćena prekopavanja, iskopavanja i duboka preoravanja.
16. Nosilac projekta je dužan da obezbedi sredstva za istraživanja, zaštitu, čuvanje, publikovanje i izlaganje dobra koje uživa prethodnu zaštitu koje se otkrije prilikom izgradnje investicionog objekta do predaje dobra na čuvanje ovlašćenoj ustanovi zaštite. (član 110. Zakona o kulturnim dobrima).
17. U neposrednoj blizini arheoloških lokaliteta investicioni radovi se moraju sprovoditi uz povećane mere opreza i prisustvo i kontrolu stručnih osoba Zavoda za zaštitu spomenika kulture Valjevo.
18. Arheološki lokaliteti se ne smeju uništavati i na njima vršiti neovlašćena prekopavanja, iskopavanja i duboka preoravanja (preko 30 cm).

19. Ukoliko se tokom radova naiđe na arheološke predmete izvođač radova je dužan da odmah, bez odlaganja prekine radove i obavesti Zavod za zaštitu spomenika kulture Valjevo i da preduzme mere da se nalaz ne uništi i ne ošteti, te da se sačuva na mestu i u položaju u kome je otkriven (član 109. st. 1 Zakona o kulturnim dobrima).
20. U slučaju trajnog uništavanja ili narušavanja arheološkog lokaliteta zbog investicionih radova, sprovodi se zaštitno iskopavanje o trošku investitora (član 110. Zakona o kulturnim dobrima).
21. Zabranjeno je vađenje i odvoženje kamena i zemlje sa arheološkog lokaliteta.
22. Zabranjuje se privremeno ili trajno deponovanje zemlje, kamena, smeća i jalovine u, na ili u blizini arheoloških lokaliteta.
23. Ostaci starih rudarskih radova, okana i šljakišta ne smeju se uništavati pre dokumentovanja, istraživanja i uzimanja uzorka šljake od strane Zavoda za zaštitu spomenika kulture Valjevo.
24. Stara groblja, krajputaši i nadgrobni spomenici ne smeju se izmeštati bez uslova nadležne službe zaštite.
25. Zbog većeg broja dobara koja uživaju prethodnu zaštitu, a nisu istražena, kao i zbog mogućeg uticaja radova koje predviđa izgradnja brana na njih i njihovu okolinu, posebno kada su u pitanju arheološka nalazišta, potrebno je izraditi Program i projekat zaštite kulturnih dobara, čiju je izradu Nosilac projekta u obavezi da finansira.

Planom detaljne regulacije propisana su i sledeća pravila izgradnje saobraćajne mreže:

26. S obzirom da je državni put prilagođen računskoj brzini od 80 km/h, sve intervencije na državnom putu moraju se uskladiti sa rangom puta, projektnim elementima i računskoj brzini u skladu sa članom 69 Zakona o putevima („Sl. gl. RS“, br. 41/18 i 85/18 - dr. zakon), kao i u skladu sa Prilogom 1 uz Pravilnik o uslovima koje sa aspekta bezbednosti saobraćaja moraju da ispunjavaju putni objekti i drugi elementi javnog puta („Sl. gl. RS“, br. 50/11).
27. Parkiranje putničkih automobila mora se rešiti u okviru samog kompleksa akumulacije prema normativima za ovakve vrste objekta.
28. Zabranjeno je unošenje alohtonih divljih vrsta i njihovih hibrida (član 82 Zakona o zaštiti prirode).
29. Vibracije će se javljati pri miniranju i radu bušaće garniture i druge opreme. Norme za vibracije nisu propisane i primenjuje se preporuka Internacionalnog udruženja za standarde (ISO) br. 2631/1977 – Vodič za procenu izlaganja osoblja vibracijama. Miniranje se mora sprovoditi uz poštovanje svih tehničkih normi, a za sve uređaje kod kojih može doći do vibracija potrebno je predvideti postolja sa antivibracionim podloškama.
30. Zakonom o upravljanju otpadom zabranjeno je mešanje opasnog i neopasnog otpada, kao i mešanje opasnih vrsta otpada prilikom sakupljanja i transporta. Zakonom se zahteva da otpad bude opisan na način koji omogućava sigurno rukovanje i upravljanje otpadom, koji obavezno uključuje indeksni broj (kod) otpada. Pored ovog koda i njemu odgovarajućeg opisa, otpad takođe treba da ima i neophodne karakteristike u cilju identifikacije svih njegovih osobina značajnih za dalje pravilno rukovanje. Svaku predaju

otpada ovlašćenim preduzećima mora da prati odgovarajući Dokument o kretanju otpada u skladu sa Pravilnikom o obrascu Dokumenta o kretanju otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje (Sl. gl. RS, br. 114/13), a opasnog otpada u skladu sa Pravilnikom o obrascu Dokumenta o kretanju opasnog otpada, obrascu prethodnog obaveštenja, načinu njegovog dostavljanja i uputstvu za njegovo popunjavanje (Sl. gl. RS, br. 17/17). Vlasnik otpada je odgovoran za sve troškove upravljanja otpadom. Vlasništvo nad otpadom prestaje kada sledeći vlasnik preuzme otpad i primi Dokument o kretanju otpada.

31. Zakon o upravljanju otpadom određuje, prema načelu „blizine i regionalnog pristupa upravljanju otpadom“ da se otpad tretira ili odlaže što je moguće bliže mestu njegovog nastanka, kako bi se u toku transporta izbegle neželjene posledice na životnu sredinu. Otpad se skladišti na mestima koja su tehnički opremljena za privremeno čuvanje otpada, na lokaciji proizvođača ili vlasnika otpada. Opasan otpad ne može biti privremeno skladišten na lokaciji proizvođača ili vlasnika otpada duže od 12 meseci. Proizvođač i vlasnik otpada dužan je da vodi i čuva dnevnu evidenciju o otpadu i dostavlja redovan godišnji izveštaj Agenciji za zaštitu životne sredine. Osnovna dokumenta se čuvaju najmanje 5 godina.
32. Zakon o prometu eksplozivnih materija propisuje da eksplozivnim materijama mogu da rukuju samo punoletna lica koja su stručno osposobljena za rukovanje tim materijama. Lica koja nisu stručno osposobljena za rukovanje eksplozivnim materijama mogu samo prenositi, utovarivati, istovarivati i smeštati te materije u magacin ili skladište, i to ako su prethodno upoznata sa načinom rada, opasnostima i zaštitnim merama pri radu. Ovi poslovi se mogu obavljati samo pod neposrednim rukovodstvom i nadzorom lica stručno osposobljenog za rukovanje tim materijama. Organizacije i pojedinci koji neposredno rukuju ili na drugi način dolaze u dodir sa eksplozivnim materijama dužni su da preuzmu sve propisane preventivne i zaštitne mere kojima se osigurava zaštita života, zdravlja i bezbednost ljudi, materijalnih dobara i životne sredine.
33. U slučaju izmene zakonskih propisa u toku izvođenja predmetnog projekta, odgovorna lica nosioca projekta su dužni da izvrše sva potrebna usaglašavanja sa novim propisima.

8.2 Mere koje će se preduzeti u slučaju udesa

Udesne situacije su obrađene u poglavlju 7 ove Studije. Potrebno je preduzeti sve mere da do udesa ne dođe ili ukoliko dođe, da posledice budu svedene na minimum.

34. Nosilac projekta je dužan da izradi Plan reagovanja u slučaju udesa u skladu sa zakonskom regulativom.
35. Nosilac projekta je dužan da bez odlaganja organizuje i sprovodi planirane mere i postupke reagovanja na udes i angažuje ljude i sredstva u skladu sa izrađenim planom zaštite od udesa, uključujući i obavezu obaveštavanja nadležnih ministarstava i drugih nadležnih organa. Obaveštenje treba da sadrži: okolnosti udesa, mesto, vreme, eventualno prisutne opasne materije, neposrednu opasnost po zdravlje ljudi i životnu sredinu i kratak opis preduzetih mera, kao i neposredne mere pripravnosti neophodne da bi se sprečilo ponavljanje udesa.

36. Ukoliko dođe do požara treba ga lokalizovati najснаžnijim sredstvima za gašenje požara koja stoje na raspolaganju.
37. Ukoliko se proceni da požar nije moguće lokalizovati projektovanim sredstvima i postupcima, bez oklevanja pozvati najbližu vatrogasnu jedinicu i o požaru obavestiti nadležne organa.
38. Ukoliko dođe do prosipanja nafnih derivata većih razmera, potrebno je što pre zaustaviti dalje oticanje i primeniti neko odgovarajuće sredstvo za adsorpciju.
39. Ukoliko je došlo do kontaminacije zemljišta, potrebno je ukloniti površinski sloj i sa njim postupati kao sa opasnim otpadom.

8.3 Planovi i tehnička rešenja zaštite životne sredine (reciklaža, tretman i dispozicija otpadnih materija, rekultivacija, sanacija i dr)

Na osnovu stanja opisanog u prethodnom delu Studije, očuvanje funkcionalnosti ekosistema usled niza promena i pritisaka koje će pretrpeti predstavlja veliki izazov. Sve ove navedene promene mogu se donekle ublažiti usvajanjem odgovarajućih mera.

40. Pre početka bilo kakvih radova, Nositel projekta je dužan da angažuje stručnu organizaciju da uradi hidrobiološka ispitivanja kojim će se utvrditi stanje fito i zooplanktona, makrofitske vegetacije i prioriternih tipova staništa, faune akvatičnih beskičmenjaka, riba, vodozemaca i gmizavaca radi utvrđivanja kapaciteta nosivosti reke Ub. Rezultati ovih ispitivanja moraju biti predstavljeni u odgovarajućoj Hidrobiološkoj studiji.
41. Svi budući projekti moraju biti usklađeni sa preporukama datim u Hidrobiološkoj studiji.
42. Pre početka izvođenja radova, neophodno je započeti sa prećenjem kvaliteta vode prema programu monitoringa.

Mere zaštite životne sredine u fazi izgradnje brane:

43. Kako bi se izbeglo značajno ugrožavanje prirodnih vrednosti, Nositel projekta je dužan da uskladi period izvođenja radova sa rezultatima hidrobioloških istraživanja.
44. Nositel projekta je dužan da dosledno sprovodi projektovani obim i vrste radova na realizaciji projekta, prema investiciono-tehničkoj dokumentaciji na osnovu kojeg je izdato odobrenje za izgradnju, odnosno vršiti prema tehničkim merama, propisima, normativima i standardima koji važe za izvođenje ovakvih projekata.
45. Nositel projekta je dužan da uspostavi adekvatnu organizaciju izvođenja radova, u cilju postizanja kontrole na aktivnostima koje za rezultat mogu imati narušavanje kvaliteta vode.
46. Nositel projekta je dužan da se pridržava svih neophodnih uslova koje su propisale nadležne ustanove i institucije.
47. Zabranjeno je ugrožavanje biodiverziteta, geodiverziteta i predeonog diverziteta na posmatranom području opasnim i štetnim materijama i sredstvima, otpadom i građevinskim materijalom, a njihovo korišćenje, uklanjanje i deponovanje mora biti u skladu sa važećom zakonskom regulativom i normiranim aktima lokalne samouprave.

48. Zabranjeno je potpuno prekidanje rečnog toka.
49. Zabranjeno je kaptiranje izvora.
50. Planiranim hidrotretničkim i drugim građevinskim radovima ne smeju se izazvati inženjerskogeološki ili drugi degradacioni procesi uzvodno i nizvodno od brane, niti duž obala i korita reke Ub.
51. Zabranjena je promena morfologije terena van trase predviđene projektom.
52. Zabranjeno je formiranje pozajmišta i površinskih kopova radi obezbeđivanja geološkog građevinskog materijala (kamena, peska, šljunka i sl.), izuzev iz iskopa na mestu predviđenih objekata koji će se koristiti pri saniranju degradiranih površina.
53. Zabranjeno je izvođenje bilo kakvih građevinskih radova koji mogu izazvati zamućenje vode duže od 5 dana i/ili čiji intenzitet može štetno uticati da na akvatične organizme.
54. Za izvođenje radova koji iziskuju uklanjanje visoke drvenaste vegetacije na državnom i privatnom zemljištu, obavezna je saglasnost i doznaka nadležnog šumskog gazdinstva JP „Srbijašume“.
55. Lokacije na kojima su se nalazila privremena skladišta materijala neophodno je sanirati i vratiti u prvobitno stanje u što većoj meri.
56. Odabrati mehanizaciju koja ispunjava ekološke standarde.
57. Sve manipulacije sa naftom i njenim derivatima u toku procesa građenja, snabdevanje mašina, neophodno je obavljati na posebno definisanom mestu i uz maksimalne mere zaštite kako ne bi došlo do prosipanja. Sva ambalaža za ulje i druge derivate nafte, mora se sakupljati i odnositi na kontrolisane deponije.
58. Ako je na lokaciji predviđena bilo kakva manipulacija motornim uljima, neophodno je predvideti nepropusne manipulatorne platforme na kojima će biti moguće i držanje kanti sa motornim uljem, ali i odlaganje (ako je predviđeno) otpada od motornih ulja.
59. Moraju se preduzeti posebne mere zaštite od zagađenja tla i vodotokova uljem, naftom i naftnim derivatima na mestu parkiranja mašina. Ukoliko dođe do zagađenja tla uljem ili na neki drugi način, obavezno je uklanjanje kontaminiranog sloja zemlje i njegovo odnošenje na deponiju.
60. Nosilac projekta je u obavezi da obezbedi kontrolisani pristup mehanizacije vodotoku u cilju sprečavanja zagađenja voda.
61. Nosilac projekta je dužan da organizuje kontrolu ispravnosti građevinske mehanizacije radi eliminisanja mogućnosti dospevanja nafte, derivata i mašinskog ulja u površinske i podzemne vode.
62. Radi zaštite kvaliteta vode zabranjeno je održavanje građevinskih mašina, sredstava za betoniranje i ostale mehanizacije na gradilištu i skladištenje i odlaganje derivata nafte i goriva na gradilištu.
63. Nosilac projekta mora obezbediti u svakom trenutku dovoljnu količinu odgovarajućeg sorbenta, potrebnu za prikupljanje eventualno prolivene tečnosti, koja ovu tečnost pretvara u čvrst otpad. Količina sorbenta se određuje prema zapremini najvećeg rezervoara mehanizacije sa guseničnim voznim mehanizmom, a takođe, zavisi i od tehničkih karakteristika sorbenta (poroznosti, specifične površine i sorpcionog

- kapaciteta). Sa eventualno iskorišćenim sorbentima obavezno se postupa u skladu sa propisima koji važe za opasan otpad.
64. Nosilac projekta je dužan da organizuje sistematsko prikupljanje čvrstog otpada koji se javlja u procesu gradnje i boravka radnika u zoni gradilišta (ambalaža od hrane, drugi čvrsti otpaci) i njegovo deponovanje na uređenim deponijama.
65. Zabranjeno je izvođenje bilo kakvih radova tokom noći.
66. Nakon završetka radova neophodno je ukloniti sav otpad.
67. Zabranjeno je pranje mašina i vozila u zoni radova, kao i pranje miksera za beton i nekontrolisano odstranjivanje preostalih delova betonske mase na bilo koje površine van neposredne trase puta i za to predviđenih deponija.
68. Za vreme izvođenja radova uspostaviti sistem adekvatnog upravljanja otpadnim vodama kojim se onemogućuje njihovo slobodno ispuštanje u spoljnu sredinu. Objekte za smeštaj osoblja na gradilištu opremiti ili dovoljnim brojem prenosnih hemijskih toaleta ili nepropusnom septičkom jamom. Sklopiti ugovor o održavanju toaleta ili ugovor o pražnjenju septičke jame sa ovlašćenom organizacijom.
69. U slučaju prekida radova iz bilo kog razloga potrebno je obezbediti mehanizaciju i okolinu.
70. Nakon okončanja svih radova, Nosilac projekta je u obavezi da sanira sve degradirane površine oko reke i u samom koritu reke, da ukloni sve viškove građevinskog materijala, delove opreme i mašina i da obavezno uspostavi biljni pokrivač, tj. da kultiviše teren na svim ugroženim mestima korišćenjem autohtonih vrsta.
71. Posle završenih radova izvršiti biološku i mehaničku rekultivaciju i revitalizaciju zemljišta.
- Po okončanju radova, u periodu formiranja akumulacije i nakon toga, tj. tokom eksploatacije brane, u cilju smanjenja uticaja novoformirane akumulacije, praćenja stanja i definisanja dodatnih mera poboljšanja, potrebno je obezbediti realizaciju sledećih mera:
72. Obezbediti režim rada akumulacije kojim se sprečava naglo kolebanje vodostaja i promene nivoa vode, čime bi se postigli uslovi za kvalitetniji oporavak i razvoj zajednica vodenih organizama.
73. Nosilac projekta je dužan da u svakom momentu obezbedi garantovani ekološki proticaj od 0,065 m³/s nizvodno od brane.
74. Zabranjeno je bilo kako ispuštanje neprečišćenih otpadnih i fekalnih voda u vodotok. Potrebno je uspostaviti sistem zaštite kvaliteta vode u akumulaciji uklanjanjem potencijalnih izvora zagađenja, koje uključuje zabranu ispuštanja otpadnih voda bez adekvatnog prečišćavanja, zabranu deponovanja otpada na slivnom području akumulacije i redovni sanitarni nadzor. Potrebno je projektovati i izgraditi sistem za prečišćavanje komunalnih i eventualnih industrijskih otpadnih voda u slivnom području.
75. Obavezno redovno održavati hidromašinsku opremu, radi postizanja njene potpune operativnosti u svim mogućim redovnim i akcidentnim situacijama (evakuacija velikih voda, potreba pražnjenja akumulacije, niska koncentracija rastvorenog kiseonika u hipolimnionu tokom leta, itd.). Sve eventualno uočene tehničko-tehnološke nedostatke u eksploataciji potrebno je blagovremeno otklanjati.

76. Nositelj projekta je dužan da sprovodi kontrolu kvaliteta vode nizvodno od brane i dužan je da obezbedi biološki, odnosno ekološki minimum kvaliteta vode.
77. Takođe, Nositelj projekta je dužan da, nizvodno od brane, obezbedi minimalni održivi proticaj potreban za opstanak i razvoj biocenoza i zadovoljavanje potreba korisnika.
78. U zimskom periodu, Nositelj projekta je dužan da obezbedi veću količinu vode od minimalnog održivog proticaja zbog mresta riba.
79. Po formiranju akumulacije moraju se primeniti mere redukcije unosa nutrijenata i organskog zagađenja sa ciljem smanjenja eutrofikacije vodenog sistema.
80. Preporuka je da se sprovodi redovna, sanitarna kontrola korišćenja prostora i objekata, kao i kontrola razvoja određenih delatnosti na slivnom području akumulacije. Potrebno je uspostaviti sistem zaštite kvaliteta vode u akumulaciji uklanjanjem potencijalnih izvora zagađenja (zabrana ispuštanja otpadnih voda bez adekvatnog prečišćavanja, zabrana deponovanja otpada, redovni sanitarni nadzor). Potrebna je izgradnja sistema za prečišćavanje otpadnih voda svih naselja u okolini akumulacije, kao i sanitarno-tehničkih komunalnih deponija. Potrebno je kontrolisati i ograničiti upotrebu fosfatnih đubriva u poljoprivrednoj proizvodnji na slivnom području akumulacije.
81. Nositelj projekta je dužan da organizuje redovno održavanje opreme, radi postizanja njene potpune operativnosti u svim mogućim redovnim i akcidentnim situacijama. Takođe, mora se održavati potrebna radno-tehnološka disciplina u okviru buduće akumulacije. Blagovremeno otklanjati sve uočene tehničko-tehnološke nedostatke u eksploataciji.
82. Nositelj projekta je dužan da sakuplja inertni otpad plivajućeg nanosa sa vodozahvatne građevine specijalnim vozilima i čvrsti komunalni otpad u mobilnim kontejnerima i da organizuje transport na odgovarajuću komunalnu deponiju prema uslovima nadležne komunalne službe.
83. Nositelj projekta je dužan da, osim akumulacije, uređuje i obalu akumulacije i da održava njenu čistoću. Takođe, dužan je da obezbedi redovno čišćenje retenzionih zona uzvodno od brane, kako bi se sprečilo zasipanje i izlivanje voda.
84. Nositelj projekta je dužan da obezbedi monitoring statusa voda.
85. Potrebno je obezbediti potreban kvalitet vode za navodnjavanje poljoprivrednih kultura.
86. Potrebno je vršiti kontrolu obrade zemljišta u okolini buduće akumulacije. Izvršiti restrikciju korišćenja đubriva i pesticida uz mogućnost korišćenja alternativa, kao i finansijsku pomoć zemljoradnicima.
87. Izvršiti zaštitu okolne vegetacije i obrazovanje zona sanitarne zaštite buduće akumulacije. Zabranjeno je uništavanje i narušavanje staništa, kao i uništavanje divljih vrsta.
88. Zabraniti bacanje otpada i opasnih i štetnih materija u reku i akumulaciju.
89. Uspostaviti monitoring vodenog ekosistema. Monitoringom predvideti i praćenje populacije riba (posebno familija *Cyprinidae*) i po potrebi uspostaviti program poribljavanja. Takođe, predvideti praćenje populacija vodozemaca koji su zbog bliske veze sa promenjenim vodenim ekosistemom posebno ugroženi.

90. Uklonjeni sloj vegetacije obnoviti autohtonim lokalnim vrstama (listopadno drveće vlažnih staništa) nakon završetka radova.
91. Obnoviti obalnu vegetaciju i uspostaviti monitoring stanja priobalne vegetacije (zbog prodora invazivnih vrsta).
92. Radi blagovremenog uočavanja neželjenih posledica, potrebno je uspostaviti redovno osmatranje i praćenje stanja brane i priborskih objekata i predvideti merenja, kontrolu i praćenje stanja u nizvodnom delu vodotoka pri radu sistema. Potrebno je predvideti sledeća merenja: kote nivoa vode u akumulaciji, kote nivoa donje vode, količine ispuštenih voda nizvodno od brane i evakuacionih organa, količine garantovanog proticaja, pomeranja brane u sva tri pravca, filtracije vode ispod brane, praćenje piezometara u bokovima brane, seizmološka merenja radi praćenja seizmičke aktivnosti okoline objekta, kao i obavljati redovne oskultacije brane.

8.4 Druge mere koje mogu uticati na sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu

U ovom poglavlju su navedene mere koje nisu direktno povezane sa zaštitom životne sredine, ali u određenim situacijama mogu da dovedu do određenih negativnih uticaja.

93. Svi prateći objekti moraju biti tako projektovani i izvedeni da su osigurani od velikih voda po verovatnoći pojavljivanja od minimalno 100 godina.
94. Nije dozvoljeno vršiti prenamenu priobalnog pojasa.
95. Pre izlaska kamiona i mehanizacije na asfaltni put, obavezno se mora sa točkova i gusenica ukloniti blato i zemlja koja se na njima nahvatala.
96. Za slučaj transporta gabaritne opreme i materijala, potrebno je unapred osmisлити i predvideti putanje kretanja, kako ne bi došlo do dugotrajnije blokade saobraćajnica.
97. Mora se voditi računa i o tome da teška mehanizacija i transportna sredstva ne ugroze stabilnost i kvalitet puteva i u vezi sa tim trebalo bi obratiti pažnju da se kamioni ne preopterećuju, kao i da se vrši redovna kontrola pristupnih saobraćajnica.
98. Brzina kretanja transportnih sredstava mora biti prilagođena tehničkim karakteristikama puta i propisanim ograničenjima brzine kretanja.
99. Prilikom rada na izgradnji brane moguće je da dođe do pojave akcidenata ili povrede radnika, te uvek treba u tim situacijama ostaviti slobodan prolaz ili put, odnosno mogućnost dolaska hitne pomoći ili odvoženje radnika do najbliže ambulante, a da se nesmetano odvija započeti transport ili rad sa opremom.
100. Radi obezbeđivanja ljudstva i životne sredine od štetnog dejstva eksplozija, minerski radovi se moraju izvoditi tehnički organizovano. Zbog mogućeg ispoljavanja štetnih i opasnih efekata koji su posledica detonacije eksplozivnih punjenja, moraju biti određene zone sigurnosti od: seizmičkog dejstva, dejstva vazdušnog udarnog talasa i dejstva razbacivanja komada. Da bi se dobili tačni podaci o zoni sigurnosti od seizmičkog dejstva neophodno je kod prvih probnih miniranja prema projektovanim parametrima izvršiti odgovarajuća seizmička merenja i u saglasnosti sa dobijenim podacima odrediti stvarnu zonu sigurnosti od seizmičkog efekta u zavisnosti od upotrebljene količine eksploziva (utvrđivanje zakona oscilovanja tla). Takođe, potrebno je za projektovane

uslove miniranja izvršiti merenje dejstva vazdušnog udarnog talasa kako bi se isti sveo u dozvoljene granice, posebno kod miniranja u blizini teško pomerljive opreme i objekata. Za zonu sigurnosti od dejstva razbacivanja komada, mora se projektom usvojiti sigurnosno rastojanje za ljudstvo i za opremu i mehanizaciju.

101. Potrebno je, uz asistenciju i saglasnost nadležnih komunalnih i inspeksijskih službi, izvršiti pravilan izbor lokacija za privremeno i trajno deponovanje materijala iz iskopa u cilju zauzimanja što manje površine, pre svega, obradivog zemljišta. Deponije se moraju uklopiti u geometriju okolnog terena, i neophodno je izvršiti zaštitu od uticaja površinskih voda i razvejanja. Bioinženjersko uređenje obavlja se autohtonom vegetacijom.
102. Obezbediti dovoljan broj posebnih, mobilnih kontejnera, prema broju stalnih i privremenih radnika, za prikupljanje čvrstog komunalnog otpada sa lokacije gde se izvode radovi i deponovati prikupljeni komunalni otpad u dogovoru sa nadležnom komunalnom službom. Poželjno je otpad razvrstavati na izvoru nastanka, korišćenjem kontejnera za različite vrste otpada (papir, PET, metal i sl.).
103. Otpad se ne sme odlagati van mesta koja su određena za tu namenu i ne sme se vršiti spaljivanje otpada na lokaciji brane.
104. U slučaju nastanka otpada koji čine različiti istrošeni ili zamenjeni delovi opreme, ovaj otpad odvajati i privremeno skladištiti do predaje ovlašćenim organizacijama. Deo opreme će biti zauljen i isprljan raznim uljima i mazivima koje mogu da izazovu veoma negativan dugotrajan uticaj ukoliko dospeju u vodu ili zemljište, pa se sa njim postupa kao sa opasnim otpadom. Zato se ovaj otpad skladišti na vodonepropusnoj podlozi, pre predaje ovlašćenim pravnim licima.
105. Zauljena ambalaža od ulja i maziva, gume i akumulatori predstavljaju potencijalno opasan otpad, tako da ih treba pravilno skladištiti, na natkrivenoj, ograđenoj, betonskoj podlozi. Ova vrsta otpada povećava rizik od nastanka i širenja požara i može jako nepovoljno da utiče na kvalitet zemljišta i voda.
106. Otpadne materije predavati zainteresovanim organizacijama ovlašćenim za sakupljanje odgovarajuće vrste otpada.
107. Projektom je potrebno predvideti instalisanje gromobranske zaštite u skladu sa regulativom iz ove oblasti.
108. Sav materijal, uređaji, postrojenja i oprema, potrebni za gradnju, odnosno za izvođenje rada na gradilištu, moraju, kada se ne koriste, biti složeni tako da je moguć lak pregled i njihovo nesmetano ručno ili mehanizovano uzimanje bez opasnosti od rušenja i sl. Ukoliko ne postoji mogućnost za uskladištenje građevinskog materijala u potrebnim količinama, dozvoljeno je dopremanje materijala samo u količinama koje se mogu složiti bez zakrčavanja prilaza i prolaza i bez opasnosti od rušenja.
109. Pomoćne pogone na gradilištu, kao tesarske, stolarske, bravarske i druge radionice, po pravilu treba smeštati van opasnih zona na gradilištu. Ako to nije moguće, moraju se predvideti i obezbediti odgovarajuće mere zaštite na radu radnika koji rade u tim pogonima. Ako su pomoćni pogoni na gradilištu izrađeni u celini ili delimično od zapaljivog materijala, moraju se na gradilištu preduzeti potrebne mere za zaštitu od požara, shodno važećim propisima.
110. Da bi bili obezbeđeni odgovarajući radni uslovi u zatvorenim radnim prostorijama, moraju se preduzeti zaštitne mere radi smanjenja štetnog dejstva: gasova i pare, visoke ili niske temperature, vlage, prašine, otrova, atmosferskog pritiska, buke i vibracije,

eksplozije gasova, svih vrsta zračenja, kao i ostalih štetnosti i njihovog svođenja na granice dopuštene važećim propisima o zaštiti na radu odnosno standardima. Za radove koji se vrše napolju, pod nepovoljnim klimatskim, atmosferskim ili drugim uticajima, Izvođač svojim opštim aktom, određuje mere zaštite na radu za obezbeđenje potrebnih radnih uslova i predviđa korišćenje odgovarajućih ličnih zaštitnih sredstava odnosno opreme pri vršenju tih radova.

111. Za rad sa opasnim materijalima, kao i skladištenje i uklanjanje otpada obavezno je pridržavati se fizičkih, sigurnosno-tehničkih, toksičnih i ekoloških podataka prema važećoj specifikaciji sigurnosnih propisa, odnosno sigurnosnih podataka sa etikete proizvoda ili u pratećim brošurama.
112. Pri eventualnom izvođenju izolaterskih radova mora se strogo voditi računa o tome da mesta za zagrevanje bitumena i bitumenskih masa moraju biti udaljena od deponovanog materijala, da uskladištenje zapaljivog izolacionog materijala mora da se izvede na odgovarajući način kako ne bi došlo do požara, propadanja materijala i povreda radnika i da budu preduzete sve HTZ mere.
113. Odgovorni rukovodilac, ako zatekne ili utvrdi da se radnik ne pridržava propisanih mera zaštite na radu i zaštite od požara, a naročito ako ne koristi sredstva lične zaštite na radu koja su mu stavljena na raspolaganje, ima pravo i dužnost da tog radnika privremeno udalji s posla dok ovaj nedostatak ne otkloni.
114. Gradilište treba obeležiti propisnim znacima zabrane pristupa nezaposlenim licima. Nezaposlenim licima se smatraju ona lica koja nisu angažovana od strane izvođača, dok se predstavnicima investitora, nadzora i projektanta mora omogućiti bezbedan pristup. Lica koja su u poseti gradilištu moraju biti na takav način opremljena da se obezbedi njihova sigurnost (šlem, zaštitna obuća, zaštitne naočare i dr).
115. Izvođač je obavezan da obavesti sve radnike o zabrani unošenja alkoholnih pića, oružja i eksplozivnih i zapaljivih sredstava na gradilište i da kontroliše poštovanje te zabrane. U slučaju kršenja zabrane izvođač ima pravo i obavezu da radnika koji je prekršio zabranu privremeno ili trajno udalji sa gradilišta i da ukloni sve zabranjene predmete sa gradilišta.
116. Zavisno od stepena opasnosti, broja radnika, udaljenosti gradilišta od zdravstvenih ustanova, uslova za smeštaj povređenih radnika i drugo, na gradilištu se moraju obezbediti potrebna sanitarna sredstva i odgovarajuće stručno osoblje za pružanje prve pomoći. Za slučaj kompleksnije povrede koristeće se usluge najbliže zdravstvene ustanove. Za takve slučajeve na gradilištu je potrebno obezbediti automobil sa pratećim sredstvima za ukazivanje prve pomoći i transport do najbliže zdravstvene ustanove.
117. Rukovaoc građevinskom mašinom ili uređajem koji pokreće motor sa unutrašnjim sagorevanjem, mora biti zaštićen od štetnog dejstva izduvnih gasova motora.
118. Buka građevinskih mašina odnosno uređaja ne treba da prelazi granicu 85 db(A). Radnici zaposleni kod uređaja sa jakim vibracijama (separacije, vibratori i slično), moraju biti zaštićeni na podesan način (posebni temelji za mašine, platforme na elastičnim podmetačima i drugo).
119. Građevinske mašine i uređaji sa elektromotorom ili električnom instalacijom, moraju biti zaštićeni od udara električne struje prema važećim tehničkim propisima.
120. Delovi samohodnih građevinskih mašina (bageri, buldozeri, plugovi, valjci, utovarivači, damperi i slično) moraju biti lako i bez opasnosti zamenljivi. Mesto za rukovanje mora

biti na mašini smešteno tako da je rukovaocu mašinom omogućena laka preglednost terena na kome se kreće. Ramovi pokretnih delova mašine (raonik, korpa utovarnih uređaja i slično), moraju biti obojeni žutim ili belim trakama pod uglom od 45° prema horizontali, radi upozorenja na opasnost. Samohodne građevinske mašine moraju imati uređaj za davanje zvučnih signala.

121. Sredstva za nošenje ill vezivanje tereta (čelična užad-sajle, kuke) smeju da se upotrebljavaju samo kada je kvalitet materijala od kog su izrađeni kao i način izrade takvi da ispunjavaju uslove utvrđene važećim standardom, što se dokazuje posedovanjem važećeg stručnog nalaza-atesta koji je izdat od strane proizvođača ill ovlašćene ustanove. Čelična užad-sajle i kuke koje se upotrebljavaju moraju imati dokaz o kvalitetu i o maksimalnoj dozvoljenoj nosivosti. Dotrajala ill oštećena čelična užad ne smeju se koristiti niti zameniti čeličnom užadi manjih mera ill slabijih karakteristika.
122. Svi radnici moraju da se pridržavaju mera zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite životne sredine u procesu transporta opreme, formiranja gradilišta, u procesu rada i demobilizacije gradilišta.
123. Radnik je dužan da pre početka rada pregleda svoje radno mesto, uključujući i sredstva za rad koja koristi, kao i sredstva i opremu za ličnu zaštitu na radu i da u slučaju uočenih nedostataka izvesti nadređene ili drugo ovlašćeno lice o istim.
124. Radnik koji je zadužen za rukovanje nekom građevinskom mašinom ili uređajem dužan je da neposrednog rukovodioca odmah izvesti o zapaženim nedostacima, kvarovima ili nekim drugim pojavama na mašini odnosno uređaju koji bi mogli da ugroze sigurnost radnika, opreme ili životne sredine tokom rada.
125. Radnik je obavezan da odmah pristupi gašenju vatre čim primeti požar, sam ili uz pomoć drugih, a ukoliko nije u stanju da to sam uradi, hitno mora da pozove pomoć i da o tome izvesti nadređene. U slučaju požara većih razmera pomoć tražiti od najbliže vatrogasne jedinice.
126. Mere zaštite životne sredine u fazi izvođenja radova, ogledaju se kroz odgovarajuću organizaciju gradilišta, da bi se maksimalno smanjila buka i vibracije i da bi se saobraćaj minimizirao na nivo neophodnog za optimalno odvijanje radova izvođenja objekata.

9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Praćenje stanja životne sredine (monitoring) se obavlja radi kontrole uticaja projekta na životnu sredinu, kao i provere efikasnosti mera koje se sprovode u cilju sprečavanja i smanjenja štetnih uticaja koji nastaju njegovom realizacijom.

Praćenje stanja životne sredine (monitoring) se vrši sistematskim merenjem, ispitivanjem i ocenjivanjem indikatora stanja i zagađenja životne sredine koje obuhvata praćenje prirodnih faktora, odnosno, promena stanja i karakteristika životne sredine i to: vazduha, vode, zemljišta, šuma, biodiverziteta, flore i faune, elemenata klime, buke, otpada, ranu najavu udesa sa praćenjem i procenom razvoja zagađenja životne sredine itd.

Nosioc projekta je dužan da angažuje ovlašćene organizacije za obavljanje stručnih poslova monitoringa. Merenja parametara životne sredine se vrše na reprezentativnim mernim mestima. Određivanje položaja i reprezentativnosti mernih mesta vrši lice ovlašćeno za odgovarajuću vrstu merenja, na osnovu zahteva i propisanih metoda merenja, u zavisnosti od parametara koji se prati, a u skladu sa propisima koji regulišu predmetna merenja.

Program praćenja uticaja na životnu sredinu se izrađuje shodno vrsti projekta, lokaciji (udaljenost naselja, javnih i osetljivih objekata, vodotokova i dr) i karakteristika sirovina i gotovih proizvoda.

9.1 Prikaz stanja životne sredine pre početka funkcionisanja projekta na lokacijama gde se očekuje uticaj na životnu sredinu

Detaljni podaci o stanju životne sredine prikazani su u poglavlju 5 ove Studije.

Raspoloživi podaci o stanju životne sredine opštine Koceljeve ukazuju da su osnovni prirodni potencijali (vazduh, zemljište, biodiverzitet i predeo/pejzaž) u najvećoj meri i dalje očuvani.

Šumske zajednice na predmetnoj lokaciji su slabo zastupljene i među njima nema visoko prirodnih šumskih sastojina, već su predstavljene izdanačkim prirodnim sastojinama, koje se mestimično pojavljuju uz vodotok reke Tamnave. Obilaskom terene uočene su listopadne žbunaste zajednice sa predstavnicima kojima odgovara povremeno plavljenje tla. Sloj niskog rastinja se sastoji od više zeljastih vrsta koje takođe, preferiraju vlažno tlo. Ove sastojne su male i raštrkane, i prate tok reke Tamnave u vidu uzanih traka. Na lokaciji buduće brane nalaze pašnjaci i livade za napasanje, koji su ispresecani kanalima za navodnjavanje.

Delove vodenog toka naseljavaju su jata mlađi ciprinidnih riba. Mlađ se hrani planktonom i vodenim biljem što ukazuje da iako je nivo vode u reci bio na minimumu, postoji izražen živi svet u ovom vodenom ekosistemu.

Najveći deo zemljišta je pod obradivim površinama. Šume i šumsko zemljište prostiru se na oko trećini analizirane slivne površine.

Generalni zaključak na osnovu dosadašnjih ispitivanja kvaliteta vode reke Tamnave je da je voda zagađena i sa povećanom mutnoćom. Takođe, analiza je pokazala povišene koncentracije nitrita, nitrata, BPK₅, kao i suspendovanih materija. U bakteriološkom pogledu voda reke Tamnava je neispravna, zbog povišenog prisustva *Ešerihije koli* i koliformnih bakterija. Ovakvo bakteriološki neispravna sirova voda nije podesna za navodnjavanje, jer

potencijalno može da dovede do zagađenja poljoprivrednih kultura, te se za potrebe navodnjavanja kao i za piće, preporučuje da se prethodno vrši prečišćavanje vode.

Ispitivanja kvaliteta vazduha nisu obavljana, ali se može konstatovati da je kvalitet vazduha očuvan iz razloga što u neposrednoj blizini većeg broja individualnih stambenih objekata, nema proizvodnih pogona, a postojeća putna mreža je veoma slabo opterećena.

Nivo buke na predmetnoj lokaciji ima vrednosti prirodnog fona, zbog veoma malog antropogenog uticaja.

9.2 Definisane parametara na osnovu kojih se može pratiti uticaj projekta na životnu sredinu

Uloga cirkulacije vode i termalne stratifikacije se ogleda u distribuciji rastvorenih supstanci i ima značajan efekat na kvalitet vode u akumulaciji. U akumulaciji će se tokom vremena, usled promenljivog dotoka vode, stvarati različiti uslovi za stratifikaciju vode u sistemu. Pri tome je vreme zadržavanja vode i drugih materija unetih sa vodom različito, po pravilu veće za materije unete vodom. Vremenom dolazi do obogaćivanja sistema unetim materijama što čini preduslov za intenziviranje procesa produkcije organske materije, a zatim sukcesivno do razgradnje organske materije, što u krajnjem bilansu dovodi do formiranja organskog sedimenta.

Različiti trofični nivoi kreiraju različite uslove vezane za metabolizme jezera, utičući na interno kruženje azota i fosfora usled promene redoks stanja graničnog sloja sedimenta i vode. Niska primarna produkcija u oligotrofnim jezerima znači da potrebe za kiseonikom nisu tolike da prouzrokuju totalnu dezoksigenaciju hipolimniona u toku perioda stratifikacije. Nasuprot tome, fluks organske materije u sedimentu može biti značajan u eutrofnim vodama, povećavajući tako potražnju za kiseonikom i tako dovodeći do totalne anoksije hipolimniona. Zato praćenje temperature i kiseonika su ključni elementi kod određivanja režima stratifikacije/mešanja jezera i nivoa biološke produktivnosti.

Fosfor, i u manjoj meri azot su nutrijenti koji limitiraju rast algi u jezerima, pa je monitoring nutrijenata suštinski značajan za procenu ekološkog statusa. Monitoring nutrijenata treba da omogući razlikovanje vrste izvora zagađenja (tačkastih i difuznih izvora zagađenja). Zato u cilju omogućavanja pravilnog razlikovanja vrste izvora zagađenja, monitoring mora da uključi glavne forme azota i fosfora, uključujući rastvorene i suspendovane forme, kao i organske i neorganske forme.

Ostali elementi kvaliteta koje treba uzeti u obzir su specifični zagađivači i u ovom slučaju se pre svega misli na povećane koncentracije sulfatnog jona i mikrobiološko zagađenje. Dakle, osnovni parametri kvaliteta vode koje treba pratiti su sledeći:

- termalni uslovi,
- režim kiseonika,
- kiselost,
- nutrijentni elementi,
- salinitet,
- sulfatni jon,
- mikrobiološki zagađivači,

- ostala zagađenja,
- prioritetne supstance.

Sistematska ispitivanja kvaliteta vode treba sprovoditi sezonski (četiri puta godišnje) na bar tri karakteristična profila po dužini akumulacije, kao i na različitim dubinama po profilu. Orijentacija učestalosti merenja bi se trebala vršiti u intervalima ne većim od gore navedenih, osim ako tehničko znanje i stručno mišljenje ne opravdavaju primenu dužih intervala.

Pored toga, potrebno je pratiti i kvalitet vode nizvodno od brane, kao i nivo i kvalitet podzemnih voda, pomoću piježometara postavljenih sa obe strane brane.

Takođe, potrebno je pratiti i kvalitet sedimenta.

Parametri koji će se pratiti i njihove granične vrednosti za značajno izmenjena vodna tela (akumulacije formirane na vodnim telima) propisani su Pravilnikom parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda („Sl. gl. RS“, br. 74/11).

Granične vrednosti kvaliteta vode za reku propisane su Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, br. 50/12), prilog 1, tabela 1.

Parametri koji će se pratiti i njihove remedijacione vrednosti za podzemne vode propisane su Prilogom 2 Uredbe o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa („Službeni glasnik RS“, br. 88/10 i 30/18 - dr. uredba).

Granične vrednosti zagađujućih materija za ocenu statusa i trenda kvaliteta sedimenta odnosno ciljna vrednost, maksimalno dozvoljena koncentracija i remedijaciona vrednost, date su u Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, br. 50/12), Prilog 3, Glava I. - Granične vrednosti za ocenu kvaliteta sedimenta, Tabela 1. - Granične vrednosti za ocenu statusa i trenda kvaliteta sedimenta.

U slučaju nesreće sa prosipanjem opasne tečnosti i/ili rasipanjem opasnih materija, potrebno je planirati dodatni monitoring (na osnovu odigranog događaja). Sadržaj programa se određuje na osnovu ocene obima nesreće i karakteristika tečnosti ili materija u odnosu na moguće uticaje na kvalitet vode reke Ub.

U sklopu izrade kompleksnog projekta Integralnog uređenja sliva reke Kolubare, čija je izrada u toku u Institutu za vodoprivredu „Jaroslav Černi“, predviđa se izgradnja oko 20 čeonih brana-akumulacija na pritokama Kolubare koje bi pripadale jedinstvenom osmatračkom i mernom informacionom sistemu celog sliva Kolubare. Stoga i projekat osmatranja, a pre svega program hidroloških i meteoroloških osmatranja za sliv akumulacije „Kamenica“ u narednim fazama projekta i po izgradnji brane, treba usaglasiti sa celim predviđenim sistemom osmatranja i merenja u slivu Kolubare, a u cilju njegove racionalizacije i unifikacije.

Ovo se najviše odnosi na meteorološka i seizmička osmatranja i merenja, gde neki od tih podataka mogu adekvatno reprezentovati i širi prostor predviđenih akumulacija u slivu Kolubare. Trenutno u slivu Kolubare postoji samo jedna klimatološka stanica – glavna meteorološka stanica Valjevo i veći broj običnih meteoroloških stanica.

Specifičnosti visokih brana kao objekata koji su od opšteg interesa i od čije sigurnosti zavise životi ljudi i privreda celog nizvodnog područja, uslovljavaju da se građenje i eksploatacija ovih objekata moraju vršiti uz konstantno osmatranje i praćenje, potpunu sigurnost i uz isključenje svakog rizika.

Pod tehničkim osmatranjem visokih brana podrazumeva se skup operacija koje imaju za cilj merenje onih fizičkih veličina čije je poznavanje neophodno da se u željenom trenutku odredi stanje objekta u celini i u njegovim pojedinim delovima, kao i stanje u stenskoj masi uz objekat i u akumulaciji, kako sa gledišta stabilnosti tako i sa gledišta vodopropustljivosti. Osmatranjem se prate i hemijski uticaji koji se odnose na koroziju materijala, kao i na sve druge uticaje koji dovode do smanjenja njegove mehaničke otpornosti.

Kao jedni od glavnih razloga osmatranja navode se:

- Osmatranje visokih brana u cilju bezbednosti;
- Osmatranje visokih brana u cilju održavanja objekta;
- Osmatranje visokih brana u cilju studija i istraživanja.

U skladu sa međunarodnim definicijama ICOLD-a (Međunarodne komisije za visoke brane - *International Commission on Large Dams*) i odredbama važećeg domaćeg Pravilnika o tehničkom osmatranju visokih brana („Službeni list SFRJ“, br. 7/66), visokom branom smatra se:

- Brana čija je građevinska visina veća od 15 m;
- Brana viša od 10 m, ako je dužina te brane po kruni veća od 500 m, ili ako je zapremina akumulacije vode stvorena tom branom veća od 100.000 m³, ili ako je maksimalni proticaj vode koja se ispušta kroz tu branu veći od 2.000 m³ u sekundi.

Karakteristike brane Kamenica ubrajaju je u visoke (ili velike - novija formulacija) brane, te ona podleže tehničkom osmatranju u skladu sa odredbama pomenutog Pravilnika.

U Pravilnikom predviđenom i pravilnom osmatranju brane važnu ulogu ima svaki učesnik: investitor, projektant, izvođač radova i korisnik.

Svakako, sigurnost brane zavisi i od raznih drugih činilaca koji nisu u sastavu sistema tehničkog osmatranja (usvojeni projektni kriterijumi, način upravljanja akumulacijom, bezbednost uzvodnih brana i slično), ali je uloga tehničkog osmatranja neizostavna.

Sistem upravljanja brane Kamenica je centralizovan i smešten u prostorijama komandne zgrade na levom boku brane. U predviđenim prostorijama na koti 172,00 mn m nalazi se radni prostor zaposlenog osoblja na brani gde se vrši i prikupljanje svih bitnih podataka vezanih za funkcionisanje sistema, među kojima su i rezultati tehničkog osmatranja. Glavna namena komandnog centra je upravljanje objektom uz cilj da se obezbedi maksimalna bezbednost, ukloni svako nastalo oštećenje i omogući pravilno funkcionisanje objekta.

Radi postavljanja i uključivanja ovog sistema na brani, neophodno je da se formira sistem prikupljanja različitih podataka o osmatranjima. Proces osmatranja će biti automatizovan i njegovi rezultati će se koristiti primenom odgovarajućih akvizicionih modula za prikupljanje, obradu, analizu i arhiviranje.

Tehničko rešenje sistema tehničkog osmatranja odnosi se na:

- izbor i definisanje veličina i pojava koje se osmatraju (instrumentalno ili vizuelno),

- izbor metoda i instrumenata za merenje (vrsta, broj, raspored, orijentacija),
- definisanje okvirnog programa osmatranja,
- smernice u pogledu obrade i analize rezultata osmatranja i njihovog daljeg korišćenja.

Prilikom definisanja sistema tehničkog osmatranja brane, raspored i položaji objekata koji se osmatraju određeni su u skladu sa ograničenjima koje nameće reljef i okolni objekti, kao i kote gornje i donje vode.

Maksimalna kota gornje vode za 1.000-godišnju vodu je 170,00 mnm, usvojena kota krune brane je 172,00 mnm, kota normalnog uspora 167,50 mnm, a maksimalna visina brane je 22,0 m. Položaji osmatračkih objekata su određeni u skladu sa navedenim tehničkim karakteristikama sistema.

Spoljna dejstva koja imaju uticaj na ponašanje objekta mogu se svrstati u kategoriju osmatranja koja nemaju veze sa tipom brane. Ti uticaji, stanja i pojave odnose se na područje akumulacije i prostor neposredno oko akumulacije. Sa druge strane, neka stanja, pojave i uticaji karakteristični su samo za određeni tip objekta.

Pojave koje se odnose na sve tipove brana su:

- klimatološke,
- hidrološke,
- seizmičke,
- hidrogeološke,
- temperature vode,
- stanje apsolutnih pomeranja tačaka na površini objekta,
- stanje relativnih pomeranja unutar objekta,
- stanje terena oko objekta i prostora u akumulaciji,
- fizičko-mehaničke karakteristike materijala od kojih je objekat izgrađen,
- stanje opterećenja i dimaničkih karakteristika opreme koja je na brani.

Pojave specifične za nasute brane su:

- stanje unutrašnjih hidrostatičkih i hidrodinamičkih pritisaka vode,
- stanje erozivnih procesa u unutrašnjosti i na površini objekta,
- stanje pornih pritisaka u glinovitim delovima objekta,
- stanje totalnih napona u pojedinim tačkama objekta.

Merenja kvaliteta vazduha i merenje nivoa komunalne buke nisu predviđena, zbog vrste projekta i zbog činjenice na u bližoj okolini ne postoje osetljivi receptori.

Međutim, u slučaju potrebe, nadležni inspektor zaštite životne sredine može da naloži merenja, pri čemu bi se odredili polutanti koji bi se pratili u vazduhu i merna mesta za uzorkovanje vazduha i merenja nivoa komunalne buke.

9.3 Određivanje mesta, načina i učestalosti merenja definisanih parametara

Ispitivanje kvaliteta vode treba sprovoditi četiri puta godišnje na bar tri karakteristična profila po dužini akumulacije, kao i na različitim dubinama po profilu i na jednom mestu nizvodno od brane.

Kvalitet podzemnih voda potrebno je pratiti u dva pijeziometra sa leve i desne strane akumulacije dva puta godišnje.

Metode za određivanje parametara kvaliteta vode propisane su Pravilnikom o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima („Sl. glasnik RS“, br. 33/16), Prilog 3 - Referentne metode za sprovođenje monitoringa.

Kvalitet sedimenta će se ispitivati jednom godišnje pomoću akreditovanih metoda laboratorije koja je ovlašćena za ove vrste merenja.

Tehničko osmatranje brane Kamenica podeljeno je u nekoliko osnovnih grupa, koje se međusobno razlikuju po primenjenim metodama:

- 1) Geodetska osmatranja;
- 2) Fizička osmatranja;
- 3) Vizuelna osmatranja;
- 4) Ostala osmatranja.

Geodetska osmatranja

Radi praćenja deformacija nasutih brana potrebno je realizovati periodična geodetska osmatranja brane i okolnog terena. U te svrhe koriste se uglavnom konvencionalne geodetske metode merenja. Projektovanje kvalitetnih geodetskih mreža u 1D i 2D ravni omogućava postizanje zahtevane tačnosti i pouzdanost određivanja pomeranja mernih tačaka na objektu preko kojih se formira deformacioni model brane.

Geodetska osmatranja se realizuju u horizontalnoj i vertikalnoj ravni što nameće primenu metoda merenja pravaca, dužina i visinskih razlika. Geodetsko osmatranje brane je kontinuiran proces. U početku merenja su češća, a nakon konsolidacije brane ređa.

Geodetsko osmatranje brane treba realizovati instrumentima kojima se mere dužine, horizontalni pravci, zenitna odstojanja i visinske razlike sledećim metodama:

- metoda merenja kosih dužina i horizontalnih i vertikalnih pravaca za određivanje pomeranja u horizontalnoj 2D ravni i trigonometrijskog nivelmana,
- metoda preciznog nivelmana.

Svi instrumenti koji zadovoljavaju usvojenu tačnost koja je data u projektu mogu se koristiti za osmatranje brane.

Geodetsko osmatranje u horizontalnoj i vertikalnoj brani

Projektom je predviđeno horizontalno i vertikalno osmatranje brane. Položaj i raspored tačaka za osmatranje kojima se određuje horizontalna i vertikalna pomeranja definisan je od

strane projektanta građevinskog dela projekta. Položaj tačaka mikrotrigonometrijske mreže za horizontalno i vertikalno osmatranje brane i terena dat je na crtežu broj 9.

Mreža preciznog nivelmana projektovana je na bazi položaja tačaka na brani kojim će se određivati vertikalna pomeranja.

Horizontalno i vertikalno osmatranje izvodi se na nizvodnom licu brane i na terenu na desnoj i levoj obali i njime su obuhvaćene sledeće tačke:

- na koti krune brane osmatraće se tačke RT1-10,
- na nizvodnoj bankini osmatraće se tačke RT11-18
- na platou u levom boku brane kod preliva osmatraće se tačke RT23-26,
- u desnom boku nizvodno od brane osmatraće se tačke RT19-22.

Definitivne koordinate položaja tačaka dobiće se nakon završetka radova na izgradnji brane i planiranju terena, odnosno nakon obrade terenskih merenja posrednim izravanjem mreže, po metodi najmanjih kvadrata; ocena tačnosti mreže iz izravanja, a stabilnost tačaka u mreži deformacionom analizom iz više serija merenja koje su međusobno podudarne po planu opažanja, tačnosti merenja i sl.

Vremenski plan osmatranja geodetskim merenjem

Osmatranje u toku gradnje

Stabilizacija tačaka osnovnih mreža treba da se realizuje u periodu izvođenja radova temeljnog iskopa brane.

Ugradnju tačaka za horizontalno i vertikalno osmatranje vršiti sukcesivno sa izgradnjom brane. Nulta merenja na objektu treba izvršiti 21 dan nakon njihove ugradnje u objekat, a može i kasnije kako bi se merenja na različitim kotama međusobno povezala u funkciji vremena. Neposredno po završetku građevinskih radova na objektu neophodno je ugraditi sve predviđene tačke za osmatranje. Kontrolna merenja u toku gradnje na postavljenim tačkama vršiti svaka tri meseca i u vanrednim situacijama (zemljotres, duži prekid radova i sl.).

Osmatranje u toku punjenja akumulacije

Projektant građevinskog dela projekta predvideo je sledeću dinamiku osmatranja brane u toku punjenja akumulacije:

- nulto merenje pri praznoj akumulaciji,
- kontrolno merenje I na koti 161,00 mnm,
- kontrolno merenje II na koti 167,50 mnm,
- kontrolno merenje III na koti 170 mnm.

Osmatranje u toku eksploatacije

Na osnovu rezultata osmatranja brane u probnom pogonu odrediće se dinamika osmatranja u toku redovne eksploatacije objekta.

Uobičajno je da se u toku prve dve godine eksploatacije objekta obavljaju po četiri kontrolne serije osmatranja u toku jedne godine u ravnomernim intervalima, ali da se obuhvate karakteristična stanja spoljnih uslova koje deluju na objekat (visoke i niske spoljne temperature i vodostaji). U slučaju izuzetnih pojava (zemljotresa, katastrofalnih voda i sl.)

neposredno posle toga neophodno je izvršiti osmatranje objekata. U daljem toku osmatranja sa konsolidacijom brane broj kontrolnih serija u toku godine će se smanjiti.

Fizička osmatranja

Hidrometeorološke veličine

Predviđeno je merenje sledećih osnovnih veličina na brani:

- kota vode u akumulaciji,
- temperatura vazduha,
- temperatura vode,
- meteorološki parametri.

Nivo vode u akumulaciji

Na osnovu topografskih snimaka dna akumulacije i rezultata merenja vodostaja dolazi se do podataka o raspoloživoj zapremini vode u akumulaciji. Ovaj podatak je neophodan kako za optimalno korišćenje akumulacionog prostora, tako i za određivanje pritiska na branu pri različitim vodostajima. Ovo posebno dolazi do izražaja, ako je u akumulaciji rezervisan i prostor za prihvatanje velikih talasa određene verovatnoće pojave.

Za automatsko merenje nivoa vode ugradiće se savremeni automatski merač nivoa vode (limnigrafi). Savremeni instrument treba da bude i sa mogućnošću prenosa podataka merenja na daljinu. Senzor bi se kablovima povezao sa sistemom za automatsku akviziciju, odnosno datalogerom u kome će se vršiti telemetrijsko prikupljanje podataka.

Najpogodnija lokacija za ugradnju merača nivoa vode je na spoljašnjoj strani vodozahvatne kule. S obzirom da je projektovana maksimalna kota gornje vode 170,00 mnm, predviđena kota postavljanja instrumenta bi bila 161,00 mnm.

Na betonsku površinu vodozahvatne kule potrebno je postaviti i vodomerne letve, kako bi nivo vode mogao da se meri i u slučaju otkaza električnih instrumenata. Letve je potrebno postaviti tako da je očitavanje podataka sa njih moguće sa pristupnog mosta kuli. S obzirom da se letve uglavnom izrađuju i postavljaju u segmentima dužine 1 m, i da je kota krune brane 172,0 m, najviši segment letve treba da počinje od kote 171,00 mnm. Najniži segment bi trebalo da bude na koti 160 mnm, što ukupno čini 11 letvi.

Ostale segmente treba ugrađivati na kotama za po 1 m nižim od početne, tako da se dno prethodnog po visini poklapa sa vrhom sledećeg segmenta. Vodomerna letva se obično postavlja na vertikalni zid neke građevine na pristupačnom mestu za očitavanje, kako ne bi došlo do njenog oštećenja usled dejstva talasa. Vodomerna letva treba da bude konstruisana od materijala otpornog na hemijski i fizički uticaj vode, sa vidljivom centimetarskom podelom. Postavlja se tako da obuhvati ceo mogući diapazon oscilovanja nivoa vode u akumulaciji. Očitavanje se vrši sa tačnošću od 1,00 cm.

Neophodno je po ugradnji letve geodetski snimiti njen vrh ili drugu pogodnu visinsku tačku, kako bi se omogućilo preračunavanje očitanih nivoa vode na apsolutne visinske kote.

Temperatura vazduha i vode

Merenje temperature vazduha u okviru osmatranja jedne brane odnosi se na registrovanje svih temperaturnih podataka ambijenta u kome se brana nalazi.

Za merenje temperature vazduha postaviće se odgovarajući instrument-teletermometar i to na nizvodnom zidu komandne zgrade. Senzor će se kablom povezati sa sistemom za automatsku akviziciju, odnosno datalogerom u kome će se vršiti telemetrijsko prikupljanje podataka.

Voda u akumulaciji pored hidrostatičkog pritiska deluje na branu i svojom temperaturom, pa je potrebno znati i temperaturu vode. Potrebno je izvršiti merenje na više različitih kota (bar u 2 tačke), pošto se temperatura vode menja u zavisnosti od njene dubine. Biće postavljen 1 teletermometar na zidu vodozahvatne kule na kotama: 161,00 mm.

Meteorološki parametri

U slivu akumulacije Kamenica već postoji ustanovljena stalna osmatračka mreža običnih kišomernih stanica koje su u nadležnosti RHMZ Srbije (kišomerna stanica D. Crniljevo) kao i u široj zoni (kišomerne stanice Koceljeva, Kaona-Posavotamnavačka, Osečina, Zavlaka, Valjevo, Lukovac). Na njima se redovno osmatraju, obrađuju i publikuju dnevne visine padavina, pa će ti podaci uz dodatne, biti ravnopravno uključeni u sve buduće hidrološko-meteorološke analize sliva akumulacije Kamenica.

Za potrebe izrade bilansa voda u slivu akumulacije, njeno adekvatno upravljanje i prognozne modele, predviđa se da se u zoni akumulacije-brane postavi automatska telemetrijska meteorološka stanica. Obavezno potrebu njene instalacije na brani Kamenica razmatrati u sklopu jedinstvenog osmatračkog sistema u slivu reke Kolubare, jer je realno da nekoliko ovakvih stanica mogu adekvatno pokriti ceo sliv reke Kolubare. Sam izbor mesta za postavljanje, zatim organizovanje merenja i osmatranja, načina prikaza, arhiviranja i obrade podataka je tema Glavnog ili naknadnih projekta po izgradnji brane. Na stanici ovakvog tipa koja je autonomni i modularan sistem, sa svim odlikama vrhunske tehnologije u elektronici i sa obradom podataka na personalnom računaru, mogle bi se osmatrati i meriti sledeće pojave i elementi:

Osmatranja:

- sadašnje vreme
- oblačnost – količina i vrsta,
- visina osnovice (baze) oblaka,
- vidljivost,
- naročite pojave,
- stanje tla.

Merenja:

- pravac i brzina vetra,
- temperatura vazduha,
- ekstremne temperature vazduha,
- isparavanje sa slobodne vodene površine
- temperature zemljišta na različitim dubinama,
- vazdušni pritisak,
- vlažnost vazduha,
- padavine (vrsta, količina, intenzitet),

- snežni pokrivač,
- sijanje sunca i
- druga specijalna i namenska merenja i osmatranja, a posebno niz parametara iz oblasti zaštite životne sredine.

Postoje razni tipovi automatskih meteoroloških stanica, a izbor zavisi od potreba i namene.

Za potrebe izrade bilansa voda i upravljanja radom akumulacije svakako su najvažnija merenja padavina, pa je neophodno da u okviru meteorološke stanice bude instaliran pluviograf koji obezbeđuje neprekidno-kontinualno beleženje padavina, a zatim instrumenti-senzori za merenje temperatura vazduha i vode, isparavanja, vetra i drugi po potrebi.

Svi podaci sa automatske meteorološke stanice će se telemetrijski prenositi u komandnu zgradu na brani ili neki drugi informacioni centar na dalju obradu.

Hidrogeološke veličine

Hidrogeološka osmatranja brane kao sastavni deo tehničkih osmatranja tokom punjenja i eksploatacije objekta, obuhvataju sledeće aktivnosti:

- Pijezometrijska merenja neposredno uz branu uzvodno i nizvodno od injkcionne zaveses;
- Pijezometrijska merenja nizvodno od brane u cilju definisanja slobodnog nivoa u stenskoj masi čiji je položaj i amplituda fluktuacija rezultat uticaja nivoa akumulacije, položaja brane, injkcionih i drenažnih radova (objekata) kao i prirodne vodopropusnosti stenske mase;
- Osmatranja i merenja količine drenažnih voda kao i eventualnih proviranja i procedivanja nizvodno od brane tokom punjenja i eksploatacije akumulacije.

Projektovane lokacije pijezometara za potrebe osmatranja su date na crtežima broj 9-11 koje se nalaze u grafičkim prilogima Studije.

Pijezometarska merenja

Imajući u vidu teren i injkcionu zavesu, predviđaju se uzvodno od injkcionne zaveses četitri pijezometra Pz-9-11 (u levom boku) i Pz-3 (u desnom boku).

Neposredno uzvodno od injkcionne zaveses predviđa se ugradnja pijezometara Pz-1 i Pz-2 (u desnom boku).

U levom boku sa nizvodne strane brane predviđa se ugradnja pijezometra Pz-8.

Na terenu nizvodno od brane predviđa se ugradnja pijezometara Pz-4, Pz-5, Pz-6 i Pz-7.

Osmatranja i merenja količine provirnih voda

Osmatranje i merenje drenažne vode i eventualnih proviranja i procedivanja nizvodno od brane tokom punjenja i eksploatacije akumulacije podrazumevaju:

- automatsko i kontinuirano merenje količine provirne vode pomoću formiranog sistema kanala za prikupljanje vode i usmeravanje iste ka konstrukciji Tompsonovog preliava gde je postavljen senzor za merenje nivoa,
- vizuelno praćenje i registrovanje svih pojava procedivanja i/ili proviranja nizvodno od brane tokom faze punjenja i eksploatacije akumulacije. Ukoliko su novouočene pojave

takve prirode da ih je potrebno kvantitativno pratiti tokom vremena, na najpodesniji način treba koncentrisati ove vode za potrebe merenja nekom od pogodnih metoda.

Tokom vizuelnog osmatranja isticanja, registrovati eventuelno iznošenje sitnih frakcija ili zamućenja na primarnim mestima, uzeti uzorak vode u cilju determinacije sastava taloga i količine (npr. u g/l).

Preporučuje se merenje temperature procednih, odnosno provirnih voda uporedo sa prethodnim osmatranjima i merenjima.

Generalni raspored projektovanih piježometara je dat na crtežu broj 9.

Hidrološke veličine

U zvaničnoj mreži hidroloških stanica RHMZ Srbije u slivu reke Tamnave postoji hidrološka stanica Koceljeva koja je opremljena vodomermom i limnigrafom (instrument za kontinualno registrovanje vodostaja u vremenu), a od 2012. godine je digitalna. Locirana je u mestu Koceljeva oko 10 km nizvodno od predviđenog profila brane. Na njoj se redovno vrše merenja proticaja i ažuriraju-noveliraju aktuelne krive proticaja. Godišnje se publikuju izveštaji sa registrovanim dnevnim vodostajima i sračunatim proticajima.

Za pouzdano bilansiranje voda u slivu akumulacije Kamenica, prognozne i upravljačke modele, predviđa se postavljanje sledećih dodatnih vodomernih telemetrijskih stanica i mernih profila:

- na ulazu u akumulaciju na reci Tamnavi, a izvan maksimalne kote uspora akumulacije, gde bi se kontinualno registrovali nivoi vode, odnosno ulazne količine vode u akumulaciju;
- u akumulaciji na samoj brani (vodozahvatna kula ili slično), gde bi se kontinualno registrovale promene nivoa vode u akumulaciji;
- nizvodno od akumulacije na reci Tamnavi, gde bi se kontinualno registrovali nivoi vode, odnosno sve izlazne vode iz akumulacije u rečni tok;
- ukoliko se u eksploataciji budu direktno iz akumulacije uzimale neke namenske vode za potrebe navodnjavanja, ili nekog drugog korisnika cevovodom, kanalom ili slično, one takođe moraju biti registrovane.

Neophodno je i ustanoviti krivu proticaja na mernom profilu u rečnom toku (Q-H krivu) i održavati merni poprečni profil stabilnim. Procena je da je potrebno izvršiti seriju od 8-10 merenja proticaja u mernom profilu sa obuhvatom što šire pojavljene amplitude vodostaja-proticaja. Za potrebe proračuna i ekstrapolacije krive proticaja u domenu visokih vodostaja-proticaja potrebno je detaljno snimiti merni profil i 5-10 profila na nizvodnom sektoru na međusobnom rastojanju od oko 100 m. Odgovarajućim modelom (HEC-RAS ili sličan) sračunati-definisati baznu krivu proticaja. Ovu aktivnost moraju izvršiti obučena i stručna lica.

Ukoliko se tokom vremena uoči promenljivost proticajnog profila (njegovo produbljenje ili zasipanje) potrebno ga je ili fiksirati ili povremeno vršiti dodatna hidrometrijska merenja proticaja, a u cilju ažuriranja promena na baznoj krivoj proticaja. U cilju obezbeđenja stabilne krive proticaja potrebno je na ovom sektoru od oko 400-500 m zabraniti vađenje šljunka, deponovanje raznog materijala, deformacije obala i slično.

Potrebno je za slučaj otkazivanja telemetrijskog sistema (iz raznih razloga) na pogodnom mestu u užoj zoni vodomernih stanica postaviti vodomerm (vodomerne letve) sa koga se uvek

mogu i vizuelno očitati nivoi vode jednom dnevno ili po potrebi u vreme vanrednih situacija i češće.

Svi podaci sa telemetrijskih vodomernih stanica se automatski prenose u komandnu zgradu na brani ili neki drugi informacioni centar na dalju obradu i analizu. Podaci osmatranja vodomera se mesečno prikupljaju od osmatrača koji živi u blizini vodomera, a prethodno je obučen o načinu i vremenu osmatranja, evidenciji podataka i izveštavanju.

Zasutost akumulacije

Iako je ova aktivnost standardna i delom već i sprovedena u dosadašnjim projektnim fazama treba je naglasiti, jer je u kasnijem periodu eksploatacije akumulacije direktno povezana sa bilansiranjem voda u slivu akumulacije.

Da bi se proverilo postojeće (određeno preko karata i horizontalnih preseka u prethodnoj fazi projekta), a kasnije redovno pratilo stanje akumulacije, a obavezno pre punjenja akumulacije Kamenica, potrebno je izvršiti takozvano „nulto“, početno snimanje akumulacije i definisanje početne krive zapremine i površine akumulacije Kamenica. Preporuka je da se nulto snimanje izvrši u fazi Idejnog projekta, što je za akumulaciju Kamenica i urađeno.

Posle izgradnje brane povremenim snimanjem akumulacije u istim poprečnim profilima, ili po „tačkastom“ modelu u vremenskim presecima od 3-5 godina, a kasnije moguće i 10 godina, treba kontrolisati stanje i dinamiku zasipanja akumulacije i redovno ažurirati-novelirati krive zapremine akumulacije.

Geotehničko osmatranje

Porni pritisci u jezgru brane

Za merenje pornog pritiska u telu brane (pre svega u glinenom jezgru) projektom je predviđena ugradnja pornih ćelija na dva referentna nivoa. Porne ćelije mere veličinu pornog pritiska u tački u kojoj se postavljaju. Porne ćelije su raspoređene tako da svojim rasporedom, odnosno rasporedom dobijenih podataka na njima, daju jasnu sliku pada pijezometarske linije u jezgru brane, kao i mogućnost praćenja svih promena i oscilacija pijezometarske linije. Dobijenim podacima prati se razlika između projektovanog i realnog stanja vododrživosti jezgra brane.

Na brani Kamenica predviđena je ugradnja ukupno 14 pornih ćelija, koje će biti raspoređenje u tri karakteristična oskultaciona profila i to:

- Oskultacioni profil II: ćelije PP6 i PP7 1,0 m iznad kote temeljne spojnice i ćelije PP8 i PP9 na koti 165,00 mnm;
- Oskultacioni profil IV: ćelije PP14 i PP-15 1,0 m iznad kote temeljne spojnice i ćelije PP16 i PP17 na koti 165,00 mnm,
- Oskultacioni profil VII: ćelije PP24 i PP25 1,0 m iznad kote temeljne spojnice i ćelije PP26 i PP27 na koti 165,00 mnm
- Ćelija PP3 postavlja se na zidu brzotoka na 1,0m iznad kote temeljne spojnice, a ćelija PP30 na betonsku površinu sa spoljne strane temeljnog ispusta na koti 158,23 mnm.

Lokacije pornih ćelija mogu se videti na crtežima broj 10 i 11.

Porni pritisci u tlu ispod brane

Praćenje oscilacija podzemne vode i obezbeđivanje pouzdane kontrole filtracije i kontrole funkcionisanja vodonepropusne konture vrši se pomoću pornih ćelija postavljenih u tlo ispod brane. Vodonepropusnu konturu brane čine vertikalno glineno jezgro u osi brane i injekciona zavesa. Vodonepropusnost injekcione zavesa, tj. nivo podzemne vode u neposrednoj zoni pre i posle injekcione zavesa vrši se pomoću pornih ćelija, čije je postavljanje predviđeno u osam oskultacionih profila da bi se dobila što tačnija filtraciona slika.

Porne ćelije raspoređene su u profilima na međusobnom razmaku od oko 25 m (profili od I do IX), kao što je prikazano na crtežima 10 i 11, pri čemu se u svakom profilu nalaze po dve ćelije (jedna uzvodno na dubini od 10 m u odnosu na temeljnu spojnicu i jedna nizvodno na dubini od 3 m u odnosu na drenažni tepih).

Totalni pritisci u telu brane

Za merenje totalnih napona u jezgru brane projektom je predviđena ugradnja naponskih ćelija. Merenje totalnih napona u jezgru brane vrši se pre svega radi određivanja efektivnih napona, pa je radi toga svaka naponska ćelija uparena sa ćelijom za merenje pornog pritiska. Dobijeni efektivni naponi određuju otpornost zemljanog materijala, odnosno koriste se za određivanje stabilnosti nasutih brana.

Na brani Kamenica projektom je predviđeno postavljanje totalnih ćelija na četiri merna mesta. U centralnom oskultacionom profilu IV biće ugrađene totalne ćelije TT1 i TT2 na 1,0 m iznad kote temeljne spojnice (TT1 uzvodno, TT2 nizvodno), a ćelija TT3 na koti 165,00 mm u osi brane i totalna ćelija TT4 na betonskou površinu sa spoljne strane temeljnog ispusta na koti 158,23 mm.

Šematski prikaz rasporeda totalnih ćelija dat je na crtežima br. 10 i 11.

Seizmičke veličine

Na brani će biti instalirani uređaji za registrovanje dinamičkog ponašanja tla, temelja i tela brane za vreme jakih zemljotresa. Biće instalisana mreža od tri uređaja – akceleroografa povezana sa višekanalnim seizmičkim sistemom visoke rezolucije. Jedan akcelerograf biće instaliran u stensku masu neposredno pored brane, a ostala dva na kruni brane, vodeći računa da nijedan instrument ne bude postavljen u nultu tačku bilo kog od prvih pet tonova vibracija. Tačne lokacije za postavljanje ovih instrumenata biće određene nakon seizmičkog proračuna.

Instrumenti za registrovanje odgovora tla, temelja i tela brane moraju imati trokomponentni registrator vremenskih istorija ubrzanja, senzore ubrzanja i seizmički starter.

Merne stanice

Idejnim projektom tehničkog osmatranja predviđena je nabavka i ugradnja :

- centralne merne stanice u komandnom centru,
- dve merne stanice na koti krune brane,
- jedna prenosna merna stanica.

U centralnoj mernoj stanici će se vršiti prikupljanje, skladištenje i obrada svih rezultata merenja na ugrađenim telemetrijskim instrumentima. Takođe, na centralnoj mernoj stanici mora da bude omogućen unos i skladištenje podataka merenja na mehaničkim instrumentima. Komandni centar u kome će biti smeštena centralna merna stanica, biće

lociran na levom boku brane na koti 172,00 mm. Tačan položaj komandnog centra će biti definisan u okviru budućeg Glavnog arhitektonsko-građevinskog projekta.

Na pultu-PC računaru u centralnoj mernoj stanici treba da bude instaliran odgovarajući softver, koji će omogućiti prikupljanje i čuvanje svih rezultata merenja hronološki sređenih za svako merno mesto, njihovu obradu i prikaz po proizvoljno odabranim instrumentima i za proizvoljan vremenski period, u numeričkom i grafičkom obliku.

Do uspostavljanja centralne merene stanice prikupljanje i skladištenje podataka će se vršiti na mernim kabinetima smeštenim na dva mesta na kruni brane. Preuzimanje mernih podataka iz kabineta će se vršiti lap-topom.

U okviru projekta tehničkog osmatranja brane predviđena je nabavka i prenosne merne stanice, koja omogućava testiranje rada instrumenata, kao i u izuzetnim situacijama, preuzimanje podataka merenja direktno sa instrumenta.

Sabirne kutije treba da omoguće povezivanje kablova sa svih instrumenata sa daljinskim očitavanjem i omoguće dalji prenos impulsa do merne stanice. Broj i raspored definisaće isporučilac opreme u okviru detaljnog projekta.

Merne stanice obuhvataju sistem za automatsku akviziciju podataka i sistem za prenos podataka od akvizicionog sistema do centralne merne stanice ili personalnog računara. Podaci treba da se dobiju u realnom vremenu i da se od sistema za automatsku akviziciju do centralne merne stanice ili PC računara u komandnom centru prenose žičnom vezom. Takođe treba da obezbede da se podaci povremeno mogu i direktno preuzimati.

Centralna merna stanica u komandnom centru treba da sadrži PC računar poslednje generacije, odgovarajući ploter i printer veličine A3 i odgovarajući softver za obradu podataka.

Prenosna merna stanica treba da ima mogućnost da :

- je pogodnih dimenzija,
- da radi na baterije ili na akumulator,
- da može da meri sve električne instrumente ugrađene u branu,
- da može da memoriše izmerene vrednosti,
- da može da prenese memorisane vrednosti u centralnu mernu stanicu ili lap top,
- da može da memoriše i merenja mehaničkih instrumenata.

Vizuelna osmatranja

Vizuelno osmatranje omogućava da se detaljnim pregledom svih delova sistema od strane za to stručnog lica uočavaju i prate procesi i stanja na površini i u unutrašnjosti brana i pripadajućih objekata, a sve u cilju blagovremenog otkrivanja onih pojava koje mogu da ugroze sigurnost i funkcionalnost brane. Neke od nepovoljnih pojava se jedino vizuelno i mogu primetiti (kao prsline, vlaženje, degradacija materijala...), budući da se ne mogu meriti instrumentalno.

Vizuelna osmatranja obuhvataju obilazak i detaljan pregled brane, pripadajućih organa i drugih građevinskih objekata, padina, opreme i uređaja, utvrđivanje njihovog stanja i registrovanje svih neuobičajenih pojava i procesa koji ukazuju na moguće ugrožavanje bezbednosti.

U okviru vizuelnog pregleda potrebno je obratiti pažnju na sledeće:

- Telo brane:
 - oštećenja kamene obloge na spoljnim površinama brane usled delovanja temperaturnih promena, atmosferskih voda i sl.,
 - sleganja i pukotine krune brane,
 - ispupčenja, smicanja, kliženje u donjim delovima kosina i u fundamentu ispod brane,
 - procurivanje na nizvodnom licu, nožici brane i u zoni nizvodno od brane,
 - erozija usled mehaničkog i hemijskog delovanja filtracionog strujanja vode kroz branu i temelje,
 - zamućenost vode iz drenažnog sistema i prisustvo čvrstih čestica,
 - stanje odvodnih kanalića postavljenih po ivici nizvodne kosine, bankina i drenažnih objekata;
- Zatvarači i ostala oprema:
 - znaci oštećenja,
 - korozija metala, pravilno održavanje elektro i hidromehaničke opreme,
 - stanje komunikacija: merdevine, stepenice itd.;
- Odvodni organi:
 - pukotine i deformacije u betonu,
 - erozija betona, kavitacija nizvodno od zatvarača,
 - procurivanje vode u odvodne organe,
 - degradacija betona usled zamrzavanja/odmrzavanja.
- Prelivni organi:
 - pukotine i deformacije u betonu,
 - nanos u prelivnim organima,
 - degradacija betona,
- Drenaže:
 - zapušenost drenaža,
 - naslage u drenažama,
 - vandalizam, oštećenje.

Redovna zapažanja vizuelnih pregleda potrebno je unositi u dnevnik brane, a u sklopu periodičnih izveštaja o rezultatima osmatranja potrebno je pripremiti i opširniji izveštaj o vizuelnim osmatranjima u određenom vremenskom periodu.

Ostala osmatranja

Pored navedenih veličina, pojava i stanja koje se redovno prate i osmatraju postoje još neke veličine veoma važne za funkcionisanje sistema, kao i za stabilnost same brane odnosno za sigurnost nizvodnog područja.

U neke od najvažnijih veličina za sistem Kamenica spadaju:

- veličine koje se odnose na osmatranje hidromehaničke opreme,

- veličine koje se odnose na stabilnost padina u zoni brana i akumulacije:
 - evidencija nestabilnih i uslovno stabilnih padina u zoni akumulacije,
 - pomeranje padina,
 - pijezometarski nivo podzemnih voda.
- veličine koje se odnose na promenu karakteristika materijala brane, materijala temelja, čeličnih konstrukcija na brani; ispitivanje hrapavosti obloge kod tunela, brzotoka, kanala...

Opšti kriterijumi za tehničko osmatranje i merenje za vreme građenja

Program tehničkog osmatranja

U cilju zadovoljavanja pravilnog i kvalitetnog vršenja tehničkog osmatranja sledećih upustava treba da se pridržavaju izvršioci terenskog dela tehničkog osmatranja:

- treba da se vrše programirani, redovni i sistematski obilasci brane i okoline, kao i da se obezbedi čuvanje i zaštita oskultacione opreme,
- u posebnim slučajevima i prilikama treba da se vrše i vanredna i dodatna tehnička osmatranja,
- treba da se redovno i sistematski sređuju svi rezultati i vodi dokumentacija,
- treba da se prate sve promene na objektima i matematičkom statistikom upoređuju sa ranijim rezultatima,
- u slučaju sumljivih i nenormalnih rezultata i pojava, odgovorni na terenu treba da izvrše proveru tačnosti izmerene veličine, a posle toga obaveste pretpostavljene.

Programom tehničkog osmatranja precizira se koja tehnička osmatranja treba da se vrše, daje se vremenski plan tehničkog osmatranja, definiše se koja tehnička dokumentacija treba da se vodi i daju se detaljne instrukcije obrade dobijenih rezultata.

Uopšteni plan merenja koji se predviđa globalno za svaki veliki hidrotehnički objekat, pri čemu se za svaki konkretan objekat ovaj plan prilagođava karakteristikama osmatranog sistema dat je u tabeli 9.1.

Tabela 9.1 – Plan merenja na brani Kamenica

Merna veličina	Rokovi merenja		
	Za vreme prvog punjenja	2 godine nakon prvog punjenja	Za vreme normalnog korišćenja objekta
Kota akumulacije	neprekidno	neprekidno	neprekidno
Temperatura vazduha	dnevno	dnevno	dnevno
Temperatura vode	dnevno	dnevno	dnevno
Porni pritisci	dnevno	dnevno	nedeljno
Totalni pritisci	dnevno	dnevno	nedeljno
Filtracija	dnevno	dnevno	nedeljno
Geodetska merenja pomeranja	na svakoj 1/4 visine punjenja brane ($h=H/4, H/2, 3H/4, H$)	4 h godišnje	2 h godišnje

Merenje tokom punjenja i pražnjenja akumulacije

Budući da se projektuje sistem automatske akvizicije mernih podataka, u kome praktično nema ograničenja koja bi se odnosila na interval očitavanja, usvaja se da se svi podaci očitavaju u jedinstvenom intervalu od 1 časa (60 minuta).

U fazi punjenja akumulacije osrednjavanje nije potrebno vršiti, već je potrebno da projektant brane analizira celokupnu dnevnu promenu rezultata.

Ovim merenjem treba obuhvatiti i predvideti sva tehnička osmatranja na brani, okolini i u zoni akumulacije, takođe se proveravaju i koriguju projektni kriterijumi za ocenu dozvoljenih vrednosti i promena mernih veličina.

Što se tiče geodetskih merenja, koja jedina ne pripadaju sistemu automatske akvizicije, nego se izvode periodično, njih je u fazi punjenja potrebno uskladiti sa programom punjenja akumulacije, koji će se naknadno definisati.

Merenje tokom redovnog rada (eksploatacije)

Budući da se projektuje sistem automatske akvizicije mernih podataka, u kome praktično nema ograničenja koja bi se odnosila na interval očitavanja, usvaja se da se svi podaci očitavaju u jedinstvenom intervalu od 1 časa (60 minuta).

Kako se sistem za arhiviranje mernih podataka ne bi opterećivao nepotrebno velikim brojem podataka, potrebno je isprogramirati da se u bazi podataka merenja pamti 2 do 3 karakteristična podatka dnevno, na primer, kao srednja vrednost dnevnih merenja ili maksimalna i minimalna vrednost. Za opštu analizu stanja brane koristiće se podaci merenja prema sledećem programu:

- vodostaj jednom dnevno,
- temperatura vode jednom dnevno,
- temperatura vazduha se meri kontinuirano, a beleži se srednja, maksimalna i minimalna dnevna temperatura,
- porne ćelije jedanput nedeljno,
- totalne ćelije jedanput nedeljno,
- pijeometri jedanput nedeljno,
- vizuelno osmatranje jedanput mesečno.

Što se tiče geodetskih merenja, koja jedina ne pripadaju sistemu automatske akvizicije, nego se izvode periodično, potrebna je sledeća učestalost:

- *U fazi eksploatacije:* Tokom prve 2 godine, predviđa se 4 merenja godišnje, u jednakim vremenskim intervalima, vodeći pri tom računa da se obuhvate stanja sa karakterističnim kotama gornje i donje vode. Posle toga, u redovnom radu brane, geodetska merenja betonskih konstrukcija neophodno je redovno vršiti dva puta godišnje. Za objekte tipa nasutih brana jedno geodetsko merenje mora da se vrši u zimskom (prolećnom) periodu i drugo u letnjem (jesenjem), kako bi se merenjima obuhvatila promena pomeranja brane izazvana temperaturnim promenama i promenama nivoa vode koje su karakteristične upravo u ovim periodima;

- *U slučaju vanrednih događaja:* Obavlja se merenje neposredno nakon pojave velikih voda, osetnijeg zemljotresa i drugih vanrednih situacija.

Obrada i interpretacija rezultata osmatranja

Vlasnik, odnosno korisnik brane, dužan je da obezbedi tehničku dokumentaciju o rezultatima osmatranja, tako da njome budu obuhvaćeni svi elementi kojima se prati i utvrđuje stanje brane, pribranskih objekata i padina akumulacije. Ovo se realizuje u vidu periodičnih izveštaja o rezultatima osmatranja. Njih može izrađivati izvršilac osmatranja ili specijalizovana organizacija koja će biti za to angažovana od strane vlasnika (korisnika) brane, a nakon izvršene serije osmatranja koje se vrše u određenom vremenskom intervalu. Vremenski intervali u kojima treba vršiti interpretaciju rezultata dobijenih osmatranjima u periodu prvog punjenja, odnosno pražnjenja akumulacije su generalno kontinualni. Vremenski intervali interpretacije rezultata vremenom se produžavaju u funkciji brzine stabilizacije veličina relevantnih za stabilnost objekta.

Sadržaj tih izveštaja čine:

- izveštaj o izvršenim osmatranjima i uslovima pod kojima su vršena,
- izveštaj o stanju opreme za osmatranje,
- tabelarni i grafički prikazi rezultata merenja.

Izveštaj o izvršenim osmatranjima sadrži: pregled izvršenih osmatranja, vremenski plan osmatranja prema projektu, vremenski plan izvršenih osmatranja, uslove pod kojima su osmatranja vršena, prikaz rezultata osmatranja i zapažanja koja mogu biti od interesa za analizu rezultata.

Izveštaj o stanju opreme za osmatranje prikazuje: broj projektovanih mernih instrumenata prema tipu i vrsti, broj ugrađenih instrumenata prema tipu i vrsti, broj ispravnih instrumenata za period za koji se daje izveštaj, ocenu pouzdanosti rezultata merenja, ocenu dovoljnosti podataka koji se dobijaju, zapisnike o kontrolama ispravnosti i pouzdanosti instrumenata.

Tabelarno se daju očitani podaci i transformisane veličine koje se iz njih dobijaju. Grafički prikaz se odnosi na dijagrame koji pokazuju zavisnost merenih veličina od vremena, lokacije i sl.

Prikaz rezultata merenja treba da bude što jasniji, kako numerički, tabelarno, tako i grafički.

Ovi izveštaji treba da sadrže preliminaru analizu rezultata u vidu komentara o uočenim promenama veličina koje se mere, bez dubljeg razmatranja uzroka promene i samog ponašanja objekta, što je zadatak analize i interpretacije rezultata osmatranja.

Sastavni deo izveštaja čine i zapisnici o izvršenim vizuelnim pregledima. Rezultat vizuelnih osmatranja ne smeju da budu uopštene konstatacije (kao: nema nikakvih nepovoljnih pojava), već se moraju izrađivati zapisnici u formi upitnika, gde se po svakoj vizuelno osmatranoj pojavi daje opis viđenog.

Na osnovu periodičnih izveštaja o izvršenim merenjima i vizuelnim pregledima, kao i postojanja kriterijuma za ocenu ponašanja brane, vrši se redovna ili vanredna analiza rezultata osmatranja. Redovna analiza bi trebalo da se vrši posle završetka serije osmatranja, kao i na kraju svake godine. Vanredna analiza je potrebna ukoliko su primećene neočekivane pojave koje upozoravaju na ugrožavanje sigurnosti brane, tj. posle izvršenih vanrednih osmatranja.

Analiza i tumačenje rezultata osmatranja predstavljaju krunu svih aktivnosti koje pripadaju sistemu osmatranja. Njima se daje ocena stanja sigurnosti brane, kao i predlozi mera koje je eventualno potrebno preduzeti da bi se otklonila opasnost od njenog ugrožavanja. Vršenje analize stoga treba poveriti za to specijalizovanoj stručnoj, licenciranoj organizaciji.

Glavni cilj tehničkog osmatranja - praćenje ponašanja brane, odnosno kontrola stanja brane u svim fazama korišćenja, može se uspešno ostvariti ukoliko pored odgovarajućeg sistema osmatranja postoje i definisani kriterijumi ili procedure kontrole stanja brane. Uz pomoć ovih kriterijuma-procedura, može se dati odgovor na pitanje da li rezultati osmatranja (merenja i vizuelnog pregleda) ukazuju na izvesne nepovoljne pojave i trendove u ponašanju konstrukcije. Najpouzdaniji način praćenja stanja objekta i istovremeno verifikacije podataka merenja, je taj u kome se uspostavljaju određeni modeli ponašanja objekta. Merene vrednosti se onda porede sa očekivanim vrednostima, sračunatim iz modela, uz određeni dozvoljeni opseg odstupanja. Ukoliko se merene vrednosti nalaze unutar ovog opsega, može se smatrati da je objekat u radno povoljnom stanju.

Kada se uspostavi sistem koji daje kvalitetne i pouzdane merne podatke, nakon jednogodišnjeg perioda kontinualnog rada stvoriće se kvalitetan skup podataka koji može poslužiti u svrhe formiranja potrebnih modela.

U svakom slučaju, radi efikasne kontrole stanja brane, potrebno je da se nakon fizičke realizacije sistema tehničkog osmatranja, preduzmu aktivnosti u cilju izrade odgovarajućih modela ponašanja brane i u skladu sa njima, kriterijuma za kontrolu stanja brane.

10. NETEHNIČKI KRAĆI PRIKAZ PODATAKA NAVEDENIH U TAČKAMA 2. DO 9.

Netehnički rezime podataka navedenih od poglavlja 2 do poglavlja 9 dat je kao poseban separat Studije.

11. PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA ILI NEPOSTOJANJU ODREĐENIH STRUČNIH ZNANJA I VEŠTINA

Tokom izrade predmetne studije nisu uočeni bitni tehnički nedostaci, niti je bilo većih problema sa pribavljanjem odgovarajućih podataka.



II REŠENJA NADLEŽNIH ORGANA

12. PRILOG

12.1 Uslovi i saglasnosti nadležnih organa

1. Lokacijski uslovi za izgradnju brane Kamenica sa višenamenskom akumulacijom, na području opštine Koceljeva, Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, br. 350-02-00981/2017-14 od 06.03.2018. godine.
2. Rešenje Zavoda za zaštitu prirode Srbije za izdavanje uslova zaštite prirode za lokacijske uslove za izgradnju brane Kamenica sa akumulacijom na reci Tamnava, područje opštine Koceljeva, pod 03 br. 020-320/2 od 12.02.2018. godine.
3. Uslovi za izgradnju brane „Kamenica“ sa akumulacijom, na katastarskim parcelama na teritoriji katastarskih opština Ćukovine, Galović, Goločelo i Gradojević, na području opštine Koceljeva, Zavod za zaštitu spomenika kulture Valjevo broj predmeta: ROP-MSGI-38726-LOCH-2/2018 od 01.03.2018. godine.
4. Vodni uslovi, Republička direkcija za vode Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, broj 325-05-00105/2018-07 od 20.02.2018. godine.
5. Saglasnost na lokacijske uslove za izgradnju brane „Kamenica“ sa akumulacijom, JKP „Progres“ Koceljeva, br. 73 od 06.02.2018. godine.
6. Uslovi za projektovanje, JP Putevi Srbije, broj 953-5427 od 06.03.2018. godine.
7. Uslovi za potrebe izrade lokacijskih uslova za izgradnju brane „Kamenica“ sa akumulacijom, na katastarskim parcelama na teritoriji katastarskih opština Ćukovine, Galović, Goločelo i Gradojević, na području opštine Koceljeva, Javno preduzeće Elektromreža Srbije, broj 130-00-UTD-003-88/2018-003 od 09.02.2018. godine.
8. Uslovi za za priključivanje na distributivni sistem električne energije (potrošnja na srednjem ili visokom naponu), ODS „EPS Distribucija“. d.o.o Beograd, Ogranak elektrodistribucija Šabac, br. 8П.1.0.0-1002/19-2018 od 05.02.2018. godine.
9. Tehnički uslovi za izdavanje lokacijskih uslova za izgradnju brane „Kamenica“ sa akumulacijom, na teritoriji katastarskih opština Ćukovine, Galović, Goločelo i Gradojević, na području opštine Koceljeva, Telekom Srbija, preduzeće za telekomunikacije a.d., delovodni broj 7010-49742/1-2018 od 27.02.2018. godine,.
10. Obaveštenje u vezi sa izradom tehničke dokumentacije za izradnju brane Kamenica na teritoriji opštine Koceljeva, Ministarstvo odbrane, Sektor za materijalne resurse, Uprava za infrastrukturu, broj 429-4 od 22.02.2018. godine.



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Број предмета: ROP-MSGI-38726-LOCH-2/2018

Заводни број: 350-02-00981/2017-14

Датум: 06.03.2018. године

Немањина 22-26, Београд

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, поступајући по усаглашеном захтеву ЈВП „Србијаводе“ из Београда, Булевар уметности бр. 2а, за издавање локацијских услова, на основу члана 6. и 37. став 8. 9. и 10. Закона о министарствима („Сл. гласник РС“, број 44/2014), члана 23. Закона о државној управи („Сл. гласник РС“, број 79/05, 101/07 и 95/10), члана 53а и 133. став 2. тачка 1. Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14 и 145/15), Уредбе о локацијским условима („Сл.гласник РС“ број 35/15, 114/15 и 117/2017) и Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Сл.гласник РС“, број 113/15, 96/16 и 120/2017), у складу са Планом детаљне регулације “Брана Каменица” (Ћуковине) на реци Тамнави („Сл. Лист града Шапца и општина Богатић, Владимирци и Коцељева“, бр. 14/2017) и овлашћењем садржаним у решењу министра број 031-01-45/2016-02 од 06.10.2016. године, издаје:

ЛОКАЦИЈСКЕ УСЛОВЕ

- I За изградњу бране Каменица» са вишенаменском акумулацијом**, на подручју општине Коцељева, потребни за израду идејног пројекта, пројекта за грађевинску дозволу и пројекта за извођење, у складу са Планом детаљне регулације “Брана Каменица” (Ћуковине) на реци Тамнави („Сл. Лист града Шапца и општина Богатић, Владимирци и Коцељева“, бр. 14/2017).

Изградња бране «Каменица» са вишенаменском акумулацијом се планира на следећим катастарским парцелама:

К.О. Ћуковине:

1000, 1009,1010/1,1010/2, 1011/1, 1013/5, 1013/6, 1015, 1029, 1121, 1123, 1125, 1127/1, 1270/1, 1282/2, 1283/1,1283/2, 1284, 1285/1, 1285/2, 1286, 1287, 1288, 1289, 1290, 1292, 1293/1, 1293/2, 1293/3, 1294, 1295, 1296, 1297/1, 1297/2, 1298, 1299/1, 1299/2, 1299/3, 1300/1, 1300/2, 1300/4, 1301/1, 1302, 1303/1, 1303/2, 1303/3, 1303/4, 1303/5, 1303/6, 1304, 1305/1, 1305/2, 1305/3, 1306/1, 1306/2, 1307/1, 1307/2, 1307/3, 1307/4, 1307/5, 1308/1, 1308/2, 1308/3, 1309/1, 1309/2, 1309/3, 1309/4, 1310/1, 1310/2, 1310/3, 1310/4, 1310/5, 1311/1, 1311/2, 1311/3, 1312, 1313/1, 1313/3, 1315/1, 1315/2, 1340, 1341, 1346, 1349, 1350, 1351/1, 1351/2, 1351/3, 1352/1, 1354, 1361, 1362, 1363, 1364/1, 1364/2, 1365, 1366, 1367, 1368, 1369/1, 1369/2, 1370/1, 1370/2, 1370/3, 1370/4, 1373, 1374/2, 1375, 1378, 1379, 1380, 1381, 1382, 1383, 1384, 1385/2, 1390/1, 1390/2, 1390/3, 1390/4, 1391/1, 1391/2, 1392/1,

1392/2, 1393/1, 1393/2, 1394/1, 1394/2, 1395, 1396/1, 1396/2, 1397/1, 1397/2, 1398, 1399, 1400, 1401/1, 1401/2, 1401/3, 1405, 1409, 1413, 1422, 980/1, 986, 987, 988, 989, 995, 997, 998 и 999.

К.О. Галовић:

1023, 1030, 1031, 164, 167, 168, 169, 171, 172, 173, 174/1, 174/2, 175/1, 175/2, 176, 177, 178, 179, 180/1, 180/2, 181/1, 181/2, 182, 183/1, 183/2, 184/1, 184/2, 184/3, 185/1, 185/2, 186/1, 186/2, 187/1, 187/3, 191/1, 191/2, 191/3, 191/4, 192, 193, 194, 197/1, 198, 199, 200, 201/1, 201/2, 201/3, 201/5, 201/6, 201/7, 203/1, 203/2, 204/1, 204/2, 213, 244, 245/1, 245/2, 246, 274/3, 275/1, 275/2, 276 и 277.

К.О. Голочело:

1961, 666/4, 667/1, 667/2, 667/3, 667/4, 667/5, 667/6, 667/7, 667/8, 668/1, 668/2, 669/4, 725/1, 725/2, 725/3, 726/1, 726/2, 726/3, 727/1, 727/2, 728/1, 728/3, 729/2, 729/3, 730, 731, 732, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 752/1, 752/2, 767/1, 767/2, 767/3, 768, 772/1, 772/2, 772/3, 773, 774, 775, 776, 777, 778/1, 778/2, 779, 780, 781, 782/1, 782/2, 783, 784, 785, 786, 787/1, 787/2, 787/3, 787/4, 788/1, 788/2, 788/3, 789/1, 789/2, 789/4, 790, 791/1, 791/2, 792, 793/1, 793/2, 794/2, 795/1, 795/2, 796, 797, 798/1, 798/2, 798/3, 798/4, 799 и 800.

К.О. Градојевић:

1034, 1035, 1036, 1037/1, 1037/2, 1038/1, 1038/2, 1039, 1040, 1041/1, 1041/2, 1042, 1043, 1044, 1045/1, 1045/2, 1046, 1047, 1049, 1050/1, 1050/2, 1051/1, 1051/2, 1052, 1053/1, 1053/2, 1054/1, 1054/2, 1054/3, 1054/4, 1055, 1056/1, 1056/2, 1057, 1058/1, 1060/1, 1060/2, 1129, 1130, 1131/1, 1131/2, 1132/1, 1132/2, 1133/2, 1134, 1135/1, 1135/2, 1136/2, 1145, 1146, 1147/1, 1147/2, 1148, 1149, 1150, 1151, 1152/1, 1152/2, 1153, 1154, 1155, 1156/1, 1156/2, 1157, 1158, 1159/1, 1159/2, 1159/3, 1160/1, 1160/2, 1161/1, 1161/2, 1161/3, 1162/1, 1162/2, 1163, 1164/1, 1164/2, 1165, 1166, 1167, 1168, 1169, 1170/1, 1170/2, 1171/1, 1171/2, 1171/3, 1172/1, 1172/2, 1173, 1174/1, 1174/2, 1175, 1176, 1177/1, 1177/2, 1177/3, 1177/4, 1178/1, 1178/2, 1180/2, 1181/1, 1181/2, 1182, 1183/1, 1183/2, 1183/3, 1184, 1185, 1186, 1187, 1188, 1190/1, 1190/2, 1191, 1192, 1193/1, 1193/2, 1193/3, 1193/4, 1193/5, 1193/6, 1198/1, 1221, 1222, 1223, 1224, 1228/1, 1236, 1237, 1239, 1240, 1241, 1242, 1243, 1244, 1249, 1250/1, 1250/2, 1250/3, 1251/6, 1252, 1270/1, 1270/2, 1271, 1272, 1278, 1280, 1281, 1282/1, 1282/2, 1282/3, 1282/4, 1282/5, 1283, 1292, 1293, 1296, 863, 864, 865, 866, 867, 868/1, 868/2, 869/1, 869/2, 869/3, 869/4, 869/5, 869/6, 870/3, 870/4, 871/6, 872/1, 872/2, 873/1, 873/2, 873/3, 873/4, 874, 875, 876/1, 876/2, 876/3, 877/1, 877/2, 877/3, 878, 879/1, 879/2, 879/3, 879/4, 880, 881, 882, 883/1, 883/2, 884/1, 884/2, 884/3, 884/4, 885/1, 885/2, 886, 887, 888/1, 888/2, 888/3, 889, 890/1, 890/2, 890/3, 890/4, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897/1, 897/2, 898, 899, 900, 901/1, 901/6, 910/1, 913, 921/2, 921/3, 921/4, 925/3, 926, 930, 931, 932, 935/2, 936/2, 940/1, 940/2, 940/3, 940/4, 941, 942, 943, 944, 945/1, 945/2, 945/3, 945/4, 945/5, 945/6, 945/7, 945/8, 946, 947, 948/1, 948/2, 949/1, 949/2, 949/3, 949/4, 949/5, 949/6, 949/7, 950/1, 951/1, 951/2, 951/3, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969/1, 969/2, 969/3, 969/4, 970, 971, 972, 973/1, 973/2, 974/1, 974/2, 975, 976 и 977.

Категорија објекта: „Г“ ; **класификациони број:** 215201

II ПЛАНИРАНА НАМЕНА:

Предметне катастарске парцеле на територији К.О. Ћуковине, К.О. Галовић, К.О. Голочело и К.О. Градојевић се налазе у обухвату Плана детаљне регулације “Брана

Каменица“ (Ћуковине) на реци Тамнави („Сл. Лист града Шапца и општина Богатић, Владимирци и Коцељева“, бр. 14/2017), у оквиру површина јавне намене у функцији бране и вишенаменске акумулације.

Основни циљ изградње бране «Каменица» са вишенаменском акумулацијом је да се регулише ток реке Тамнавe и да се насеље Коцељева и друга насеља низводно од планиране бране заштите од поплавног таласа током периода великих вода. Акумулација ће се такође користити за наводњавање и оплемењивање малих вода.

III ПРАВИЛА УРЕЂЕЊА:

У складу са Планом детаљне регулације “Брана Каменица“ (Ћуковине) на реци Тамнави, простор који је потребан за изграђу насуте бране са централним глиеним језгром, филтерским зонама и потпорним телима, као и простор на коме ће се, изградњом бране, формирати вишенаменска акумулација је површина јавне намене.

У оквиру површина јавне намене – постојећих и планираних саобраћајница, планирана је изградња и измештање саобраћајне инфраструктуре (коловози, тротоари) у складу са рангом саобраћајнице, као и комуналне инфраструктуре (електроенергетска, телекомуникациона, хидротехничка инфраструктура).

Државни пут II А реда бр 141 Дебрц-Љубовија, деоница 14108 од чвора бр. 14106 Шабачка Каменица (км 55+059) до чвора бр. 14107 Градојевић (км 63+402) и деоница 14109 од чвора бр. 14107 Градојевић (км 63+402) до чвора бр. 2708 Осечина (км 81+123) и државни пут II Б реда бр 324, деоница 32403 од чвора бр. 32402 Накучани/Матијевац (км 16+917) до чвора бр. 14107 Градојевић (км 32+323) налазе се у простору будуће акумулације па су изложене директном утицају и потребно је извршити њихово измештање у зони акумулације.

Кратка деоница старе трасе Државног пута II А реда бр 141 искористиће се за приступ будућој брани са низводне стране, до платоа на коти 161,00 mnm. За приступ круни бране на коти 172,00 mnm предвиђен је приступни пут који се везује на Државни пут II А реда бр 141 по измештеној траси.

За потребе формирања акумулације, неопходно је да се овај пут измести на дужини од око 4,0 км, односно изнад коте 168,50 mnm (ниво воде у акумулацији при наиласку поплавног таласа 100-годишње велике воде, без *freeboard-a*).

По једном делу трасе општинског пута О-5 Ћуковине-Градојевић, планирано је измештање државног пута II А реда бр 141 Дебрц-Љубовија, па је то условило његово укључење у измештену трасу државног пута. Профил општинског пута предвиђен је са коловозом ширине 6м и везом са државним путем ван зоне акумулације и њеног утицаја.

Планом се планирају приступни путеви до круне бране са коловозом ширине 3.5-5м, као и њихова веза са измештеном трасом државног пута II А реда бр 141 Дебрц-Љубовија.

За потребе изградње бране као и њено даље функционисање потребан је наизменични напон 0.4 kV као и једносмерни напон за команду 110 V. За напајање бране предвиђена је изградња трансформаторске станице БСТС 20/0.4 kV/kV Ћукановића 3 – Брана, снаге 250kVA која се прикључује у траси будућег магистралног далековода 20 kV а који се гради између стубова ГРС 1 до ГРС 3. Од ТС предвиђена је изградња новог извода мреже ниског напона (МНН) као резервног напајања бране са електроенергетске мреже. Посебно резервно напајање рада ове бране предвиђено је дизел електричним агрегатом.

На основу анализе постојећег стања као и на основу потреба за новим капацитетима предвиђају се одређена решења чији је циљ да се обезбеди планирање и градња телекомуникационе инфраструктуре за потребе функционисања бране. Предвиђено је полагање цеви ПЕ40 као и ТК кабла дуж предвиђеног пута до објекта бране а за потребе комуникације и даљинског управљања.

При градњи нових инфраструктурних објеката посебну пажњу посветити заштити постојеће телекомуникационе инфраструктуре. Планом се обезбеђују коридори за телекомуникациону кабловску канализацију и за полагање телекомуникационих каблова дуж свих постојећих и будућих саобраћајница.

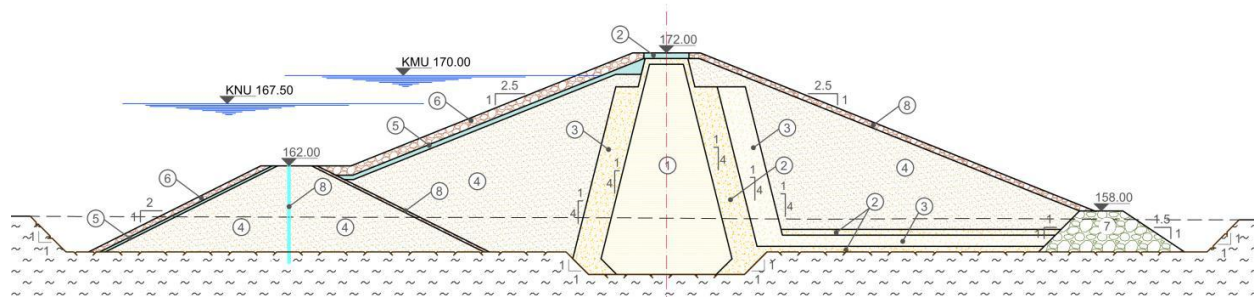
Планом се предвиђа измештање ТК каблова као и оптичких каблова. За измештање каблова потребно је израдити пројекат измештања поменутих ТК инсталација и пројекат измештања обавезно доставити на сагласност предузећу Телеком Србија.

Планом се предвиђа коридир за ТК инсталације десном страном трасе измештеног пута ДП другог А реда број 141 Дебриц-Осечина-Љубовија.

IV ПРАВИЛА ГРАДЊЕ:

Правила за изградњу бране и вишенаменске акумулације:

Брану пројектовати као насуту земљану брану, са филтерским зонама и потпорним телима од мешовитог крупнозрног и ситнозрног материјала. Као евакуационе органе бране предвидети слободан бочни прелив са брзотоком, који је постављен у левом боку бране.



Типски попречни пресек насуте земљане бране са централним глиненим језгром

Брану пројектовати са следећим карактеристикама:

- Кота круне бране.....172,00 mm
- Кота нормалног успора.....167,50 mm
- Кота максималног успора (са вероватноћом појаве 0,01%).....170,00 mm
- Дужина бране у круни.....198,0 m
- Ширина бране у круни.....6,0 m
- Максимална грађевинска висина бране.....20,0 m
- Нагиб узводне косине.....1:2,5
- Нагиб низводне косине.....1:2,5
- Нагиб узводне косине глиненог језгра.....1:0,25
- Нагиб низводне косине глиненог језгра.....1:0,25
- Ширина језгра у круни бране.....3,0 m
- Кота круне узводне предбране.....162,00 mm
- Нагиб узводне и низводне косине узводне предбране.....1:2,0
- Ширина круне узводне предбране.....5,0 m

- Кота круне низводне дренажне ножице.....158,00 mm
- Нагиб низводне косине низводне дренажне ножице.....1:1,5
- Нагиб узводне косине низводне дренажне ножице.....1:1,0
- Ширина круне низводне дренажне ножице.....3,85 m
- Укупна запремина тела бране са предбраном.....~200.000 m³
- Потпорна тела и централно глинено језгро бране ће се фундирати на алувијалном наносу у кориту реке (глиновито и прашнасто тло) и на боковима бране делувијално – терасном наносу (глина, дробина, песак са облутцима; мешавина делувијума и еродоване речне терасе).

Приликом израде техничке документације могућа су одступања у циљу побољшања техничких решења а уз поштовање планом задатих основних карактеристика.

У циљу заштите будуће акумулације, техничком документацијом детаљно разрадити концепт антиерозивне заштите. Радове у сливу лоцирати у зони што ближеј акумулацији како би ефекти истих на задржавање наноса били што већи.

Сеизмолошки услови:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати сеизмолошких услова Републичког сеизмолошког завода број 02-446/16 од 18.08.2016. године, прибављених за потребе израде Плана детаљне регулације “Брана Каменица” (Ћуковине) на реци Тамнави.

Санитарни услови:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати санитарних услова издатих од Министарства здравља, Сектора за инспекцијске послове, Одељења за санитарну инспекцију, Одсека за санитарни надзор, број 530-353-24/2016-10 од 06.09.2016. године, прибављених за потребе израде Плана детаљне регулације “Брана Каменица” (Ћуковине) на реци Тамнави.

Услови у односу на општинске, некатеготисане и атарске путеве:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова издатих од Дирекције за грађевинско земљиште, путеве и изградњу општине Коцељева, број 350-119/16-2 од 03.10.2016. године, прибављених за потребе израде Плана детаљне регулације “Брана Каменица” (Ћуковине) на реци Тамнави.

СПРОВОЂЕЊЕ:

У складу са Поглављем 2.1.8. – *Услови и мере спровођења плана детаљне регулације*, локацијски услови за изградњу бране «Каменица» са вишенаменском акумулацијом издају се директно на основу правила уређења и грађења из Плана детаљне регулације “Брана Каменица” (Ћуковине) на реци Тамнави („Сл. Лист града Шапца и општина Богатић, Владимирци и Коцељева“, бр. 14/2017).

V ПРЕДМЕТ ЗАХТЕВА:

Предмет захтева је изградња бране Каменица са вишенаменском акумулацијом, на подручју општине Коцељева.

Брана Каменица предвиђена је на реци Тамнави на око 5,5 km узводно од насеља Каменица Шабачка које припада подручју Општине Коцељева. Брана ће бити насута,

земљана. Као евакуациони органи бране предвиђени су слободан бочни прелив са брзотоком и слапиштем и темељни испуст/евакуатор са слапиштем. У саставу бране предвиђен је и захват воде за потребе наводњавања. Темељни испуст и захват воде за наводњавање биће опремљени одговарајућим затварачима.

До локације бране, левом страном долине реке Тамнаве, води регионални пут бр. 206, који ће за потребе изградње бране и формирања акумулације Каменица морати да буде измештен у дужини од око 4,0 km. Кратка деоница старе трасе пута искористиће се за приступ будућој брани са низводне стране, до платоа на коти 161,00 mnm. За приступ круни бране на коти 172,00 mnm биће предвиђен пут који ће се повезивати на регионални пут по измештеној траси.

Измештање трасе државног пута није предмет ових Локацијских услова.

Брана

Техничко решење подразумева изградњу насуте бране са централним глиненим језгром, филтерским зонама и потпорним телима од мешовитог крупнозрног и ситнозрног материјала. Вододрживост бране обезбеђује централно глинено језгро, са нагибима узводне и низводне косине 1:0,25. Круна језгра је усвојена на коти 171,00 mnm и за 1,0 m је виша од коте максиманог успора. Минимална ширина језгра у круни је 3,0 m. Филтрациону стабилност глиненог језгра са узводне стране обезбеђује зона финог филтра а са низводне стране зоне финог филтра и крупног филтра, свака ширине 2,5 m.

Стабилност бране обезбеђују потпорна тела у која ће се уградити јаловина из каменолома Шешевица. Низводно од језгра бране предвиђен је низводни дренажни тепих дебљине 2,0 m.

Узводна и низводна косина бране пројектоване су у нагибу 1:2,5. У узводно потпорно тело бране уклопљена је предбрана са круном ширине 5,0 m на коти 162,00 mnm. Предбрана ће се извести као хомогена брана од јаловине из каменолома Шешевица. Вододрживост предбране ће обезбедити зид од челичних Ларсен талпи, које ће се побијати са круне узводне предбране. Ове челичне талпе улазиће 1,0 m у алувијални и делувилно терасни нанос са кога је извршено уклањање 3,0 m површинског слоја. Нагиби узводне и низводне косине узводне предбране су 1:2,0.

У косину низводног потпорног тела бране уклопљена је низводна дренажна ножица од крупног камена, са круном ширине 3,85 m, на коти 158,00 mnm. Нагиб узводне косине низводне дренажне ножице је 1:1,0, док је нагиб низводне косине низводне дренажне ножице 1:1,5.

На узводној и низводној косини бране предвиђене су заштитне облоге од крупног ломљеног камена (зоне 6 и 8). Узводна камена облога изводиће се дуж целе косине бране и узводне предбране. Дебљина узводне камене облоге је 0,9 m. Испод узводне камене облоге предвиђен је прелазни слој дебљине 0,4 m. Са низводне стране камена облога је предвиђена де се изведе по косини бране до круне низводне дренажне ножице на коти 158,00 mnm. Дебљина низводне облоге је 0,5 m.

Круна бране усвојена је на коти 172,00mnm, односно 2,0 m изнад коте 10.000-годишње велике воде (170,00 mnm). Ширина круне бране је 6,0m.

Брана је опремљена хидромеханичком, електротехничком и телекомуникационом опремом.

Акумулација

Изградњом насуте бране Каменица, формираће се акумулација која ће при усвојеној коти нормалног успора, $KHY = 167,50 \text{ mm}$, располагати укупном запремином од 6,29 милиона m^3 .

Намена акумулације је: одбрана од поплава, оплемењивање малих вода, наводњавање и задржавање наноса. Приоритетним наменама се сматрају оплемењивање малих вода и одбрана од поплава.

Максимални успор акумулације је на коти 170,00 mm. Површина акумулације при коти нормалног успора износи 140,6 ha, а њена дужина 4,5 km.

Укупна запремина акумулације до коте нормалног успора обухватиће: простор за исталожавање наноса ($1,0$ милиона m^3), запремину воде намењену за оплемењивање малих вода у топлом делу године ($1,02$ милиона m^3), испуштањем гарантованог протока низводно од бране у величини од $Q_{gar} = 65 \text{ l/s}$, запремину воде намењену за потребе наводњавања ($4,27$ милиона m^3).

VI УСЛОВИ ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ НА САОБРАЋАЈНУ, ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКУ И КОМУНАЛНУ ИНФРАСТРУКТУРУ

Услови прикључења на водоводну и канализациону мрежу:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова ЈКП „Прогрес“ Коцељева, бр. 73 од 06.02.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38726-LOCH-2-HPAP-7/2018 од 06.02.2018. године.

Услови прикључења на електроенергетску мрежу:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова за укрштање и паралелно вођење издатих од ОДС „ЕПС Дистрибуција“ д.о.о. Београд, Огранак електродистрибуција Шабац, број 8Л.1.0.0-1002/19-2018 од 05.02.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38726-LOCH-2-HPAP-9/2018 од 05.02.2018. године.

За објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства, услове за пројектовање и прикључење у погледу прикључења на дистрибутивни, односно преносни систем електричне енергије, не прибавља надлежни орган у оквиру обједињене процедуре, већ инвеститор у складу са законом којим се уређује енергетика, а у складу са чланом 14. став 4. Уредбе о локацијским условима.

Дужност одговорног пројектанта је да идејни пројекат, пројект за грађевинску дозволу и пројекат за извођење уради и у складу са условима за за пројектовање и прикључење у погледу прикључења на дистрибутивни, односно преносни систем електричне енергије, прибављеним ван обједињене процедуре.

Инвеститор је у обавези да достави:

- Уговор о изградњи недостајуће инфраструктуре, закључен са имаоцем јавних овлашћења, уколико је условима прибављеним ван обједињене процедуре констатована таква потреба, уз захтев за издавања грађевинске дозволе, у складу са чланом 16. став 3. тачка 3. Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем,

- Уговор о пружању услуга за прикључење на ДСЕЕ, потписан квалификованим електронским потписом инвеститора, односно његовог пуномоћника, уз захтев за пријаву радова, у складу са чланом 31. став 2. тачка 1а) Правилника.

Услови у односу на телекомуникациону мрежу:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова Телеком Србија а.д. Дирекција за технику, Сектор за фиксну приступну мрежу, Служба за планирање и изградњу мреже Београд, Одељење за планирање и изградњу мреже Шабац, број 7010-49742/1 од 27.02.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38726-LOCH-2-HPAP-8/2018 од 28.02.2018. године.

VII ПОСЕБНИ УСЛОВИ:

Услови заштите природе:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова Завода за заштиту природе Србије, 03 број 020-320/2 од 12.02.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38726-LOCH-2-HPAP-6/2018 од 12.02.2018. године.

Услови заштите културних добара:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова Завода за заштиту споменика културе из Ваљева, број у систему ROP-MSGI-38726-LOCH-2-HPAP-13/2018 од 01.03.2018. године.

Заштита од пожара:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати обавештења Министарства унутрашњих послова, Сектора за ванредне ситуације, Управе за превентивну заштиту, Београд, 09/4 број 217-98/18 од 05.02.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38726-LOCH-2-HPAP-12/2018 од 05.02.2018. године.

Услови одбране:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова Министарства одбране, Сектора за материјалне ресурсе, Управе за инфраструктуру, број 429-4 од 22.02.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38726-LOCH-2-HPAP-5/2018 од 23.02.2018. године.

Водни услови:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке дирекције за воде, број 325-05-00105/2018-07 од 20.02.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38726-LOCH-2-HPAP-14/2018 од 23.02.2018. године.

Услови у односу на државне путеве:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова ЈП „Путеви Србије“, Београд, број 953-5427 од 06.03.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38726-LOCH-2-HPAP-15/2018 од 06.03.2018. године.

Услови у односу на електроенергетску мрежу:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова „Електромрежа Србије“ а.д. Београд, број 130-00-UTD-003-88/2018-003 од 09.02.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38726-LOCH-2-HPAP-11/2018 од 09.02.2018. године.

VIII УСЛОВИ ПРИБАВЉЕНИ ЗА ПОТРЕБЕ ИЗРАДЕ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ:

За потребе издавања локацијских услова за изградњу бране Каменица» са вишенаменском акумулацијом, на подручју општине Коцељева, министарство је по службеној дужности прибавило следеће услове:

- Услове ЈКП „Прогрес“ Коцељева, бр. 73 од 06.02.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38726-LOCH-2-HPAP-7/2018 од 06.02.2018. године,
- Услове за укрштање и паралелно вођење ОДС „ЕПС Дистрибуција“ д.о.о. Београд, Огранак електродистрибуција Шабац, број 8Л.1.0.0-1002/19-2018 од 05.02.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38726-LOCH-2-HPAP-9/2018 од 05.02.2018. године
- Услове Телеком Србија а.д. Дирекција за технику, Сектор за фиксну приступну мрежу, Служба за планирање и изградњу мреже Београд, Одељење за планирање и изградњу мреже Шабац, број 7010-49742/1 од 27.02.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38726-LOCH-2-HPAP-8/2018 од 28.02.2018. године,
- Услове Завода за заштиту природе Србије, 03 број 020-320/2 од 12.02.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38726-LOCH-2-HPAP-6/2018 од 12.02.2018. године,
- Услове Завода за заштиту споменика културе из Ваљева, број у систему ROP-MSGI-38726-LOCH-2-HPAP-13/2018 од 01.03.2018. године,
- Обавештење Министарства унутрашњих послова, Сектора за ванредне ситуације, Управе за превентивну заштиту, Београд, 09/4 број 217-98/18 од 05.02.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38726-LOCH-2-HPAP-12/2018 од 05.02.2018. године,
- Услове Министарства одбране, Сектора за материјалне ресурсе, Управе за инфраструктуру, број 429-4 од 22.02.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38726-LOCH-2-HPAP-5/2018 од 23.02.2018. године,
- Услове Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке дирекције за воде, број 325-05-00105/2018-07 од 20.02.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38726-LOCH-2-HPAP-14/2018 од 23.02.2018. године,
- Услове ЈП „Путеви Србије“, Београд, број 953-5427 од 06.03.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38726-LOCH-2-HPAP-15/2018 од 06.03.2018. године,
- Услове „Електромрежа Србије“ а.д. Београд, број 130-00-UTD-003-88/2018-003 од 09.02.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38726-LOCH-2-HPAP-11/2018 од 09.02.2018. године.

Саставни део ових локацијских услова је Идејно решење за изградњу бране Каменица» са вишенаменском акумулацијом, на подручју општине Коцељева, израђено од стране „Енергопројект - Хидроинжењеринг“ а.д. Београд, Булевар Михаила Пупина 12 и изводи из графичких прилога Плана детаљне регулације “Брана Каменица“ (Ћуковине) на реци

Тамнави („Сл. Лист града Шапца и општина Богатић, Владимирци и Коцељева“, бр. 14/2017):

Лист број 9 - *План намене површина са поделом на јавне и остале површине*

Лист број 10 - *План саобраћаја, нивелације и регулације са приказом површина јавне намене.*

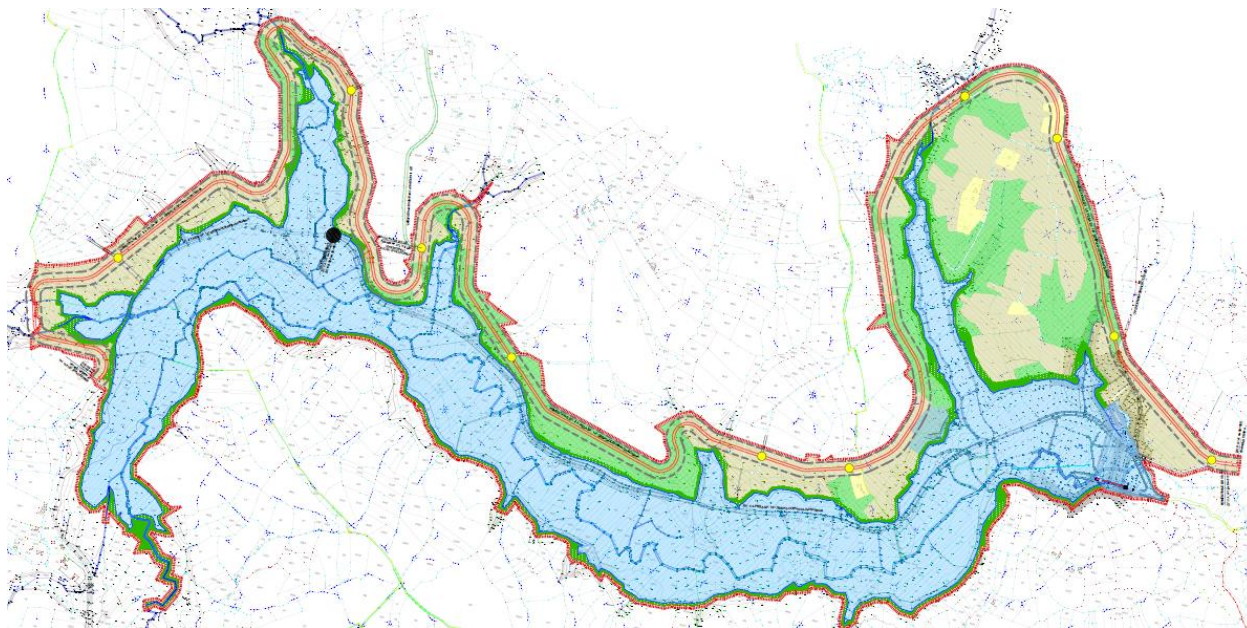
- IX** Инвеститор је дужан да, уз захтев за издавање грађевинске дозволе, поднесе Пројекат за грађевинску дозволу са техничком контролом урађен у складу са чланом 118а. и 129. Закона, доказ о одговарајућем праву на земљишту или објекту у складу са чланом 135. Закона и Извештај ревизионе комисије, у складу са чланом 131. и 135. став. 13. овог Закона.
- X** Одговорни пројектант дужан је да идејни пројекат и пројекат за грађевинску дозволу уради у складу са правилима грађења и свим осталим условима садржаним у локацијским условима.
- XI** Пре подношења захтева за пријаву радова, потребно је од министарства надлежног за послове заштите животне средине прибавити сагласност на студију о процени утицаја на животну средину, ако је обавеза њене израде утврђена прописом којим се одређује процена утицаја на животну средину, односно одлука да није потребна израда студије.
- XII** Ови Локацијски услови важе 12 месеци од дана издавања.

Поука о правном леку: На локацијске услове се може поднети приговор Влади Републике Србије, преко овог министарства, у року од три дана од дана достављања.

В.Д. ПОМОЋНИК МИНИСТРА

Даринка ЂУРАН, дипл.правник

ПЛАН НАМЕНЕ ПОВРШИНА СА ПОДЕЛОМ НА ЈАВНЕ И ОСТАЛЕ ПОВРШИНЕ



ПОВРШИНЕ ЈАВНЕ НАМЕНЕ:



Површине у функцији бране и акумулације



Заштитно зеленило - I зона санитарне заштите



кота максималног успора



кота нормалног успора

САОБРАЋАЈНЕ ПОВРШИНЕ



ТРАСЕ ПОСТОЈЕЋИХ ДРЖАВНИХ ПУТЕВА



ИЗМЕШТАЊЕ ТРАСЕ ДРЖАВНОГ ПУТА II А РЕДА
БР 141



ТРАСА ДРЖАВНОГ ПУТА II Б РЕДА
БР 324



ОПШТИНСКИ ПУТ O-5



НЕКАТЕГОРИСАНИ, ПРИСТУПНИ ПУТЕВИ



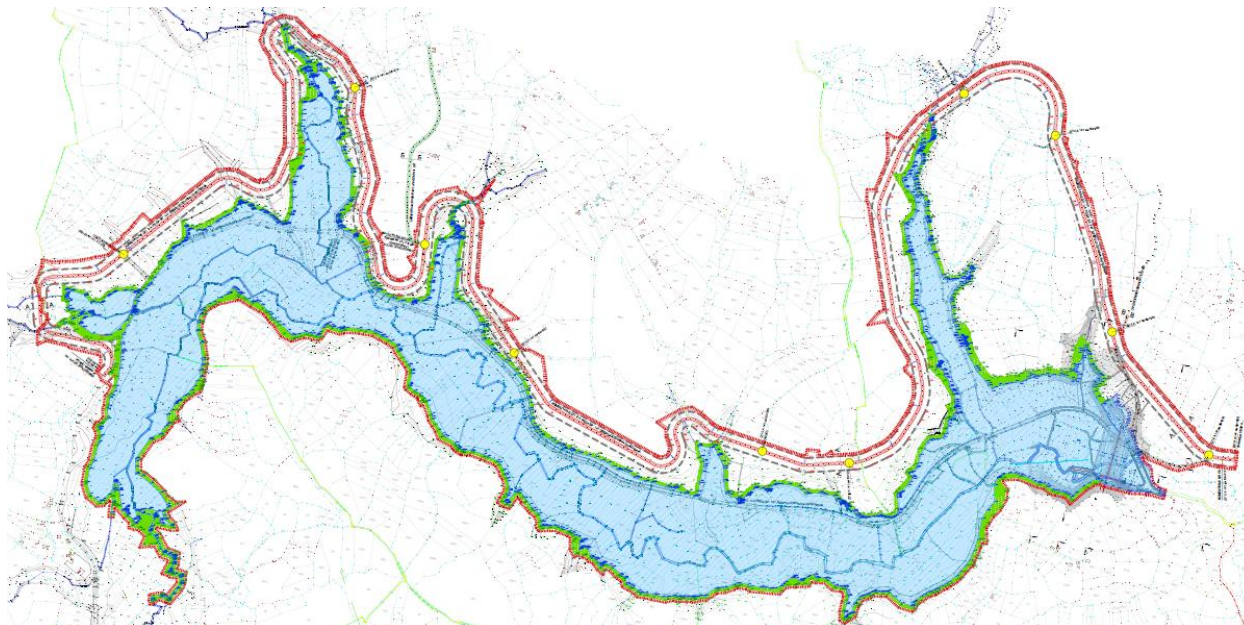
ПОЈАС РЕЗЕРВИСАН ЗА ИЗМЕШТАЊЕ ТРАСЕ ДРЖАВНОГ
ПУТА II А РЕДА БР 141



ПЛАНИРАНИ ПРИКЉУЧЦИ
НА ДРЖАВНИ ПУТ II А РЕДА БР. 141

ПЛАН САОБРАЋАЈА, НИВЕЛАЦИЈЕ, И РЕГУЛАЦИЈЕ СА ПРИКАЗОМ

Лист број 10: ПОВРШИНА ЈАВНЕ НАМЕНЕ



ПОВРШИНЕ ЈАВНЕ НАМЕНЕ:

	Површине у функцији бране и акумулације		кота максималног успора
	Заштитно зеленило - I зона санитарне заштите		кота нормалног успора

САОБРАЋАЈНЕ ПОВРШИНЕ

	ТРАСЕ ПОСТОЈЕЋИХ ДРЖАВНИХ ПУТЕВА
	ИЗМЕШТАЊЕ ТРАСЕ ДРЖАВНОГ ПУТА II А РЕДА БР 141
	ТРАСА ДРЖАВНОГ ПУТА II Б РЕДА БР 324
	ОПШТИНСКИ ПУТ О-5
	НЕКАТЕГОРИСАНИ, ПРИСТУПНИ ПУТЕВИ
	ПОЈАС РЕЗЕРВИСАН ЗА ИЗМЕШТАЊЕ ТРАСЕ ДРЖАВНОГ ПУТА II А РЕДА БР 141
	ПЛАНИРАНИ ПРИКЉУЧЦИ НА ДРЖАВНИ ПУТ II А РЕДА БР. 141

Република Србија
ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ СРБИЈЕ
Нови Београд, Др Ивана Рибара бр. 91
Тел: +381 11/2093-802; 2093-803
Факс: + 381 11/2093-867

Завод за заштиту природе Србије из Београда, Ул. др Ивана Рибара бр. 91 (овл.сл.лице Горан Дрмановић, Одлука 04 бр. 035-784/1 од 29.03.2017. године), на основу члана 9. Закона о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 – исправка и 14/2016) и члана 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС“, бр. 18/2016), поступајући по захтеву Ј.В.П. „Србијаводе“ из Београда, Булевар уметности бр. 2а, за издавање услова заштите природе за потребе локацијских услова за изградњу бране „Каменица“ са акумулацијом на реци Тамнава, подручје општине Коцељева, дана 12.02.2018. године под 03 бр. 020-320/2, доноси

РЕШЕЊЕ

1. Предметно подручје на коме се планира изградња бране „Каменица“ се не налази унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите, не налази се у просторном обухвату еколошке мреже нити у простору евидентираног природног добра. Сходно томе, издају се следећи услови заштите природе:
 - 1) Радови на изградњи бране „Каменица“ на реци Тамнава могу се изводити на: К.О. Ћуковине, К.О. Галовић, К.О. Голочело и К.О. Градојевић, општина Коцељева;
 - 2) Предвидети забрану промене морфологије терена ван подручја водне акумулације;
 - 3) Приликом извођења радова није дозвољено потпуно прекидање тока;
 - 4) Низводно од планиране бране мора бити обезбеђен минимални одрживи протицај потребан за опстанак и развој биocenоза и задовољавање потреба корисника;
 - 5) Предвидети обавезу изградње рибље стазе чији тип и конструкција треба да зависе од хидролошких (хидрауличких) карактеристика реке Тамнаве, а која ће омогућавати узводне и низводне миграције рибљих врста и других акватичних организама;
 - 6) Предвидети забрану каптирања извора;
 - 7) Предвидети да стабла која се налазе ван површине воденог огледала, а изузетних су димензија, старости и имају карактеристике потенцијалних споменика природе ботаничког карактера, морају бити очувана - изузета од сече, као и да се мора избећи њихово оштећивање;
 - 8) За извођење радова који изискују уклањање друге високе дрвенасте вегетације на државном и приватном земљишту обавезна је сагласност и дознака надлежног шумског газдинства ЈП „Србијашуме“;
 - 9) Предвидети редовно праћење квалитета наноса у зони будуће водне акумулације – резултати морају бити доступни надлежним институцијама;
 - 10) Обавезно је редовно чишћење и одржавање акумулације, прибранских делова и рибље стазе и регулисање враћања и депоновања вученог наноса;
 - 11) Обезбедити несметан приступ објектима акумулације (приступне саобраћајнице), уз рационално коришћење постојећих путева;

- 12) Предузети све неопходне мере заштите природе у акцидентним ситуацијама уз обавезу обавештавања надлежних инспекцијских служби;
 - 13) Дефинисати локације за постављање контејнера за привремено депоновање комуналног, грађевинског и осталог отпада;
 - 14) Решити проблем постојећих и могућих дивљих депонија комуналног, грађевинског и осталог отпада;
 - 15) Утврдити обавезу санације или рекултивације свих деградираних површина; уз сагласност надлежне комуналне службе, предвидети локације на којима ће се трајно депоновати неискоришћени геолошки грађевински и остали материјал настао предметним радовима;
 - 16) Планом предвидети да уколико се током радова наиђе на геолошко-палеонтолошке или минералошко-петролошке објекте, за које се претпоставља да имају својство природног добра, извођач радова је дужан да у року од осам дана обавести Министарство заштите животне средине, односно предузме све мере како се природно добро не би оштетило до доласка овлашћеног лица.
2. Ово решење не ослобађа подносиоца захтева да прибави и друге услове, дозволе и сагласности предвиђене позитивним прописима.
 3. У случају измене пројектне документације, потребно је поднети нови захтев.
 4. Уколико подносилац захтева у року од две године од дана достављања овог решења не отпочне радове и активности за које је ово решење издато, дужан је да поднесе захтев за издавање новог решења.
 5. Такса за издавање овог Решења у износу од 20.000,00 динара је одређена у складу са чл. 2. став 4. тачка 7. Правилника о висини и начину обрачуна и наплате таксе за издавање акта о условима заштите природе („Службени гласник РС“, бр. 73/2011, 106/2013).

О б р а з л о ж е њ е

Надлежни орган – Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Заводу за заштиту природе Србије је доставила захтев ROP-MSGI-38726-LOCH-2/2018, бр. 350-02-00981/2017-14 од 23.01.2018. године, у Заводу заведен под 03 бр. 020-320/1 дана 01.02.2018. године, за издавање услова заштите природе за потребе локацијских услова за изградњу бране „Каменица“ са акумулацијом на реци Тамнава, подручје општине Коцељева, подносиоца захтева Ј.В.П. „Србијаводе“ из Београда, Булевар уметности бр. 2а.

На основу достављеног захтева и пратеће документације, утврђено је да се изградња бране „Каменица“ ради на основу Водопривредне основе слива реке Колубаре (1977), Регионалног просторног плана Колубарског и Мачванског управног округа (2015) и просторног плана општине Коцељева (2012). Брана „Каменица“ предвиђена је узводно од истоименог насеља (Каменица Шабачка), удаљеног око 10 km од насеља Коцељева. Овом браном би се контролисао узводни, горњи део реке Тамнаве, површине око 125 km². Акумулација би се користити у вишенаменске сврхе и то за: заштиту од поплава, наводњавање и оплемењивање малих вода. Критеријуми за димензионирање акумулације ће бити усвојени након свеобухватних прегледа просторних услова и ограничења, као и хидролошких параметара реке Тамнаве на посматраном сливном подручју.

Увидом у Централни регистар заштићених природних добара, документацију Завода, а у складу са прописима који регулишу област заштите природе, утврђени су услови заштите природе из диспозитива овог решења. Предметно подручје се не налази унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите, не налази се у просторном обухвату еколошке мреже нити у простору евидентираног природног добра.

Законски основ за доношење решења: Закон о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010-исправка и 14/2016).

Изградња бране „Каменица“ са акумулацијом на реци Тамнава, подручје општине Коцељева, може се реализовати под условима дефинисаним овим решењем, јер је процењено да неће угрозити природне вредности предметног подручја.

На основу свега наведеног, одлучено је као у диспозитиву овог решења.

Упутство о правном средству: Против овог решења може се изјавити жалба Министарству заштите животне средине у року од 15 дана од дана пријема решења. Жалба се предаје писмено или изјављује усмено на записник Заводу за заштиту природе Србије, уз доказ о уплати Републичке административне таксе у износу од 460,00 динара на текући рачун бр. 840-742221843-57, позив на број 59013 по моделу 97.

НАЧЕЛНИК ОДЕЉЕЊА
Горан Дрмановић, маст.правник

по Одлуци директора
04 бр. 035-784/1 од 29.03.2017. године



ЗАВОД ЗА
ЗАШТИТУ
СПОМЕНИКА
КУЛТУРЕ
ВАЉЕВО

Милована Глишића 2
14 000 Ваљево
Србија
Тел/факс. 014/3522-689, 3519-656
ж.р. 840-227664-16
е-mail: office@vaza.co.rs

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ
Немањина 22 – 26
Београд

Број:

Датум:

Број предмета: ROP-MSGI-38726-LOCH-2/2018
Заводни број: 350-02-00981/2017-14

На основу чл. 99. став 2. тачка 1) и 100. став 1. Закона о културним добрима („Сл. гласник РС" бр. 71/94, 52/11- и др. Закон и 99/11 — и др. Закон) а у вези члана 86 ст. 2. Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014 и 145/2014), Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Службени гласник РС" бр. 113/15, 96/2016 и 120/2017) и Уредбе о локацијским условима („Службени гласник РС", бр. 35/2015, 114/2015 и 117/2017), Завод за заштиту споменика културе „Ваљево“ утврђује:

Условe за изградњу бране „Каменица“ са акумулацијом, на катастарским парцелама на територији катастарских општина Ћуковине, Галовић, Голочело и Градојевић, на подручју општине Коцељева

1. На предметном простору налазе се следећа археолошка налазишта:

ид. број 845

назив	Град	класа	рурална насеобина
место	Градојевић	врста	насеље збијеног типа
општина	Коцељева	макс. ширина лок.	200
катастарска	22	макс. дужина лок.	100
х координата	4,926685E+09	површина	1
у координата	7,395694E+09	датовање	Д
тип земљишта	Планосол, Лувисолс	културна	винчанска култура
геолошка подлога		нб	период неолит

тип рељефа	друга речна тераса	вишеслојни	
надморска висина	210	поузданост информације	3

напомена Насеље градинског типа периода прелаза из неолита у метална доба, односно раном енеолиту
Има статус Непокретног културног добра

ид. број 849

назив	Сеоско гробље	класа	гробље
место	Шабачка каменица	врста	некропола под тумулима
општина	Коцељева	макс. ширина лок.	150
катастарска	нн	макс. дужина лок.	250
х координата	4,928651E+09	површина	3
у координата	7,398425E+09	датовање	нн
тип земљишта	Планосол, Лувисолс	културна	неопредељен
геолошка подлога		нб	период бронзано доба
тип рељефа	врх брда	вишеслојни	
надморска висина	240	поузданост информације	3

напомена

ид. број 818

назив	Ђуричино брдо	класа	рурална насеобина
место	Доње Црниљево	врста	насеље збијеног типа
општина	Коцељева	макс. ширина лок.	100
катастарска	22	макс. дужина лок.	100
х координата	0	површина	1
у координата	0	датовање	нн
тип земљишта	Планосол, Лувисолс	културна	винчанска култура
геолошка подлога		нб	период неолит
тип рељефа	друга речна тераса	вишеслојни	
надморска висина	200	поузданост информације	3

напомена Налази се на десној обали реке Тамнаве наспрам места данашње цркве. По површини ораница откривен је велики број фрагмената винчанских керамичких посуда, алата и кућног лепа. Насеље припада касној фази винчанске културе.

ид. број 822

назив	Цветовац	класа	рурална насеобина
место	Голочело	врста	насеље збијеног типа
општина	Коцељева	макс. ширина лок.	100
катастарска	22	макс. дужина лок.	100
х координата	4,926685E+09	површина	1
у координата	7,395694E+09	датовање	Д
тип земљишта	Планосол, Лувисолс	културна	винчанска култура
геолошка подлога		нб	период неолит
тип рељефа	друга речна тераса	вишеслојни	
надморска висина	190	поузданост информације	3

напомена Насеље припада неолитском периоду

ид. број 841

назив	Потес	класа	гробље
место	Ћуковине	врста	тумул
општина	Коцељева	макс. ширина лок.	150
катастарска	нн	макс. дужина лок.	250
х координата	4,92806E+09	површина	3
у координата	7,394897E+09	датовање	нн
тип земљишта	Планосол, Лувисолс	културна	неопредељен
геолошка подлога		нб	период бронзано доба
тип рељефа	друга речна тераса	вишеслојни	
надморска висина	200	поузданост информације	4

напомена: Тумул припада периоду средњег бронзаног доба

ид. број 848

назив	Кленовица	класа	некропола
место	Ћуковине	врста	тумул
општина	Коцељева	макс. ширина лок.	100
катастарска	22	макс. дужина лок.	100
х координата	4,926685E+09	површина	1
у координата	7,395694E+09	датовање	Д
тип земљишта	Планосол, Лувисолс	културна	неопредељен

геолошка подлога	нб	период	бакарно доба
тип рељефа	друга речна тераса	вишеслојни	
надморска висина	160	поузданост информације	3

напомена У њиви званој кленовица поред једног извора а недалеко од рее Тамнаве 1983. године израна је једна бакарна секира крстастог типа која припада култури Бодрокерестур.

ид. број 844

назив	Главичица	класа	рурална насеобина
место	Галовић	врста	насеље градинског типа
општина	Коцељева	макс. ширина лок.	200
катастарска	22	макс. дужина лок.	100
х координата	4,926685E+09	површина	2
у координата	7,395694E+09	датовање	Д
тип земљишта	Планосол, Лувисолс	културна	винчанска култура
геолошка подлога		нб	период енеолит
тип рељефа	друга речна тераса	вишеслојни	
надморска висина	200	поузданост информације	5

напомена Насеље градинског типа периода прелаза из неолита у метална доба, односно раном енеолиту

идентификацион 57

назив	Ртови	класа	војна инфраструктура
место	Доње Црниљево	врста	бенефицијарна станица
општина	Коцељева	максимална	120
катастарска	22	максимална дужина	120
х координата	4924,2	површина	1,1
у координата	7391,55	датовање	3 не
тип земљишта	Параподзол	културна припадност	провинцијска
геолошка подлога		нб	период позна антика
тип рељефа	друга речна тераса	вишеслојни	
надморска	220	поузданост	4

напомена остава новца 11 кг, 258. године

идентификацион 58

назив	Цевановица	класа	рурална насеобина
место	Доње Црниљево	врста	неопредељен
општина	Коцељева	максимална	120
катастарска	22	максимална дужина	0
х координата	4924,025	површина	1,2
у координата	7391,42	датовање	3 не
тип земљишта	Параподзол	културна припадност	провинцијска
геолошка подлога		нб	период позна антика
тип рељефа	друга речна тераса	вишеслојни	
надморска	220	поузданост	4
напомена	отесани камени блокови		

идентификацион 833

назив	Црквине	класа	светилиште
место	Градојевић	врста	црква
општина	Коцељева	максимална	120
катастарска	22	максимална дужина	200
х координата	4927076.462	површина	2,2
у координата	7391074.312,	датовање	
тип земљишта	Параподзол	културна припадност	српкса
геолошка подлога		нб	период средњи век
тип рељефа	друга речна тераса	вишеслојни	
надморска	220	поузданост	4
напомена	камани темељи цркве		

2.

Пре инвестиционих радова на терену је потребно извршити детаљна рекогносцирања простора који ће обухватити хидроакумулација како би се прецизно лоцирала добра под предходном заштитом угрожена изградњом бране.

- Према члану 110. Закона о културним добрима у случају трајног уништавања или нарушавања археолошког локалитета због инвестиционих радова, спроводи се заштитно ископавање о трошку инвеститора.

- Инвеститор објекта је дужан да обезбеди средства за истраживања, заштиту, чување, публикување и излагање добра које ужива претходну заштиту које се открије приликом изградње инвестиционог објекта- до предаје добра на чување овлашћеној установи заштите, а све у складу са чланом 110 Закона о културним добрима)

- Уколико се накнадно открију археолошки локалитети, исти се не смеју уништавати и на њима вршити неовлашћена прекопавања, ископавања и дубока преоравања.

- У непосредној близини археолошких локалитета инвестициони радови спроводе се уз повећане мере опреза и присуство и контролу Завода за заштиту споменика културе "Ваљево".

- Археолошки локалитети се не смеју уништавати и на њима вршити неовлашћена прекопавања, ископавања и дубока заоравања (преко 30 цм).

- Уколико би се током радова наишло на археолошке предмете извођач радова је дужан да одмах, без одлагања прекине радове и обавести Завод за заштиту споменика културе "Ваљево" и да предузме мере да се налаз не уништи и не оштети, те да се сачува на месту и у полажају у коме је отривен, сходно члану 109. ст.1 Закона о културним добрима.

- У непосредној близини археолошких локалитета инвестициони радови спроводе се уз повећане мере опреза и присуство и надзор Завода за заштиту споменика културе "Ваљево".

- Забрањује се привремено или трајно депоновање земље, камена, смећа и јаловине у, на и у близини археолошких локалитета.

- Забрањено је вађење и одвожење камена и земље са археолошких локалитета.

- Остаци старих рударских радова, окана и шљакишта не смеју се уништавати пре документовања, истраживања и узимања узорка шљаке од стране Завода за заштиту споменика културе "Ваљево".

- Стара гробља, крајпуташи и надгробни споменици не смеју се измештати без услова надлежне службе заштите.

3. Инвеститор је дужан да издаваоцу овог решења пријави почетак радова као и да у року од 15 дана од дана завршетка радова о томе обавести доносиоца овог решења ради прегледа и провере на лицу места да ли су радови изведени у складу са тачком 2.

Због већег броја добара која уживају претходну заштиту, а нису истражена, као и због неоспорног утицаја радова које предвиђа изградња бране на њих и њихову околину, посебно када су у питању археолошка налазишта, потребно је израдити Програм и пројекат заштите културних добара, а чију је израду инвеститор у обавези да финансира. Израда програма условљена је претходним истраживањима, после чега би било могуће

да се утврде потребне мере заштите за непокретна културна добра у складу са Законом о културним добрима.

Археолошка истраживања на простору хидроакумулације имају карактер заштитних интервенција приликом извођења земљаних и других радова. Истраживање археолошких локалитета изводи се у зависности од динамике радова на брани, а не по хронолошком, односно историјском распореду.

Археолошка истраживања морају бити обухваћена посебним програмима нарочито на подручју саме бране и простора који се потапа или је на други начин угрожен. То подразумева да је поред површинске проспекције терена (рекогносцирање) неопходна примена савремених мултидисциплинарних метода истраживања - георадар, геоелектрика, ласерско мерење, авио снимање и друга. Ове методе омогућавају ефикасније дефинисање археолошке ситуације на терену и тиме скраћују време истраживања. На просторима који су угрожени изградњом бране и пратеће инфраструктуре нужна су интензивна заштитна археолошка ископавања ради благовременог откривања археолошких налаза. Такође, потребно је обезбедити услове да не би дошло до оштећења објекта и предмета приликом рада механизације.

**директор Завода за заштиту споменика културе „Ваљево“
др Ксенија Стевановић**



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ

-Републичка дирекција за воде-

Број: 325-05-00105/2018-07

Дана: 20.02.2018. године

Немањина 22-26, Београд

На основу чл. 113, 115. и 117. Закона о водама ("Сл. гласник РС" бр. 30/2010), Закона о изменама Закона о водама ("Сл.гласник РС" бр.93/2012, 101/2016), члана 30. став 2. Закона о државној управи ("Сл. гласник РС" бр. 79/2005 и 101/2007), члана 5. Закона о министарствима ("Сл.гласник РС" бр. 44/2014, 14/2015, 54/2015, 96/2015, 60/2017), Закона о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС" бр. 72/2009, 81/2009-исправка, 24/2011, 121/2012, 42/2013-УС, 50/2013-УС, 98/2013-УС, 132/2014 и 145/2014), Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем ("Сл.гласник РС" бр.113/2015) и Упутство о начину поступања надлежних органа и ималаца јавних овлашћења који спроводе обједињену процедуру у погледу водних аката у поступцима остваривања права на градњу (број: 110-00-163/2015-07, од 19.05.2015. године), решавајући по захтеву Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре у име ЈВП "Србијаводе", Београд, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, вршилац дужности директора Наташа Милић, по Решењу Владе 24 број: 119-7294/2017 од 04. 08. 2017. године, издаје

ВОДНЕ УСЛОВЕ

1.Одређују се водни услови у поступку припреме техничке документације за изградњу бране "Каменица" са акумулацијом на реци Тамнави на катастарским парцелама катастарских општина Ћукотине, Галовић, Голочело и Градојевић, на подручју општине Коцељева.

2.Ово решење уписано је у Уписник водних услова за водно подручје "Сава", под редним бр. 32. од 20.02.2018. године.

3.Техничком документацијом урађеном у складу са прописима, усвојити техничко-технолошка решења уз испуњење следећих услова:

3.1.на основу предходних истражних радова (хидролошких, хидрауличких, геолошких, геомеханичких, и др.), планских и урбанистичких подлога и докумената и мишљења, израдити техничку документацију у складу са важећим прописима и нормативима за ову врсту радова;

3.2.на техничку документацију прибавити техничку контролу, према важећим законским прописима;

3.3.техничку документацију урадити на основу урбанистичке и планске документације;

3.4.подносилац захтева је у обавези да реши имовинско-правне односе, на предметним катастарским парцелама у зони изградње;

3.5.Техничком документацијом јасно дефинисати:

-кориснике система за наводњавање;

-техничко решење које у техничко-економском смислу представља најбоље решење;

-техничко решење водозахвата, водећи рачуна о постојећем режиму површинских вода, који се не сме погоршати захватањем потребних количина за наводњавање и друге намене;

-техничко решење водозахватне грађевине са одговарајућом мерном опремом и његов ситуациони положај у односу на евентуалне постојеће водне објекте;

3.6. Карактеристични рачунски протицаји реке Тамнаве у профилу бране:

* велике воде

$$\begin{aligned} \text{-хиљадугодишња велика вода} & Q_{0,1\%} = 330 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{-стогодишња велика вода} & Q_{1\%} = 190 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{-педесетогодишња велика вода} & Q_{2\%} = 155 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

*средње воде

$$Q_{sr} = 0,65 \text{ m}^3/\text{s}$$

*мале воде

$$\begin{aligned} Q_{min 95\%} &= 0,002 \text{ m}^3/\text{s} \\ 0,1 * Q_{sr} &= 0,065 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

3.7.хидрауличке прорачуне свих планираних објеката, извршити на основу тачке 3.6;

3.8.дати графичке прилоге у подужном и попречном смислу из којих се може сагледати утицај режима вода и леда на објекте и објекте на режим вода и леда;

3.9. потребан степен заштите, критеријуме и радове и мере усагласити са Водопривредном основом Србије. Усвојени критеријум заштите мора да има највиши ниво заштите имајући у виду значај брањеног подручја (насеља, материјална добра и др.) ;

3.10.техничко решење изградње предметних објеката (брана, водозахват, евакуатор и др.) дати на основу хидрауличких прорачуна и анализа меродавне вредности карактеристичних протицаја на профилу преградног објекта и потребне корисне запремине акумулације. У случају да се јављају дубинска и бочна ерозија у зони бране и ретензионог простор предвидети решења којима ће се додатно осигурати поменути објекти и стабилизovati речно дно и обала узводно и низводно од објекта и дуж речног тока;

3.11. извршити прорачун статичке стабилности пројектоване преграде (стабилност на претурање и клизање и стабилност одређених пресека на смичуће напоне и др.) као и других неопходних објеката, са графичким приказом у подужном и попречном смислу;

3.12. приказати (рачунски и графички) постојећи режим, као и пројектовани режим вода акумулације "Каменица";

3.13. техничком документацијом предвидети одговарајуће радове и мере којима ће се спречити ерозија тла, стварање јаруга и бразди и клизање терена при извођењу радова. Такође, организацију извођења радова предвидети тако да услед неповољних хидрометеоролошких прилика не изазове погоршање стања вода, погоршање услова заштите од поплава и бујица узводно и низводно од предметних објеката и радова;

3.14. предвидети техничка решења за резервни простор за нанос, антиерозивне радове и уређење непосредног слива, редовно чишћење пливајућег и исталоженог наноса;

3.15.техничком документацијом предвидети начин и услове управљања хидромеханичком опремом и мере контроле истих;

3.16. да се, усклади режим рада бране са акумулацијом са прописима који уређују одбрану од поплава, низводно и узводно од бране;

3.17. дефинисати режим рада акумулације, евакуационог органа и захвата у редовним експлоатационим условима и у ванредним условима (поплаве, лед, нестабилне појаве...);

3.18. техничком документацијом предвидети утицај одовођења вода на низводне кориснике и предложити одговарајуће мере понашања у посебним случајевима;

3.19. предвидети обезбеђивање минималног одрживог протицаја у речном току низводно од бране;

3.20. предвидети осматрање и обавештавање којим ће се обезбедити континуално праћење стања акумулација и брана у редовним условима, а у периоду појава великих вода, могућност обавештавања и узбуђивања становништва на угроженом подручју, дуж акумулација и низводно од бране. Систем за осматрање треба да обезбеди регистровање нивоа у зони акумулације, бране и низводно од бране. Потребно је урадити хидраулички пролом брана за најкритичније ситуације као и пројектом предвидети обележавање пропагације полавног таласа за такав случај, а све у складу са прописима у грађевинарству, водопривреди и области ванредних ситуација;

3.21. треба предвидети правилник за управљање браном и акумулацијом, који садржи све меродавне нивое и услове за управљање акумулацијом и манипулисање опремом у редовним условима и у ванредним околностима, за време одбране од поплава, при екстремним загађењима вода или сеизмичким догађајима.

3.22. снабдевање водом управне зграде и пратећих објеката на брани, предвидети санитарно-хигијенски исправном водом за пиће;

3.23. предвидети такав начин изградње и експлоатације објеката, да не дође до загађења вода опасним и штетним материјама, нафтом и њеним дериватима;

3.24. атмосферске воде се могу упуштати у реципијент ако су претходно третиране (уклоњен нанос, муљ, масти, уља, нафтни деривати, пливајуће материје)...;

3.25. отпадне воде (санитарне и друге) могу се испуштати у реципијент уколико се претходно изврши третман поменутих вода до нивоа који одговара граничним вредностима емисије или до нивоа којим се не нарушавају стандарди квалитета животне средине реципијента (узимајући строжији критеријум);

3.26. сви објекти који се пројектују у склопу бране и ретензије морају бити димензионисани уз услов испуњења статичке и филтрационе стабилности објекта при граничним условима промене нивоа воде у ретензији;

3.27. за све друге активности, мора се предвидети адекватно техничко решење у циљу очувања режима вода и спречавања загађења површинских и подземних вода;

3.28. Да се, по завршетку израде техничке документације обрати овом Министарству, са захтевом за издавање водне сагласности, а после завршене изградње да се обрати захтевом за издавање водне дозволе овом Министарству, у складу са прописима.

О б р а з л о ж е њ е

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре у име ЈВП "Србијаводе", Београд, је поднело овом министарству захтев, од 23.01.2018 за издавање услова у поступку припреме техничке документације за изградњу бране "Каменица" са акумулацијом на реци Тамнави на катастарским парцелама катастарских општина Туковине, Галовић, Голочело и Градојевић, на подручју општине Коцељева.

Уз захтев и допуне захтева је достављено:

- Мишљење ЈВП "Србијаводе" Београд, ВПЦ "Сава-Дунав", Београд, бр. 1307/1, од 14.02.2018. године;
- Мишљење Републичког хидрометеоролошког завода бр. 922 -1-35/2018 од 08.02.2018. године;
- Мишљење Агенције за заштиту животне средине, број 011-00-0001/9/2018-02 од 08.02.2018. године
- Информација о локацији број 350-02-00981/2017-14 од 23.01.2018. године, издата од Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре;
- Копије планова парцела од 25.01.2018. године, издата од Службе за катастар непокретности Коцељеве;

- Идејно решење за изградњу бране Каменица на реци Тамнави, урађено од ENERGOPROJEKT, HIDROINŽENJERING a.d., Београд, 2016.године;

На основу чл. 117. ст. 1. тач. 1. Закона о водама, објекат је сврстан у групу објеката: брана са акумулацијом. На основу чл. 43. Закона о водама, утврђене водне делатности су коришћење вода и заштита од штетног дејства вода. Најближи водоток река Тамнава. у подсливу реке Колубаре, водно подручје Сава, сагласно чл. 27. Закона о водама и Правилнику о одређивању граница подсловова ("Службени гласник РС", бр. 54/2011).

Изградња бране и акумулације "Каменица" је предвиђена Водопривредном основом слива реке Колубаре из 1977. године, затим Просторним планом општине Коцељева и Регионалним просторним планом Колубарског и Мачванског управног округа из 2015. године. Просторним планом Општине Коцељева из 2012. године напомиње се да је предвиђена изградња вишенаменске акумулације на реци Тамнави, узводно од насеља Коцељева. Брана са акумулацијом "Каменица" на реци Тамнави је пројектована за наводњавање, прихватање поплавног таласа у условима наиласка великих вода, водоснабдевање и оплемењивање водотока у маловодном периоду. Профил бране акумулације "Каменица" се налази 10 km од насеља Коцељева. Акумулација се већим делом простире на територији општине Коцељева, на КО Голочело и КО Ћуковина. До локације бране, левом страном долине реке Тамнаве, води државни пут IIа реда бр. 141 Дебрц-Осечина-Љубовија, који ће за потребе изградње бране и формирања акумулације Каменица морати да буде измештен у дужини од око 4,0 km. Кратка деоница старе трасе пута искористиће се за приступ будућој брани са низводне стране, до платоа на коти 161,00 mnm. За приступ круни бране на коти 172,00 mnm биће предвиђен пут који ће се повезивати на регионални пут по измештеној траси.

Параметри планиране акумулације "Каменица" су дефинисани након сагледавања просторних услова и ограничења и хидролошких параметара реке Тамнаве, као морфолошких и литолошких карактеристика терена.

Предвиђена је насута, земљана са централним глиним језгром. Као евакуациони органи бране предвиђени су слободан бочни прелив са брзотоком и слапиштем, као и темељни испуст/евакуатор са слапиштем. У саставу бране предвиђен је и захват воде за потребе наводњавања. Темељни испуст и захват воде за наводњавање биће опремљени одговарајућим затварачима и опремом. За нормални успор акумулације (КНУ) усвојена је кота 167,50 mnm, која уједно представља и коту круне прелива бране (ККП). На основу прорачуна показано је да се пражњењем акумулације од усвојене коте нормалног успора за 1 m висине воденог стуба може извршити успешна трансформација поплавног таласа 50-годишње велике воде у 10-годишњу, испуштањем одговарајућег протока кроз темељни испуст бране за све времетрајања таласа.

Прегледом приложене документације, стручна служба овог Министарства је предложила издавање водних услова под условима наведеним у диспозитиву решења. Услов број 3. диспозитива је дат сходно одредби чл.116. Услови диспозитива решења број 3.1. – 3.5 су дати у складу са одредбама Закона о водама, смерницама из Водопривредне основе РС ("Сл. гласник РС " број 11/02) Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 74/09,..). Техничку документацију урадити у складу са планском и техничком документацијом, Законом о планирању и изградњи), уз обавезне прилоге:

- доказ да је предузеће, радња или друго правно лице уписано у регистар за израду техничке документације са приложеним важећим и одговарајућим лиценцама одговорних пројектаната,

- технички извештај и прорачуне (хидролошке, хидрауличке, ..),

- техничко решење за објекте и активности од преграђивања водотока, захватања вода, утицај на водни режим услед захватања и испуштања вода, дефинисање простирања

и утицаја успора, мере за заштиту од утицаја успора и великих вода, дефинисање места за мерење количина захваћених вода,...итд.

Услови диспозитива решења 3.6, и 3.7. су дефинисани сходно подацима добијеним од стране републичког хидрометеоролошког завода.

Условом број 3.28. дата је обавеза подносиоцу захтева да се, по завршетку израде техничке документације, њене техничке контроле и испуњењу услова из Правилника о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката и садржини мишљења у поступку издавања водних услова и садржини извештаја за издавање водне дозволе ("Сл. гласник РС"бр.72/2107) обрати овом Министарству захтевом ради издавања водне сагласности а после изградње да се обрати захтевом за издавање водне дозволе, у складу са прописима.

Прегледом приложене документације, стручна служба овог Министарства је, због хитности радова и у складу са прописима, предложила издавање водних услова под условима наведеним у диспозитиву решења.

На основу Правилника о садржини, начину вођења и обрасцу водне књиге ("Службени гласник РС", бр. 86/2010), овај акт је уведен у Уписник водних услова за водно подручје Сава, условом број 2. диспозитива.

Административна такса не плаћа се за решење по захтеву за издавање водних аката у складу са одредбама чл.18.тч.2. Закона о изменама и допунама Закона о републичким административним таксама («Службени гласник РС, бр.43/2003 и 50/2011).

ДОСТАВИТИ:

- МГСИ, Београд,
- ЈВП"Србијаводе"ВПЦ"С-Д" Београд,
- Водна књига,
- Архива

В.Д. ДИРЕКТОРА

Наташа Милић, дипл.инж.шум.

Јавно комунално предузеће

"ПРОГРЕС" КОЦЕЉЕВА

Број

Датум 73
06.02 2018.

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

БЕОГРАД
Немањина 22-26

Јавно комунално предузеће "Прогрес" Коцељева из Коцељеве решавајући по поднетом захтеву број ROP-MSGI-38726-LOCH-2/2018, Заводни број 350-02-00981/2017-14 од 23.01.2018. године Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре потребне за издавање услова за израду локацијских услова, за потребе изградње бране „Каменица“ са акумулацијом, извршило је преглед достављене документације и након обиласка терена и увида места локације објекта, даје:

САГЛАСНОСТ

На локацијске услове за изградњу бране „Каменица“ са акумулацијом

Кроз катастерске парцеле на територијама катастерских општина Ћуковине, Галовић, Градојевић и Голочело на подручју општине Коцељева који је предвиђен за изградњу бране „Каменица“ са акумулацијом нема водоводне ни канализационе мреже, тако да нема сметњи за израду локацијских услова.

Директор

Драган Пантелић, дипл.инг.



Београд, Булевар краља Александра 282
www.putevi-srbije.rs

Република Србија
Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре

Ул.Немањина 22-26
11000 Београд

На основу Вашег захтева број: **ROP-MSGI-38726-LOCH-2/2018**, заводни број: **350-02-00981/2017-14** од **23.01.2018.године**), базираном на Усаглашеном захтеву предузећа ЈВП "Србијаводе" из Београда, за издавање локацијских услова за изградњу бране „Каменица“ са акумулацијом, на катастарским парцелама (датим кроз Идејно решење) на територији катастарских општина Ћуковине, Галовић, Голочело и Градојевић, на подручју општине Коцељева, датим кроз систем обједињене процедуре електронским путем (бр. **ROP-MSGI-38726-LOCH-2-HPAP-15/2018** од **05.02.2018.године**), а у складу са Законом о планирању и изградњи („Сл.гласник“, бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 – одлука УС, 50/2013 – одлука УС, 98/2013 – одлука УС, 132/2014 и 145/2014), Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем ("Сл.гласник РС", бр.113/15, 96/16, 120/17), Уредбом о локацијским условима ("Сл. гласник РС" бр. 35/15, 114/15, 117/17) и Законом о јавним путевима („Сл. гласник РС“, бр. 101/05, 123/07, 101/11, 93/12, 104/13), имаоц јавних овлашћења ЈП "Путеви Србије" на основу достављене документације из прилога кроз систем за електронско подношење пријава, као и друге расположиве документације, констатује следеће:

Државни пут II А реда бр 141 Дебрц-Љубовија, деоница 14108 од чвора бр. 14106 Шабачка Каменица (км 55+059) до чвора бр. 14107 Градојевић (км 63+402) и деоница 14109 од чвора бр. 14107 Градојевић (км 63+402) до чвора бр. 2708 Осечина (км 81+123) и државни пут II Б реда бр 324, деоница 32403 од чвора бр. 32402 Накучани/Матијевац (км 16+917) до чвора бр. 14107 Градојевић (км 32+323) налазе се у простору будуће акумулације па су изложене директном утицају. Стога је потребно извршити њихово измештање у зони акумулације. Кратка деоница старе трасе Државног пута II А реда бр 141 искористиће се за приступ будућој брани са низводне стране, до платоа на коти 161,00 mnm. За приступ круни бране на коти 172,00 mnm предвиђен је приступни пут који се везује на Државни пут II А реда бр 141 по измештеној траси. За потребе формирања акумулације, неопходно је да се овај пут измести на дужини од око 4,0 км, односно изнад коте 168,50 mnm (ниво воде у акумулацији при наиласку поплавног таласа 100-годишње велике воде, без freeboard-a). По јеном делу трасе општинског пута О-5 Ћуковине-Градојевић, планирано је измештање државног пута II А реда бр 141 Дебрц-Љубовија, па је то условило његово укључење у измештену трасу државног пута. Профил општинског пута предвиђен је са коловозом ширине 6м и везом са државним путем ван зоне акумулације и њеног утицаја. Планом се планирају приступни путеви до круне бране са коловозом ширине 3.5-5м, као и њихова веза са измештеном трасом државног пута II А реда бр 141 Дебрц-Љубовија.

Предметна локација налази се у обухвату Плана детаљне регулације "Бране Каменица (Ћуковине) на реци Тамнава "Сл. Гласник града Шапца и Општине Богатић, Владимирци и Коцељево, година XL" бр.14 20.06.2017.)

Објекат који је предмет захтева је Категорије: Г, класификациони број: 215201 (учешће у укупној површини 100%).

Катастарска општина: К.О. Ћуковине, Галовић, Голочело и Градојевић

Обухваћене катастарске парцеле бр.: наведене горе у опису и кроз систем обједињене процедуре

Достављена документација кроз систем електронским путем:

- Идејно решење инвеститора предузећа ЈВП Србијаводе Брана Каменица са акумулацијом на реци Тамнави израђено од стране предузећа Енергопројект-Хидроинжињеринг д.о.о, Београд.
- Остала документација достављена-приложена кроз систем обједињене процедуре.

На основу увида у приложену документацију и документацију којом располаже ЈП „Путеви Србије“, предмет је израда услова за пројектовање за издавање локацијских услова на основу усаглашеног захтева за изградњу изградњу бране „Каменица“ са акумулацијом на реци Тамнави.

Приликом израде техничке документације за изградњу измештеног дела трасе, потребно је испунити следеће услове:

ФМ 750.102

Страна 1 од 4



- Ускладити текст и графичке прилоге техничке документације са Уредбом о категоризацији државних путева („Сл. гласник РС“, бр. 105/2013, 119/2013, 93/2015).
- Решење у техничкој документацији ускладити са наведеном планском основом.
- Решење ускладити са Поглављем VI. Посебни услови изградње и реконструкције јавних путева Закона о јавним путевима („Сл. гласник РС“, бр.101/05, 123/07, 101/11, 93/12 и 104/13),
- Пројектно решење измештених траса Државни пут II А реда бр 141 и државни пут II Б реда бр 324 по горе наведеним деоницама ускладити са *Правилником о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута („Сл. гласник РС“, бр. 50/2011)*, као и са важећом законском и другом регулативом за ту врсту објеката у погледу ситуационо-нивелационог решења, попречног и подужног профила, као и безбедности извођења радова кроз техничку документацију.
- Решење планираних прикључака на измештене државне путеве, пројектовати тако да директно или индиректно **нису угрожени** елементи карактеристичних профила измештених државних путева, у смислу неометаног функционисања и будућег редовног одржавања истог, без непредвиђених потешкоћа и додатних трошкова одржавања и експлоатисања.
- Коловозну конструкцију предметне саобраћајнице-везе и прикључака предвидети у складу са очекиваним саобраћајним оптерећењем и рангом пута и ускладити са идејним решењем исте државног пута.
- **Ниво услуге на измештеним државним путевима IIА реда 141 и IIБ реда број 324 не сме бити ниједним пројектним и/или саобраћајним решењем умањен или отежан пројектом планиране акумулације због које се путеви и измештају. Пројектовање елемената самих прикључака и саобраћајнице која повезује, укључујући и део државних путева који се задржавају као приступ објектима бране и акумулације не смеју ни у ком смислу угрожавати безбедност одвијања саобраћаја на државном путу, односно угрожавање елемената путног профила државног пута и будућег одржавања истих.**
- Положај елемената пута, распоред инсталација и било којих других садржаја у оквиру планираног решења, не смеју угрожавати сам коловоз и нове трасе државних путева у зони повезивања у смислу несметаног одвијања саобраћаја, угрожавања елемената пута, безбедност учесника у саобраћају и несметаног редовног одржавања државног пута.

Прихватање и одводњавање површинских вода ускладити са пројектованим одводњавањем државних путева, уз обавезну израду посебног сепарата пројекта одводњавања који је у складу са добијеним водним сагласностима и прилагођен специфичном ситуацијом изградње бране Каменица са акумулацијом на реци Тамнави. Овакво решење мора бити такође технички усаглашено са рангом саобраћајнице и саобраћајним оптерећењем.
- Посебну пажњу усмерити на пројектна решења у техничкој документацији око проблематике и усклађивања положаја и обиласка будућих измештених државних путева са новом браном и акумулацијом. Специфичност проласка и положај геометрије предложене трасе измештених државних путева у односу на пројектовани положај бране и акумулације, пројектна документација мора ускладити како технички, тако и са водним и еколошким условима а **тима не угрожавајући** елементе будуће саобраћајнице, као ни елементе државног пута и петље.

Дужина државног пута IIА реда 141_по измештеној траси износи 9,2км.Започиње око 450м низводно од преградног профила бране а завршава поновним спајањем са постојећом трасом пута, **око 2км** низводно од Доњег Црниљева (посматрано по току реке Тамнаве).Измештена траса пута пролази кроз претежно неизграђено (рурално) до делимично (проређено) изграђено ванградско подручје.У Идејном решењу измештена траса пута се заснива на принципима минималног удаљавања од постојеће трасе и избегавање изградње мостова преко притока будуће акумулације.Посебну пажњу обратити на дозвољене пројектне елементе пута у складу са ограничавајућим параметрима акумулације и терена уз предвиђени положај простирања измештене трасе.По Идејном решењу измештену трасу одликује већи број кривина мањих радијуса и краћи правци, а у подужном профилу умерени до стрми нагиби у складу са заступљеном конфигурацијом терена.Овакво вођење трасе подразумева већи број пропуста, потпорних и обложних зидова, и трасирање кроз усеке и насипе наизменично.



Важна напомена за израду техничке документације је да сви пројектни параметри радијуса, ограничења брзине, оштријих путних елемената буду усклађени и примењени по важећим правилницима пројектовања ($V_r=60\text{km/h}$) и безбедности саобраћаја за вођење трасе а у складу са рангом саобраћајнице и саобраћајним оптерећењем. Основни услов је да се пројектним елементима обезбеди сигурно одвијање саобраћаја на измештеним деоницама државних путева.

Карактеристике пројектног вођења трасе

- Потребно је предвидети прописане дужине прегледности на свим карактеристичним деловима измештене трасе државних путева, посебно и ускладити са делом државног пута IIА реда број 141, који ће се као измештен одвијати делом по траси општинског пута О-5 а у свему ка повећаној безбедности учесника у саобраћају и у складу са чланом 33. Закона о јавним путевима („Сл. гласник РС“, бр.101/05, 123/07, 101/11, 93/12, 104/13).
- Према члану 31. Закона о јавним путевима РС („Сл. гласник РС“, бр.101/05, 123/07, 101/11, 93/12, 104/13), оградe и дрвеће поред јавних путева подижу се тако да не ометају прегледност јавних путева и не угрожавају безбедност саобраћаја.
- Садржај техничке документације мора бити урађен према важећој законској регулативи.
- Ширину заштитног појаса планиране измештене саобраћајнице, за изградњу и постављање објеката и инсталација утврдити у складу са чланом 27., 28. и 29. Закона о јавним путевима („Сл. гласник РС“, бр.101/05, 123/07, 101/11, 93/12, 104/13).

Утврдити дефинитивне и тачне локације постојећих инсталација у зони државних путева, зони планираних прикључака на измештене деонице државних путева, заштиту истих, као и планиране трасе нових инсталација (Синхрон план) са дефинисаним стационажама а у складу са датом основом у идејном решењу.

- Посебну пажњу обратити на постојећу мрежу водова и решавање њиховог положаја у односу на ново пројектовано стање државних путева IIА реда 141 и IIБ реда број 324 и само предвиђених саобраћајних прикључака на државни пут и уклапање истих у односу на геометрију прикључења и елементе пута.

Услови за паралелно вођење инсталација:

Инсталације у зони измештених државних путева, затим зони вођења трасе, пројектовати на прописаној удаљености (минимум 3,00м) од крајње тачке попречног профила - ножице насипа тупа државног пута, или спољње ивице путног канала за одводњавање, или што ближе профилу секундарних саобраћајница у зони предвиђених прикључака.

- Не дозвољава се вођење инсталација по банкени, по косинама насипа државног пута, кроз јаркове и кроз локације које могу иницирати отварање клизишта, које може угрозити косине насипа државног пута и и/или било које елементе путног профила државног пута.

Услови за укрштање инсталација у зони планиране раскрснице и државног пута

- да се укрштање са путем предвиди искључиво механичким подбушивањем испод тупа пута, управно на предметни пут у прописаној заштитној цеви, примарно у зони прикључака на деловима трасе пута, а опет у складу са стационажама из идејног решења.

- заштитна цев мора бити постављена на целој дужини између крајњих тачака попречног профила пута, увећана за по 3,00м са сваке стране.
- минимална дубина предметних инсталација и заштитних цеви од најниже горње коте коловоза до горње коте заштитне цеви износи 1,35-1,50м
- минимална дубина предметних инсталација и заштитних цеви испод путног канала за одводњавање (постојећег или планираног), од коте дна канала до горње коте заштитне цеви износи 1,00-1,20м.
- укрштаје планираних инсталација удаљити од укрштаја постојећих инсталација на мин. 10,00м.

- При изради пројектне документације у делу инсталација у коридору измештених државних путева у зони нове бране и акумулације, неопходно је испратити све претходно утврђене стационаже дате идејним решењем:

- на почетку и крају паралелног вођења,
- на месту лома инсталација,



- на месту подбушивања трупа коловоза,
- на месту уласка и изласка инсталација из кат. парцела које припадају предметном путу.

На местима почетка и краја паралелног вођења, на месту лома инсталација у зони планираних прикључака, на месту уласка и изласка инсталација из катастарских парцела, које припадају путу и на месту подбушивања трупа пута, у техничкој документацији морају бити уцртани попречни профили са апсолутним котама, назначеним стационажама пута, димензијама и положајем заштитних цеви и инсталација.

- У зони измештене саобраћајнице не планирати (предвидети) ниједан облик паркинг површина и/или директан излаз са било ког вида паркинг површина на државни пут.
- Саставни део Техничке документације мора бити пројекат хоризонталне и вертикалне саобраћајне сигнализације и опреме за ширу зону управљања саобраћаја на главној измештеној саобраћајници и предвиђених прикључака (веза) других путева на државни пут и тиме формираних раскрсница, као и адекватног вођења саобраћаја у оквиру зона прикључака. Приоритет у решавању дати несметаном одвијању саобраћаја и одржавању истог или вишег нивоа услуге на државним путевима **IIА реда 141 и IIБ реда број 324**. Пројекат мора дати приоритет безбедности учесника у саобраћају у зони измештене трасе државних путева.
- Техничка документација у складу са важећом законском регулативом мора бити потписана и оверена од стране одговорног пројектанта са приложеном лиценцом.
- Техничка документација мора поседовати решење о фирми и решење о одређивању одговорног пројектанта и лиценце.
- Техничка документација мора бити усклађена са предметним условима, Законом о планирању и изградњи („Сл.гласник“, бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 – одлука УС, 50/2013 – одлука УС, 98/2013 – одлука УС, 132/2014 и 145/14), Законом о јавним путевима („Сл. гласник РС“, бр.101/05, 123/07, 101/11, 93/12, 104/13), Законом о безбедности саобраћаја на путевима (Сл. гласник РС“, бр.41/2009, 53/2010, 101/2011, 32/13, 55/14, 96/15, 9/16), Правилником о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута („Сл. гласник РС“, бр. 50/2011) и осталим важећим Закономима, прописима и стандардима који важе за ову врсту посла.

ИЗВРШНИ ДИРЕКТОР
СЕКТОРА ЗА СТРАТЕГИЈУ, ПРОЈЕКТОВАЊЕ
И РАЗВОЈ

Биљана Вуксановић, дипл.грађ.инж.



Република Србија
Министарство грађевинарства,
саобраћаја и инфраструктуре
Немањина 22-26
11000 Београд

Број:130-00-UTD-003-88/2018-003

Датум: 09.02.2018.

Бр. предмета у комуникацији подносиоца захтева и НО: ROP-MSGI-38726-LOCH-2/2018
Бр. предмета у комуникацији НО и ИЈО: ROP-MSGI-38726-LOCH-2-HPAP-11/2018

Предмет: Издавање услова за потребе израде локацијских услова за изградњу бране “Каменица” са акумулацијом, на катастарским парцелама на територији катастарских општина Ђуковине, Галовић, Голочело и Градојевић, на подручју општине Коцељева

На основу вашег захтева број 350-02-00981/2017-14 од 23.01.2018. године, који је код нас заведен дана 01.02.2018. године под бројем ВНВ-4427 и достављене документације (идејно решење, извод из катастра водова, одговор на захтев за катастарске информације и копије катастарских планова у дигиталном облику), обавештавамо вас о следећем:

1. Према послатој документацији, видљиво је да у непосредној близини предметног објекта нема објекта који су у власништву „Електромрежа Србије” А.Д.
2. Према Плану развоја преносног система за период од 2018. године до 2027. године и плану Инвестиција, у непосредној близини предметног објекта није планирана изградња електроенергетске инфраструктуре која би била у власништву „Електромрежа Србије” А.Д.
3. У складу са претходно наведеним тачкама „Електромрежа Србије” А.Д. нема посебних услова за потребе израде локацијских услова за изградњу бране “Каменица” са акумулацијом, на катастарским парцелама на територији катастарских општина Ђуковине, Галовић, Голочело и Градојевић, на подручју општине Коцељева.

Важност горе наведених услова је две године од датума издавања или краће уколико дође до промене наведених законских регулатива и прописа. Након истека овог рока подносилац захтева је дужан да тражи обнову важности истих.

За сва додатна објашњења можете се обратити Сектору за високонапонске водове, Дирекција за техничку подршку преносном систему, Улица војводе Степе 412, 11000 Београд и Александру Куколечи на тел. 011/3957-156.

С поштовањем,

Извршни директор за пренос
електричне енергије

Илија Цвијетић, дипл. инж. електр.

Копије доставити:

- Регионални центар одржавања Београд – Погон Ваљево
- Дирекција за техничку подршку преносном систему – Сектор за високонапонске водове

Други оригинал:

- Архива

ОДС „ЕПС Дистрибуција“ д.о.о. Београд
Огранак електродистрибуција Шабац
Број: 8Л.1.0.0-1002/19-2018
Датум: 05.02.2018 год.
Место: Шабац

QF-P04-001-016

ОДС „ЕПС Дистрибуција“ д.о.о. Београд, Огранак електродистрибуција Шабац поступајући по захтеву број, РС, Министарство Грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, у име инвеститора ЈВП „Србијаводе“ Београд са адресом Београд, ул Булевар уметности 2а,, за издавање услова за прикључење на дистрибутивни систем електричне енергије ради издавања локацијских услова за **изградњу објекта, Брана Каменица са акумулацијом, Коцељева** који ће се градити у месту подручје **Ћуковине, Галовићи, Голочело и Градојевић, општине Коцељева**, на к.п., 1396/1, КО Ћуковине (позиција будуће БСТС) издаје

У С Л О В Е

за прикључење на дистрибутивни систем електричне енергије
(потрошња на средњем или високом напону)

1. Електроенергетски услови:

- 1.1. Инсталисана снага објекта **250kW**
- 1.2. Одобрена вршна снага објекта: **237,5 kW**
- 1.3. Гранична дозвољена вредност фактора снаге: **$\cos \varphi = 0,95$**
- 1.4. Годишња потрошња електричне енергије: _____ kWh

2. Технички услови:

2.1. Потребно је изградити следеће ЕЕО:

- 2.1.1. Постојећи магистрални ДВ 20KV Д.Црниљево који је изведен помоћу проводника тип Уже, Ал че, 3x95mm² расећи изградњом одговарајућим гвоздено решеткастим стубом (ГРС), (приказ на графичком прилогу) ознака ГРС1.
- 2.1.2. Изградити одцепни ДВ 20KV од ГРС 1 до нове ГРС 2 (која ће се изградити у траси постојећег ДВ 20KV) за постојећу ТС „Голочело“ 4 20/0.4KV снаге 160KVA. (орјентациона дужина 460м)
- 2.1.3. Изградити магистрални ДВ 20KV од ГРС 1 до ГРС3 (која ће се изградити у траси постојећег одцепног ДВ за постојеће ТС 20/0.4KV „Ћуковине 2“ (160KVA), ТС 20/0.4KV Ћуковине 1 (160KVA), ТС 20/0.4KV Градојевић 2 (100KVA)) помоћу проводника тип уже Ал че 3x95mm² (орјентациона дужина 890м)
- 2.1.4. Изградити БСТС 20/0.4KV, „Ћуковине 3“-Брана на реци Тамнава (250KVA) у траси будућег магистралног ДВ 20KV који се гради, између стубова са ознаком ГРС1 до ГРС3. ТС поставити на погодном месту поред приступног пута, а обзиром на близину напајања потрошача сопствене потрошње на будућој брани на реци Тамнава. (приказ на графичком прилогу) (шифра 32103)
- 2.1.5. Реконструисати постојећи ДВ 20KV од ГРС3 до будуће ГРС4 заменом проводника уже АЛ че, 3x35mm² са проводником уже АЛ че, 3x 95mm² (орјентациона дужина 145м).
- 2.1.6. Изградити магистрални ДВ 20KV од ГРС4 до ГРС5 (која је изграђује у траси постојећег ДВ 20KV (одцеп за ТС 20/0.4KV Градојевић 1 (160KVA) и ТС 20/0.4KV Градојевић 3 (100 KVA) помоћу проводника уже АЛ Че 3x95mm². (орјентациона дужина 2200м)
- 2.1.7. Реконструисати постојећи ДВ 20KV одцеп од ГРС 5 до тачке одцепа за ТС 20/0.4KV Градојевић 3 (орјентациона дужина 320м) и изградити магистрални ДВ 20KV до ГРС 6, (орјентациона дужина 810м) помоћу проводника уже АЛче 3x95mm².
- 2.1.8. Изградити магистрални ДВ 20KV од ГРС 6 до будуће ТС 20/0.4KV „Градојевић 5“ (250KVA) (орјентациона дужина 535м) помоћу проводника АЛ че 3x95mm².
- 2.1.9. Изградити магистрални ДВ 20Kv од ТС 20/0.4KV „Градојевић 5“ (250KVA) до ГРС 7 (орјентациона дужина 760м) помоћу проводника АЛ че 3x95mm².
- 2.1.10. Изградити магистрални ДВ 20 KV до ГРС 7 до ГРС8 (која ће се градити у траси постојећег магистралног ДВ) (орјентациона дужина 760м)
- 2.1.11. Изградити одцеп ДВ 20 KV од ГРС 9 до будуће ТС 20/0.4KV „Доње Црниљево 12“ (250KVA) помоћу проводника уже Ал че 3x35mm² (орјентациона дужина 1215м)
- 2.1.12. Изградити од будуће ТС 20/0.4KV „Доње Црниљево 12“ (250KVA) одцепни ДВ 20KV до ГРС 10 помоћу проводника уже Ал че 3x35mm² (орјентациона дужина 175м)
- 2.1.13. Изградити одцеп ДВ 20 KV од ГРС 10 до постојеће ТС 20/0.4KV „Галовић 3“ (100KVA) (орјентациона дужина 1000м)

Потребно је демонтирати и уклонити следеће ЕЕО:

- 2.1.14. Демонтирати и уклонити постојећи магистрални ДВ 20KV, као и његове одцепе са све припадајућим стубовима, проводницима и опремом, између будућих гвозедено решеткастих стубова са ознакама ГРС1, ГРС2, ГРС 3, ГРС5, ГРС 8 и ТС 20/0.4KV, Галовић 3 (као што је приказано на графичком прилогу) (орјентациона дужина све укупно, 6327м)
- 2.2. Напон прикључења објекта: **20 kV**
- 2.3. Место прикључења објекта: **ИММ (ИМГ у мерном слогу за монтажу на стуб) на новом бетонски стубу где ће се налазити БСТС**
- 2.4. Врста прикључка: **трофазни**
- 2.5. Начин прикључења: **надземно.**
- 2.6. Место везивања прикључка на систем: **ДВ 20KV Доње Црниљево (32227), из ТС 35/20 kV Коцељева (32002).**
- 2.7. Инвеститор изградње објекта ће извести заштиту од напона додира **изградити радно и заштитно уземљење за предметну БСТС**, заштиту од напона корака и заштиту од пренапона.
- 2.8. За мерење утрошене електричне енергије уградити мерне уређаје, оверене и пломбиране од стране овлашћене организације са овером не старијом од 2 године, следећих карактеристика:
- **тросистемско вишефункцијско дигитално бројило - индиректна мерна група**
 - струјни мерни трансформатори: **20 kV 2х5/5 А, везаних као 5/5А 3 комада– 3 системско мерење**
 - напонски мерни трансформатори: **20/100 kV/V 3 комада – 3 системско мерење**
- За управљање тарифама уградити управљачки уређај: **Интегрисан у бројилу.**
- 2.9. Место уградње мерних и заштитних уређаја: **Мерни слог за монтажу на БСТС (индиректна мерна група на БСТС).**
- 2.10. Мерни орман сместити: **Као ИММ, приграђени блок поред РО на стубу нове БСТС.**
- 2.11. Прикључни расклопни апарати, електрични и мерни уређаји морају бити декларисани за систем назначених напона **20 kV**. Могу се користити само мерни уређаји који су одобрени од стране Дирекције за мере и драгоцене метале.
- 2.12. Место и начин прикључења објекта на телекомуникациони систем оператора система _____
- 2.13. Подаци потребни за прорачуне при изради техничке документације: за прикључење на СН мрежу рачунати са снагом кратког споја на средњенапонским сабирницама у трафо станици 20-10/0,4 kV **БСТС 20/0.4KV, Ћуковине 3“-Брана“** од: 250 MVA при напону 10 kV, односно 500 MVA при напону 20 kV, а на нисконапонским сабирницама у трафостаници од 20/11 MVA. У трафостаници је / ће бити енергетски трансформатор снаге **250 kVA**

3. Остали услови:

- 3.1. Објекат изградити на прописаном растојању од електроенергетских објеката оператора дистрибутивног система.
- 3.2. Придржавати се у свему посебног текстуалног и графичког прилога ако постоји као саставни део овог акта.
- 3.3. *Инвеститор је дужан да угради дизел електрични агрегат за напајање електричних трошила која у случају квара на електроенергетским објектима оператора дистрибутивног система не смеју остати без електричне енергије. Обезбедити аутоматиком агрегата да мрежа и агрегат директно или преко инсталације инвеститора не дођу у електричну везу.*
- 3.4. Оператор дистрибутивног система је утврдио учешће објекта у плановима хитног и дуготрајног ограничења испоруке електричне енергије на основу намене потрошње електричне енергије и врсте и начина прикључења: _____
- 3.5. Оператор дистрибутивног система, у функцији управљања дистрибутивним системом, захтева уградњу одговарајуће опреме која ће омогућити комуникацију и надзор над објектом или делом објекта корисника дистрибутивног система: _____
- 3.6 Оператор дистрибутивног система ће обезбедити, инсталирати и одржавати даљинску станицу преко које ће се вршити надзор и размена потребних података: _____
- 3.7. Инвеститор је обавезан да условима коришћења електричне енергије, односно уградњом потребне опреме у објекту, обезбеди фактор снаге од најмање $\cos \varphi = 0,95$.
- 3.8. Посебни услови по захтеву инвеститора: _____
- 3.9 **Купац је дужан да склопи уговор са ОДС“ЕПС Дистрибуција“ огранак Шабац око пројектовања и изградње недостајућих ЕЕО под тачком 2.1. којим се регулишу међусобне обавезе.**
- 3.10 **С обзиром на члана 2, став 8 Уредбе о локацијским условима („Сл. Гласник РС“ бр. 35/2015 и 114/2015) обавештавамо Вас да градња будућег објекта условљена изградњом недостајућих електроенергетских објеката (тачка 2.1).**
- 3.11 **Пре прикључења новоизграђеног објекта на дистрибутивни, електроенергетски систем испоручиоца инвеститор је дужан да прибави ново одобрење за прикључење од Оператера дистрибутивног система.**

4. Рок важења услова за прикључење:

Ови услови важе до истека важења локацијских услова.

Обрађивач:

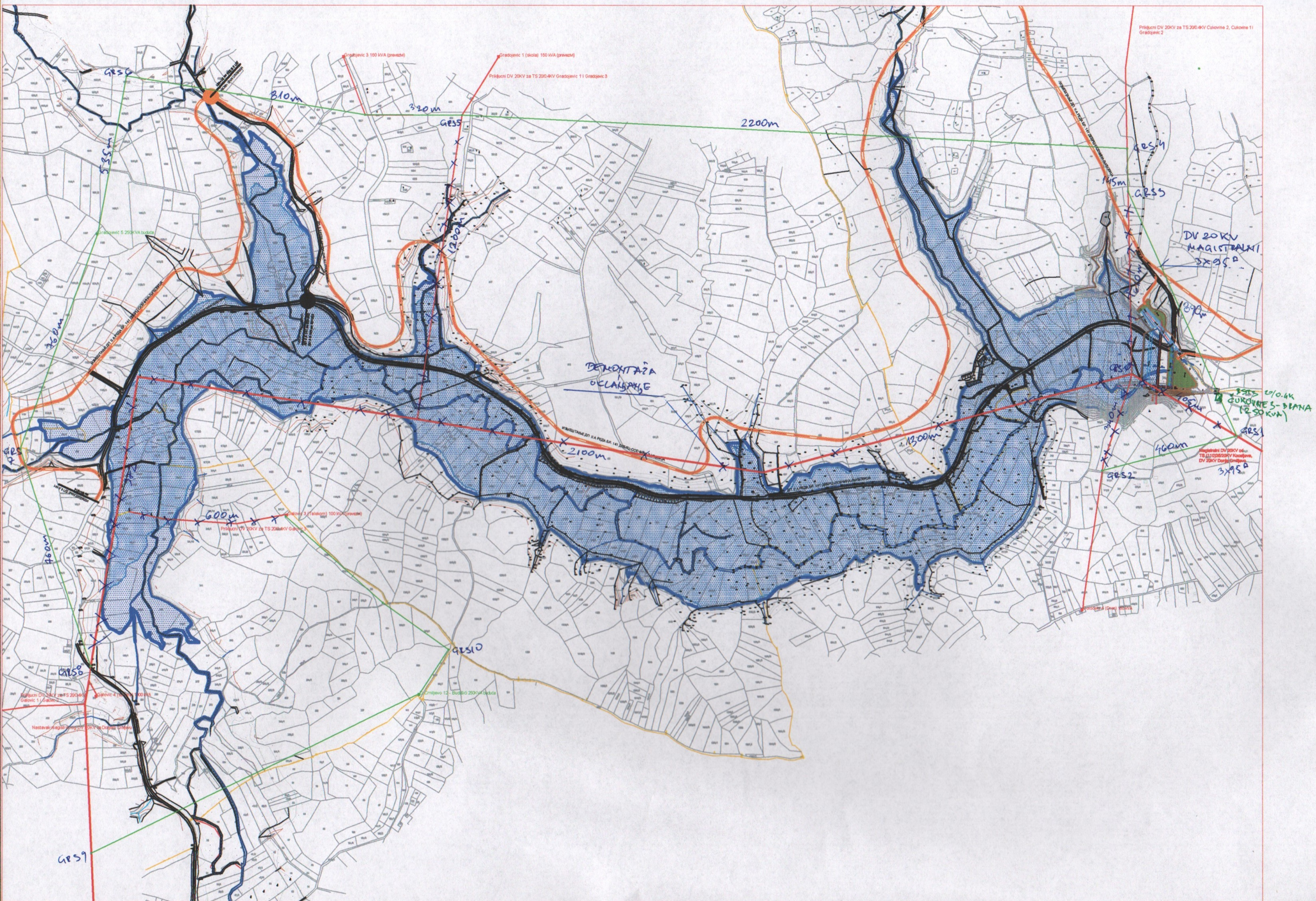
Маринковић Небојша, дип.инж.ел.

МП

Директор огранка/погона

(име и презиме, занимање)

Дејан Јовановић, дипл. екон.



ОДС „ЕПС Дистрибуција“ д.о.о. Београд
Огранак електродистрибуција Шабац
Број: 8Л.1.0.0-1002/19-2018
Датум: 05.02.2018 год.
Место: Шабац

ЈВП „Србијаводе“
Београд, ул Булевар уметности 2а

У смислу чл.79 Закона о Електропривреди РС("Сл.гл.РС"бр.84/04 од 01.08.2004.год.), поступајући по захтеву бр. 8Л.1.0.0-1002/19-2018 од 01.02.2018 године ОДС «ЕПС Дистрибуција «Д.О.О Београд Огранак Електродистрибуција Шабац, у поступку прибављања сагласности на локацију изградње објекта, Брана Каменица са акумулацијом, Коцељева који ће се градити на подручје Ћуковине, Галовићи, Голочело и Градојевић, општине Коцељева, на к.п., 1396/1, КО Ћуковине (позиција будуће БСТС) одређује :

I-ЗАШТИТНЕ МЕРЕ

1. Трасе наших ваздушних и кабловских водова су **ОРИЈЕНТАЦИОНО** нанете на подлогу, па сте дужни пре почетка радова да се обратите Геодетској управи Коцељева, која ће на лицу места извршити обележавање и снимање наших каблова и водова уз присуство нашег овлашћеног лица.
2. Уколико буде потребно неке наше водове изместити или прилагодити а за то постоје технички услови, у том случају обратите се Техничкој служби ЕД Шабац за добијање услова за измештање, тј уколико сте их добили кроз услове за пројектовање дужни сте да их испоштујете. Ове трошкове, као и трошкове надзора сноси Инвеститор.
3. Напомињемо да су приказани кабловски и ваздушни водови под напоном, те да свако евентуално оштећење истих иде на Ваш терет. Поред кабловских и ваздушних водова приказаних на ситуацијама постоји могућност да се на **локацији -траси** Вашег будућег објекта налазе и водови за које ми немамо податке, као и да се у међувремену од издавања ове сагласности до почетка извођења радова поставе нови надземно/подземни водови, те је потребна крајња опрезност приликом извођења радова.
4. Ваша обавеза је да пре почетка извођења радова ангажујете овлашћену институцију која ће својим мерним уређајима утврдити да ли се на Вашој локацији - траси налази и неки подземни кабловски вод који није у нашој евиденцији. Трошкови испитивања падају на Ваш терет
7. Пошто поред Вашег будућег објекта пролази надземна мрежа и ДВ 20 кВ, који је изграђен по пројекту, то сте дужни да објекат поставите тако да сигурозна висина и сигурозна удаљеност наше МНН од најистуренијег дела објекта буде 2,5м, односно 1,25м по чл.27 правилника ,а за ДВ 20 KV 5м и 4,м по чл.103,104,105 и 107 важећих техничких прописа
8. Све радове на копању рова за инфраструктурну мрежу, у близини наших објеката, изводити **СТРОГО РУЧНО** , водећи при томе рачуна да не дође до оштећења наших водова, кабловских прикључака, уземљења радне нуле као и нарушавања статичке стабилности наших стубова.
9. Уколико дође до оштећења наших водова, сву штету сноси Инвеститор, као и штету због прекида напајања потрошача.
10. Код машинског копања рова дужни сте да водите рачуна да стрела радне машине не дохвати проводнике и тиме изазове хаварију, што значи да морате од ЕД Шабац тражити искључење нашег објекта који се налази у близини Вашег рова. Код копања рова за водовод и канализацију морате постићи следеће растојање:
 - 1,5m од спољне ивице нисконапонских стубова
 - 1m од задњег прстена уземљења код ТС и ВН стубова
 - 0,5m од енергетских каблова
11. Машинско подбушивање није дозвољено због могућег кидања каблова и оштећења истих.
12. Трошкове предузимања напред наведених заштитних мера сноси Инвеститор као и насталу штету због прекида напајања потрошача.
13. Сва укрштања и паралелна вођења наших водова и водовода и канализације извести у складу са Техничким прописима уз надзор нашег овлашћеног лица из експлоатације ЕД Шабац. Наши каблови не смеју бити у шахту.
14. Приликом извођења радова дужни сте да се обратите Техничкој служби ЕД Шабац, која ће у смислу надзора водити рачуна о испоштовању услова из ове сагласности.
15. Рок за предузимање заштитних мера почиње пријемом овог Акта, а да се изведу пре почетка радова, односно у току радова за мере које су везане технолошки за ток градње.

16.Уколико се наши постојећи НН или ВН стубови нађу у реконструисаној саобраћајници дужни сте да се обратите ЕД-Шабац да уради предрачун за његово измештање. Трошкови измештања падају на Ваш терет.

II-ДАЈЕ СЕ САГЛАСНОСТ на локацију изградње објеката, Брана Каменица са акумулацијом, Коцељева који ће се градити на подручје Ћуковине, Галовићи, Голочело и Градојевић, општине Коцељева, на к.п., 1396/1, КО Ћуковине (позиција будуће БСТС)

Образложење

У смислу одредбе закона о Електропривреди, других техничких прописа у складу са техничким могућностима овог предузећа, одређене су напред наведене заштитне мере и рок за испуњење истих. На основу предњег издата је сагласност.

Обрадио

Маринковић Небојша, дипл.инж.ел.

Директор

Дејан Јовановић дипл.екон.

Београд, Таковска 2

ДЕЛОВОДНИ БРОЈ:

ДАТУМ: 27.02.2018.

ИНТЕРНИ БРОЈ: 7010-49742/1

БРОЈ ИЗ ЛКРМ: 39

ДИРЕКЦИЈА ЗА ТЕХНИКУ

СЕКТОР ЗА ФИКСНУ ПРИСТУПНУ МРЕЖУ

СЛУЖБА ЗА ПЛАНИРАЊЕ И ИЗГРАДЊУ МРЕЖЕ БЕОГРАД

ОДЕЉЕЊЕ ЗА ПЛАНИРАЊЕ И ИЗГРАДЊУ МРЕЖЕ ШАБАЦ

15000 ШАБАЦ / Карађорђева бр.10

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

11000 Београд ул. Немањина бр. 22-26

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ

**ЗА ИЗДАВАЊЕ ЛОКАЦИЈСКИХ УСЛОВА ЗА ИЗГРАДЊУ БРАНЕ „КАМЕНИЦА“
СА АКУМУЛАЦИЈОМ, НА ТЕРИТОРИЈИ КАТАСТАРСКИХ ОПШТИНА ЋУКОВИНЕ,
ГАЛОВИЋ, ГОЛОЧЕЛО И ГРАДОЈЕВИЋ, НА ПОДРУЧЈУ ОПШТИНЕ КОЦЕЉЕВА**

I ПОСТОЈЕЋА ИНФРАСТРУКТУРА ТЕЛЕКОМА СРБИЈА И МЕРЕ ЗАШТИТЕ

1. На предметној деоници постоји кабловска инфраструктура „Телекома Србија“ која је угрожена планираним радовима, те је неопходно у склопу Пројекта за изградњу бране „Каменица“ са акумулацијом и нове трасе регионалног пута бр. 26 Шабачка Каменица – Доње Црниљево на овој деоници, детаљно обрадити Техничко решење мера заштите, односно измештања телекомуникационих каблова уз нову трасу пута бр. 26.
2. На местима где планирана изградња новог пута угрожава трасу постојећих телекомуникационих каблова, неопходно је пре почетка радова заштитити и изместити телекомуникационе каблове у довољној дужини, тако да буду у безбедној зони. Током извођења радова, омогућити једноставно и брзо преспајање постојећих и новоположених телекомуникационих каблова и обезбедити минимално трајање прекида саобраћаја.
3. За измештање телекомуникационих каблова у склопу предметног Пројекта за грађевинску дозволу и Пројекта за извођење, **неопходно је дати детаљно техничко решење са предмером и предрачуном материјала и радова на измештању постојећих телекомуникационих каблова.**
4. Графички преглед постојеће инфраструктуре Телекома Србија на посматраном подручју, дат је на геодетској подлози у dwg формату.

Пре почетка радова потребно је извршити идентификацију и обележавање трасе постојећих подземних бакарних ТК каблова у зони планираних радова.

Контакт особа: **Ђорђе Вишњић**, тел. 064/6511187, Служба за мрежне операције Шабач

II УСЛОВИ ТЕЛЕКОМА СРБИЈЕ

1. Планираним радовима не сме доћи до угрожавања механичке стабилности и техничких карактеристика постојећих објеката мреже електронских комуникација, као ни до угрожавања нормалног функционисања телекомуникационог саобраћаја, и мора увек бити обезбеђен адекватан приступ постојећим објектима и кабловима „Телекома Србије“ ради њиховог редовног одржавања и евентуалних интервенција;
2. Пре почетка извођења радова потребно је, у сарадњи са надлежном службом „Телекома Србије“ (навести тачан назив и адресу са бројем телефона особе за контакт), извршити идентификацију и обележавање трасе постојећих подземних каблова у зони планираних радова (помоћу инструмента трагача каблова и по потреби пробним ископима на траси), како би се утврдио њихов тачан положај, дубина и евентуална одступања од траса дефинисаних издатим условима;
3. Пројектант, односно извођач радова је у обавези да поштује важеће техничке прописе у вези са заштитним појасом и дозвољеним растојањима од постојећих објеката електронских комуникација. Унутар заштитног појаса није дозвољена изградња и постављање објеката (инфраструктурних инсталација) других комуналних предузећа изнад и испод постојећих подземних каблова или кабловске канализације ек мреже, осим на местима укрштања, као ни извођење радова који могу да угрозе функционисање електронских комуникација;
4. Заштиту и обезбеђење постојећих објеката „Телекома Србије“ треба извршити пре почетка било каквих радова и предузети све потребне и одговарајуће мере предострожности како не би, на било који начин, дошло до угрожавања механичке стабилности и техничке исправности предметних објеката;
5. Грађевинске радове у непосредној близини постојећих објеката „Телекома Србије“ вршити искључиво ручним путем без употребе механизације и уз предузимање свих потребних мера заштите (обезбеђење од слегања, пробни ископи и сл.);
6. У случају евентуалног оштећења постојећих објеката или прекида телекомуникационог саобраћаја услед извођења радова, инвеститор радова је дужан да предузме „Телеком Србија“ а.д. надокнади целокупну штету по свим основама (трошкове санације и накнаду губитка услед прекида телекомуникационог саобраћаја);
7. Како предметна изградња бране „Каменица“ са акумулацијом условљава измештање постојећих објеката „Телекома Србије“, неопходно је да инвеститор објекта за чију се изградњу издају услови, Ј.В.П. „Србијаводе“, у име Телекома Србија покрене све активности предвиђене Законом о планирању и изградњи. Телеком Србија ће у својству инвеститора измештања/изградње инфраструктуре електронских комуникација овластити инвеститора објекта за чију се изградњу издају услови, да у име и за рачун Телекома Србија, о свом трошку, изради сву потребну законски прописану техничку документацију, набави одговарајући материјал и изведе радове на измештању постојећих објеката електронских комуникација, што ће се регулисати Уговором.
8. Извод из Пројекта који садржи свеску са техничким решењем измештања, заштите и обезбеђења постојећих објеката „Телекома Србије“, предмер материјала и радова и графичку документацију за предметне радове измештања, заштите и обезбеђења постојећих објеката „Телекома Србије“, треба доставити обрађивачу услова ради верификације.
9. Материјал и радови на заштити и обезбеђењу, односно измештању постојећих објеката „Телекома Србије“, изводе се о трошку инвеститора, осим у случајевима када је ова област другачије дефинисана, постојећим споразумима и претходно издатим условима. Обавеза инвеститора је и да, уколико је за предметну врсту радова прописана обавеза регулисања имовинскоправних односа, исте и регулише за будуће трасе линијских инфраструктурних објеката електронских комуникација „Телекома Србије“ пре почетка изградње.

10. Измештање треба извршити на безбедну трасу, пре почетка радова на изградњи за коју се траже услови.
11. Приликом избора извођача радова на измештању постојећих каблова водити рачуна да је извођач регистрован и лиценциран за ту врсту делатности и да буде са листе квалификованих извођача радова „Телекома Србија“ а.д.
12. Обавеза инвеститора је да извођачу радова, поред остале техничке документације, достави и копију издатих услова (текст и ситуације) и Техничко решење измештања, заштите и обезбеђења постојећих каблова угрожених изградњом, које је „Телеком Србија“ а.д. верификовао. За непоступање по наведеним условима инвеститор радова сноси пуну одговорност.
13. Инвеститор, односно извођач радова је у обавези да се најмање 15 дана пре почетка извођења радова на измештању, заштити и обезбеђењу постојећих објеката „Телекома Србија“, у писаној форми обрати „Телекому Србија“ а.д., ниже наведеној Служби за планирање и изградњу мреже у чијој надлежности се налази зона планиране изградње ради вршења стручног надзора, са обавештењем о датуму почетка радова и именима надзорног органа (контакт телефон) и руководиоца градилишта:
Служба за планирање и изградњу мреже Београд, Одељење за планирање и изградњу мреже Шабац, Карађорђева 10
Руководилац одељења:
Драгиша Крстић, 0646109652; 015341555 dragisak@telekom.rs
14. „Телеком Србија“ ће са своје стране одредити стручно лице ради вршења надзора над радовима на измештању, као и на заштити и обезбеђењу својих објеката. Приликом извођења радова обавезно је присуство стручног надзора од стране Предузећа за телекомуникације „Телеком Србија“ а.д.
15. По завршетку радова инвеститор/извођач је у обавези да у писаној форми обавести надлежну **Службу за планирање и изградњу мреже Београд, Одељење за планирање и изградњу мреже Шабац, Карађорђева 10** да су радови, за које су услови тражени, завршени.
16. По завршетку радова на измештању објеката потребно је извршити контролу квалитета изведених радова. Инвеститор је дужан да уз захтев за формирање комисије за контролу квалитета, достави Пројекат изведеног објекта и геодетски снимак, податке о представнику инвеститора и извођача радова који ће присуствовати раду комисије.
17. Након завршетка свих активности дефинисаних Уговором, потребно је да одговорна лица за праћење реализације Уговора доставе надлежној Служби за планирање и изградњу мреже потписан Записник.

Обрађивач услова: Сретен Ђурђевић, 0646511101; sretendj@telekom.rs

С поштовањем,

Овлашћено лице
Драгиша Крстић, дипл. инж.ел.



**РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ОДБРАНЕ
СЕКТОР ЗА МАТЕРИЈАЛНЕ РЕСУРСЕ
УПРАВА ЗА ИНФРАСТРУКТУРУ**

Број 429-4

22.02.2018. године
Б Е О Г Р А Д

Чувати до 2023. године
Функција 34 ред. бр. 42
Датум: 22.02.2018. г.
Обрађивач: вс М.Пајагић

Обавештење у вези са изработом техничке документације за изградњу бране „Каменица“ на територији општине Коцељева, доставља.

**МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ**

Веза: Захтев Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре ROP-MSGI-38726-LOCH-2/2018

На основу вашег захтева за инвеститора Ј.В.П. „Србијаводе“ из Београда, у складу са тачком 2. и 6. Одлуке о врстама инвестиционих објеката и просторних и урбанистичких планова од значаја за одбрану ("Службени гласник РС", број 85/15), обавештавамо вас да за израду техничке документације за изградњу бране „Каменица“ са акумулацијом, на катастарским парцелама на територији катастарских општина Ћуковине, Галовић, Голочело и Градојевић, на подручју општине Коцељева, нема посебних услова и захтева за прилагођавање потребама одбране земље.

Инвеститор је у обавези да у процесу изградње примени све нормативе, критеријуме и стандарде у складу са Законом о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014 и 145/2014), као и другим подзаконским актима која регулишу предметну материју.

МП

**ПО ОВЛАШЋЕЊУ НАЧЕЛНИКА
УПРАВЕ ЗА ИНФРАСТРУКТУРУ
п у к о в н и к
Горан Симић**

Израђено у 1 (једном) примерку и достављено:

- Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, (ЦЕОП системом) и
- а/а (актом).

12.2 Izveštaji ovlašćenih organizacija

1. Izveštaj o ispitivanju kvaliteta vode reke Ub, br. 893 od 01.06.2018. godine, Institut za javno zdravlje Srbije „Dr Milan Jovanović Batut“.
2. Izveštaj o ispitivanju kvaliteta vode reke Ub, br. 1138 od 05.07.2018. godine, Institut za javno zdravlje Srbije „Dr Milan Jovanović Batut“.



INSTITUT ZA JAVNO
ZDRAVLJE SRBIJE
"Dr Milan Jovanović Batut"
11000 Beograd, Dr Subotića 5
<http://www.batut.org.rs>

Strana: 1	Ukupno: 4
IZ 5.10-01/A	

Telefon centrala: 2684 566 Faks: 2685 140 e-mail: prijemnakancelarija@batut.org.rs
Broj računa: 840-624667-70 Matični broj: 07036027 PIB: 102000930

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

površinska voda

Broj:	893
Datum:	1.6.2018

PODACI O PODNETOM ZAHTEVU

NAZIV PODNOSIOCA ZAHTEVA	Energoprojekt hidroinženjering a.d.
ADRESA, TEL/FAKS PODNOŠIOCA ZAHTEVA	Bulevar Mihajla Pupina 12, 11070 Beograd, tel. 011/310 11 50, 011/ 311 44 91, 011/ 311 28 85, fax. 011/ 311 19 79
BROJ I DATUM ZAHTEVA/UGOVORA	Ugovor: 2636/I od 08.05.2018.
DELOVODNI BROJ IJZS	
ZAHTEVANO ISPITIVANJE	fizičko-hemijsko i mikrobiološko

PODACI O UZORKU

NAZIV UZORKA	Voda iz reke Tamnave na mestu buduće brane Kamenica (Čukovine)
IDENTIFIKACIONA OZNAKA UZORKA	2407
PROIZVOĐAČ	
VLASNIK	Energoprojekt hidroinženjering a.d.
UVOZNIK	
ŠPEDICIJA	
ZEMLJA PROIZVOĐAČ	
ZEMLJA ISPORUČILAC	
UZORKOVANJE IZVRŠIO	Saradnik Instituta u skladu sa procedurom PR-24, poglavlje 4.2
DATUM UZORKOVANJA	18.05.2018.
DATUM PRIJEMA UZORKA	18.05.2018.

Napomena:

IZVEŠTAJ SE ODNOŠI SAMO NA OBAVLJENA ISPITIVANJA
BEZ ODOBRENJA LABORATORIJE IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU SME SE UMNOŽAVATI ISKLJUČIVO KAO CELINA
INSTITUT JE ODGOVORAN ZA PODUGOVORENI POSAO

NAČELNIK CENTRA ZA HIGIJENU
I HUMANU EKOLOGIJU

mr sci.med. Zorica Jovanovski, spec.hig.





INSTITUT ZA JAVNO
ZDRAVLJE SRBIJE
"Dr Milan Jovanović Batut"
11000 Beograd, Dr Subotića 5
<http://www.batut.org.rs>

Strana: 2

Ukupno: 4

IZ 5.10-01/B

Telefon centrala: 2684 566 Faks: 2685 140 e-mail: prijemnakancelarija@batut.org.rs
Broj računa: 840-624667-70 Matični broj: 07036027 PIB: 102000930

CENTAR ZA HIGIJENU I HUMANU EKOLOGIJU

ODELJENJE LABORATORIJA

REZULTATI SENZORSKIH, FIZIČKIH I HEMIJSKIH ISPITIVANJA

Naziv uzorka: Uzorak vode iz reke Tamnave na mestu buduće brane Kamenica (Čukovine)
Identifikaciona oznaka uzorka: 2407
Datum završetka analize: 29. 05. 2018.

Opšti podaci o uzorku

Uzorak vode iz reke Tamnave na mestu buduće brane Kamenica (Čukovine), uzorkovan je 18. 05. 2018. godine i označen brojem 2407

Ispitivani parametar	Jedinica mere	Rezultat	Oznaka metode
Temperatura vode	° C	17,8	SRPS H.Z1. 106:1970 #
Temperatura vazduha	° C	20,0	SRPS H.Z1. 106:1970 #
Mutnoća	NTU	24,3 ± 9 %	APHA 2130 B
pH vrednost, teren/laboratorija		7,9/8,0 ± 0,2	SRPS H.Z1. 111:1987
Elektroprovodljivost na 20 °C teren/laboratorija	µS/cm	324/296 ± 6 %	SRPS EN 27888:2009
Amonijak, NH ₄	mg/l	0,2 ± 5 %	SRPS H.Z1. 184:1974
Nitriti, NO ₂	mg/l	0,02 ± 6 %	VDM-523
Nitrati, NO ₃	mg/l	5,6	UP-521 #
Hloridi, Cl	mg/l	9,6	UP-521 #
Sulfati, SO ₄	mg/l	18	UP-521 #
Fluoridi, F	mg/l	0,17	UP-521 #
Utrošak KMnO ₄	mg/l	18,6	UP-506 #
Rastvorni kiseonik, O ₂	mg/l	7,6 ± 13 %	SRPS ISO 25813:2009/1:2011
Biološka potrošnja kiseonika, BPK ₅	mgO ₂ /l	5,8	UP-526 #
Ortofosfati, PO ₄ -P	mg/l	0,03 ± 9%	APHA 4500-P E #
Hidrokarbonati, HCO ₃	mg/l	159 ± 6 %	VDM-509
Karbonati, CO ₃	mg/l	<1	VDM-509 #
Suspendovane materije	mg/l	52 ± 17 %	APHA 2540 D
Ostatak isparenja na 105° C	mg/l	284 ± 11 %	APHA 2540B
Kalcijum, Ca	mg/l	44 ± 4 %	APHA 3500-Ca D



INSTITUT ZA JAVNO
ZDRAVLJE SRBIJE
"Dr Milan Jovanović Batut"
11000 Beograd, Dr Subotića 5
<http://www.batut.org.rs>

Strana: 3

Ukupno: 4

IZ 5.10-01/B

Telefon centrala: 2684 566
Broj računa: 840-624667-70

Faks: 2685 140
Matični broj: 07036027

e-mail: prijemnakancelarija@batut.org.rs
PIB: 102000930

Magnezijum, Mg	mg/l	14	APHA 3500-Mg E #
Natrijum, Na	mg/l	15,2 ± 17 %	SRPS ISO 9964-3
Kalijum, K	mg/l	3,7 ± 24 %	SRPS ISO 9964-3
Olovo, Pb	mg/l	<0,005	EPA 200.7
Kadmijum, Cd	mg/l	<0,001	EPA 200.7
Bor, B	mg/l	<0,3	EPA 200.7 #
Hrom, Cr	mg/l	<0,005	EPA 200.7
Nikl, Ni	mg/l	<0,005	EPA 200.7
Cink, Zn	mg/l	<0,05	EPA 200.7
Bakar, Cu	mg/l	<0,05	EPA 200.7
Arsen, As	mg/l	<0,01	UP-927 #
Živa, Hg	mg/l	<0,001	UP-909 #

Napomena:

Fizičko hemijski parametri rađeni su po zahtevu klijenta. Rezultati ispitivanja odnose se na laboratorijski uzorak.

Oznaka se odnosi na neakreditovanu metodu.

Odgovorni analitičar:

Nikolina Tomašević, spec. san. hem.

Katarina Jovanović, mast. hem.

K. Jovanović

Šef Odeljenja laboratorija za ekotoksikologiju

Zorica Blagojević, spec. toks.





INSTITUT ZA JAVNO
ZDRAVLJE SRBIJE
"Dr Milan Jovanović Batut"
11000 Beograd, Dr Subotića 5
<http://www.batut.org.rs>

Strana: 4

Ukupno: 4

IZ 5.10-01/C5

Telefon centrala: 2684 566
Broj računa: 840-624667-70

Faks: 2685 140
Matični broj: 07036027

e-mail: prijemnakancelarija@batut.org.rs
PIB: 102000930

CENTAR ZA HIGIJENU I HUMANU EKOLOGIJU
ODELJENJE LABORATORIJA - ODSEK ZA SANITARNU MIKROBIOLOGIJU

REZULTATI BAKTERIOLOŠKIH ISPITIVANJA

Naziv uzorka: Površinska voda: Voda iz reke Tamnave na mestu buduće brane Kamenica (Čukovine)

Identifikaciona oznaka uzorka: 2407

Datum završetka analize: 22.05.2018.

Ispitivano	Jedinica mere: ml	Rezultat	Oznaka metode
Određivanje ukupnog broja koliformnih bakterija na 35 °C -37 °C 48 h.	100	7	SRPS EN ISO 9308-1:2017
Određivanje broja Escherichia coli na 36± 2 °C 21± 3 h.	100	7	SRPS EN ISO 9308-1:2017

Legenda : < 1 odsustvo mikroorganizama u jedinici mere,

+ prisustvo mikroorgan. u jedinici mere,

- odsustvo mikroorganizama u jedinici mere

Napomena :

Odgovorni analitičar:
Dr Marina Radovanović, spec.
mikrob. sa parazitologijom

Šef odseka za sanitarnu mikrobiologiju:
Milan Radović, spec. mikr. hrane

Šef Odeljenja laboratorija za ekotoksikologiju:
Zorica Blagojević, spec. toks. hem





INSTITUT ZA JAVNO
ZDRAVLJE SRBIJE
"Dr Milan Jovanović Batut"
11000 Beograd, Dr Subotića 5
<http://www.batut.org.rs>

Strana: 1	Ukupno: 4
IZ 5.10-01/A	

Telefon centrala: 2684 566
Broj računa: 840-624667-70

Faks: 2685 140
Matični broj: 07036027

e-mail: prijemnakancelarija@batut.org.rs
PIB: 102000930

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

površinske vode

Broj:	1138
Datum:	05.07.2018.

PODACI O PODNETOM ZAHTEVU	
NAZIV PODNOSIOCA ZAHTEVA	Energoprojekt hidroinženjering a.d.
ADRESA, TEL/FAKS PODNOSIOCA ZAHTEVA	Bulevar Mihajla Pupina 12, 11070 Beograd, tel. 011/310 11 50, 011/ 311 44 91, 011/ 311 28 85, fax. 011/ 311 19 79
BROJ I DATUM ZAHTEVA/UGOVORA	Ugovor: 2636/I od 08.05.2018.
DELOVODNI BROJ IJZS	
ZAHTEVANO ISPITIVANJE	fizičko-hemijsko i mikrobiološko

PODACI O UZORKU	
NAZIV UZORKA	Voda iz reke Tamnave na mestu buduće brane Kamenica (Čukovine)
IDENTIFIKACIONA OZNAKA UZORKA	2959
PROIZVOĐAČ	
VLASNIK	Energoprojekt hidroinženjering a.d.
UVOZNIK	
ŠPEDICIJA	
ZEMLJA PROIZVOĐAČ	
ZEMLJA ISPORUČILAC	
UZORKOVANJE IZVRŠIO	Saradnik Instituta u skladu sa procedurom PR-24, poglavlje 4.2
DATUM UZORKOVANJA	19.06.2018.
DATUM PRIJEMA UZORKA	19.06.2018.

Napomena:

IZVEŠTAJ SE ODNOSI SAMO NA OBAVLJENA ISPITIVANJA
BEZ ODOBRENJA LABORATORIJE IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU SME SE UMNOŽAVATI ISKLJUČIVO KAO CELJINA
INSTITUT JE ODGOVORAN ZA PODUGOVORENI POSAO

NAČELNIK CENTRA ZA HIGIJENU
I HUMANU EKOLOGIJU

mr sci.med. Zorica Jovanovski, spec.hig.





INSTITUT ZA JAVNO
ZDRAVLJE SRBIJE
"Dr Milan Jovanović Batut"
11000 Beograd, Dr Subotića 5
<http://www.batut.org.rs>

Strana: 2	Ukupno: 4
IZ 5.10-01/B	

Telefon centrala: 2684 566 Faks: 2685 140 e-mail: prijemnakancelarija@batut.org.rs
Broj računa: 840-624667-70 Matični broj: 07036027 PIB: 102000930

CENTAR ZA HIGIJENU I HUMANU EKOLOGIJU

ODELJENJE LABORATORIJA

REZULTATI SENZORSKIH, FIZIČKIH I HEMIJSKIH ISPITIVANJA

Naziv uzorka: Uzorak vode iz reke Tamnave na mestu buduće brane Kamenica (Čukovine)
Identifikaciona oznaka uzorka: 2959
Datum završetka analize: 29. 06. 2018.

Opšti podaci o uzorku

Uzorak vode iz reke Tamnave na mestu buduće brane Kamenica (Čukovine), uzorkovan je 19. 06. 2018. godine i označen brojem 2959

Ispitivani parametar	Jedinica mere	Rezultat	Oznaka metode
Temperatura vode	° C	19,3	SRPS H.Z1. 106:1970 #
Temperatura vazduha	° C	21,0	SRPS H.Z1. 106:1970 #
Mutnoća	NTU	308 ± 9 %	APHA 2130 B
pH vrednost		7,5 ± 0,3	SRPS H.Z1. 111:1987
Elektroprovodljivost na 20 °C	µS/cm	222 ± 6 %	SRPS EN 27888:2009
Amonijak, NH ₄	mg/l	0,12 ± 5 %	SRPS H.Z1. 184:1974
Nitriti, NO ₂	mg/l	0,38 ± 5 %	VDM-523
Nitrati, NO ₃	mg/l	11,7	UP-521 #
Hloridi, Cl	mg/l	6,3	UP-521 #
Sulfati, SO ₄	mg/l	15	UP-521 #
Fluoridi, F	mg/l	0,48	UP-521 #
Utrošak KMnO ₄	mg/l	34	UP-506 #
Rastvorni kiseonik, O ₂	mg/l	6,5 ± 13 %	SRPS ISO 25813:2009/1:2011
Biološka potrošnja kiseonika, BPK ₅	mgO ₂ /l	5,5	UP-526 #
Ortofosfati, PO ₄ -P	mg/l	0,04 ± 9%	APHA 4500-P E #
Hidrokarbonati, HCO ₃	mg/l	110 ± 6 %	VDM-509
Karbonati, CO ₃	mg/l	<1	VDM-509 #
Suspendovane materije	mg/l	842 ± 17 %	APHA 2540 D
Ostatak isparenja na 105° C	mg/l	173 ± 11 %	APHA 2540B



INSTITUT ZA JAVNO
ZDRAVLJE SRBIJE
"Dr Milan Jovanović Batut"
11000 Beograd, Dr Subotića 5
<http://www.batut.org.rs>

Strana: 3

Ukupno: 4

IZ 5.10-01/B

Telefon centrala: 2684 566
Broj računa: 840-624667-70

Faks: 2685 140
Matični broj: 07036027

e-mail: prijemnakancelarija@batut.org.rs
PIB: 102000930

Kalcijum, Ca	mg/l	33 ± 4 %	APHA 3500-Ca D
Magnezijum, Mg	mg/l	11	APHA 3500-Mg E #
Natrijum, Na	mg/l	25,2 ± 17 %	SRPS ISO 9964-3
Kalijum, K	mg/l	6,0 ± 24 %	SRPS ISO 9964-3
Olovo, Pb	mg/l	0,017 ± 7 %	EPA 200.7
Kadmijum, Cd	mg/l	<0,001	EPA 200.7
Bor, B	mg/l	<0,3	EPA 200.7 #
Hrom, Cr	mg/l	0,023 ± 6 %	EPA 200.7
Nikl, Ni	mg/l	0,016 ± 5 %	EPA 200.7
Cink, Zn	mg/l	<0,05	EPA 200.7
Bakar, Cu	mg/l	<0,05	EPA 200.7
Arsen, As	mg/l	<0,01	UP-927 #
Živa, Hg	mg/l	<0,001	UP-909 #

Napomena:

Fizičko hemijski parametri rađeni su po zahtevu klijenta. Rezultati ispitivanja odnose se na laboratorijski uzorak.
Oznaka se odnosi na neakreditovanu metodu.

Odgovorni analitičar:

Nikolina Tomašević, spec. san. hem.

Olga Mandić, spec. farm.

Šef Odeljenja laboratorija za ekotoksikologiju

Zorica Blagojević spec. toks.





INSTITUT ZA JAVNO
ZDRAVLJE SRBIJE
"Dr Milan Jovanović Batut"
11000 Beograd, Dr Subotića 5
<http://www.batut.org.rs>

Strana: 4

Ukupno: 4

IZ 5.10-01/C5

Telefon centrala: 2684 566
Broj računa: 840-624667-70

Faks: 2685 140
Matični broj: 07036027

e-mail: prijemnakancelarija@batut.org.rs
PIB: 102000930

CENTAR ZA HIGIJENU I HUMANU EKOLOGIJU
ODELJENJE LABORATORIJA - ODSEK ZA SANITARNU MIKROBIOLOGIJU

REZULTATI BAKTERIOLOŠKIH ISPITIVANJA

Naziv uzorka: Voda iz reke Tamnave na mestu buduće brane Kamenica (Čukovine)
Identifikaciona oznaka uzorka: 2959
Datum završetka analize: 25.06.2018.

Ispitivano	Jedinica mere: ml	Rezultat	Oznaka metode
Određivanje ukupnog broja koliformnih bakterija na 35 °C -37 °C 48 h.	100	$4,3 \times 10^4$	ISO 9308-2:1990
Određivanje prisustva i broja koliformnih bakterija fekalnog porekla na 44±1°C 24 h	100	$4,3 \times 10^4$	ISO 9308-2:1990

Legenda : < 1 odsustvo mikroorganizama u jedinici mere.
+ prisustvo mikroorgan. u jedinici mere.
- odsustvo mikroorganizama u jedinici mere

Napomena : Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl.glasnik RS 50/ 2012).

Odgovorni analitičar:
Dr Marina Radovanović, spec.
mikrob. sa parazitologijom

Šef odseka za sanitarnu mikrobiologiju:
Milan Radović, spec. mikr. hrane

Šef Odeljenja laboratorija za ekotoksikologiju:
Zorica Blagojević, spec.toks.hem

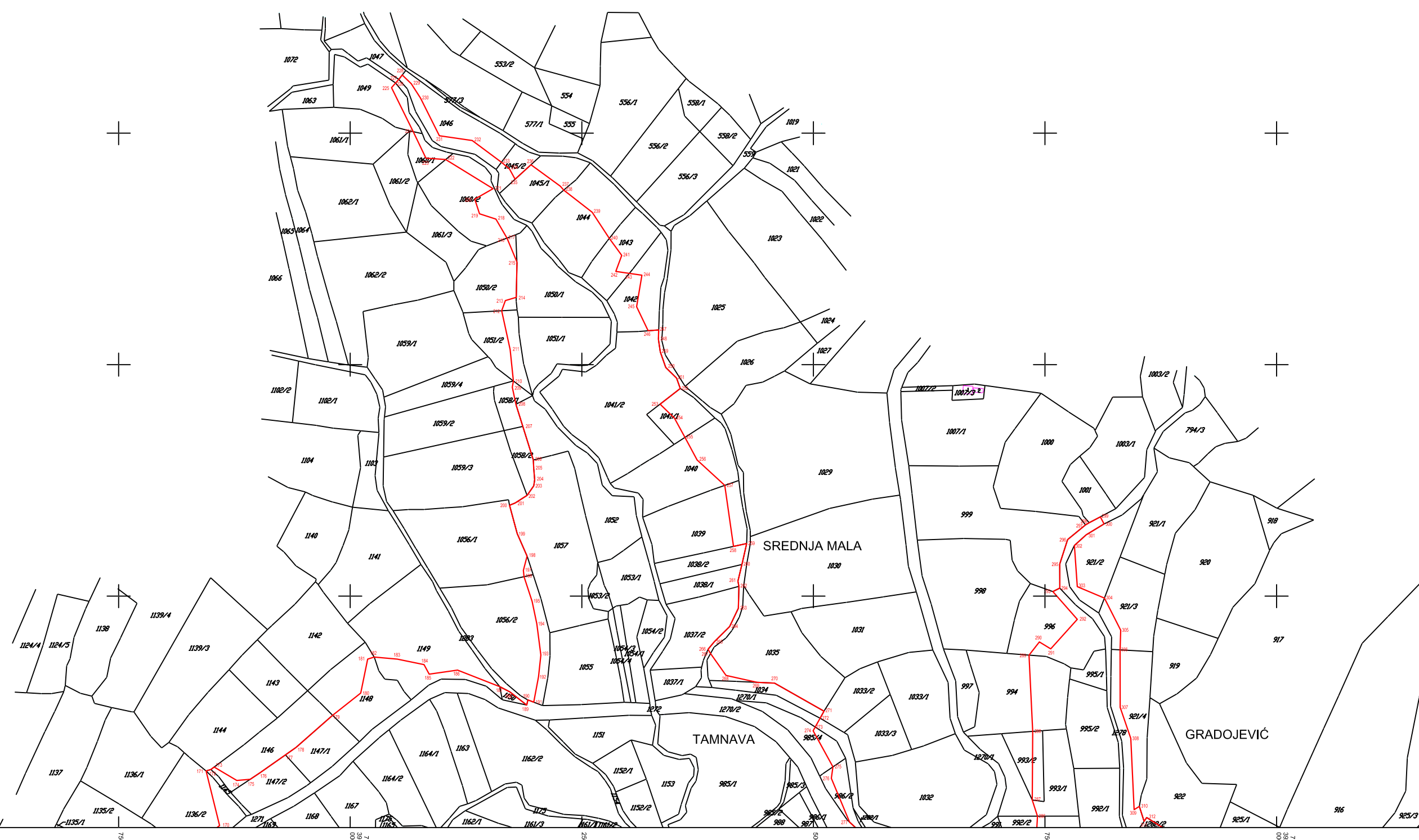




III GRAFIČKI PRILOZI

12.3 Grafička dokumentacija

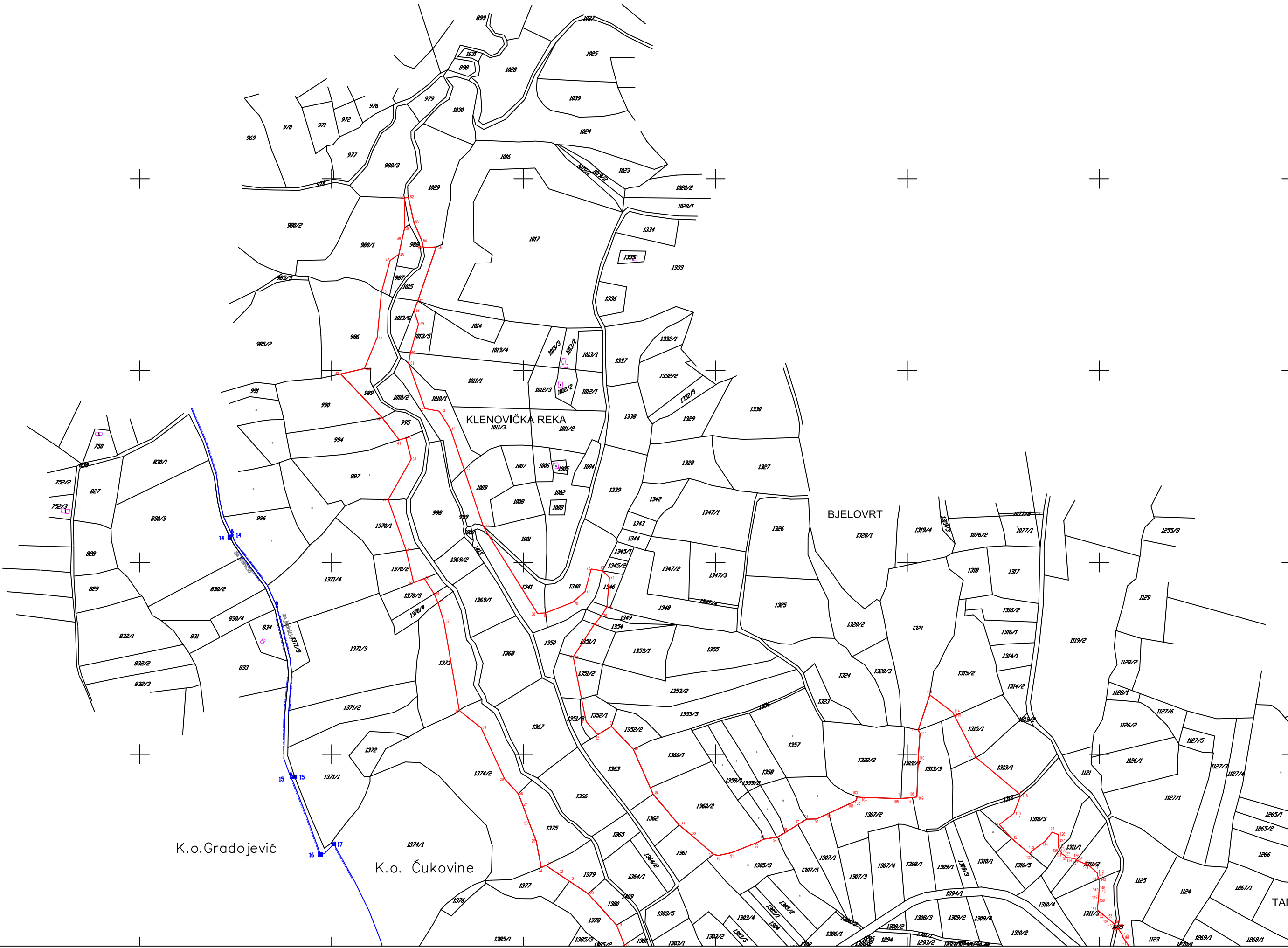
1. Katastarski plan akumulacije Kamenica - Crteži br. 1-1, 1-2, 1-3 i 1-4;
2. Pregledna karta akumulacije Kamenica - Crtež broj 2;
3. Pregledna topografska karta sa ucrtanom budućom akumulacijom - Crtež broj 3;
4. Dispozicija brane Kamenica - orto-foto prikaz, Crtež broj 4;
5. Situacija brane Kamenica sa pratećim objektima - Crtež broj 5;
6. Šira situacija pregradnog mesta brane - lokacija pristupnih puteva, privrednog gradilišta i deponije materijala iz iskopa - Crtež broj 5-1;
7. Karakteristični poprečni presek kroz branu - Crtež broj 6;
8. Podužni presek kroz branu - Crtež broj 7;
9. Podužni presek kroz akumulaciju - Crtež broj 8;
10. Raspored instrumenata za tehničko osmatranje - Situacija - Crtež broj 9;
11. Raspored instrumenata za tehničko osmatranje - Podužni presek - Crtež broj 10;
12. Raspored instrumenata za tehničko osmatranje - Tipski poprečni presek - Crtež broj 11.





- Granice katastarskih opština
- Linija eksproprijacije
- katastrsko stanje

1	2
3	4

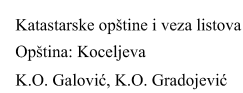
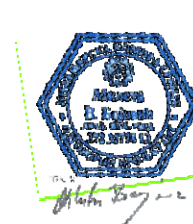


Katastarske opštine i veza listova
Opština: Koceljeva
K.O. Čukovine, K.O. Gradojević

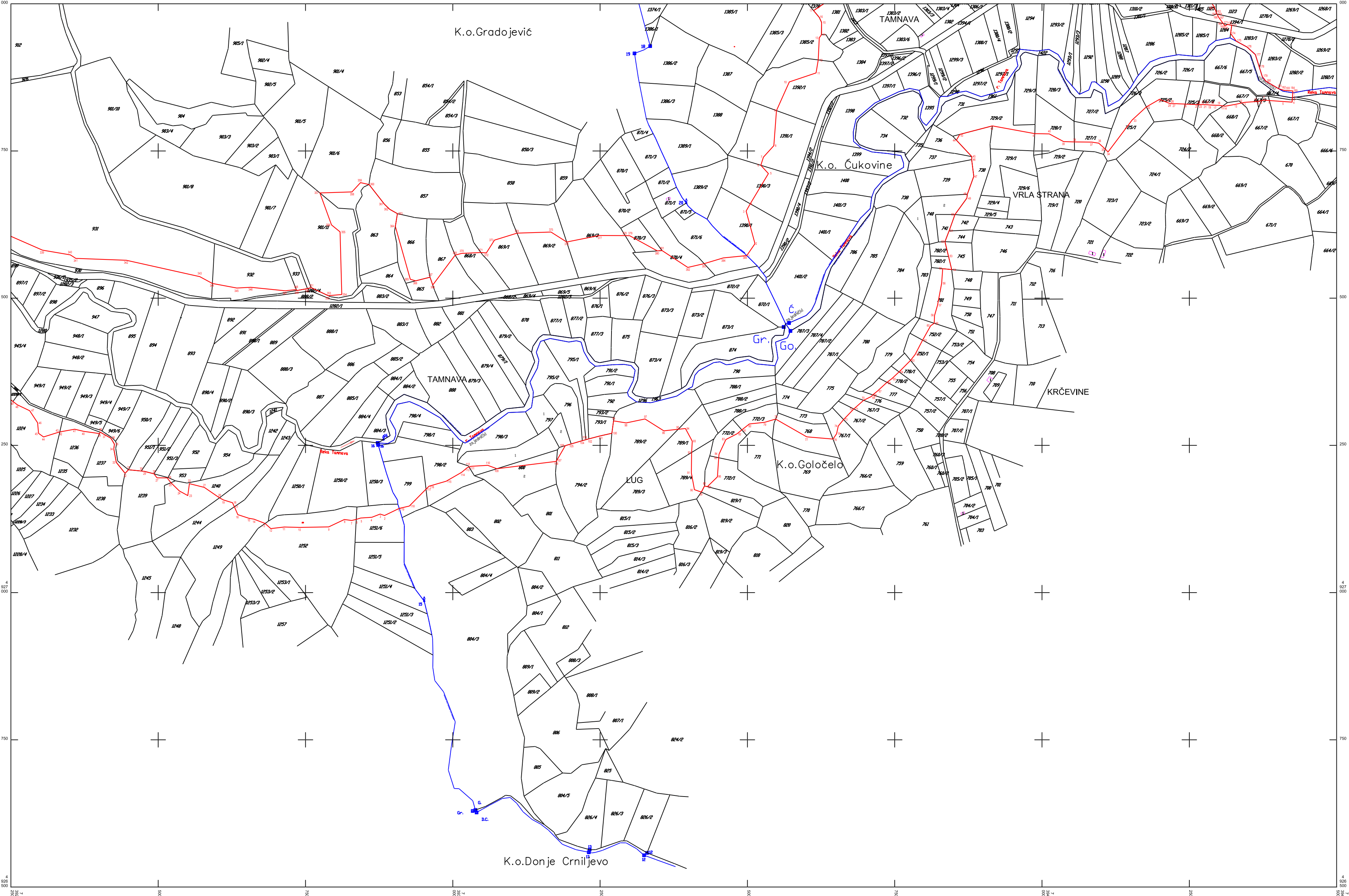
1	2
3	4



- LEGENDA
- Granice katastarskih opština
 - Linija eksproprijacije
 - katastarsko stanje

RAZMERA 1:2500

 Granice katastarskih opština
 Linija eksproprijacije
 katastarsko stanje



Katastarske opštine i veza listova
Opština: Koceljeva
K.O. Goločelo, K.O. Čukovine, K.O. Gradojević, K.O. Donje Crniljevo

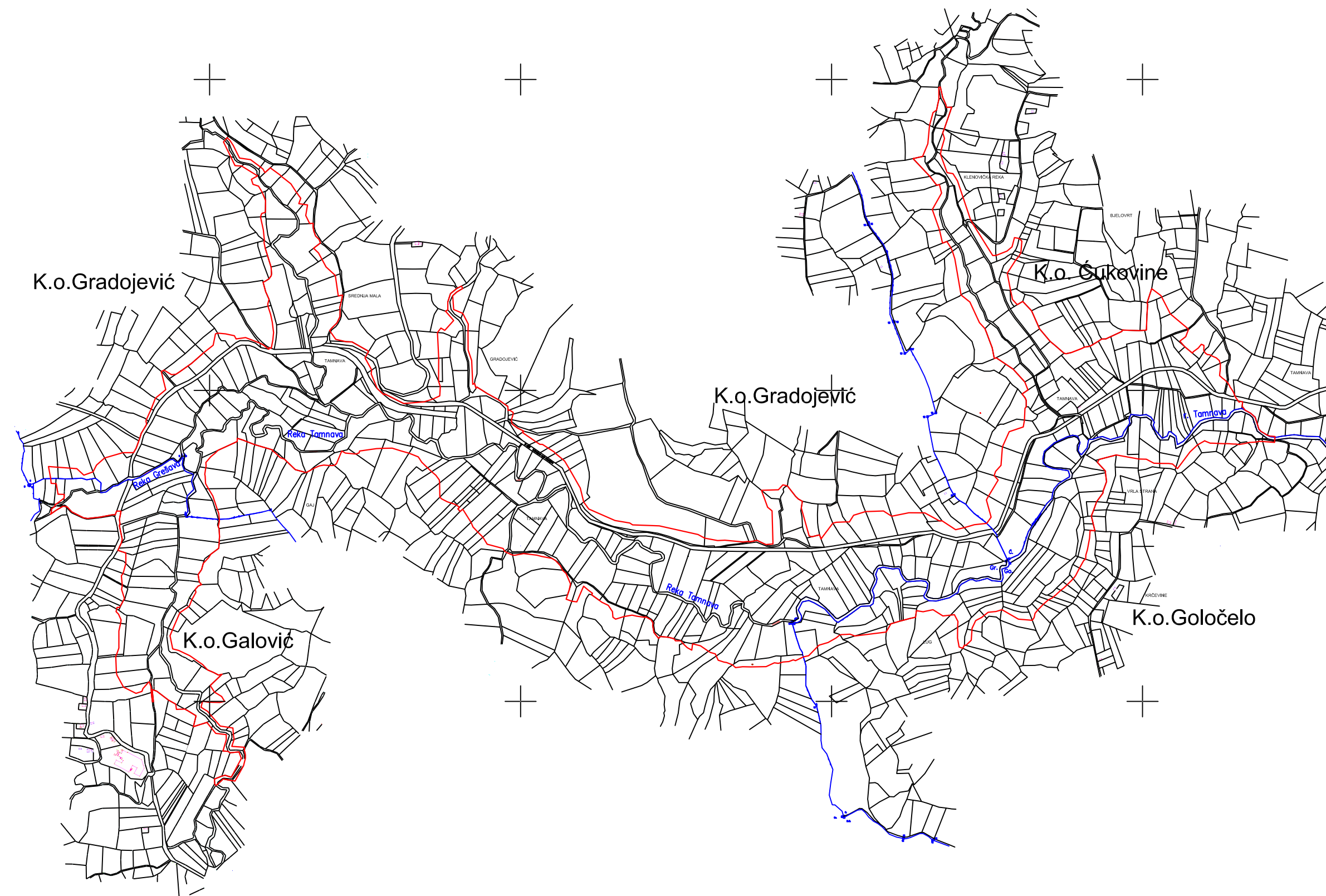
1	2
3	4

RAZMERA 1:2500



LEGENDA

- Granice katastarskih opština
- Linija eksproprijacije
- katastarsko stanje

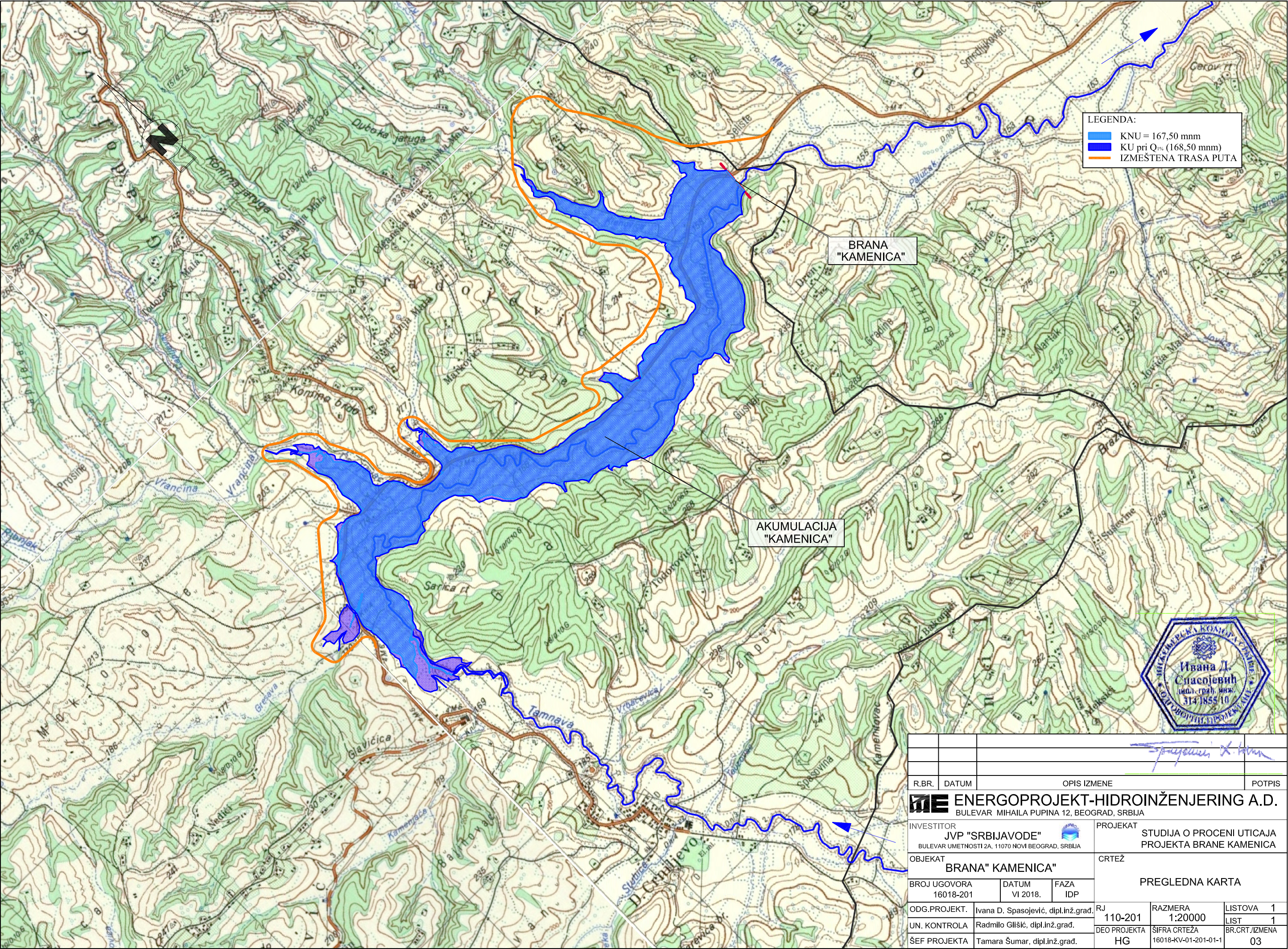


RAZMERA 1:10000

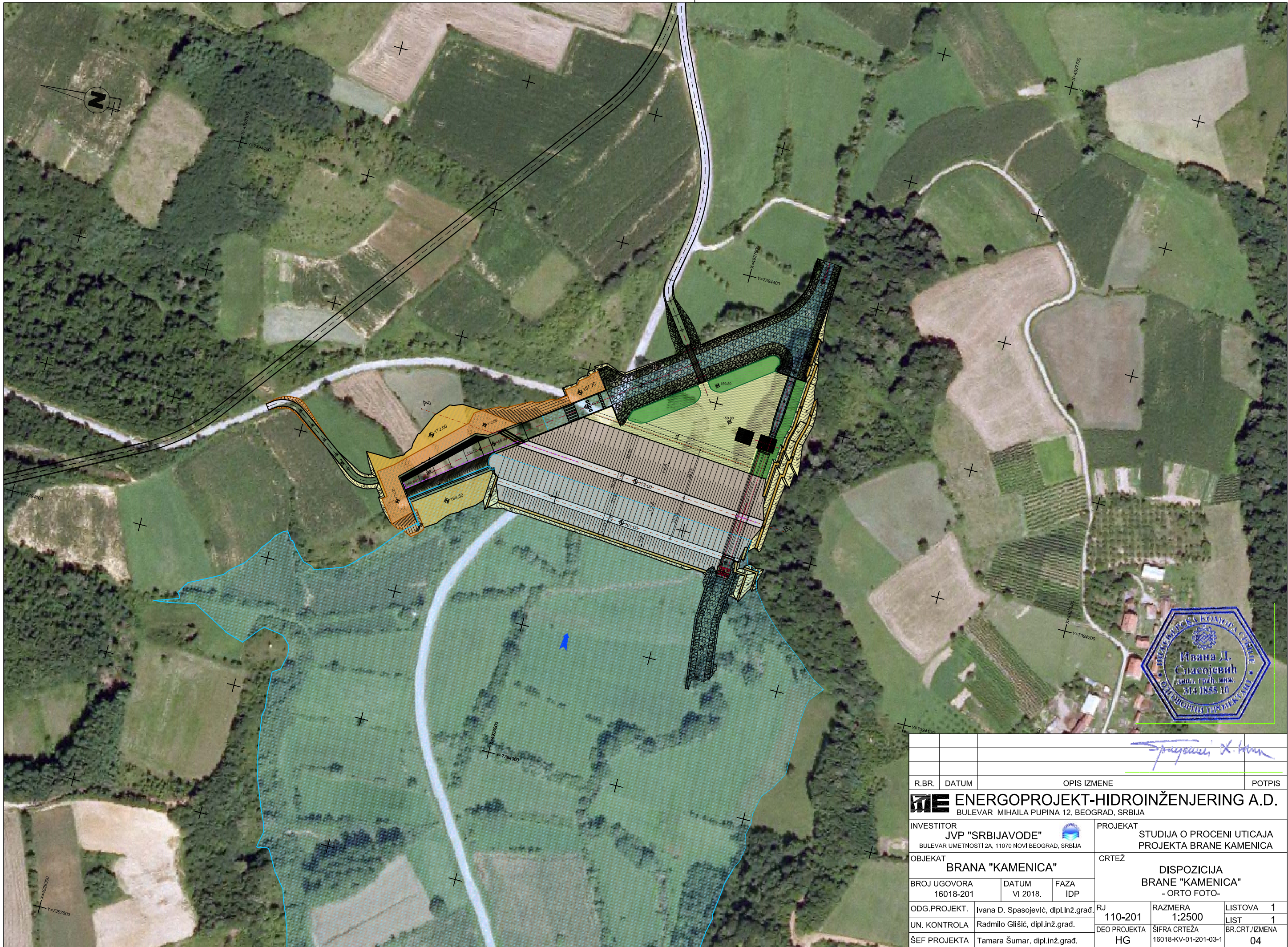


LEGENDA

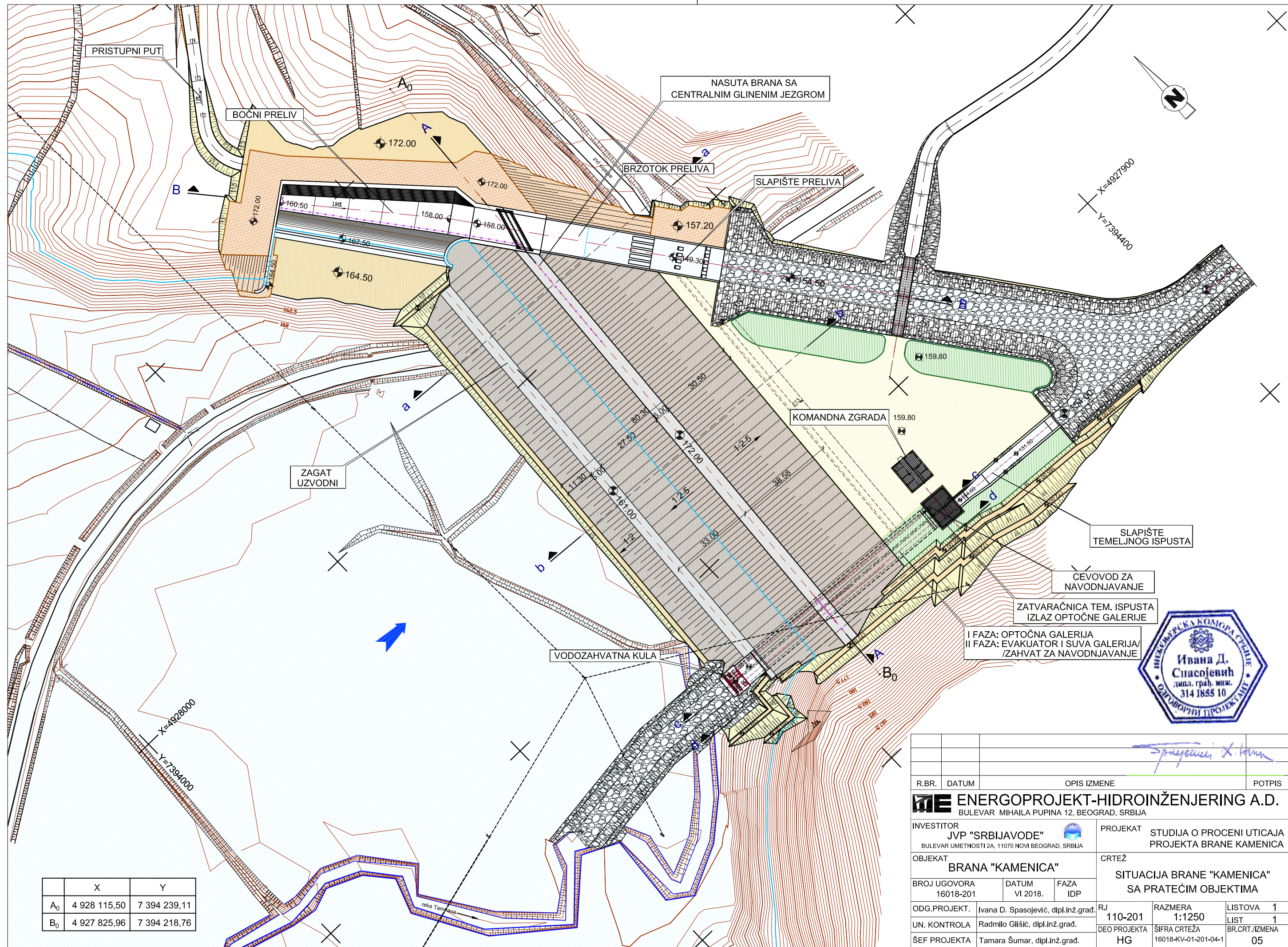
- Granice katastarskih opština
 Linija eksproprijacije
 katastarsko stanje



R.BR.		DATUM	OPIS IZMENE		POTPIS
16018-201		VI 2018.	FAZA IDP		
ODG.PROJEKT.		Ivana D. Spasojević, dipl.inž.grad.	RZMERA		LISTOVA 1
UN. KONTROLA		Radmilo Glišić, dipl.inž.grad.	SIFRA CRTEŽA		BR.CRT.IZMENA
ŠEF PROJEKTA		Tamara Šumar, dipl.inž.grad.	16018-KV-01-201-01-1		03

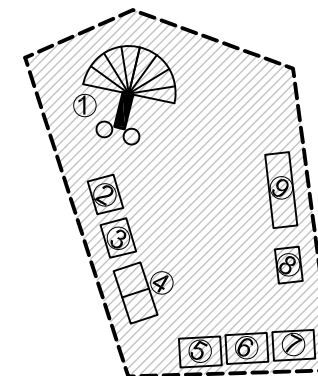
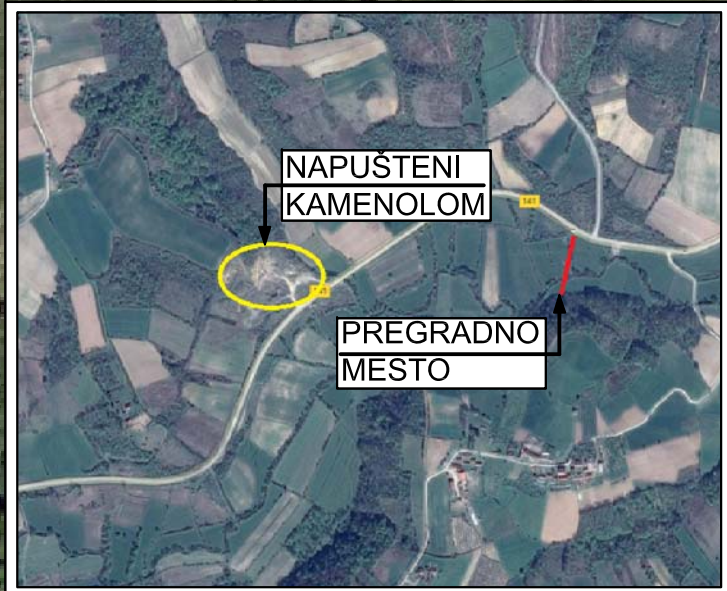


--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	X	Y
A ₀	4 928 115,50	7 394 239,11
B ₀	4 927 825,96	7 394 218,76





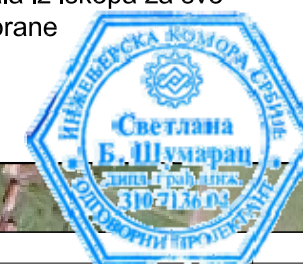
LEGENDA:

- 1 Fabrika betona sa bunkerima za agregate i silosima za cement
- 2 Geomehanička laboratorija
- 3 Laboratorija za beton
- 4 Kancelarije izvodjača i nadzora
- 5 Terasni pogon sa smeštajem deponije privremene građe
- 6 Armirački pogon sa smeštajem deponije armature
- 7 Magacin
- 8 Magacin goriva i maziva
- 9 Servisna stanica za remont i održavanje mehanizacije

D1 - Deponija glinovitog materijala iz iskopa za branu i preliv

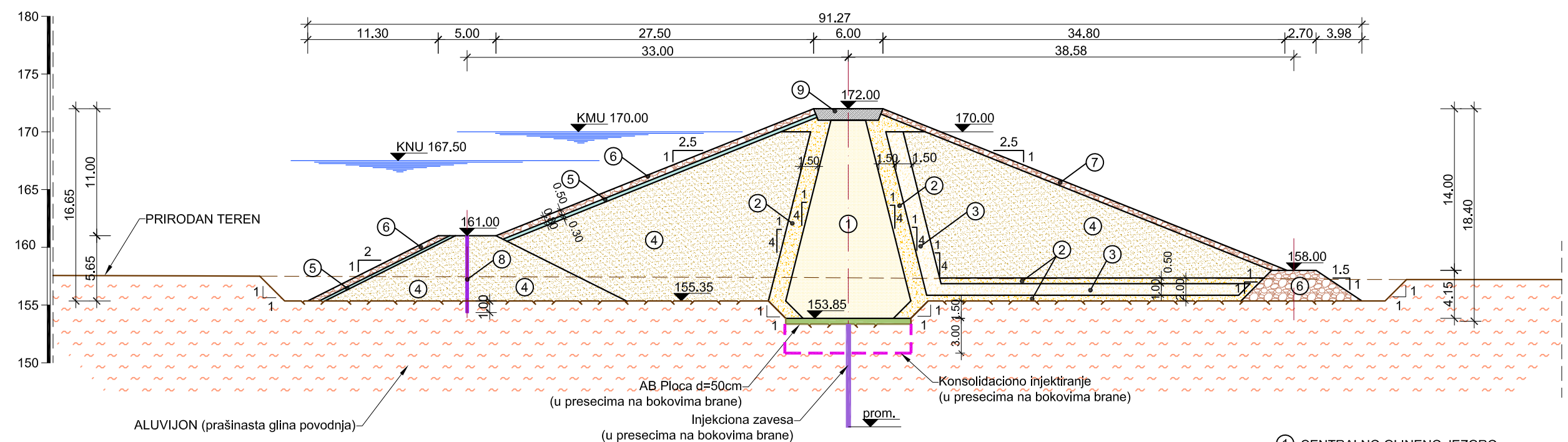
D2 - Separisani materijal iz kamenoloma za telo brane

D3 i D4 - Stalno deponovanje materijala iz iskopa za sve objekte koji se neće ugrađivati u telo brane

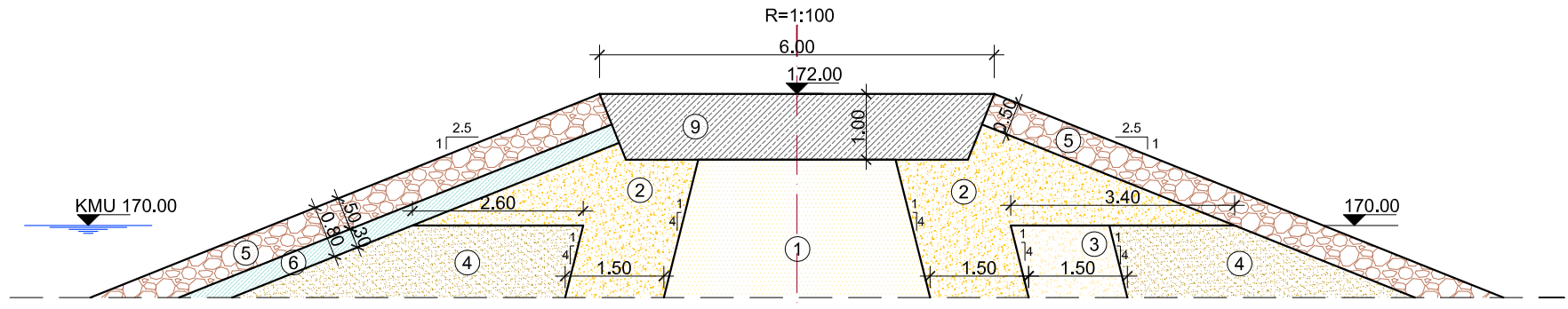


R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	PO PIS
ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA			
INVESTITOR JVP "SRBIJAVODE" BULEVAR UMETNOSTI 2A, 11070 NOVI BEOGRAD, SRBIJA		PROJEKAT STUDIJA O PROCENI UTICAJA PROJEKTA BRANE KAMENICA	
OBJEKAT BRANA "KAMENICA"		CRTEŽ ŠIRA SITUACIJA PREGRADNOG MESTA BRANE - LOKACIJA PRISTUPNIH PUTEVA, PRIVREDNOG GRADILIŠTA I DEPONJE MATERIJALA IZ ISKOPA	
BROJ UGOVORA 16018-201	DATUM VI 2018.	FAZA IDP	
ODG.PROJEKT. UN. KONTROLA ŠEF PROJEKTA	Svetlana Šumarac, dipl.inž.grad. Sanja Šteković, dipl.inž.grad. Tamara Šumar, dipl.inž.grad.	RJ 110-202 DEO PROJEKTA OG	RAZMERA 1:2500 ŠIFRA CRTEŽA 16018-KV-02-4-202-03 LISTOVA 1 LIST 1 BR.CRT./IZMENA 05-1

KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESEK KROZ BRANU
R=1:400



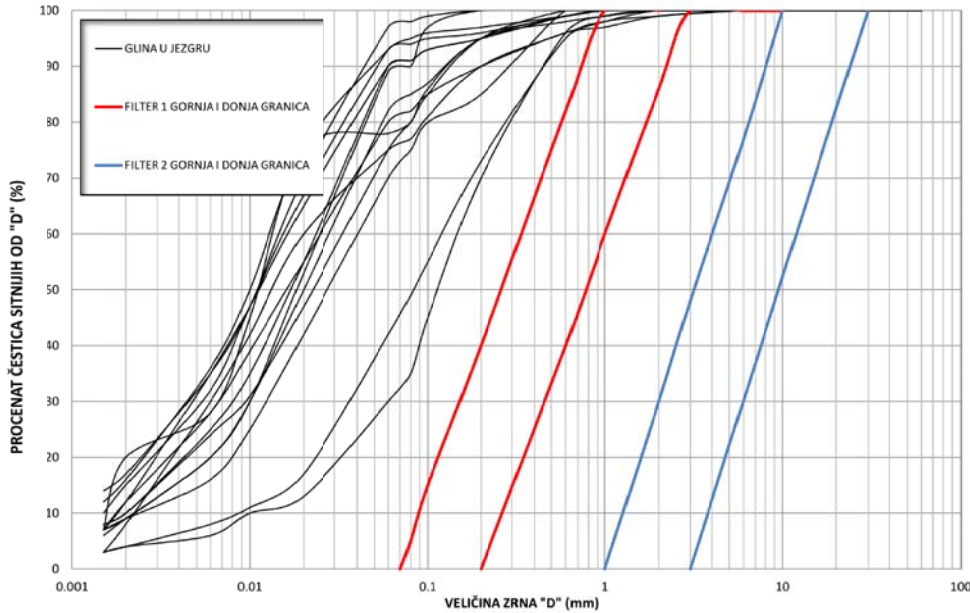
DETALJ KRUNE BRANE
R=1:100



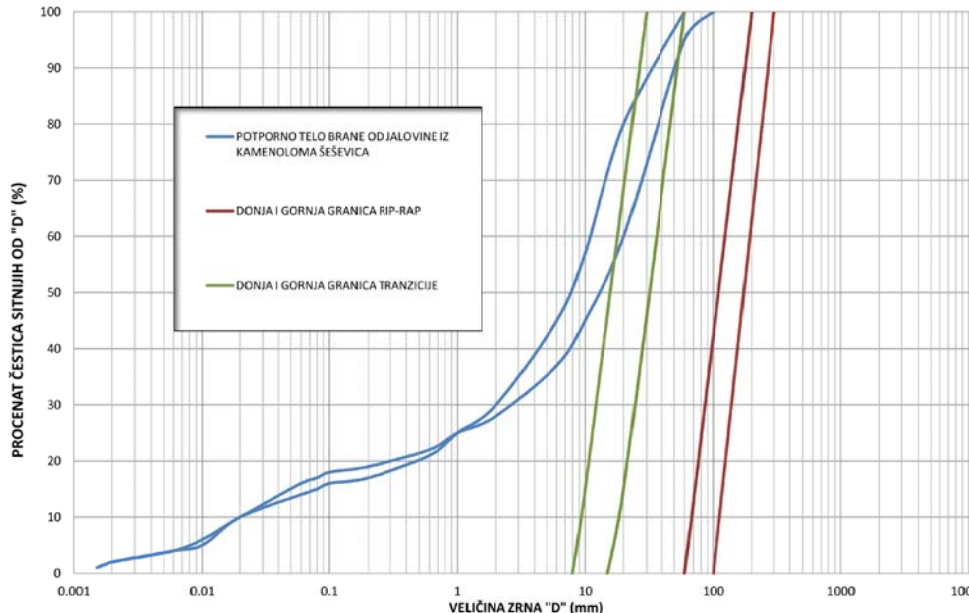
- ① CENTRALNO GLINENO JEZGRO
- ② FILTER 1
- ③ FILTER 2
- ④ POTPORNO TELO (JALOVINA IZ KAMENOLOMA "ŠEŠEVICA")
- ⑤ TRANZICIJA
- ⑥ UZVODNI KRUPNI RIP-RAP I NIZVODNA KAMENA NOŽICA
- ⑦ NIZVODNI SITNIJI RIP-RAP
- ⑧ ZID OD LARSEN TALPI
- ⑨ PUT



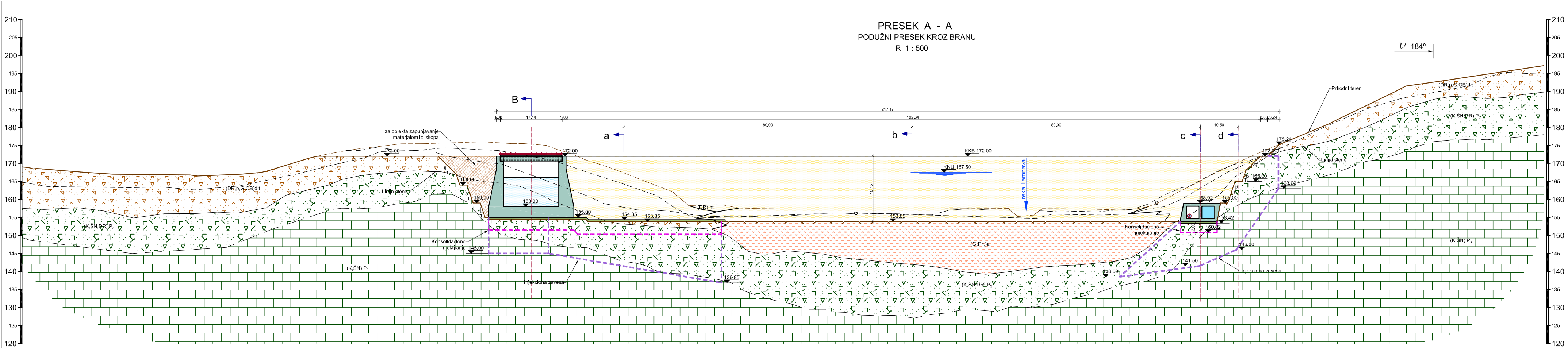
Granulometrijski sastav filtera 1 i 2



Granulometrijski sastav rip-rap-a i tranzicije



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE		POTPIS
 ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA				
INVESTITOR JVP "SRBIJAVODE" BULEVAR UMETNOSTI 2A, 11070 NOVI BEOGRAD, SRBIJA			PROJEKAT STUDIJA O PROCENI UTICAJA PROJEKTA BRANE KAMENICA	
OBJEKAT BRANA "KAMENICA"			CRTEŽ KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESEK KROZ BRANU	
BROJ UGOVORA 16018-201		DATUM VI 2018.	FAZA IDP	
ODG.PROJEKT. Ivana D. Spasojević, dipl.inž.građ.		RJ 110-201		
UN. KONTROLA Radmilo Glišić, dipl.inž.građ.		RAZMERA 1:400; 1:100		
ŠEF PROJEKTA Tamara Šumar, dipl.inž.građ.		LISTOVA 1		
		LIST 1		
		BR.CRT./IZMENA		
		HG 16018-KV-01-201-06-1		
		06		



1. LITOLOŠKE OZNAKE	
GENEZA I STAROST	GRUPA STENA
VEŠTAČKO TLO	(DR) nt BLOKOVITOSTENE OTPUČANISABOKOVA, PRIPREMI RADOVI (IZRADA PRISTUPNIH PUTEVA) KORITO REKE.
TVOREVINE FLUVIJALNOG NANOSA, KVARTARNE TVOREVINE	(G.DR.P)sh DELUVIJUM–TERASNI NANOS:glina, drobina , pesak sa oblucicama, mešavina deluvijuma i erodovane rečne terase
	(G.Pr)al ALUVIJUM;prasinasta glina povodnja u dubljim delovima sadrži krečnjačku drobinu i oblutice
GRUPA VEZANIH I NEVEZANIH SREDINA	(K.S.N.DR) P3 KREČNJAK, GLINENI ŠKRILJAC, DROBINA PALEORELJEF GORNJEG PERMA; zona pripovršinski izmenjene – alterisane stene u paleoreljefu sa zonama zaglinjene drobine u pukotinama i erozijskim depresijama
	(K.S.N) P3 KREČNJAK, GLINENI ŠKRILJAC GORNJEG PERMA; tamno sivi ispucaji krečnjaci slojevit do bankovit, pukotinski prostor ispunjen glinom i sitnom drobinom



BR. IZMENE	OPIS IZMENE	POTPIŠ
1	ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.	
2	INVESTITOR JVP "SRBIJAVODE"	
3	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
4	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
5	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
6	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
7	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
8	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
9	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
10	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
11	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
12	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
13	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
14	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
15	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
16	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
17	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
18	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
19	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
20	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
21	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
22	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
23	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
24	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
25	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
26	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
27	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
28	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
29	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
30	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
31	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
32	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
33	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
34	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
35	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
36	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
37	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
38	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
39	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
40	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
41	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
42	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
43	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
44	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
45	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
46	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
47	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
48	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
49	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
50	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
51	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
52	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
53	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
54	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
55	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
56	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
57	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
58	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
59	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
60	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
61	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
62	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
63	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
64	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
65	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
66	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
67	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
68	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
69	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
70	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
71	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
72	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
73	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
74	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
75	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
76	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
77	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
78	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
79	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
80	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
81	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
82	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
83	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
84	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
85	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
86	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
87	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
88	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
89	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
90	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
91	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
92	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
93	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
94	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
95	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
96	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
97	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
98	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
99	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	
100	POSREDOVAČ IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IPOSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	

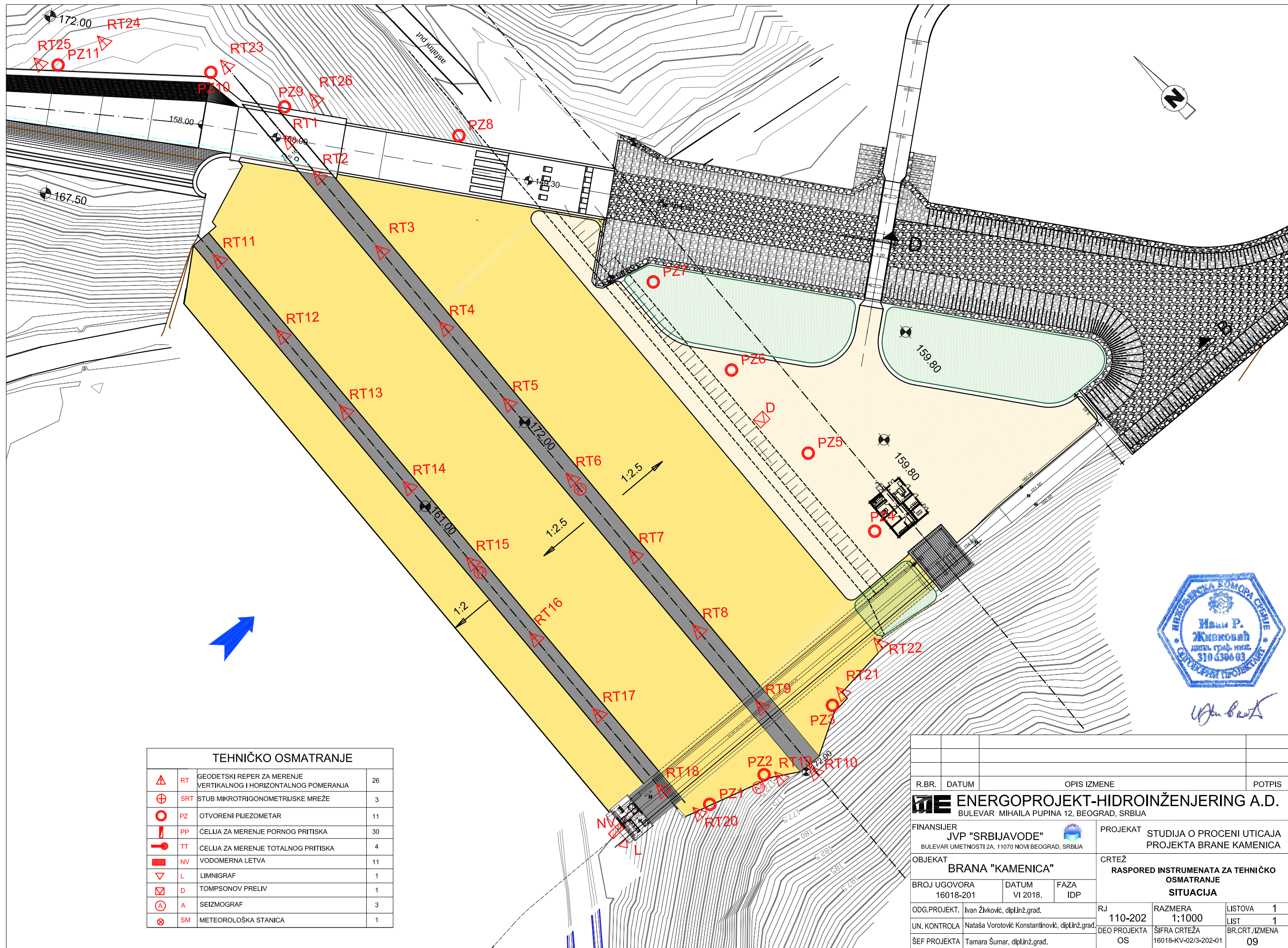
PODUŽNI PRESEK KROZ AKUMULACIJU
R 1 : 500/20000



KOTE DNA AKUMULACIJE	6+350.00	174.18	6+000.00	171.50	5+500.00	171.14	5+000.00	169.57	4+500.00	167.77	4+000.00	166.45	3+500.00	164.90	3+000.00	164.24	2+500.00	162.55	2+000.00	161.23	1+500.00	160.49	1+000.00	159.30	0+500.00	158.36	0+000.00	157.35
STACIONAŽE	6+350.00		6+000.00		5+500.00		5+000.00		4+500.00		4+000.00		3+500.00		3+000.00		2+500.00		2+000.00		1+500.00		1+000.00		0+500.00		0+000.00	



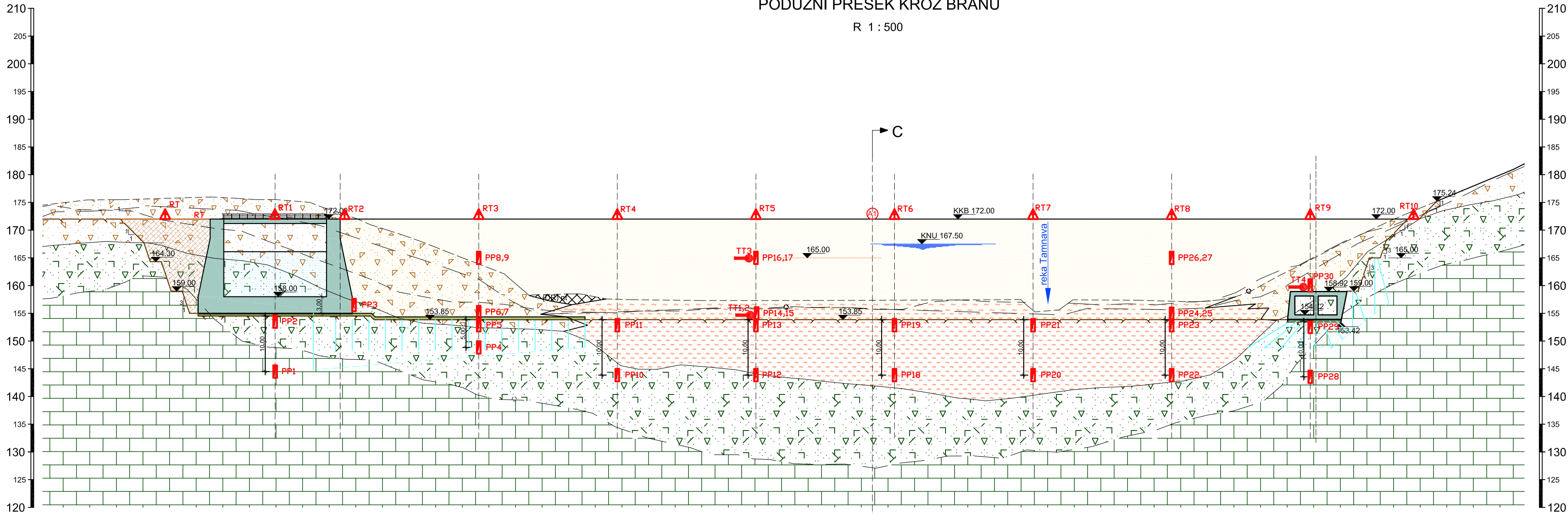
R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS	
 ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA				
INVESTITOR JVP "SRBIJAVODE"  BULEVAR UMETNOSTI 2A, 11070 NOVI BEOGRAD, SRBIJA		PROJEKAT STUDIJA O PROCENI UTICAJA PROJEKTA BRANE KAMENICA		
OBJEKAT BRANA "KAMENICA"		CRTEŽ PODUŽNI PRESEK KROZ AKUMULACIJU		
BROJ UGOVORA 16018-201	DATUM VI 2018.			FAZA IDP
ODG.PROJEKT.	Ivana D. Spasojević, dipl.inž.grad.			RJ 110-201
UN. KONTROLA	Radmilo Glišić, dipl.inž.grad.			DEO PROJEKTA HG
ŠEF PROJEKTA	Tamara Šumar, dipl.inž.grad.			RAZMERA 1:500/20000
		ŠIFRA CRTEŽA 16018-KV-01-201-02-1	LISTOVA 1 BR.CRT./IZMENA 08	



TEHNIČKO OSMATRANJE			
	RT	GEODETSKI REPER ZA MERENJE VERTIKALNOG I HORIZONTALNOG POMERANJA	26
	SRT	STUB MIKROTRIGONOMETRIJSKE MREŽE	3
	PZ	OTVORENI PIJEZOMETAR	11
	PP	ČELIJA ZA MERENJE PORNOG PRITISKA	30
	TT	ČELIJA ZA MERENJE TOTALNOG PRITISKA	4
	NV	VODOMERNA LETVA	11
	L	LIMNIGRAF	1
	D	TOMPSONOV PRELIV	1
	A	SEIZMOGRAF	3
	SM	METEOROLOŠKA STANICA	1

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE			POTPIS
 ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA					
FINANSIJER JVP "SRBIJAVODE" BULEVAR UMETNOSTI 2A, 11070 NOVI BEOGRAD, SRBIJA			PROJEKAT STUDIJA O PROCENI UTICAJA PROJEKTA BRANE KAMENICA		
OBJEKAT BRANA "KAMENICA"			CRTEŽ RASPORED INSTRUMENTATA ZA TEHNIČKO OSMATRANJE SITUACIJA		
BROJ UGOVORA 16018-201		DATUM VI 2018.	FAZA IDP		
ODG.PROJEKT. Ivan Živković, dipl.inž.grad.			RJ 110-202	RAZMERA 1:1000	LISTOVA 1
UN. KONTROLA Nataša Vorotović Konstantinović, dipl.inž.grad.			DEO PROJEKTA OS	ŠIFRA CRTEŽA 16018-KV-02/3-202-01	LIST 1 BR.CRT./IZMENA 09
ŠEF PROJEKTA Tamara Šumar, dipl.inž.grad.					

PODUŽNI PRESEK KROZ BRANU
R 1 : 500

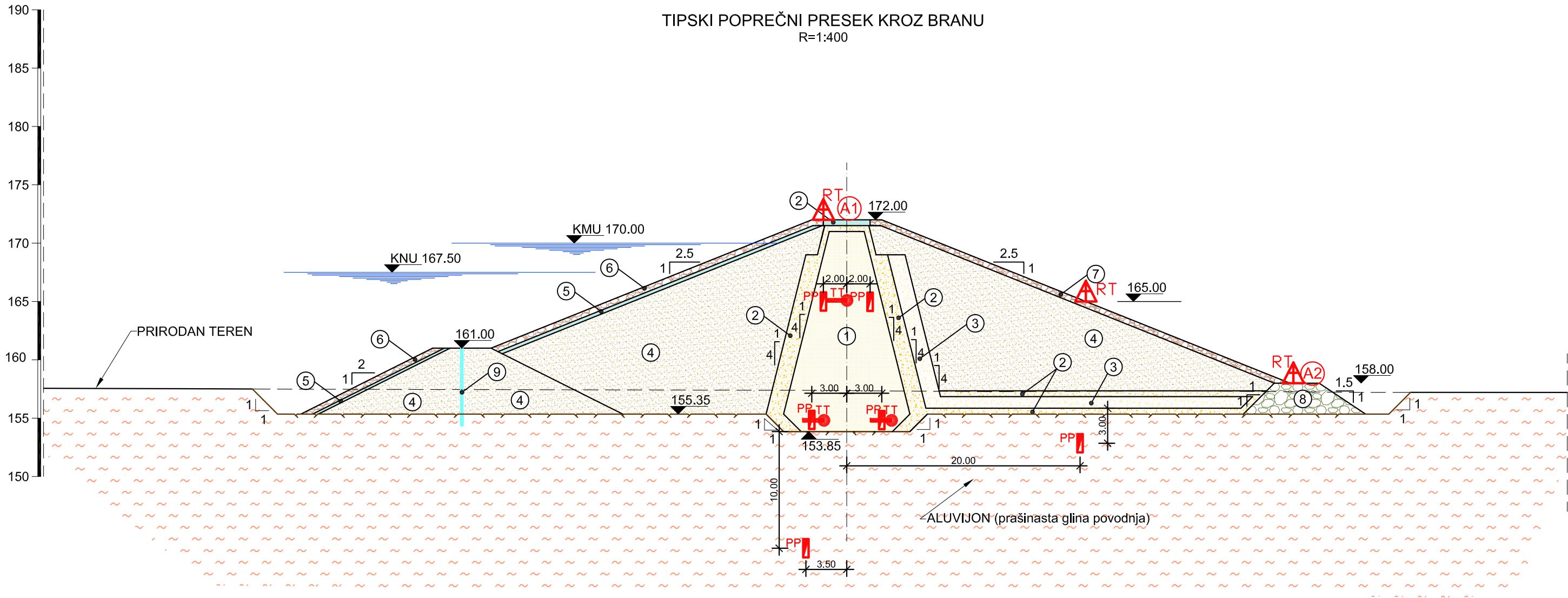


TEHNIČKO OSMATRANJE		
RT	GEODETSKI REPER ZA MERENJE VERTIKALNOG I HORIZONTALNOG POMERANJA	26
SRT	STUB MIKROTRIGONOMETRUSKE MREŽE	3
PZ	OTVORENI FLUJOMETER	11
PP	ČELIJA ZA MERENJE PORNOG PRITISKA	30
TT	ČELIJA ZA MERENJE TOTALNOG PRITISKA	4
NV	VODOMERNA LETVA	11
L	LIMNIGRAF	1
D	TOMPSONOV PRELIV	1
A	SEIZMOGRAF	3
SM	METEOROLOŠKA STANICA	1



R.B.R.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS
1	11.10.2018	ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.	
2	11.10.2018	BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	
3	11.10.2018	FINANSIJER JVP "SRBIJAVODE"	
4	11.10.2018	PROJEKAT STUDIJA O PROCENI UTICAJA	
5	11.10.2018	OBJEKAT BRANA" KAMENICA"	
6	11.10.2018	CRTEŽ RASPORED INSTRUMENTATA ZA TEHNIČKO	
7	11.10.2018	OSMATRANJE	
8	11.10.2018	PODUŽNI PRESEK	
9	11.10.2018	ODS PROJEKT, Ivan Žaković, dipl.inž.grad.	
10	11.10.2018	UN. KONTROLA, Nataša Vorotnik, dipl.inž.grad.	
11	11.10.2018	ŠEF PROJEKTA, Tamara Šumar, dipl.inž.grad.	
12	11.10.2018	RJ 110-202	
13	11.10.2018	RAZMERA 1:500	
14	11.10.2018	LISTOVA 1	
15	11.10.2018	ŠIFRA CRTEŽA 16018-KV-02/3-202-02	
16	11.10.2018	BR.CRT.IZMENA 10	

TIPSKI POPREČNI PRESEK KROZ BRANU
R=1:400



- ① CENTRALNO GLINENO JEZGRO
② FINI FILTER (PEŠKOVIT - ALUVIJALNI REČNI MATERIJAL)
③ KRUPAN FILTER (ŠLJUNKOVITO - PEŠKOVIT - ALUVIJALNI REČNI MATERIJAL)
④ MATERIJAL IZ ISKOPA ZA BRANU I PRIBRANSKE OBJEKTE - MEŠANI KOHERENTNI I NEKOHERENTNI MATERIJAL
⑤ TRANZICIJA - ŠLJUNKOVITO-PEŠKOVITI MATERIJAL
⑥ UZVODNI KRUPNI RIP-RAP
⑦ NIZVODNI SITNIJI RIP-RAP
⑧ KRUPAN KAMEN
⑨ ZID OD LARSEN TALPI

TEHNIČKO OSMATRANJE			
RT	GEODETSKI REPER ZA MERENJE VERTIKALNOG I HORIZONTALNOG POMERANJA	26	
SRT	STUB MIKROTRIGONOMETRJSKE MREŽE	3	
PZ	OTVORENI PLIEZOMETAR	11	
PP	ČELIJA ZA MERENJE PORNOG PRITISKA	30	
TT	ČELIJA ZA MERENJE TOTALNOG PRITISKA	4	
NV	VODOMERNA LETVA	11	
L	LIMNIGRAF	1	
D	TOMPSONOV PRELIV	1	
A	SEIZMOGRAF	3	
SM	METEOROLOŠKA STANICA	1	

R.BR.				DATUM				OPIS IZMENE				POTPIS			
ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.				BULEVAR UMETNOSTI ZA, 11070 NOVI BEOGRAD, SRBIJA				PROJEKAT				STUDIJA O PROCENI UTICAJA PROJEKTA BRANE KAMENICA			
FINANSIJER				JVP "SRBIJAVODE"				CRTEŽ				RASPORED INSTRUMENATA ZA TEHNIČKO OSMATRANJE			
OBJEKT				BRANA "KAMENICA"				TIPSKI POPREČNI PRESEK							
BROJ UGOVORA				16018-201				DATUM				VI 2018.			
ODG.PROJEKT.				Ivan Živković, dipl.Inž.grad.				FAZA				IDP			
UN. KONTROLA				Nataša Vorotović Konstantinović, dipl.Inž.grad.				RZ				110-201			
ŠEF PROJEKTA				Tamara Šumar, dipl.Inž.grad.				DEO PROJEKTA				OS			
								RAZMERA				1:250			
								ŠIFRA CRTEŽA				16018-KV-02/3-202-03			
								BR.CRT.IZMENA				11			