

Ugovor br. 19049-203

JVP „SRBIJEVODE“



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



Saglasan nosilac projekta:
JVP „Srbijavode“,
Beograd

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



19049-I-00

Beograd, oktobar 2019.

NASLOVNA STRANA

Investitor: JVP „SRBIJAVODE“ Beograd

Objekat: Brana sa višenamenskom akumulacijom „Pambukovica“ na reci Ub, na teritoriji SO Ub i grada Valjeva

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 „Pambukovica“

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:

19049-I-00

Mesto i datum:

Beograd, oktobar 2019.god.

SADRŽAJ

0	OPŠTA DOKUMENTACIJA	9
0.1	Učesnici u izradi dokumentacije.....	10
0.2	Izvod iz privrednog registra	11
0.3	Licenca preduzeća	11
0.4	Licence projekatata	11
0.5	Rešenje o imenovanju multidisciplinarnog tima.....	12
0.6	Izjava rukovodioca izrade Studije o proceni uticaja na životnu sredinu	13
0.7	Saglasnost Stručnog saveta	14
0.8	Projektni zadatak.....	15
0.9	Podloge za izradu projektne dokumentacije	18
0.10	Korišćena zakonska regulativa.....	20
I	TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA	1
1.	UVOD	2
1.1	Podaci o Nosiocu projekta	3
1.2	Podaci o Obrađivaču 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	13
2.4	Podaci o izvoristu vodosnabdevanja (udaljenost, kapacitet, ugroženost, zone sanitarne zaštite) i o osnovnim hidrološkim karakteristikama.....	20
2.5	Prikaz klimatskih karakteristika sa odgovarajućim meteorološkim pokazateljima.....	26
2.6	Opis flore i faune, prirodnih dobara posebne vrednosti, (zaštićenih) retkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa i vegetacije	30
2.7	Pregled osnovnih karakteristika pejzaža	39

2.8	Pregled nepokretnih kulturnih dobara	40
2.9	Podaci o naseljenosti, koncentraciji stanovništva i demografskih karakteristikama u odnosu na objekte i aktivnosti	40
2.10	Podaci o postojećim privrednim i stambenim objektima i objektima infrastrukture i suprastrukture	43
3.	Opis projekta	45
3.1	Opis prethodnih radova na izvođenju projekta	45
3.2	Opis objekata, planiranog proizvodnog procesa ili aktivnosti sa njihovim tehnološkim i drugim karakteristikama	48
3.2.1	Građevinski objekti i radovi.....	60
3.2.2	Mašinska i hidromehanička oprema	65
3.2.3	Elektroenergetske instalacije	68
3.2.4	Telekomunikacione i signalne instalacije.....	69
3.3	Prikaz vrste i količine potrebne energije i energenata, vode, sirovina, potrebnog materijala za izgradnju i dr.	78
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.....	80
3.5	Prikaz tehnologija tretiranja (prerada, reciklaža, odlaganje i sl.) svih vrsta otpadnih materija	82
3.6	Prikaz uticaja na životnu sredinu izabranog i drugih razmatranih tehnoloških rešenja	87
4.	Prikaz glavnih alternativa koje je nosilac projekta razmatrao	88
4.1	Lokacija ili trasa	88
4.2	Proizvodni procesi ili tehnologije.....	89
4.3	Metode rada	89
4.4	Planovi lokacije ili nacrti projekata	90
4.5	Vrsta i izbor materijala i opreme	90
4.6	Vremenski raspored izvođenja projekta	90
4.7	Funkcionisanje i prestanak funkcionisanja.....	91
4.8	Datum početka i datum završetka izvođenja radova	92
4.9	Obim proizvodnje	92
4.10	Kontrola zagađenja	92

4.11	Uređenje odlaganja otpada	92
4.12	Uređenje pristupa i saobraćajnih puteva	93
4.13	Odgovornost i procedure za upravljanje životnom sredinom	93
4.14	Obuka	93
4.15	Monitoring	94
4.16	Planovi za vanredne prilike	94
4.17	Način dekomisije, regeneracije lokacije i dalje upotrebe	95
5.	Prikaz stanja životne sredine na lokaciji i bližoj okolini	95
5.1	Stanovništvo	95
5.2	Flora i fauna	97
5.3	Zemljište, voda i vazduh	98
5.4	Klimatski činioci	105
5.5	Građevine, nepokretna kulturna dobra, arheološka nalazišta i ambijentalne celine	108
5.6	Pejzaž	109
5.7	Međusobni odnos navedenih činilaca životne sredine	111
6.	Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu	112
6.1	Mogući uticaji na kvalitet vazduha, zemljišta, voda, nivoa buke, intenziteta vibracija, toplote i zračenja	113
6.2	Mogući uticaji na zdravlje stanovništva	118
6.3	Mogući uticaji na meteorološke parametre i klimatske karakteristike	119
6.4	Mogući uticaj projekta na ekosisteme	121
6.5	Mogući uticaj na naseljenost, koncentraciju i migraciju stanovništva	122
6.6	Mogući uticaj na namenu i korišćenje površina (izgrađene i neizgrađene površine, upotreba poljoprivrednog, šumskog i vodnog zemljišta i sl)	123
6.7	Mogući uticaj na komunalne infrastrukture	125
6.8	Mogući uticaji na prirodna dobra posebnih vrednosti i nepokretna kulturna dobra i njihove okoline	127
6.9	Mogući uticaj na pejzažne karakteristike	127
6.10	Mogući uticaj na seizmičnost područja	128
7.	Procena uticaja na životnu sredinu u slučaju udesa	132
7.1	Prikaz opasnih materija, njihovih količina i karakteristika	132

7.2	Mere prevencije, pripravnosti i odgovornosti za udes	133
7.3	Procena uticaja u slučaju prirodnih nepogoda i ostalih akcidentnih situacija ...	135
7.4	Mere otklanjanja i sanacije posledica udesa	136
8.	Opis mera predviđenih u cilju sprečavanja, smanjenja i, gde je to moguće, otklanjanja svakog značajnijeg štetnog uticaja na životnu sredinu.....	139
8.1	Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima sa rokovima za njihovo sprovođenje	139
8.2	Mere koje će se preduzeti u slučaju udesa.....	142
8.3	Planovi i tehnička rešenja zaštite životne sredine (reciklaža, tretman i dispozicija otpadnih materija, rekultivacija, sanacija i dr)	143
8.4	Druge mere koje mogu uticati na sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu	147
9.	Program praćenja uticaja na životnu sredinu	150
9.1	Prikaz stanja životne sredine pre početka funkcionisanja projekt na okacijama gde se očekuje uticaj na životnu sredinu	151
9.2	Definisanje parametara na osnovu kojih se može pratiti uticaj projekta na životnu sredinu.....	151
9.3	Određivanje mesta, načina i učestalosti merenja definisanih parametara.....	155
10.	Netehnički kraći prikaz podataka navedenih u tačkama 2. do 9.....	169
11.	Podaci o tehničkim nedostacima ili nepostojanju određenih stručnih znanja i veština	169
II	REŠENJA NADLEŽNIH ORGANA	170
12.	Prilog	1
12.1	Uslovi i saglasnosti nadležnih organa	1
12.2	Izveštaji ovlašćenih organizacija	2
III	GRAFIČKI PRILOZI.....	1
12.3	Grafička dokumentacija.....	2

SADRŽAJ SLIKA

Slika 2.1 - Položaj Kolubarskog upravnog okruga i opštine Ub u okviru Republike Srbije.....	5
Slika 2.2 - Položaj pregradnog mesta Pambukovica u odnosu na naselje Ub.....	7
Slika 2.3 - Položaj pregradnog mesta Pambukovica u odnosu na naselja Pambukovica i Raduša.....	8
Slika 2.4 - Makrolokacija buduće brane Pambukovica.....	9
Slika 2.5 – Pregradni profil buduće brane Pambukovica na reci Ub.....	10
Slika 2.6 – Analizirani sliv reke Ub označen na pedološkoj karti.....	13
Slika 2.7 - Istražni prostor označen na Osnovnoj geološkoj karti SFRJ, List Vladimirci, 1:100 000.....	14
Slika 2.8 - Pregledna tektonska karta lista Vladimirci.....	18
Slika 2.9 - Seizmološke karte ispitivane oplasti za različite povratne periode.....	19
Slika 2.10 – Hipsometrijska kriva za sliv reke Ub do profila brane Pambukovica.....	23
Slika 2.11 – Maksimalni i uravnati pad glavnog toka reke Ub do profila brane.....	23
Slika 2.12 – Histogrami prosečnih srednjih mesečnih proticaja, brana Pambukovica.....	24
Slika 2.13 – Hidrogrami velikih voda, brana Pambukovica.....	25
Slika 2.14 - Prosečne temperature i padavine u opštini Ub.....	26
Slika 2.15 - Prosečan broj oblačnih, sunčanih i kišnih dana u opštini Ub.....	27
Slika 2.16 - Dijagram maksimalnih temperatura u opštini Ub.....	28
Slika 2.17 - Dijagram količina padavina u opštini Ub.....	28
Slika 2.18 - Dijagram brzina vetra po mesecima u opštini Ub.....	29
Slika 2.19 - Ruža vetrova za opštinu Ub.....	30
Slika 2.20 – a) Način korišćenja zemljišta; b) Poreklo šuma.....	32
Slika 2.21 – Sastojinska pripadnost šuma.....	33
Slika 2.22 – Karta potencijalne klimatogene vegetacije Republike Srbije i Crne Gore.....	34
Slika 2.23 – Položaj reke Ub u odnosu na zaštićena područja.....	35
Slika 2.24 – Nagibi sliva (%).....	39
Slika 2.25 - Pregled broja stanovnika opštine Ub sa prethodnih pet popisa.....	41
Slika 2.26 - Odnos gradske i seoske strukture u opštini Ub u periodu 1948 – 2011. godina.....	41
Slika 3.1 - Dispozicija brane Pambukovica i pratećih objekata.....	50

Slika 3.2 - Tipičan poprečni presek nasute zemljane brane sa centralnim glinenim jezgrom	52
Slika 3.3 – Dvostruki živi pleter	84
Slika 3.4 – Ilofilterski pojas, poprečni presek	86
Slika 5.1 - Reka Ub	98
Slika 5.2 - Dijagram oscilovanja nivoa podzemnih voda i reke Ub.....	100
Slika 5.3 – Uzorkovanje vode iz reke Ub	101
Slika 5.4 – Izohijetska karta analiziranog sliva.....	106
Slika 5.5 – Karakteristične srednje mesečne temperature vazduha za meteorološke stanice Valjevo i Loznicu	107
Slika 5.6 – Crkva Hrista Spasitelja u Ubu	109
Slika 5.7 – Visinske klase - digitalni model terena sa obuhvatom buduće akumulacije Pambukovica.....	110
Slika 6.1 - Verovatnoće pojave indukovanih zemljotresa (prema Vladut,T).....	129
Slika 7.1 - F-N dijagrami (USACE levo, ANCOLD desno)	136
Slika 7.2 - Celulozne tkanine i granulasti koncentрати za sakupljanje ulja i naftnih derivata	137
Slika 7.3 - Sakupljanje prosutog ulja iz vodotoka.....	138

S A D R Ž A J T A B E L A

Tabela 2.1 – Koordinate ose brane Pambukovica	9
Tabela 2.2 – Katastarske parcele u obuhvatu planirane brane Pambukovica na reci Ub	10
Tabela 2.3 – Pedološke jedinice u zoni istražnog prostora	13
Tabela 2.4 – Rezultati maksimalnih horizontalnih ubrzanja - seizmo-statističke analize	20
Tabela 2.5 – Rezultati maksimalnih horizontalnih ubrzanja - deterministički pristup	20
Tabela 2.6 – Prosečni višegodišnji mesečni proticaji	24
Tabela 2.7 – Unutargodišnja raspodela proticaja na profilu brane Pambukovica	24
Tabela 2.8 – Verovatnoća pojave minimalnih srednjih mesečnih proticaja (lit/s) na profilu brane Pambukovica	25
Tabela 2.9 – Sistematizovani karakteristični rezultati hidroloških analiza	25
Tabela 2.10 – Raspodela brzina vetrova prema pravcu duvanja u opštini Ub	29
Tabela 2.11 – Zaštićena područja u Kolubarskom okrugu po opštinama	36

Tabela 2.12 – Zastupljenost pojedinih kategorija nagiba	39
Tabela 2.13 – Starosne strukture stanovnika Uba prema popisu iz 2011. godine	42
Tabela 3.1 – Zone nasute zemljane brane sa centralnim glinenim jezgrom	52
Tabela 3.2 – Opšti podaci o objektu i lokaciji	59
Tabela 3.3 – Prosečan broj radnih dana na mesečnom nivou	62
Tabela 3.4 – Predviđena mehanizacija	64
Tabela 3.5 – Otpadne materije koje se mogu javiti prilikom izradnje i eksploatacije brane ..	81
Tabela 3.6 – Lokacije bujičnih pregrada u slivnom području Pambukovice	83
Tabela 3.7 – Lokacije pragova od pletera	84
Tabela 5.1 – Osnovni podaci o resursima opštine Ub.....	96
Tabela 5.2 – Način korišćenja zemljišta u slivnom području Pambukovice	98
Tabela 5.3 – Merenje oscilacija nivoa podzemnih voda i reke Ub	100
Tabela 5.4 – Rezultati hemijskih ispitivanja vode sa aspekta agresivnosti na betonske konstrukcije	101
Tabela 5.5 – Rezultati fizičko-hemijskih i bakterioloških ispitivanja vode reke Ub	102
Tabela 5.6 – Karakteristični podaci kišomernih stanica	106
Tabela 5.7 – Srednje godišnje temperature vazduha za meteorološke stanice Valjevo i Loznica	107
Tabela 5.8 – Ekstremne temperature vazduha °C	107
Tabela 6.1 – Sadržaj štetnih komponenti u izduvnim gasovima	114
Tabela 6.2 – Sadržaj polutanata koja emituju transportna sredstva	115
Tabela 6.3 – Uporedni podaci o predviđenim setvenim kulturama i prinosima za prirodni režim i za režim sa navodnjavanjem.....	124
Tabela 6.4 – Negativni uticaji koji se mogu javiti tokom i nakon izgradnje brane Pambukovica	130
Tabela 9.1 – Plan merenja na brani Pambukovica.....	166



0 OPŠTA DOKUMENTACIJA



0.1 Učesnici u izradi dokumentacije

Projektna dokumentacija:

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

izrađena je u ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING-u, akcionarskom društvu za projektovanje, konsalting i inženjering hidroenergetskih, vodoprivrednih i infrastrukturnih objekata i sistema, Beograd, po ugovoru br 19049-203.

UKOVODILAC IZRADE STUDIJE:

mr Dušan Krstić, dipl.inž.
371 E187 06

**UKOVODILAC 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 projekatanata

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 („Službeni 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 („Službeni glasnik RS“, br. 135/2004 i 36/2009) i Zakona o planiranju i izgradnji („Službeni 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 "PAMBUKOVICA"

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. 353-02-1479/2018-03 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: 19049-I-00

Mesto i datum: Beograd, oktobar 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 „Pambukovica“ na reci Ub, na teritoriji SO Ub i grada Valjeva

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 „Pambukovica“

Ovlašćeno lice: mr Dušan Krstić, dipl. inž.

Broj licence: 371 E187 06

Pečat:

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: 19049-I-00
Mesto i datum: Beograd, oktobar 2019.god.

0.7 Saglasnost Stručnog saveta

Na svojoj sednici br. 080/2019 održanoj dana 29.10.2019. 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 „PAMBUKOVICA“

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

PRESEDAVAJUĆI
STRUČNOG SAVETA


dr. Vladimir Belicević, dipl.inž.

0.8 Projektni zadatak



Република Србија
МИНИСТАРСТВО
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Број: 353-02-1479/2018-03

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 "Памбуковица", на реци Уб, на катастарским парцелама наведеним у самом захтеву, КО Памбуковица, КО Радуша и КО Слатина, на територији СО Уб, као и на КО Гола Глава, на територији града Ваљева.
2. Одређује се обим и садржај Студије о процени утицаја на животну средину пројекта бране са вишенаменском акумулацијом "Памбуковица", на реци Уб, 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 вишеслојном акумулацијом "Памбуковица", на реци Уб, на катастарским парцелама наведеним у самом захтеву, КО Памбуковица, КО Радуша и КО Слатина, на територији СО Уб, као и на КО Гола Глава, на територији града Ваљева, дана 29.06.2018. године, заведен под бројем 353-02-1479/2018-03.

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 350-02-040/2018-14, од 06.02.2018.године, издате од стране Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре,
- Локацијске услове, број 350-02-040/2018-14, од 13.04.2018.године, издате од стране Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре
- Решење о издавању водних услова, број 325-05-133/2018-07, од 05.03.2018.године, издатог од стране Републичке дирекције за воде
- Услови Завода за заштиту природе Србије, број 03 020-622/3, од 04.04.2018.године
- Услови Завода за заштиту споменика културе – Ваљево, број 160/1, од 04.04.2016.године
- Услови за пројектовање, ЈП "Путеви Србије", бр.953-6620, од 19.03.2018.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/obavestjenja/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.

Достављено:
-наслову
-архиви

Помоћник министра
 Александар Весић



Република Србија
МИНИСТАРСТВО
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
Број: 353-02-1479/2018-03
Датум: 12.07.2019.
Београд

ЈВП СРБИЈАВОДЕ

Булевар уметности 2а
11070 Нови Београд

Предмет: одговор на захтев за продужење рока важности Решења бр. 353-02-1479/2018-03, 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 "Памбуковица", на реци Уб, на територији СО Уб и града Ваљева.

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 "Памбуковица", на реци Уб, на територији СО Уб и града Ваљева. 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 дописа.

Помоћник министра

По овлашћењу министра,
бр. 021-01-5/4-2017-09,
од 14.12.2017. год

Александар Весић



Доставити:
- Наслову
- Архиви

0.9 Podloge za izradu projektne dokumentacije

1. Idejni projekat za građenje grane Pambukovica sa akumulacijom, Ub, KO Slatina, KO Pambukovica, KO Raduša i KO Gola Glava, Energoprojekt - Hidroinženjering a.d. 2018. godina

0 Glavna sveska, br. 16018-PV-00;

1 Projekat hidrotehnike, br. 16018-PV-01;

2/1 Projekat konstrukcije, br. 16018-PV-02/1;

2/2 Projekat nasute brane, br. 16018-PV-02/2;

2/3 Projekat tehničkog osmatranja, br. 16018-PV-02/3;

2/4 Projekat organizacije građenja, br. 16018-PV-02/4;

4 Projekat elektroenergetskih instalacija, br. 16018-PV-04;

5 Projekat telekomunikacionih i signalnih instalacija, br. 16018-PV-05;

6 Projekat mašinske i hidromehaničke opreme, br. 16018-PV-06;

11 Projekat antierozionih radova u slivu; br. 16018-PV-11;

Hidrološka studija uz Idejni projekat brane Pambukovica, br. 16018-PV-12;

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

Studija opravdanosti izgradnje brane Pambukovica sa akumulacijom na reci Ub, br. 16018-PVII-00

Projekat eksproprijacije uz Idejni projekat brane Pambukovica sa akumulacijom na reci Ub, br. 16018-PIII-00

2. Opština Ub, Strategija lokalnog održivog razvoja opštine Ub 2010-2020. godina, Ub, 2009;

3. Zvanična internet prezentacija opštine Ub www.opstinaub.org.rs;

4. Saobraćajni institut CIP d.o.o, Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta izgradnje regionalne deponije komunalnog (neopasnog) otpada „Kalenić“, na KP 800 KO Kalenić, Teritorija SO Ub, april 2015. godine;

5. Agencija za zaštitu životne sredine, Godišnji izveštaj o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji 2018. godine, Beograd, 2019;

6. Godišnji izveštaj - „Aerozagađenje na teritoriji opštine Ub“, Geološki institut Srbije, Beograd, 2013;

7. Republički zavod za statistiku, Popis stanovništva, domaćinstava i stanova 2011. u Republici Srbiji - Stanovništvo, nacionalna pripadnost, podaci po naseljima, Beograd, 2012;

8. Paunović M. M., Rasprostranjenje, ekologija i centri diverziteta slepih miševa (Mammalia, Chiroptera) u Srbiji. Doktorska disertacija, Biološki fakultet, Beograd, 2016;
9. Puzović S., Značajna područja za ptice u Srbiji. Ministarstvo životne sredine, 2009;
10. 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;
11. Babić-Mladenović M., Studija unapređenja zaštite od voda u slivu reke Kolubare, Srbijavode, 2018;
12. Vodoprivreda sliva reke Kolubare, Regionalna privredna komora Valjevo, 2009;
13. Pобољшanje 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;
14. Nacionalna inventura šuma Republike Srbije, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije, Uprava za šume, Beograd, 2008.
15. 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 prioritarnim 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 Pambukovica na reci Ub“ („Sl. gl. opštine Ub“, br. 30/16);
- Plan detaljne regulacije za branu i višenamensku akumulaciju „Pambukovica“ na reci Ub na teritoriji grada Valjevo za deo K.O. Gola Glava („Sl. gl. grada Valjeva“, br. 4/17);
- Prostorni plan opštine Ub („Sl. gl. opštine Ub, br. 13/12);
- Plan generalne regulacije „Ub 2025“ („Sl. gl. opštine Ub“, br. 16/12, 15/14 i 5/17).

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.

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 Pambukovica obuhvaćen je prostor sledećih katastarskih opština: KO Pambukovica, KO Raduša i KO Slatina (Opština Ub). Sam završetak akumulacije, na površini od oko 3 ha, pripada KO Gola Glava (opština Valjevo).

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 Pambukovica, 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 Pambukovica 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 600 ha. S obzirom da zapremina akumulacije Pambukovica omogućava navodnjavanje oko 2.250 ha poljoprivrednih površina, u II fazi se može očekivati proširenje sistema za navodnjavanje.

U skladu sa raspoloživim prirodnim resursima i orijentacijom ka razvoju poljoprivredne proizvodnje, planiranom branom sa akumulacijom „Pambukovica“ se omogućava smanjenje šteta od poplava, kako na nivou opštine tako i nizvodno u slivu Kolubare, kao i obezbeđenja vode za navodnjavanje 2.250 ha visokokvalitetnog zemljišta, a što su i glavne ekonomske koristi od realizacije predloženog rešenja.

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 Pambukovica sa akumulacijom na reci Ub, 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 353-02-1479/2018-03 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“).

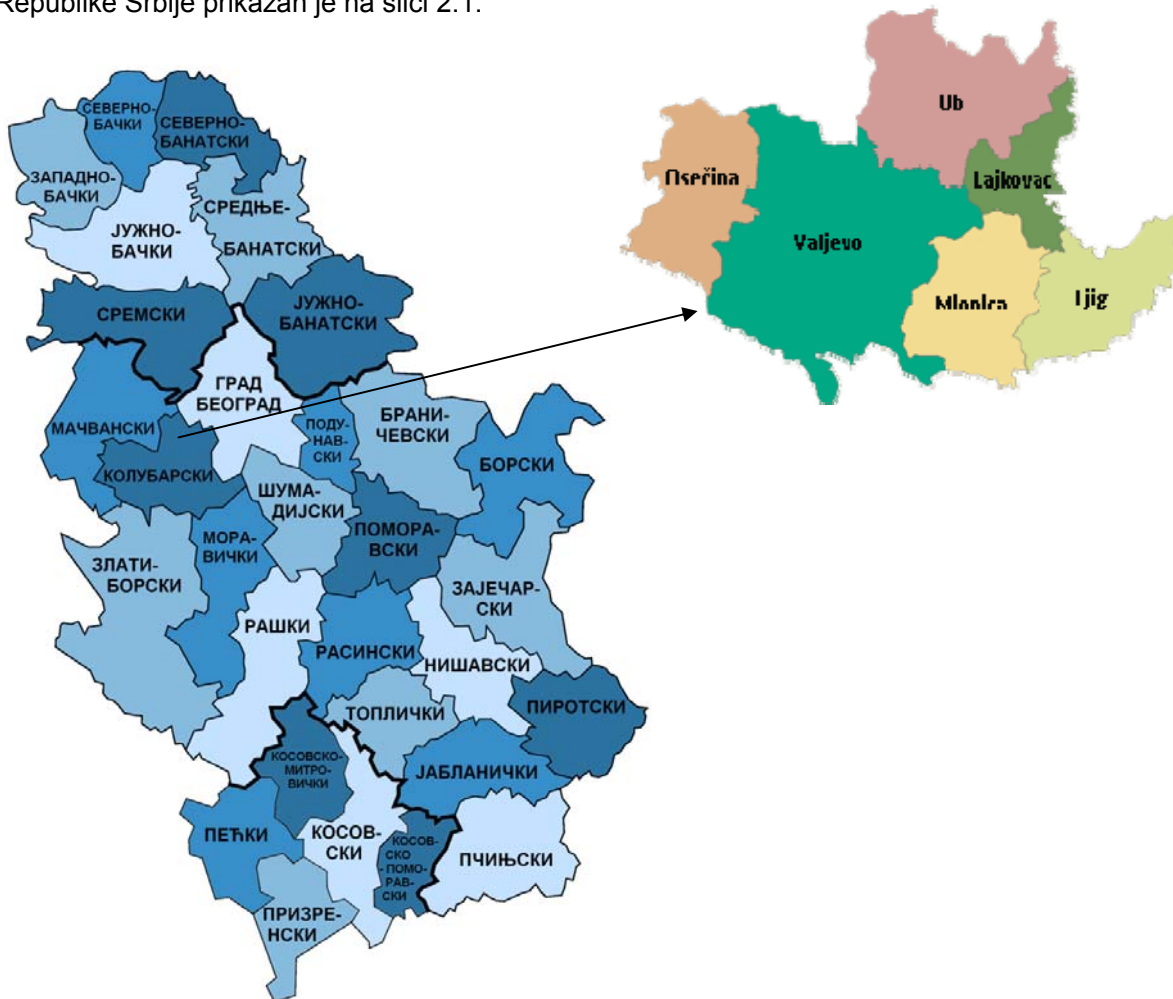
Za izradu predmetne Studije o proceni uticaja na životnu sredinu korišćeni su uslovi i saglasnosti nadležnih institucija koji su izdati za potrebe izrade Idejnog projekta za građenje brane Pambukovica sa akumulacijom, Ub, KO Slatina, KO Pambukovica, KO Raduša i KO Gola Glava. Studija o proceni uticaja projekta na životnu sredinu je sastavni deo dokumentacije potrebne za dobijanje dozvole za početak izvođenja radova izgradnji višenamenske brane Pambukovica.

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 Ub, koja se nalazi u Kolubarskom upravnom okrugu, čiji je administrativni centar grad Valjevo. Geografski gledano, Kolubarski okrug se nalazi u središnjem delu zapadne Srbije i pored grada Valjeva, čine ga i opštine: Ub, Lajkovac, Ljig, Mionica i Osečina. Položaj Kolubarskog upravnog okruga u okviru Republike Srbije prikazan je na slici 2.1.



Slika 2.1 - Položaj Kolubarskog upravnog okruga i opštine Ub u okviru Republike Srbije

Opština Ub se nalazi u severozapadnom delu centralne Srbije, između reka Save i Kolubare, na 44°27'13" severne geografske širine i 20°04'16" istočne geografske dužine. Prostire se delom na ravničarskom, a delom na brežuljkastom terenu u gornjem toku reka Tamnava, Ub i Kolubara. Graniči se sa opštinama Obrenovac, Lajkovac, Valjevo, Koceljeva i Vladimirci. Područje opštine zahvata teritoriju od 456,7 km², što predstavlja 0,81% teritorije Srbije i po veličini je druga opština u Kolubarskom okrugu (iza Valjeva).

Od Beograda Ub je udaljen 55 km. Područje opštine Ub je, preko važnih saobraćajnica, povezano sa okruženjem i Beogradom, a kroz Ub prolazi i deo trase auto-puta „Miloš Veliki“ (auto-put A2, deo evropskog puta E761), koji je deo budućeg auto-puta Beograd - Južni Jadran. Blizina Beograda i izgrađena putna infrastruktura i njeno osavremenjavanje bitan su faktor ukupnog ekonomskog razvoja. Položaj opštine između dva velika centra Valjeva i Šapca, kao i blizina Grada Beograda, uticali su da se gradski centar opštine Ub razvije u malu varoš, sa svim obeležjima gradske sredine i sa sadržajima osnovne infrastrukture.

Primarna putna mreža na teritoriji opštine daje mogućnosti za dobru saobraćajnu povezanost sa opštinskim i regionalnim centrima koji je okružuju. Opština Ub je preko mreže regionalnih puteva radijalnog tipa u odnosu na samo naseljeno mesto Ub, povezana sa susednim opštinama. Preko lokalnih putnih pravca, opština je povezana sa magistralnim putevima M-4, M-21, M-22 i M-19, a preko njih sa svim ostalim gradovima u Republici Srbiji. Od ukupno 255 km puteva u ovoj opštini, 208 km su putevi sa savremenim kolovozom. Putna mreža je dobro postavljena, ali je u lošem stanju, i u narednim godinama planirano je njeno proširenje i poboljšanje.

Kroz teritoriju opštine prolazi industrijski železnički kolosek, koji služi samo za privrednu delatnost i kojim se od površinskih kopova lignita „Kolubara“ transportuje ugalj, a gradsko naselje Ub nalazi se na 6 km od železničke stanice u Lajkovcu, na pruzi Beograd-Bar.

Opština Ub je podeljena u 38 naselja (37 seoskih naselja i gradsko naselje Ub) sa 29.101 stanovnika, što čini 0,63% ukupnog Stanovništva u Srbiji. Brana Pambukovica na reci Ub, desnoj pritoci reke Tamnave, biće locirana oko 15 km uzvodno od naselja Ub (slika 2.2).

Predviđena je na lokaciji koja se nalazi oko 2,5 km jugozapadno od naselja Pambukovica i nalazi se na granica katastarskih opština Pambukovica i Radoša (slika 2.3).

Na slici 2.4 prikazan je satelitski snimak mikrolokacije mesta na kome će biti izgrađena brana.



Slika 2.2 - Položaj pregradnog mesta Pambukovica u odnosu na naselje Ub



Slika 2.3 - Položaj pregradnog mesta Pambukovica u odnosu na naselja Pambukovica i Raduša



Slika 2.4 - Makrolokacija buduće brane Pambukovica

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

Lokacija brane na reci Ub pripada katastarskim opštinama Pambukovica i Raduša, dok će se akumulacija nalaziti na teritoriji opštine Ub i grada Valjevo i obuhvataće 4 katastarske oštine: Pambukovicu, Radušu, Slatinu i Golu Glavu. Sama brana će biti locirana oko 2,5 km jugozapadno od naselja Pambukovica, koje pripada području Opštine Ub.

U tabeli 2.1 date su koordinate ose brane Pambukovica, a na slici 2.5 prikazan je pregradni profil brane Pambukovica.

Tabela 2.1 – Koordinate ose brane Pambukovica

	X	Y
Leva obala (A')	7 413 417,72	4 921 085,78
Desna obala (A'')	7 413 621,31	4 920 958,03



Slika 2.5 – Pregradni profil buduće brane Pambukovica na reci Ub

Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture je 13.04.2018. godine izdalo Lokacijske uslove br. 350-02-00040/2018-14 u kojima su definisane katastarske parcele na kojima se planira izgradnja brane Pambukovica sa višenamenskom akumulacijom. Katastarske parcele se nalaze na teritoriji katastarskih opština Pambukovica, Raduša, Slatina i Gola Glava. Pomenuti Lokacijski uslovi dati su u prilogu predmetne Studije.

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

Tabela 2.2 – Katastarske parcele u obuhvatu planirane brane Pambukovica na reci Ub

KO Pambukovica	
<u>Cele katastarske parcele:</u>	
2014/1, 2014/2, 2014/3, 2014/4, 2015, 2027/5, 2028/1, 2028/2, 2028/3, 2028/4, 2028/5, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033/1, 2033/2, 2033/3, 2033/4, 2033/5, 2033/6, 2042/4, 2042/6 i 2042/7	
<u>Delovi katastarskih parcela:</u>	
1194, 2003/3, 2004, 2013/1, 2013/2, 2013/3, 2013/4, 2017, 2019/1, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027/1, 2027/2, 2027/3, 2027/4, 2034, 2035, 2041, 2042/1, 2042/2, 2042/3, 2042/5, 2042/6, 2046/1, 2047, 2048, 2049/1, 2049/2, 2050/1 i 2129	
KO Raduša	
<u>Cele katastarske parcele:</u>	
86/1, 86/2, 87, 124, 125/1, 125/2, 126/1, 126/2, 127, 478, 479, 484/1, 484/2, 484/3, 485, 487/1, 487/2, 488, 489/1, 489/2, 489/3, 490, 491, 492, 493, 525/2, 528/1, 528/2, 529/1, 529/2, 529/3, 530, 531, 533/1, 533/2, 534/1, 534/2, 535, 541/1, 541/2, 563/2, 564, 777/3, 777/4, 777/5, 797, 798, 799, 803/2, 803/3, 804, 805/2, 805/3, 805/4, 806/1, 806/2, 807/1, 807/2, 807/3, 807/4, 807/5, 809, 810, 811, 812, 813, 814/1, 814/2, 815, 816, 817/1, 817/2, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 827, 828, 829, 863/5, 863/9, 864/2, 869, 870, 871, 872/1, 872/2, 873, 874, 875, 876/1, 876/2, 877/1, 877/2, 877/3, 877/4, 877/5, 878, 879, 880, 881, 882/1, 882/2, 894/6, 896, 901/1 i 901/2	

<u>Delovi katastarskih parcela:</u> 64, 85, 88, 122, 123, 128/1, 128/2, 128/3, 129/1, 131, 159/4, 201, 203/1, 203/2, 203/3, 248, 249/2, 251/1, 251/3, 473/1, 476, 477, 480/1, 480/2, 481, 482/1, 483, 486, 494, 495, 499/1, 499/2, 505, 506/4, 507/1, 507/2, 514/1, 514/2, 514/3, 514/4, 514/5, 515, 518/1, 518/2, 518/3, 518/4, 519/2, 519/3, 519/4, 520, 521, 522/1, 522/2, 523, 524, 525/1, 526/2, 532, 536, 537/1, 537/2, 537/3, 538/1, 538/2, 538/3, 540/1, 540/2, 542, 543, 544/3, 544/4, 544/5, 549, 559, 562, 563/1, 777/2, 778/1, 778/2, 778/3, 779, 796, 800, 802/1, 802/2, 802/3, 803/1, 805/1, 808/2, 808/3, 808/4, 826, 830, 831, 832/1, 832/2, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841/1, 841/2, 842, 843, 845/2, 856/2, 860, 861/1, 861/2, 863/1, 863/2, 863/3, 863/6, 863/7, 863/8, 864/1, 865, 866/2, 868/3, 868/4, 883, 884, 885/1, 885/2, 888/1, 888/2, 890/1, 890/2, 890/3, 890/4, 890/5, 892, 893/1, 893/2, 893/3, 897, 898, 899 i 900
KO Slatina
<u>Cele katastarske parcele:</u> 1/1, 1/2, 1/3, 1/4, 2, 3, 4, 5/1, 5/2, 5/3, 6/1, 6/2, 6/3, 6/4, 7, 8/1, 8/2, 9, 10/1, 10/2, 10/3, 10/4, 10/5, 10/6, 19, 20, 21, 22, 23/1, 23/2, 23/3, 23/4, 25/2, 23/5, 23/6, 23/7, 24/1, 24/2, 24/3, 25/1, 26/1, 156, 157/1, 157/2, 158, 159, 162/1, 162/2, 162/3, 163/1, 163/2, 163/3, 164/1, 164/2, 164/3, 165/1, 167/2, 167/3, 170/1, 170/3, 351/1, 351/2 i 351/3
<u>Delovi katastarskih parcela:</u> 11/1, 11/2, 11/3, 16/2, 17, 18/1, 18/2, 25/3, 26/2, 27, 28, 29, 31, 32, 49, 64, 65/1, 65/2, 67, 148, 149/1, 149/2, 149/4, 154, 155, 160/1, 160/2, 160/3, 161/1, 161/2, 161/3, 161/4, 165/2, 166/1, 166/2, 167/1, 167/4, 167/5, 168/2, 168/7, 170/2, 171/1, 171/2, 171/3, 171/4, 172/1, 172/4, 173/1, 218/1, 218/3, 220, 221/4, 349/1, 349/2, 349/3, 349/4, 352/1, 352/2, 354/2, 354/3, 356, 362, 363, 364/1, 364/2, 365/1, 365/2, 366/2, 367/1, 367/2, 367/3, 367/4, 367/5 i 389
KO Gola Glava
<u>Cele katastarske parcele:</u> 990, 992/2, 993/2, 1006/1, 1007, 1008, 1009, 1010, 1011, 1020/1, 1020/2, 1021, 1022/1, 1022/2, 1022/3, 1023, 1024, 1025, 1061/4, 1061/5, 1061/6, 1061/7, 1061/8, 1061/9, 1061/11, 1061/12, 1061/20, 1061/21, 1061/22, 1061/23, 1061/24, 1061/26 i 1217/2
<u>Delovi katastarskih parcela:</u> 987/1, 987/3, 989, 993/1, 996, 1006/2, 1006/3, 1006/4, 1061/10, 1061/14, 1061/29, 1061/30, 1062/5, 1069, 1187/1, 1187/2, 1188/1, 1188/2, 1189/1, 1189/2, 1189/3, 1190, 1191, 1214, 1216/1, 1216/2, 1217/1, 1217/3, 1218/1, 3246, 3247, 3251 i 3260

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

Lokacijskim uslovima za izgradnju sistema za navodnjavanje u Opštini Ub, koji je planiran u K.O. Pambukovica, K.O. Čučuge, K.O. Raduša, K.O. Sovljak, K.O. Dokmir, K.O. Trlič, K.O. Gunjevac, K.O. Tvrdojevac i K.O. Zvizdar, koje je izdalo je Odeljenje za poslove urbanizma, objedinjene procedure i imovinsko-pravne poslove Opštinske uprave Opštine Ub, određene su katastarske parcele planirane za izgradnju sistema za navodnjavanje u katastarskim opštinama Čučuge, Gunjevac, Dokmir, Pambukovica, Raduša, Sovljak, Trlič, Tvrdojevac i Zvizdar. 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. Pambukovica, K.O. Raduša i K.O. Slatina na teritoriji opštine Ub i K.O. Gola Glava na teritoriji grada Valjeva, se nalaze u

obuhvatu Plana detaljne regulacije „Brana Pambukovica na reci Ub“ („Službeni glasnik opštine Ub“, br. 30/16) i Plana detaljne regulacije za branu i višenamensku akumulaciju „Pambukovica“ na reci Ub na teritoriji grada Valjevo za deo K.O. Gola Glava („Službeni glasnik grada Valjeva“, br. 4/17).

Prostor unutar granica obuhvata Planova detaljne regulacije predstavlja jedinstvenu funkcionalnu sredinu.

U obuhvatu planova se nalaze sledeće površine javne namene:

- površina u funkciji brane i višenamenske akumulacije,
- pojas zaštitnog zelenila posebne namene i
- saobraćajne površine.

Površina u funkciji brane i akumulacije podrazumeva prostor koji je potreban za izgranj 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. Prostor predviđen za branu i akumulaciju zauzima površinu od približno 116,69 ha.

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 12 ha.

Dakle, akumulacija, koja će se formirati izgradnjom brane, pri koti normalnog uspora će se protezati uzvodno od pregradnog profila na dužini od oko 4,0 km i zauzimaće površinu od oko 129 ha (12.900.000 m²).

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 rang, opštinskog puta, a koja je predviđena i Prostornim planom opštine Ub. U okviru sekundarne mreže, planira se pristupni put ka kruni brane.

Lokacijskim uslovima br. 350-02-00040/2018-14 od 13.04.2018. godine, izdatim od strane Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, određene su namene za svaku od katastarskih parcela prikazanih 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 zemljišta najveći deo sliva sastoji se od erodiranih parapodzolastih formacija preko 90% sliva. U zoni levog boka buduće brane Pambukovica zastupljeno je pseudoglejno zemljište, a zona budućeg akumulacionog prostora, tj zona srednjeg i donjeg toka reke Ub, sastoji se od aluvijalno deluvijalnih nanosnih formacija. Aluvijalni nanos zabaren, to je glinuša vrlo loših fizičkih osobina, kao i vrlo slabe biološke aktivnosti. Koristi se kao livade i ratarske kulture.

Parapodzolasta zemljišta rasprostranjena su u zoni levog boka buduće brane Pambukovica.

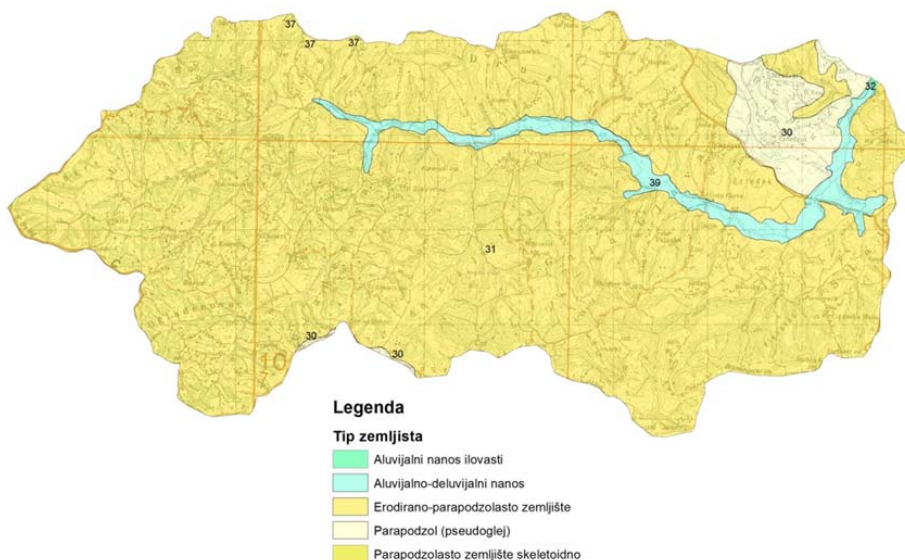
U pogledu fizičkih osobina treba istaći da im je struktura vrlo loša donji slojevi jako zbijeni i za vodu teško propustljivi, a u donjim slojevima je problem i nedostatka vazduha. Usled ovakvih osobina produktivnost ovih zemljišta je jako loša, a prinosi neujednačeni što je dovoljan razlog za preduzimanje ozbiljnih meliorativnih (antierozionih) mera.

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	0,03	0,02
Aluvijalno-deluvijalni nanos	4,72	3,98
Erodirano-parapodzolasto zemljište	108,52	91,60
Parapodzol (pseudoglej)	5,17	4,37
Parapodzolasto zemljište skeletoidno	0,04	0,03

Sliv reke Ub označen na pedološkoj karti prikazan je na slici 2.6.



Slika 2.6 – Analizirani sliv reke Ub označen na pedološkoj karti

Regionalno posmatrano, dolina toka reke Ub se odlikuje umerenim morfološkim razlikama koje su zastupljene u široj zoni istraživanja.

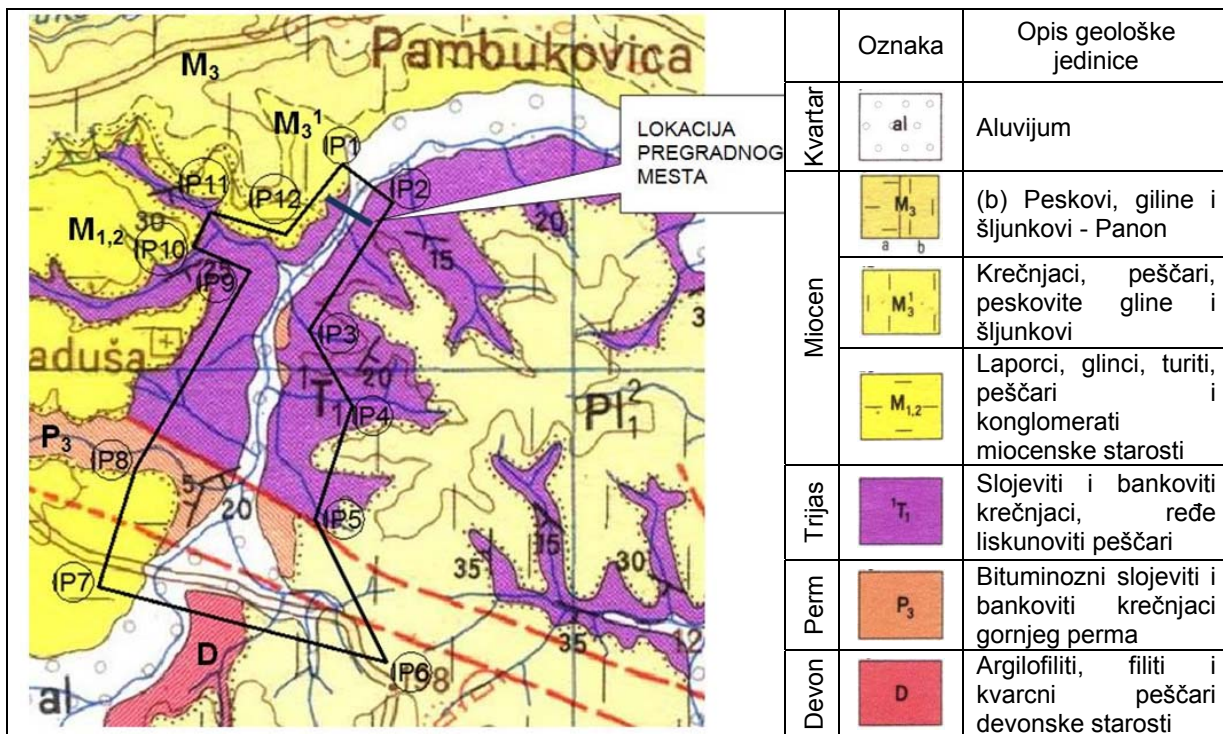
Područje sliva reke Ub tokom vremena bilo je izloženo različitim geomorfološkim procesima: fluvijalnim, deluvijalnim i proluvijalnim.

Vrlo dobro rasprostranjen fluvijalni proces zauzima najveći deo buduće akumulacije. Zastupljen je u okviru prostorne i široko rasprostranjene rečne terase koja se može pratiti od kraja akumulacije do samog pregradnog mesta sa relativno malim učešćem proluvijanih i deluvijalnih naslaga. Deo terena koji je pokriven terasnim materijalom je blago zatalasan na području buduće akumulacije. U okviru akumulacije do pregradnog mesta pad rečnog korita je oko 20 metara. Na osnovu istraživanja koja su izvedena na pregradnom profilu, debljina terasnog materijala je do 5,2 metara, a ista je na približnoj koti ~129 mnm. Savremeni aluvion je usečen u rečnu terasu.

Deluvijani nanosi su zastupljeni na padinama budućeg akumulacionog prostora. Ako se analiziraju podaci koji su dobijeni na pregradnom profilu, zastupljena je asimetrija padinskih dolinskih strana. Leva dolinska strana je nešto blažeg nagiba od 13 do 15°, dok je desna dolinska strana strmija od 20 - 35° a lokalno u zoni izdanaka i strmija. Deluvijani proces je znato zastupljeniji na levoj dolinskoj strani u vidu debelog glinovitog pokrivača, lokalno i preko 10 metara, dok je isti proces na desnoj dolinskoj strani ređe zastupljen i znatno je plići.

Proluvijalni nanosi su ređe zastupljeni na akumulacionom prostoru a vezani su za veće pritoke reke Ub i povremene tokove. Prašinsato glinoviti materijal sa uklopcima transportovanog materijala se naziru u vidu blagih lepeza koje se nalaze na dnu padinskih strana.

Pregradno mesto je locirano u stenama donjeg trijasa. Preko osnovnih stena diskordantno su mlađe sedimentne stene miocena i kvartarne tvorevine (slika 2.7).



Slika 2.7 - Istražni prostor označen na Osnovnoj geološkoj karti SFRJ, List Vladimirci, 1:100 000

Na istražnom prostoru i šire ranijim istraživanjima kao najstarije stene izdvojene su stene Devonske starosti koje su zastupljene u južnom delu. Kontakt sa stenama permske starosti je najverovatnije tektonski. Stene permske starosti su takođe u tektonskom kontaktu sa stenama donjeg trijasa, a pravac pružanja raseda je ZSZ-IJL.

SERIJA PEŠČARA I ŠKRILJACA (D) - Osnovna karakteristika ove serije je smenjivanje peščarskih i argilitičkih stena. Vertikalna smena je jače izražena i ispoljava se u naizmeničnom desimetarskom smenjivanju. U okviru metamorfisanih pelitskih sedimenata izražene su i fine mikropromene, odnosno litaž. Petrografskim ispitivanjima konstatovani su: metamorfisani peščari, peščari, filiti, argilofiliti, breče i konglomerati.

GORNJI PERM (P₃) - Predstavljen je uglavnom tamnosivim do crnim bituminoznim, bankovitim i slojevitim krečnjacima sa interkalacijama crvenkastih i zelenkastih glinenih škriljaca. Donji delovi gornjopermske serije izgrađeni su, po pravilu, od slojevitih i bankovitih krečnjaka sa proslojcima peskovitih glinenih škriljaca. 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. U ovom delu mestimično se nalazi veoma bogata i brojna brahiopodska fauna sa indoermenskim obeležjima. Završni deo gornjeg perma predstavljen je krečnjacima koje je V. Simić (1933) izdvojio kao koralsku zonu. 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. Debljina gornjopermske serije iznosi oko 120 metara.

DONJI TRIJAS (T₁) - Konkordantno preko crnih bituminoznih krečnjaka gornjeg perma leži oko 300 metara debela donjotrijaska serija, izgrađena od krečnjaka, peščara i glinenih škriljaca. Prelaz između gornjeg perma i trijasa je postupan. Crni bituminozni krečnjaci gornjeg perma sa brojnim algama i drugom mikrofaunom prelaze naviše u svetle, sive i rumenkaste krečnjake donjeg trijasa, koje karakteriše potpuno odsustvo mikrofaunističkog materijala. U okviru donjotrijaske serije krečnjaci su najrasprostranjeniji. Dominiraju u nižim delovima stuba, a karakterišu se čestim promenama u pogledu litološkog karaktera, boje i načina pojavljivanja. Mogu biti bankoviti, slojeviti, škriljavi, zatim oolitski, prugasti, dolomitični i ređe laporoviti. Boje su različite: sive, svetlosive, rumenkaste i tamnosive do crne.

Najniže partije donjotrijaske krečnjačke serije karakterišu se skoro redovnim pojavama oolitskih krečnjaka, koje su konstatovane skoro u svim oblastima razvića donjeg trijasa. Oolitski krečnjaci su izgrađeni od oolita (prečnika 0,2—0,6 mm) i fino do sitnozrnog kalcitskog cementa. Ooliti, kao osnovni strukturni elementi u ovim krečnjacima, odlikuju se pretežno okruglim formama i karakterističnom koncentričnom građom. Oolitski krečnjaci su se obrazovali u plitkovodnoj, toploj, dinamičnoj sredini u blizini obale.

Peščari i glineni škriljci imaju manje rasprostranjenje. Javljaju se kao interkalacije u višim delovima krečnjačke serije. Peščari su slojeviti, škriljavi, sive ili žućkaste boje i veoma liskunoviti (naročito po površinama slojevitosti), glinoviti škriljci su takođe listasti, škriljavi, ljubičaste boje i intimno udruženi sa peščarima.

U okviru donjeg trijasa izdvojena je donja, pretežno krečnjačka serija (¹T₁) i gornja serija izgrađena od peščara, glinenih škriljaca i krečnjaka (²T₁).

SLATKOVODNA BURDIGAL - HELVETSKA SERIJA ($M_{1,2}$) - Uopšte uzev, ovu seriju izgrađuju: konglomerati, slojeviti laporci sa mestimičnim interkalacijama tufita i pravim tufovima, tufozne gline, peskovite gline, peskoviti laporci, peskovito-glinoviti laporci, listasti bituminozni glinci i peščari različitog sastava. Debljina ovih slojeva iznosi 150-200 m.

SARMAT (M_3^1) - Krečnjaci, peščari, peskovite gline i šljunkovi. Debljina donjosarmatskih sedimenata iznosi oko 120 m.

PANON (M_3) - Panonski mezohalinski sedimenti predstavljeni su glinama, laporcima, kvarcnim peskovima i šljunkovima i često sadrže fosilni materijal.

ALUVIJUM (al) - Aluvijalne naslage izgrađene su od šljunkova, peskova i glina.

Sa hidrogeološkog aspekta, u zoni buduće akumulacije i pregradnog profila Pambukovica, dominiraju stene različitog tipa poroznosti i hidrogeološke funkcije. Tip poroznosti koji je dominantan u stenskoj masi direktno utiče na formiranje određenog tipa izdan koji je formiran u zastupljenoj sredini. Uzimajući ovo u obzir, u predmetnom području izdvajaju se sredine sa intergranularnim tipom poroznosti, kao i sredine u kojima je dominantan pukotinski do pukotinsko kavernozi tip poroznosti.

U prvu grupu spadaju svi prisutni kvartarni sedimenti od kojih se, kao najznačajniji sa hidrogeološkog aspekta, javljaju aluvijalni sedimenti reke Ub, nataloženi u koritu reke i širim obalskim stranama. Predstavljeni su dominantno šljunkovito-peskovitim materijalima različite granulacije i mestimično glinovitom frakcijom. U ovim sedimentima je formirana izdan, zbijenog tipa, koja po pravilu ima dobru hidrauličku povezanost sa primarnim rečnim tokom. Na osnovu izvedenih istraživanja zaključuje se da se ova izdan odlikuje dobrim filtracionim karakteristikama koje su, prema procenama, na osnovu analiza jezgra bušotina i opita vodopropusnosti reda veličine 10^{-3} – 10^{-4} m/s. Prihranjivanje ovog kolektora je u najvećoj meri doticajem iz rečnog toka dok se podređeno prihranjivanje izdani ostvaruje i doticajem iz zaleđa. Dreniranje ovakvih hidrogeoloških sredina se, po pravilu, vrši na kontaktu sa rečnim tokom u malovodnim periodima. Kada je reč o hidrogeološkoj funkciji ovih sedimenata, neophodno je istaći da se, ako je sudeći po geološkom sastavu, ova sredina odlikuje kolektorskim svojstvima s tim da najznačajniji uticaj na to u kojoj meri će se teren kontinualno zasiti vodom odnosno formirati izdan ima hipsometrijski položaj sedimenata u odnosu na rečni tok. Tako možemo razlikovati deo aluvijalnih sedimenata koji prostorno zaleže ispod minimalnog nivoa podzemnih voda, koji je diktiran minimalnim nivoom reke, i predstavljaju akvifer zbijenog tipa i deo koji je kontinualno iznad maksimalnog NPV (najčešće su u pitanju rečne terase i pripovršinske zone rečnog aluviona) i usled toga, i pored povoljnog litološkog sastava, ne obavlja kolektorsku funkciju.

U drugu grupu spadaju sedimenti koji se nalaze u podlozi kvartarnih slojeva i koji su u zoni pregradnog profila i većeg dela akumulacionog prostora predstavljeni slojevitim krečnjacima donjeg trijasa. U ovoj sredini formiran je osnovni hidrogeološki kolektor podzemnih voda sa razvijenim pukotinskim sistemima, potencijalno i kavernozi. Usled direktnog naleganja aluvijalnih sedimenata na krečnjake trijasa u podlozi, ovaj akvifer zajedno sa aluvijalnim sedimentima reke Ub čini jedinstvenu hidrogeološku celinu. Podina ove izdani je uslovljena stepenom razvijenosti pukotinskih sistema po dubini i predstavljena je kompaktnom stenskom masom u dubljim delovima terena sa malim procentom efektivne poroznosti. Prihranjivanje akvifera se dominantno vrši na račun infiltracije padavina, dok se dreniranje, po pravilu, vrši difuznim isticanjem kroz kvartarne sedimente

U uzvodnom delu akumulacije na površini terena su prisutni, u manjoj meri, sedimenti gornjeg perma predstavljeni bituminoznim slojevitim i bankovitim krečnjacima kao i devonski sedimenti predstavljeni dominantno argilofilitima i kvarcnim peščarima. Kontakt trijaski sa ovim serijama je verovatno tektonski. Trijaski i slojevi devona se bitno razlikuju, kad je u pitanju hidrogeološka funkcija stenskih masa. Naime, dok krečnjaci trijasa predstavljaju osnovni hidrogeološki kolektor podzemnih voda, sedimenti devona, sudeći po geološkom sastavu, mogu se svrstati u slabo propusne sredine i kao takvi dominantno imaju funkciju hidrogeološkog izolatora.

U široj zoni oko budućeg akumulacionog prostora, u severozapadnom delu, nataloženi su sedimenti donjeg miocena predstavljeni dominantno glinovito-laporovitim slojevima, dok se na jugoistočnoj strani pojavljuje donjopliocenska serija predstavljena peskovima, šljunkovima i peskovitim glinama. S obzirom na prostorni položaj u odnosu na akumulaciju, ovi sedimenti, sa hidrogeološkog aspekta, nemaju većeg značaja za predmetni projekat.

Reka Ub nastaje spajanjem više malih potoka koji izvire na severnim obroncima planine Vlašić na visini od oko 450 mnm u blizini mesta Osečina u Podgorini. U gornjem delu toka reka protiče pored sela Družetić, Pambukovica i Čučuge, gde prima svoju levu pritoku Bukovicu. U središnjem toku su mesta Tvrdojevac, Zvizdar i gradić Ub, koji je dobio ime po reci. Ub teče skoro paralelno sa Tamnavom u koju se uliva kod sela Rupljani.

Za celo slivno područje izražena je velika asimetričnost sliva, desne pritoke su većih slivnih površina izraženijih padova korita i obala u odnosu na levu stranu slivnog područja. Koeficijent asimetrije slivnog područja iznosi 0,6.

Sliv je izduženog oblika, podužni pad glavnog korita iznosi 0,83%, a padovi korita izdvojenih hidroloških jedinica kreću se od 2% do 6%.

Na proučavanom slivu su zastupljeni raznovrsni oblici erozije čije se delovanje ogleda u vidu površinskog – spiranja, (površinska erozija) odnošenja zemljišta u tankim slojevima različite debljine (laminarna erozija) kretanja krupnijih odlomaka stenovitog zemljišta (osulinama - raspadinska erozija) pojave brazdi i jaruga (mešovita i dubinska erozija).

Najizraženiji su procesi fluvijalne erozije, koji se manifestuju odronima, razaranjem obala, erodiranjem i pokretanjem moćnih plavina nastalih dugotrajnim taloženjem. Ovaj vid erozije zabeležen je kako u glavnom tako i pritokama višeg reda (Joševa reka, Oglađenovačka reka i dr.).

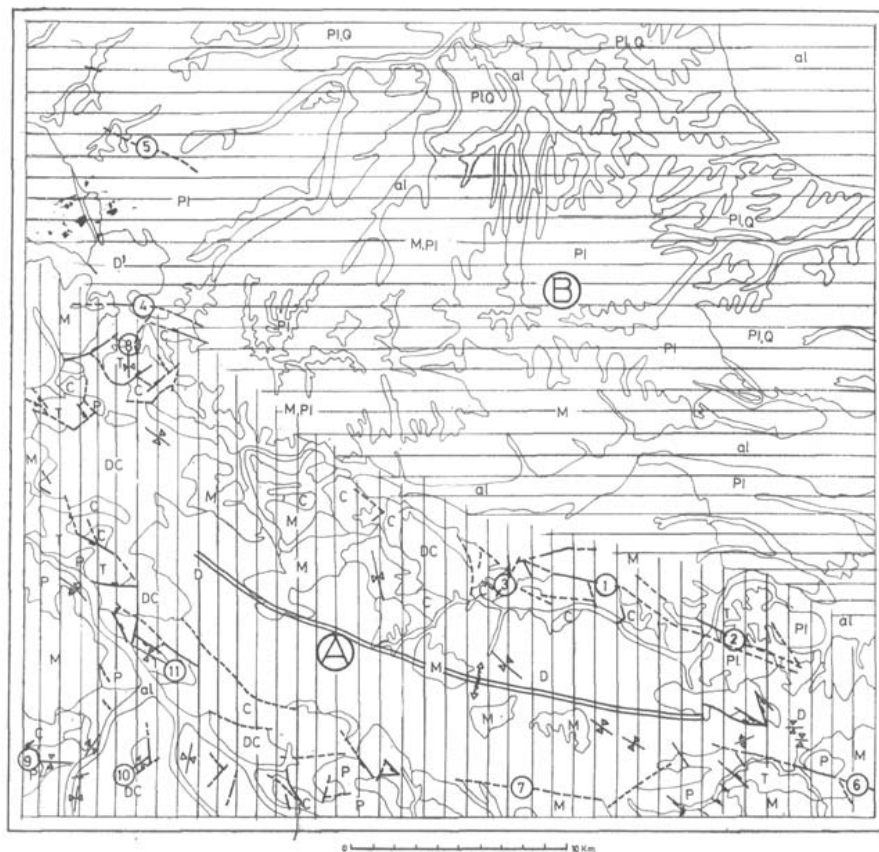
Prilikom nadolaska velikih voda u uslovima većih nagiba korita snažne vučne sile pokreću i transportuju znatne količine nanosa. U zavisnosti od intenziteta bujičnih nadolazaka, materijal koji iz pritoka stiže u glavni tok biva istaložen u zonama prirodnog taloženja ili pronaet dalje u reku Ub.

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 idući od brane prema najvišim delovima područja.

U geotektonskom pogledu istražno područje pripada unutrašnjem dinarskom pojasu.

Tektonska građa terena koja je obuhvaćena listom Vladimirci je okarakterisana kao jednostavna, ali lokalno, pogotovu u zoni istražnog područja, je složena (slika 2.8).



A Vlašičko-Blizanski
horst-antiklinorium

B Područje Posavo-
Tamnave i Pocerine

Slika 2.8 - Pregledna tektonska karta lista Vladimirci

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

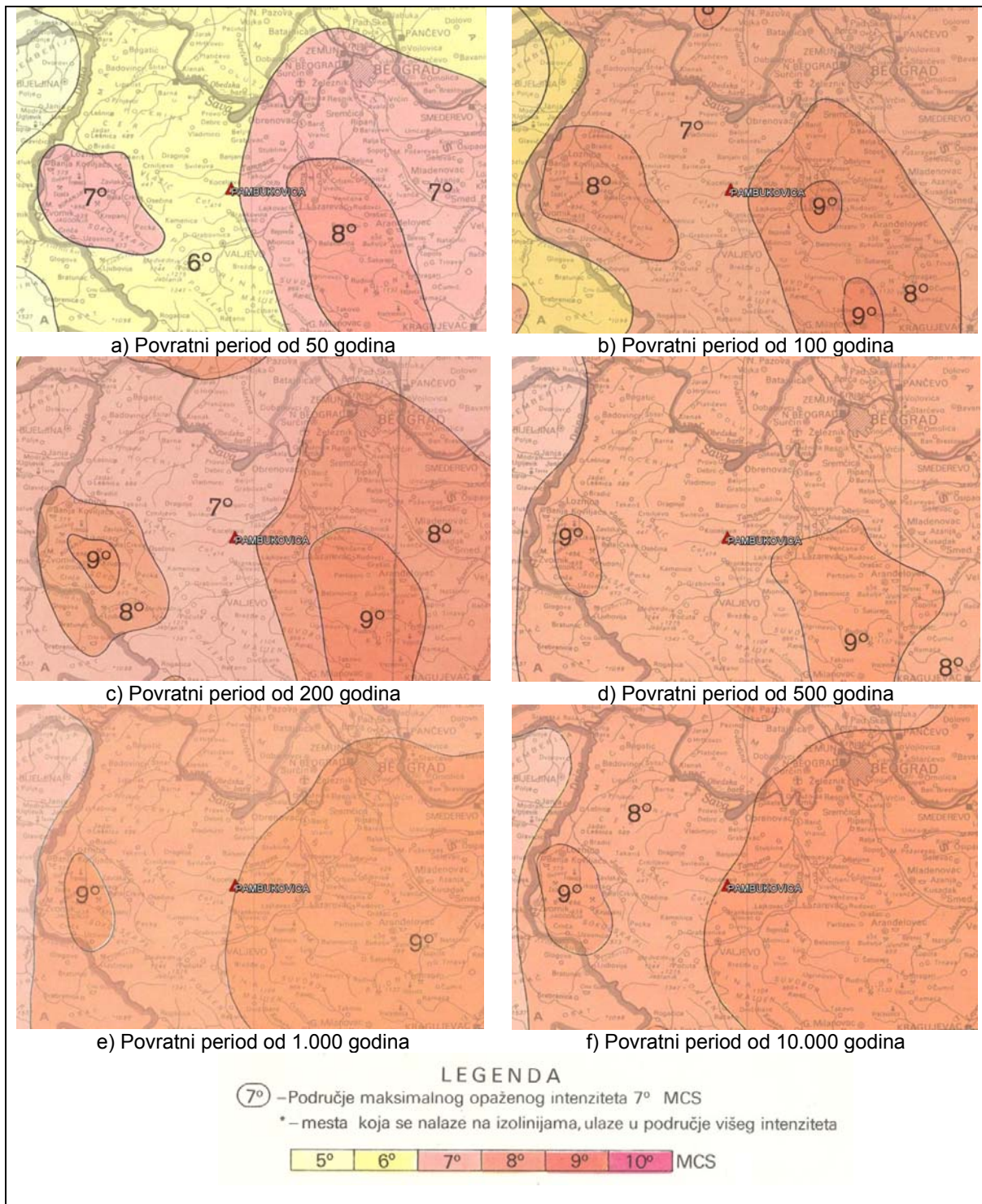
Geološku građu tektonske jedinice A (Vlašičko - Blizanski horst - antiklinorijum) čine uglavnom paleozojske i mezozojske tvorevine koje se grubo mogu kazati da su manje ili više pravilno raspoređene, s tim što lokalno su delimično ili potpuno modifikovane disjunktivnim poremećajima.

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.

Prema seizmološkoj karti SFRJ (1987. godina) ispitivana oblast se nalazi u zoni 6° MCS, za povratni period od 50 godina, ali na 2,5 km od zone 7° MCS (Arandjelovac) i na 18,5 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 godina lokacija brane „Pambukovica“ se nalazi u

zoni 8° MCS. Za povratni period od 1.000 godina lokacija brane se nalazi u na granici 8° MCS i 9° MCS, dok je za povratni period od 10.000 godina u zoni 9° MCS (slika 2.9).



Slika 2.9 - 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)	
0,37	218	75,45	Z1
0,19	475	94,35	EC-08
0,10	1.000	114,12	Z2
0,01	10.000	182,25	MCE

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 „Pambukovica“ nalazi u neposrednoj blizini Vlačićko-blizanskog antiklinorijuma, kao i raseda Raduša - Dokmir, 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)
Raduša-Dokmir	5,4	5,05	2,25	174,7
Vlačićko-Blizanski antiklinorijum	24,6	5,99	6,24	269,3

U prethodnoj tabeli su dati dužina razloma na površini terena u km, magnituda koju mogu da generišu, najkraće rastojanje do mesta brane i odgovarajuća maksimalna horizontalna seizmička ubrzanja.

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

Prema Tehničkim uslovima br. 195 od 05.03.2018. godine dobijenim od KJP „Đunis“ Ub na području obuhvaćenom Planom detaljne regulacije nema izgrađene mreže gradskog vodovoda i gradske fekalne kanalizacije. U selima Pambukovica, Raduša i Slatina postoje lokalni vodovodi kojima upravljaju mesne zajednice i koji nisu u zoni buduće akumulacije. Pomenuti Tehnički uslovi su dostavljeni u prilogu ove Studije.

U Planu detaljne regulacije „Brana Pambukovica“ na reci Ub, navodi se da su, prema grafičkom prilogu dobijenom od KJP „Đunis“, evidentirana dva bunara izvan obuhvata plana. Konstatovano je da, zbog velike udaljenosti, voda iz akumulacije neće uticati na kvalitet i nivo vode u ovim bunarima. Takođe, uočen je i jedan bunar u obuhvatu Plana, koji je predviđen za zatvaranje, kako realizacijom akumulacije ne bi došlo do mešanja podzemnih i visokih voda.

Prema podacima iz Prostornog plana opštine Ub, gradsko naselje Ub i ostala naselja na području opštine snabdevaju se iz izvorista podzemnih voda ograničenog kapaciteta, i to iz:

- postojećeg izvorista u Takovu (oko 40 l/s) i

- podzemnih voda dobijenih odvodnjavanjem površinskog kopa „Tamnava - zapadno polje“.

Bilansno se računa i sa podzemnom vodom koja se dobija odvodnjavanjem površinskog kopa „Tamnava - Zapadno polje“, ali su i te količine dosta skromne, oko 15-20 l/s. Neka seoska naselja u zoni budućih površinskih kopova ostaće bez vode (bunari će presušiti), zbog uticaja površinskih kopova na režime podzemnih voda i velike širine depresionog levka u zoni eksploatacije. Zbog toga se dugoročno snabdevanje naselja na području opštine zasniva na radovima koji će se odvijati u dva pravca.

Prvi pravac podrazumeva proširenje lokalnih izvorišta na području opštine, dok drugi pravac razvoja vodovodnog sistema predviđa povezivanje tog vodovodnog sistema sa Kolubarskim regionalnim sistemom, iz koga će se rezervisati 80 l/s vršne potrošnje, čime će se znatno povećati pouzdanost vodovodnog sistema na području te opštine.

Okosnicu budućeg sistema za snabdevanje vodom opštine Ub čini Kolubarski regionalni sistem, koji će se razvijati na području srednjeg i donjeg sliva Kolubare. Regionalni sistem se temelji na akumulaciji „Stuborovni“, iz kog će se snabdevati naselja u opštinama Valjevo, Mionica, Lajkovac, Ub i Lazarevac. Manja naselja u brdsko-planinskim i obodnim delovima sliva, snabdevaće se autonomno, iz lokalnih izvorišta.

Magistralni cevovod regionalnog sistema pružaće se dolinom Kolubare. Cevovod će se najčešće postavljati duž saobraćajnica. Slična je stvar i sa rezervoarima koji se najčešće lociraju kraj već izgrađenih rezervoara vodovodnih sistema, na dominantnim tačkama naselja.

Takođe, predviđen je i razvoj Kolubarskog rečnog sistema za korišćenje i zaštitu voda.

Za oba principa razvoja vodoprivrednog sistema (i za Regionalni Kolubarski sistem i za Kolubarski rečni sistem) osnovni principi razvoja su:

- planirani zajednički objekti (akumulacije) i tesne međusobne interakcije na kojima se zasniva razvoj i eksploatacija ova dva sistema, sa ključnim objektom, višenamenskom akumulacijom „Rovni“ na Jablanici,
- faznost realizacije Regionalnog sistema i Kolubarskog rečnog sistema za obezbeđenje tehnološke vode, s tim da će najveći korisnik Kolubarskog rečnog sistema biti REIK, za koji je neophodno obezbediti regulisani protok za potrebe hlađenja termoelektrana,
- etapni razvoj kanalizacionih sistema radi efikasne zaštite voda i
- pri realizaciji hidrotehničkih objekata i sistema posebna pažnja će se posvetiti njihovom uklapanju u okruženje.

U prvoj fazi razvoja Regionalnog sistema predviđeno je korišćenje izvorišta podzemnih voda i izgradnja vodoakumulacije „Rovni“, kojima će se obezbediti snabdevanje stanovništva u opštinama Valjevo, Mionica, Lajkovac i Ub, a u drugoj fazi predviđena je izgradnja vodoakumulacije „Struganik“ na Ribnici, čime će se omogućiti proširenje ovog sistema i na naselja na području opštine Ljig.

Kolubarski rečni sistem koristiće se za snabdevanje vodom industrije i termoelektrike i za hidrotehničke melioracije. Najveći korisnik tehnološke vode Kolubarskog sistema biće Kolubarski lignitski basen, TE - TO „Kolubara B“ i TE „Kolubara A“.

Na severoistočnom delu opštine Ub trenutno je ključan VS „Kalenić“. Izvorište tog sistema čine podinske izdani na severozapadnom delu kopa „Tamnava-Zapadno polje“. Bunari su dubine oko 150 m i raspoređeni su po obodu površinskog kopa, te u početnom periodu služe dvonamenski – za vodosnabdevanje i kao deo sistema zaštite kopa od podzemnih voda, a kasnije samo za potrebe vodosnabdevanja. Na izvorištu „Kalenić“ do sada je izrađeno 13 bunara, od kojih je trenutno aktivno 6 bunara koji zajedno daju od 34 do 45 l/s. Postrojenje za pripremu voda (PPV) „Kalenić“, kapaciteta 100 l/s, locirano je iznad severne granice kopa i sada radi sa oko 50% planiranog kapaciteta. Postrojenje je izgrađeno juna 1990. godine ali je pušteno u rad početkom 1998. godine u okviru investicije izgradnje TE-TO „Kolubara B“, a za potrebe snabdevanja pitkom vodom kompleksa termoelektrane, kao i nekih industrijskih objekata koji se nalaze u okviru obližnjih kopova. Postrojenje za pripremu pitke vode obuhvata sledeće faze obrade: aeraciju pri atmosferskom pritisku, bazen za prihvatanje vode posle aeracije, filtraciju sa biološkom oksidacijom amonijaka i dezinfekciju gasnim hlorom. Veliki problem tog sistema je voda velike tvrdoće, koja stvara velike probleme u eksploataciji. Izvorište „Kalenić“ zadržava se do stvaranja uslova za njegovo ukidanje.

Od izvorišta vodosnabdevanja u Takovu buduća brana sa akumulacijom je udaljena oko 15 km, a od izvorišta „Kalenić“ oko 25 km, te ni na koji način ne može da utiče na njih.

Reka Ub 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 Ub treba generalno sagledati i ceo sliv reke Kolubare, i susedne slivove kao i njihov pripadajući sliv.

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.

Sliv reke Ub se nalazi u zapadnom delu Srbije. Reka Ub izvire na pobrđu Vlašića i u svom gornjem delu toka do Pambukovice 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 Tamnavu par kilometara nizvodno od grada Ub. Površina sliva reke Ub iznosi 118,5 km².

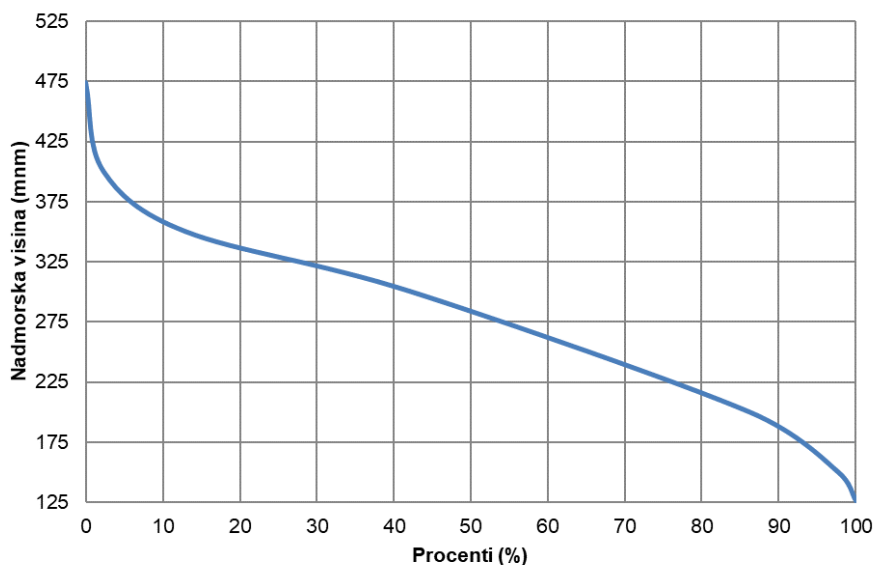
Najveći doprinos u vodama daje gornji deo sliva, odnosno leve pritoke Rajkov potok, Reljača, Medvednjak, Jasenovac, Pločnik, Sagrađa, Babinac. Značajnije desne pritoke u smeru ka brani su Brezovača, Oglađenovačka, Jastrebovac, V. Jautina, Ubić, Joševa, Kokanovac.

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

Analizirani gornji deo sliva Uba drenira područje srednjih nadmorskih visina kompleksa Vlašića 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 Konjski Grob 390 mnm, Obradovo brdo 376 mnm, Pusula 399 mnm. Po jugozapadnoj vododelnici su najviši vrhovi V. Berak 452 mnm, Božica brdo 338 mnm. i po južnoj vododelnici ka slivu Obnice i Kolubare su Martinovića brdo 465 mnm, Grahovo brdo 469

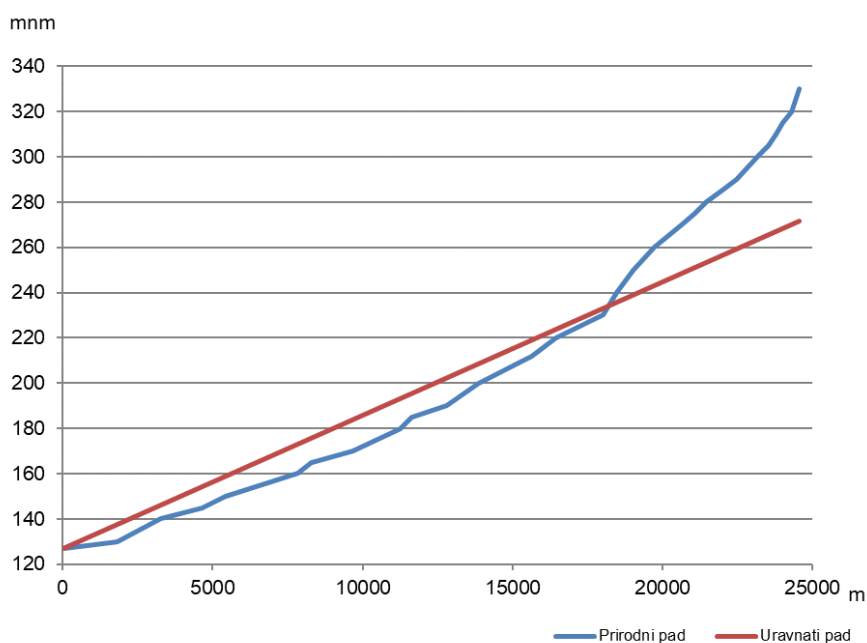
mm, i najviši vrh u slivu Jaućanski vis sa 474 mm. Dalje nadmorske visine postepeno opadaju i reda su 400-300 mm ka Joševi i spuštaju se na 200 mm ka Pambukovici.

Srednja nadmorska visina sliva do profila brane je 282 mm, a hipsometrijska kriva sliva reke Ub do profila brane je prikazana na slici 2.10. Dužina glavnog toka je oko 24,5 km.



Slika 2.10 – Hipsometrijska kriva za sliv reke Ub do profila brane Pambukovica

Gornji deo sliva je sa izraženijim padovima sa prosečnim/uravnatim padom glavnog toka do profila brane od 5,9 ‰ i maksimalnim padom glavnog toka od oko 8,3 ‰ (slika 2.11).



Slika 2.11 – Maksimalni i uravnati pad glavnog toka reke Ub do profila brane

U slivu akumulacije Pambukovice prosečne godišnje sume padavine su ocenjene na oko 795 mm, i sa značajnim i snežnim padavinama.

Prosečni višegodišnji srednji mesečni proticaji za period od 1960 - 2014. godine u profilu brane Pambukovica prikazan je u tabeli 2.6.

Tabela 2.6 – Prosečni višegodišnji mesečni proticaji

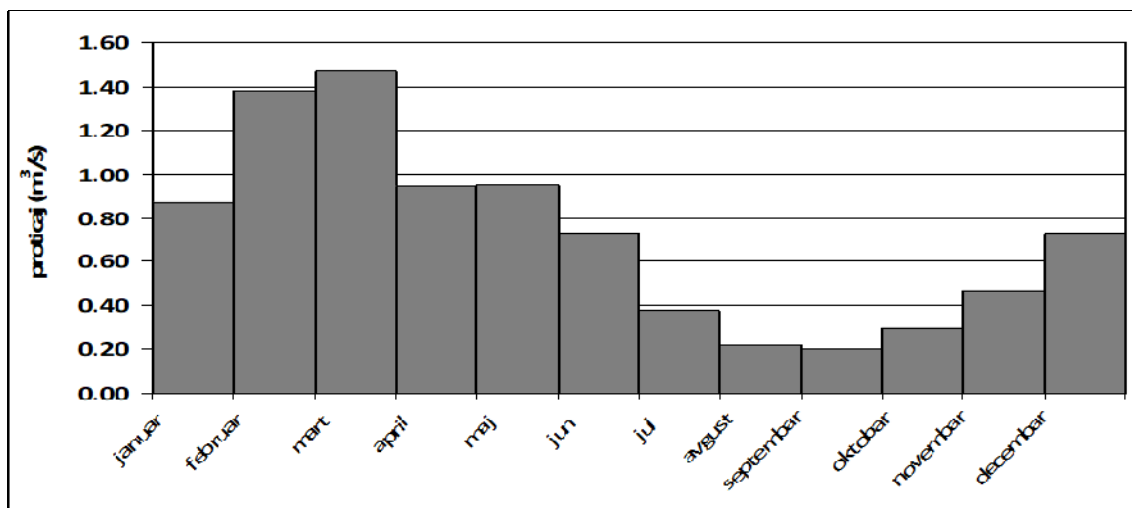
Mesec												Q _{god}
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	m ³ /s
0,87	1,38	1,47	0,94	0,95	0,73	0,38	0,22	0,20	0,30	0,47	0,73	0,72

Prosečni proticaj za analizirani period 1960 - 2014. godina iznosi 0,72 m³/s, ili specifični oticaj 6,08 l/s/km², što ukazuje na nižu specifičnu vodnost ovog sliva. U analiziranom periodu vrednost višegodišnjeg prosečnog proticaja varirala je u intervalu od 0,15 m³/s u sušnoj 1990. godini do 1,87 m³/s u kišnoj 1970. godini.

Neravnomernost protoka unutar godine na analiziranom slivu prikazana je u tabeli 2.7 i na slici 2.12. 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 Pambukovica

Mesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Q _i /Q _{sr}	1,21	1,92	2,04	1,31	1,32	1,01	0,53	0,31	0,28	0,42	0,65	1,01	1,0



Slika 2.12 – Histogrami prosečnih srednjih mesečnih proticaja, brana Pambukovica

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

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

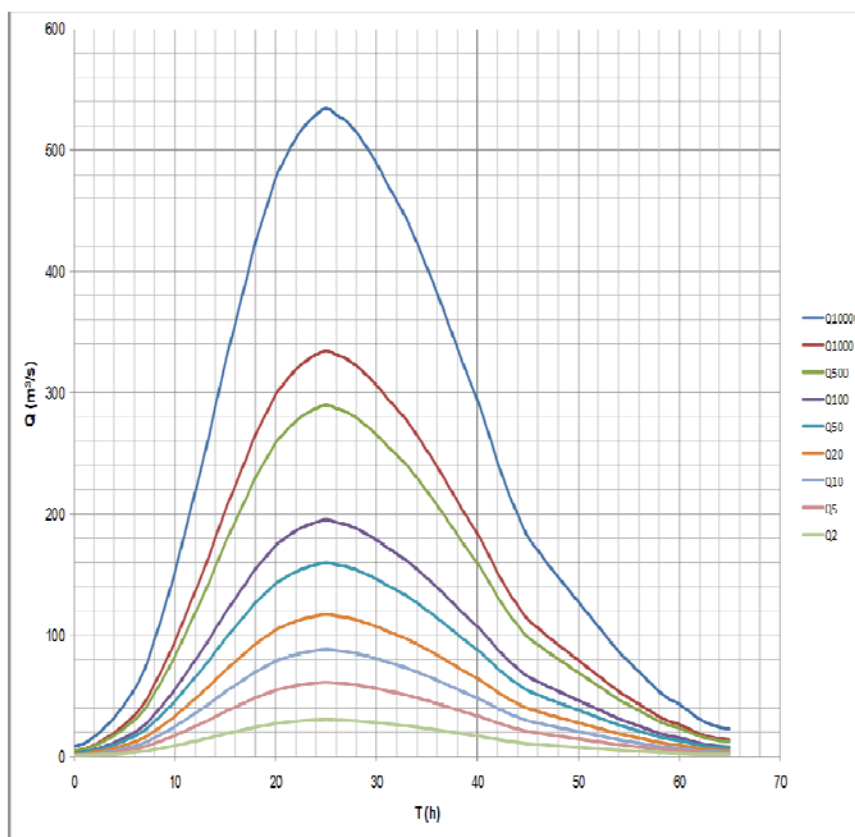
P (%)	50	80	90	95	95	99
Brana Pambukovica	38	11	6	3	1	0

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

Tabela 2.9 – Sistematizovani karakteristični rezultati hidroloških analiza

Profil	Maksimalni proticaj (m^3/s) i specifični oticaj ($\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$) za povratni period [god.]									Q_{sr} (m^3/s)	$Q_{\text{minsrmes95\%}}$ (m^3/s)
	2	5	10	20	50	100	500	1.000	10.000		
Brana Pambukovica (m^3/s)	31	61	88	117	160	195	290	335	535	0,72	0,003
Brana Pambukovica ($\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$)	0,26	0,51	0,74	0,99	1,35	1,64	2,45	2,83	5,51		

Usvojeni-merodavni hidrogrami velikih voda prikazani su na slici 2.13.



Slika 2.13 – Hidrogrami velikih voda, brana Pambukovica

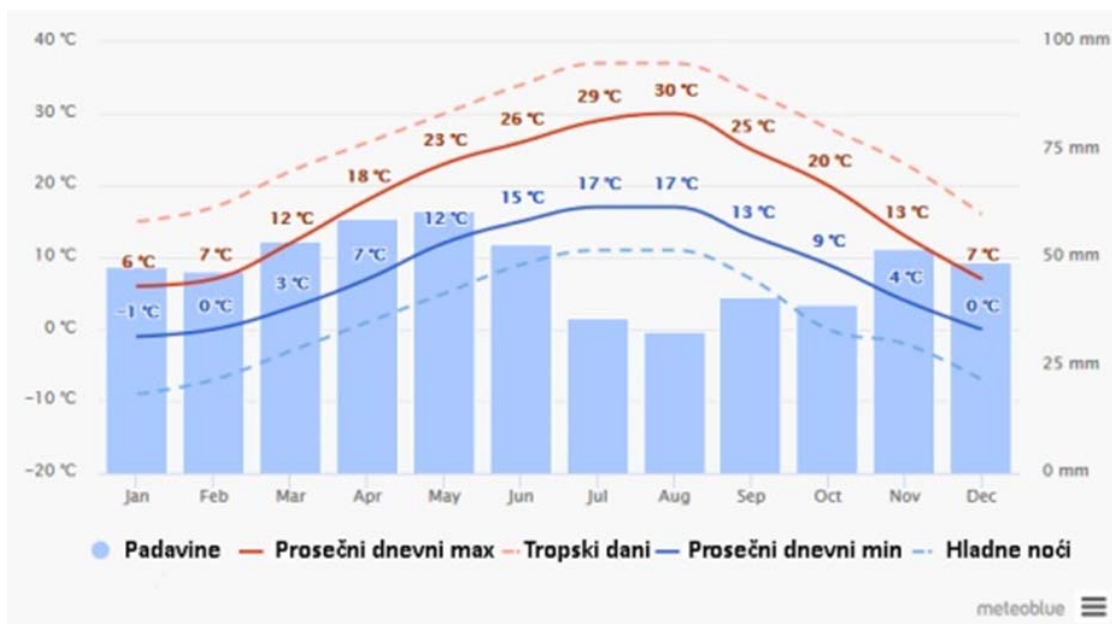
2.5 Prikaz klimatskih karakteristika sa odgovarajućim meteorološkim pokazateljima

Klima područja je umereno kontinentalna sa određenim specifičnostima u smislu povećanog stepena kontinentalnosti. Prelazna godišnja doba su promenljiva, s tim da su jeseni toplije od proleća, a leta topla usled pomeranja subtropskog pojasa visokog pritiska prema severu (tj. „Azorskog anticiklona“), sa stabilnim vremenskim prilikama i povremeno kraćim pljuskovima.

Klimatski faktori, koji karakterišu područje opštine Ub 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 2.14 prikazane su prosečne temperature i prosečne količine padavina u opštini Ub.

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.



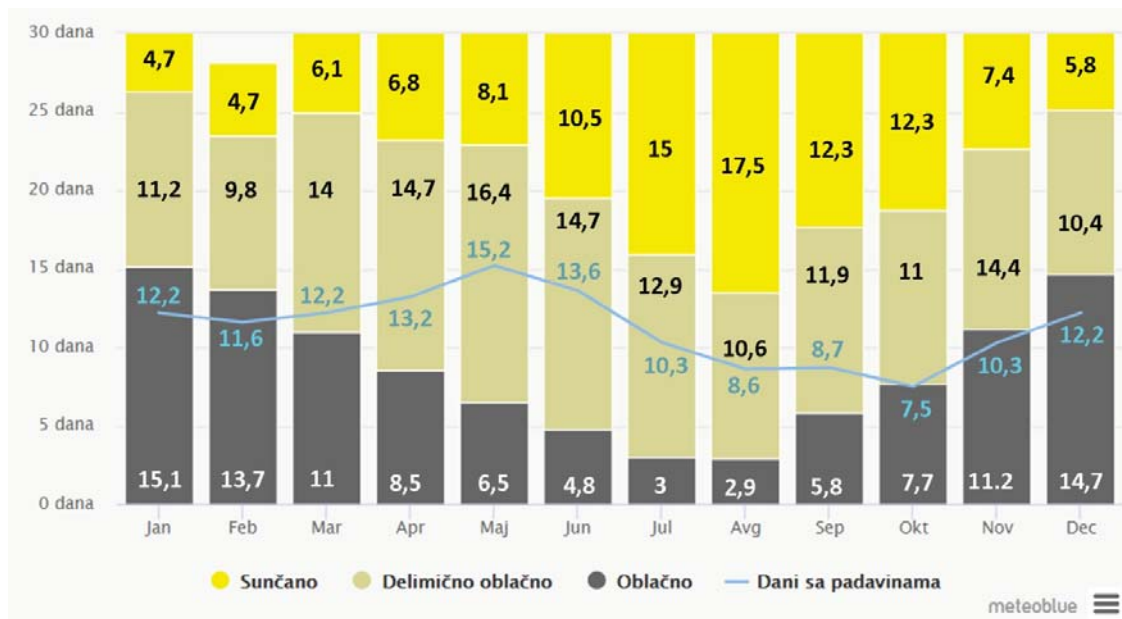
Slika 2.14 - Prosečne temperature i padavine u opštini Ub

Najtopliji meseci su jul i avgust sa prosečnom temperaturom od 29°C i 30°C, respektivno, najhladniji mesec je januar sa prosečnom temperaturom od -1°C, dok su prosečne temperature u decembru i februaru 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. Najveća količina padavina zabeležena je u maju - 61 mm, a najmanja u avgustu - 33 mm.

Dijagram mesečnih vrednosti osunčanosti i kišnih dana prikazan je na slici 2.15.

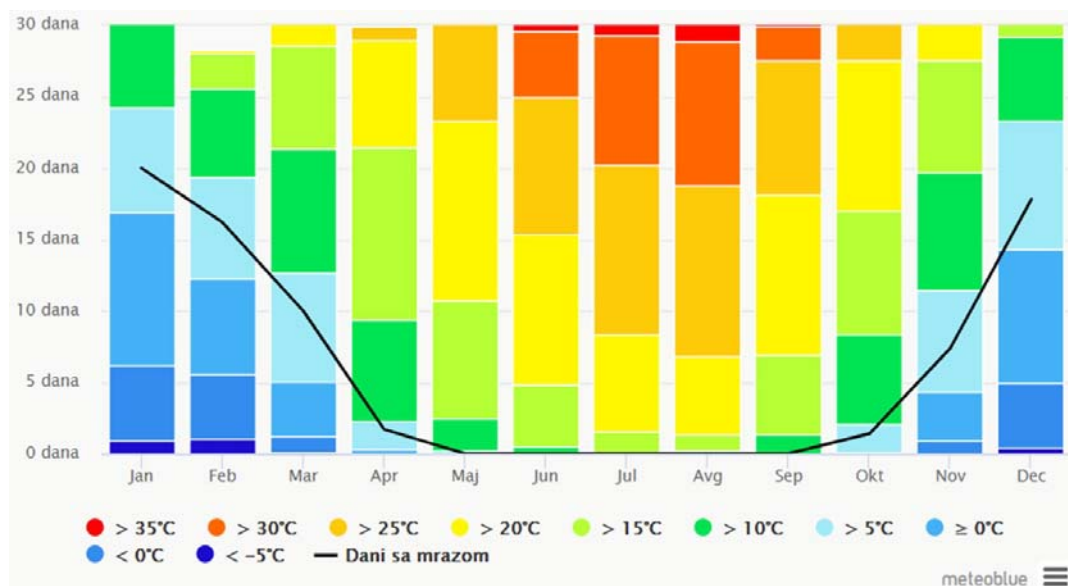
Sunčanim se smatraju dani kada je pokrivenost oblacima manja od 20%, delimično oblačnim kada je pokrivenost između 20 i 80%, a oblačnim kada je pokrivenost oblacima veća od 80%.



Slika 2.15 - Prosečan broj oblačnih, sunčanih i kišnih dana u opštini Ub

Sa dijagrama (slika 2.12) se vidi da je najveći broj sunčanih dana u avgustu (17,5), a najmanji u januaru i februaru (4,7), dok je broj oblačnih dana najveći u januaru (15,1), a najmanji u avgustu (2,9). Najviše dana sa padavinama ima u maju (15,2), a najmanje u oktobru (7,5).

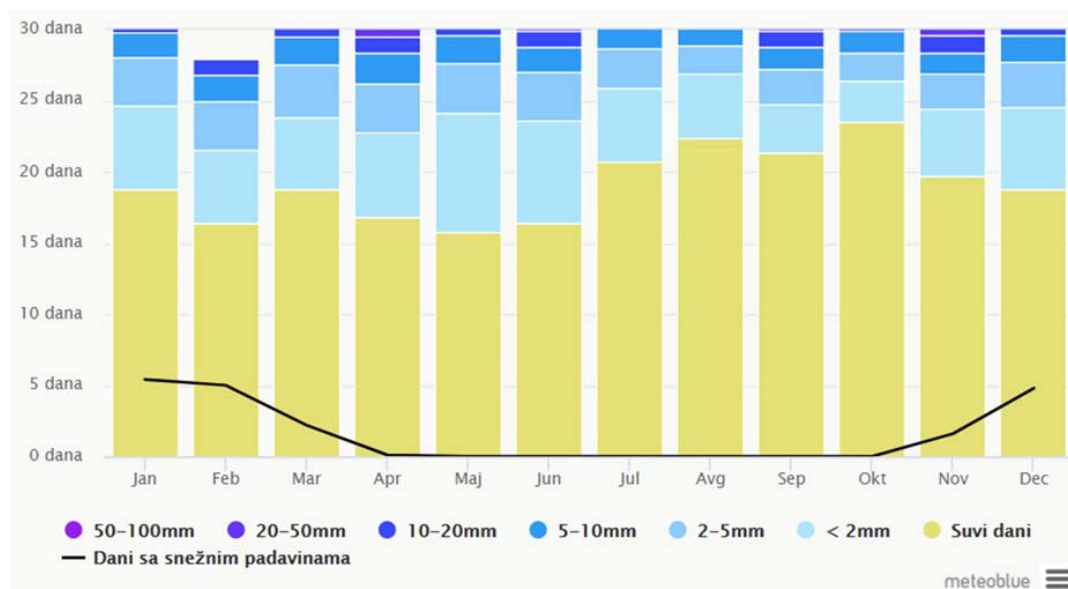
Dijagram maksimalnih temperatura u Ubu prikazan je na slici 2.16. Ovaj dijagram ukazuje koliko dana u mesecu dostignu određene temperature.



Slika 2.16 - Dijagram maksimalnih temperatura u opštini Ub

Najviše dana sa mrazom je u januaru (20), a u tom mesecu ima i najviše dana sa temperaturama ispod 0°C (6,2). Najveći broj dana (12,1) sa temperaturama većim od 30°C je avgust.

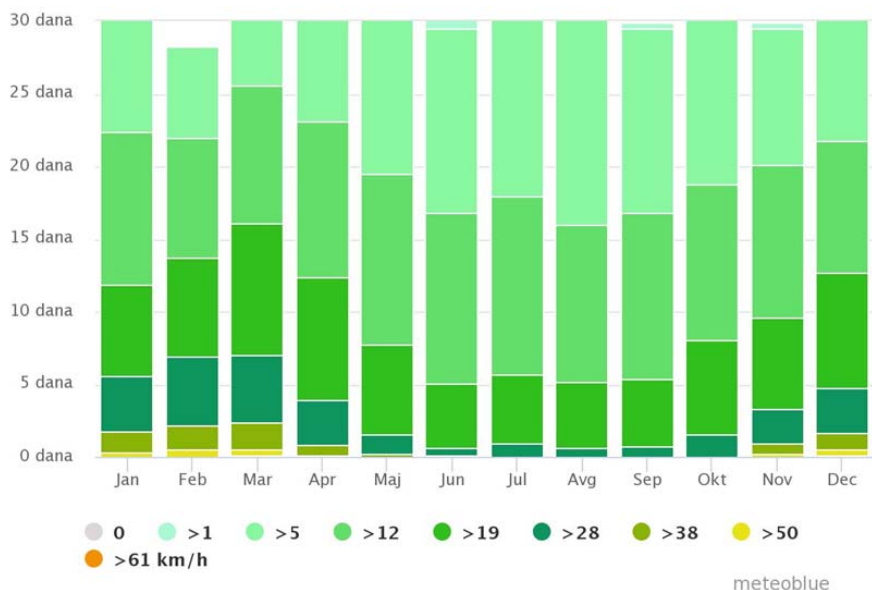
Dijagram količina padavina za Ub (slika 2.17) prikazuje koliko dana u mesecu su određene vrednosti padavina dostignute.



Slika 2.17 - Dijagram količina padavina u opštini Ub

Najviše suvih dana ima u oktobru (23,5) i avgustu (22,4), dok najmanje ima u maju (15,8) i u februaru i junu (po 16,4). U januaru ima 5,4 dana sa snežnim padavinama, u februaru 5 i u decembru 4,8, dok u martu i novembru znatno manje (2,2 i 1,6). U aprilu i u novembru je najveći broj dana sa padavinama većim od 10 mm (1,7).

Na slici 2.18 predstavljen je dijagram brzina vetra po mesecima koji se javljaju u opštini Ub.



Slika 2.18 - Dijagram brzina vetra po mesecima u opštini Ub

Sa dijagrama na slici 2.18 se vidi da su u opštini Ub najčešći vetrovi koji duvaju između 5 i 19 km/h.

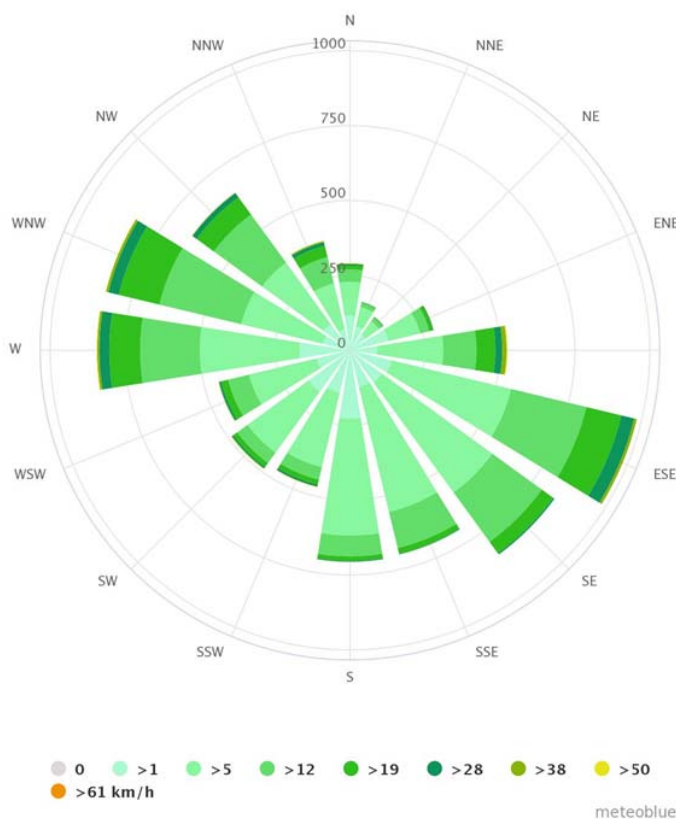
U tabeli 2.10 data je raspodela brzina vetrova prema strani sveta sa koje duvaju.

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

	0	>1	>5	>12	>19	>28	>38	>50	>61	Σ
N	7	109	113	41	13	5	2	1	0	291
NNE	6	76	67	13	3	1	0	0	0	166
NE	2	62	56	14	3	1	0	0	0	138
ENE	9	123	108	32	11	3	1	0	0	287
E	0	90	221	111	63	23	14	3	0	525
ESE	6	137	410	258	120	44	9	0	0	984
SE	2	130	455	204	47	5	0	0	0	843
SSE	0	126	429	124	20	2	0	0	0	701
S	15	213	390	70	15	3	0	0	0	706
SSW	2	143	256	43	17	7	1	1	0	470
SW	6	165	251	43	16	6	2	1	0	490
WSW	0	114	232	72	24	7	2	0	0	451
W	7	161	333	199	103	33	7	2	0	845
WNW	2	91	280	281	139	36	8	1	0	838
NW	6	103	253	199	71	17	2	0	0	651
MMW	0	72	158	90	39	12	4	1	0	376
Σ	70	1915	4012	1794	704	205	52	10	0	8762
‰	8,0	218,6	457,9	204,7	80,3	23,4	5,9	1,1	0,0	1000

Na osnovu ovih podataka konstruisana je ruža vetrova za opštinu Ub (slika 2.19). Na osnovu tabele 2.11 i ruže vetrova na slici 2.19 može se zaključiti da se najčešće javljaju vetrovi iz pravca istok-jugoistok, zapad, jugoistok i zapad-severozapad.

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



Slika 2.19 - Ruža vetrova za opštinu Ub

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.

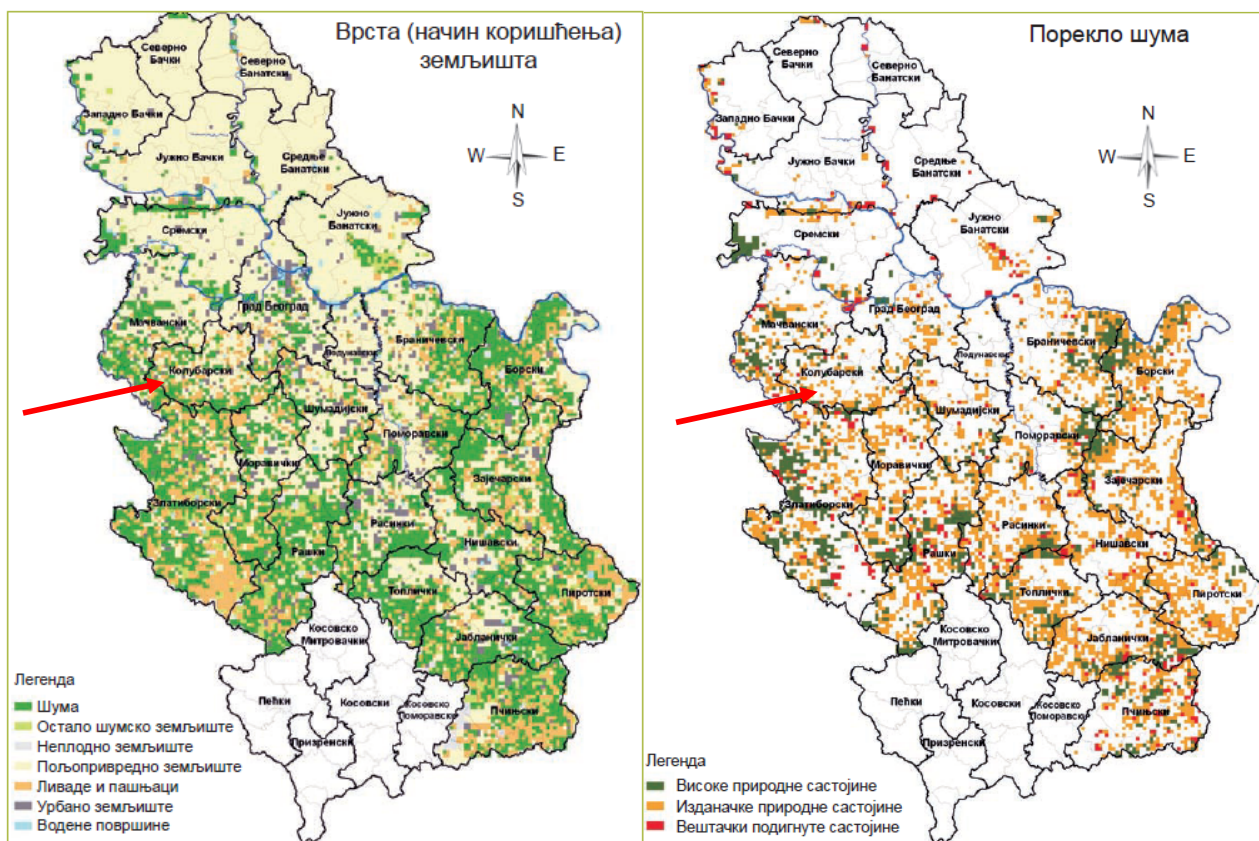
Sliv Kolubare bogat je biodiverzitetom sa oko 45 predstavnika životinjskih vrsta koji su uredbom Vlade Republike Srbije proglašeni za prirodne retkosti i predstavljaju zaštićena

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, prдавac, zelena žuna, ćuk, šumska ševa, vrtina strnadica, desetak vrsta vodozemaca i gmizavaca – šumski gušter, daždevnjak, barska kornjača, mrmoljci, smuk, žutorbi 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, žutorbi 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*, *Gobitidae*, *Percidae* i *Gadidae*.

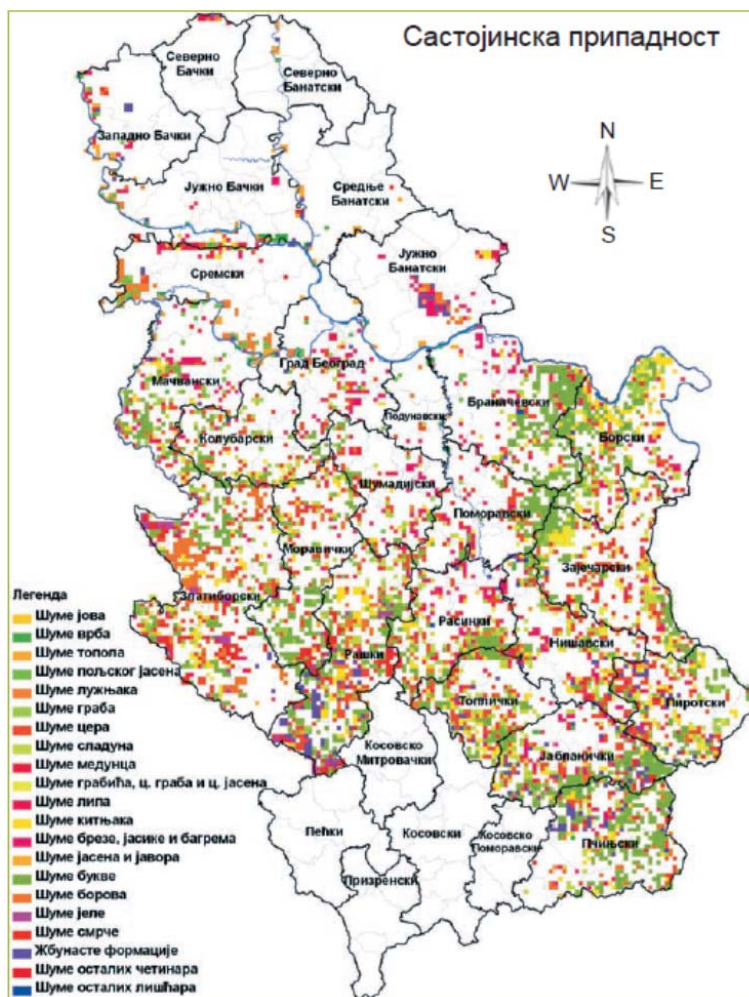
Prema podacima Nacionalnog inventara šuma Republike Srbije, u južnim i jugozapadnim delovima Kolubarskog okruga zastupljenije su šumske sastojne, dok u severnim i severoistočnim delovima dominira poljoprivredno zemljište (slika 2.20a).

Visoke prirodne šumske sastojine 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 2.20b prikazano je poreklo šuma na teritoriji Republike Srbije, prema podacima Nacionalnog inventara šuma Republike Srbije.



Slika 2.20 – a) Način korišćenja zemljišta; b) Poreklo šuma

Poznato je da je nekada u prošlosti ovo područje bilo prekriveno velikim kompaktnim šumskim površinama, danas je situacija evidentno drugačija. Kao što se uočava sa slike 2.20b u Kolubarskom okrugu veoma mali procenat čine visoko prirodne sastoјine, dok neznatno veći procenat čine izdанаčke prirodne sastoјine. Prirodne sastoјine šuma prevashodno se nalaze na području Valjevske planine. Valjevske planine su proglašene za ekološko važno područje broj 33, u okviru kojeg se nalazi specijalni rezervat prirode „Klisura reke Trešnjice“, predeo izuzetnih odlika „Klisura reke Gradac“, predeo izuzetnih odlika Maljen, kao i četiri stroga rezervata prirode: Crna reka, Čalački potok, Zabalac i Vražji vir.



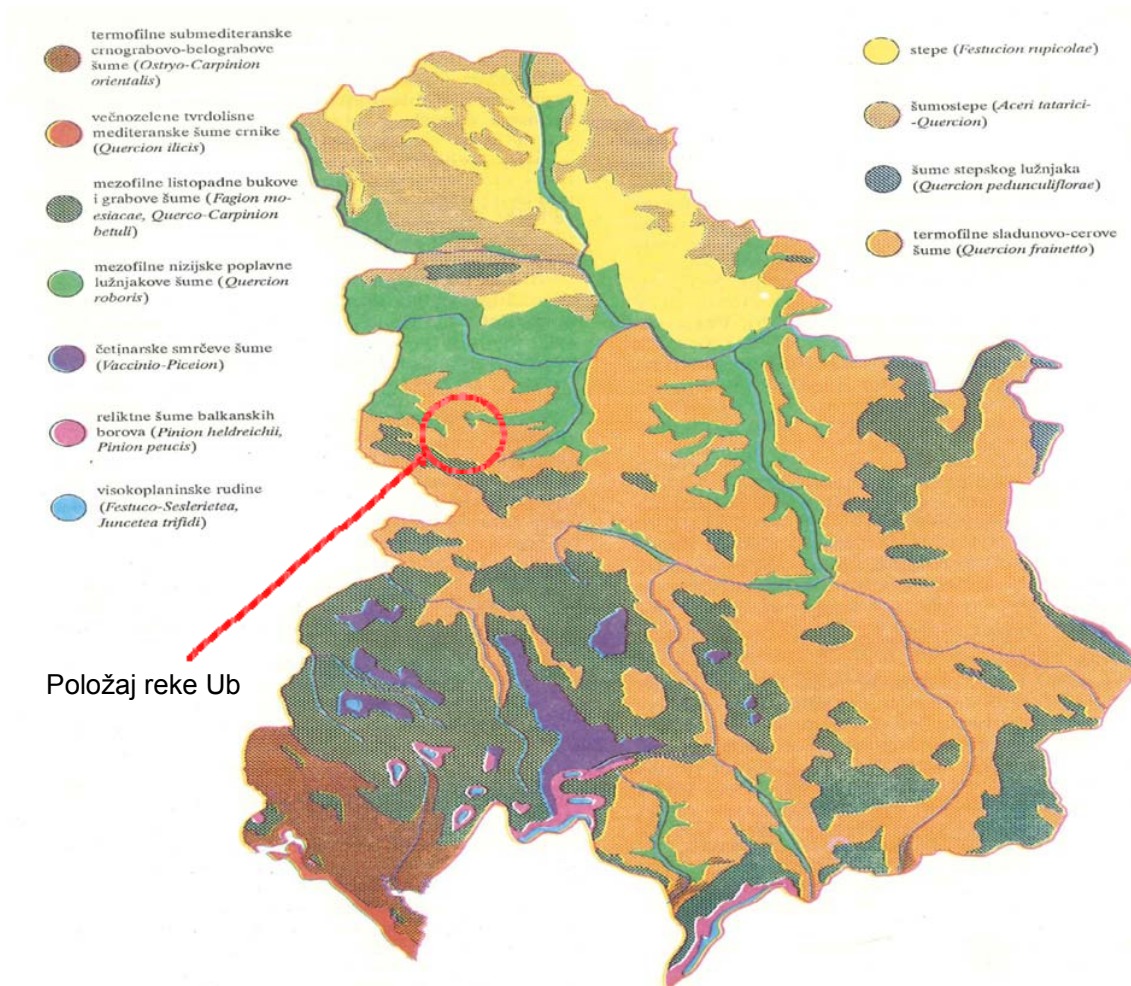
Slika 2.21 – Sastojinska pripadnost šuma

Kada se uporede noviji podaci iz nacionalnog inventara šuma (slika 2.21 – Nacionalni inventar šuma Republike Srbije) i stariji podaci koji datiraju iz 1995 (slika 2.22 - Stevanović i Vasić, 1995) koji pokazuju da se uz rečni tok Kolubare, javljaju mezofilne nizijske poplavne lužnjakove šume (*Quercion roboris*), može se reći da su ove šume danas vrlo proređene u Kolubarskom okrugu.

Zaštićena područja Kolubarskog okruga

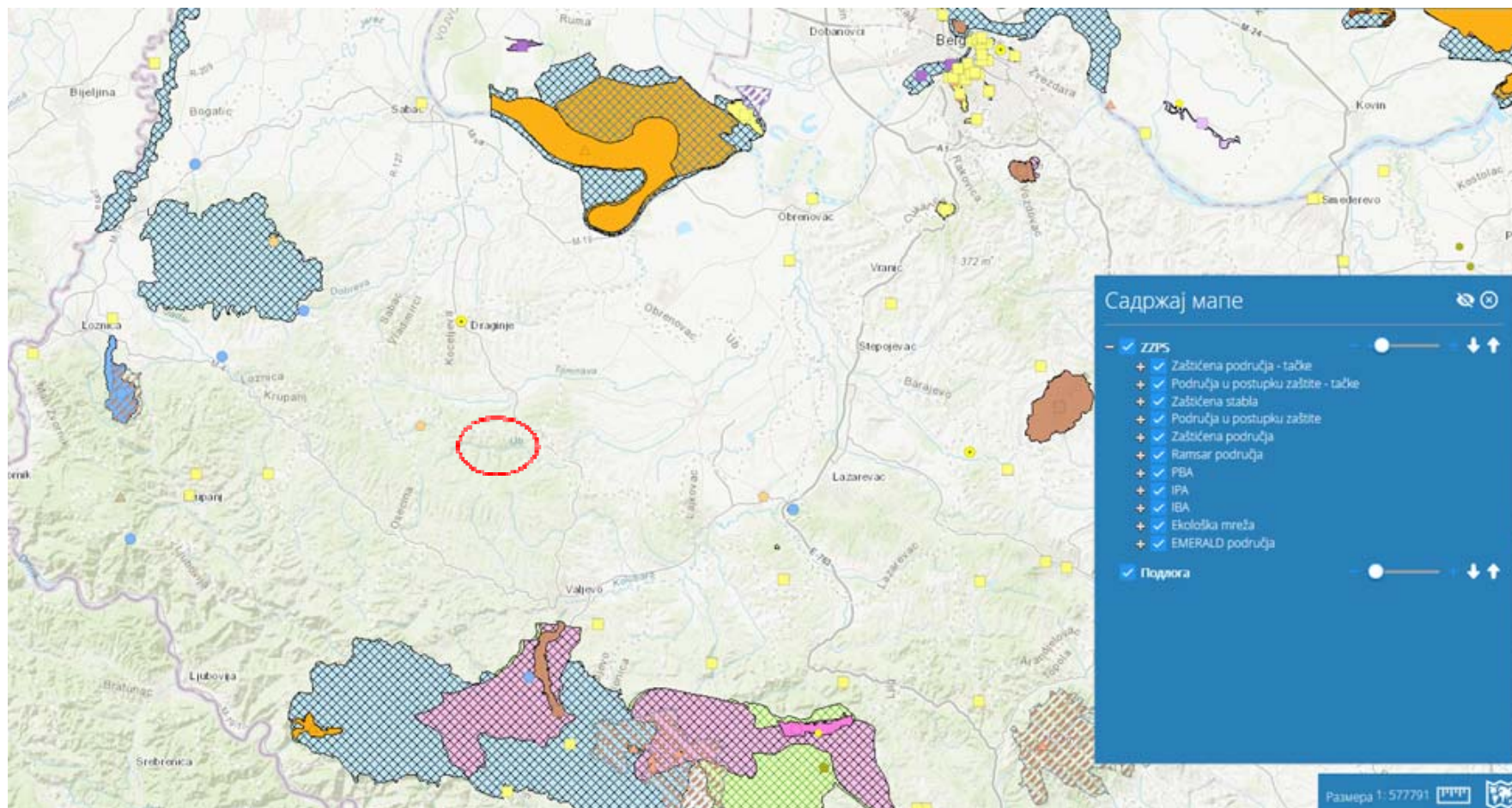
Zaštita prirode i kategorizacija zaštićenih dobara u Republici Srbiji definisani su Zakonom o zaštiti životne sredine („Sl. glasnik RS“ br. 135/04 i 36/09) i Zakonom o zaštiti prirode („Sl. glasnik RS“ br. 36/09, 88/10 i 91/10). Zaštićena prirodna dobra su:

- 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 2.22 – 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. god). U Kolubarskom okrugu postoji nekoliko zaštićenih područja. Na slici 2.23 dat je GIS prikaz zaštićenih prirodnih dobara u Kolubarskom okrugu, kao i položaj predmetne lokacije i reke Ub u odnosu na zaštićena područja.



Slika 2.23 – Položaj reke Ub u odnosu na zaštićena područja

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

Tabela 2.11 – Zaštićena područja u Kolubarskom okrugu po opštinama

Opštine Kolubarskog okruga	Naziv zaštićenog područja		Tip zaštićenog područja	Površina (ha)	Datum proglašenja (god.)
Valjevo	Valjevske planine RSO25IBA Ekološki značajno područje broj 33	Klisura reke Gradac	Predeo izuzetnih odlika • Emerald područje (RS0000054) • PBA-Povlen 15	1.268	2001.
		Klisura reke Trešnjice	Specijalni rezervat prirode, zaštićeno prirodno dobro I kategorije • Emerald područje (RS0000039)	595	1995.
		Klokočevac	Spomenik prirode		2000.
		Suvobor	• Ekološka mreža Emerald (RS0000036) • PBA-Maljen Suvobor 39		
		Maljen	Predeo izuzetnih odlika	10.104,84	2017
		Čalački potok	Strogi prirodni rezervat	3	1968.
		Crna reka	Strogi prirodni rezervat	60	1968.
		Velika pleć – Vražiji vir	Strogi prirodni rezervat	29	1969.
		Taorska vrela	Spomenik prirode		
		Petnička pećina	Prirodni spomenik		1950.
Osečina		-	-		
Ub		-	-		
Lajkovac		Dva hrasta Vračević	Spomenik prirode	426	2002.
Mionica		Stablo hrasta lužnjaka u Mionici	Prirodni spomenik		
		Ribnica	Spomenik prirode	28	1999.
		Zabalac	Strogi prirodni rezervat	110800	1969.
Ljig		Hrast Dići	Spomenik prirode	402	2002.
		Rajac	Predeo naročite prirodne lepote • Ekološka mreža Emerald (RS0000036)	1771,58	1963.
		Pećina mala Bezdan	Prirodni spomenik		1981.

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

Valjevo:

- **Valjevske planine** se nalaze na severozapadu Srbije i čine ih Maljen, Povlen, Medvednik, Jablanik, Bobija, Sokolina, klisure Tršnjice i Gradca, Taorska vrela, Bukovnik, Maglješ i Tometino polje. Valjevske planine su proglašene za ekološko važno područje broj 33, u okviru kojeg se nalazi specijalni rezervat prirode „Klisura reke Trešnjice“, predeo izuzetnih odlika „Klisura reke Gradac“, predeo izuzetnih odlika Maljen, kao i četiri stroga rezervata prirode: Crna reka, Čalački potok, Zabalac i Vražji vir. Klisuru Crne reke sa grebenom Ljuti krš, odlikuje više vodopada, guste šume četinarara i listopadnog drveća. Rezervat Crna reka obuhvata površinu od 60 ha. Nalazi se oko izvorišta Crne reke. U ovom rezervatu nalaze se posebne florističko-vegetacione vrednosti. Strogi prirodni rezervat je i Čalački potok, na kojem je izgrađeno akumulaciono jezero za napajanje Divčibara vodom. Čalački potok obuhvata površinu od 3 ha na kojoj raste mešovita šumska sastojina jele i bukve, sa mestimičnim stablima breze, smrče, belog i crnog bora i jarebike. Vražji vir se nalazi u blizini Divčibara, na padinama uzvišenja Velika pleća. Obuhvata 29 ha na kojima se nalazi mešovita šumska sastojina belog bora, breze, bukve, jarebike, hrasta kitnjaka i drugih vrsta.

Valjevske planine su proglašene za veoma značajno područje za ptice (IBA - *Important bird area*). IBA oblast obuhvata planinski sistem na krajnjem zapadu Srbije uz Drinu, gde spadaju planine Medvednik, Jablanik, Bobija, Povlen i Maljen. Veći deo ove oblasti je obrastao listopadnim šumama i šikarama, ispresecan brojnim potocima, pašnjacima i livadama. Na Maljenu je prisutna prirodna četinarska šuma (dominira bor). Takođe, brojni su vodotoci, a posebno se izdvaja reka Gradac, Trešnjica, Jablanica, Obnica i Kamenica. Prema Puzoviću i sar. (2009) na ovom prostoru zabeleženo je oko 170 vrsta ptica, a stvarno bogatstvo se procenjuje na oko 200 vrsta. Zaštitni znak ovog područja je beloglavi sup, koji se gnezdi u klisuri reke Trešnjice. Od grabljivica treba izdvojiti surog orla i sivog sokola, a od sova gnezde se buljine i čuk. Na padinama Divčibara i na padinama Maljena u gnezdilišnom periodu posebnu vrednost predstavlja prisustvo vrsta kao što su krstokljun, čižak, leganj, obični popić, ćubasta senica, obična crvenrepka, kos kamenjar, senica šljivarka i strnadica kamenjarka.

- **Petnička pećina** je 1950. godine postala zakonom zaštićena prirodna retkost. Zavod za zaštitu prirode Srbije izvršio je reviziju zaštite Petničke pećine i vrednovao je kao prirodno dobro II kategorije zaštite. Bila je naseljena još u doba paleolita, i sadrži brojne arheološke nalaze iz tog perioda, kao i ostatke faune iz ledenog doba. Prema Paunoviću (2016) u Petničkoj pećini registrovani su sledeći predstavnici Chiroptera: mali potkovičar (*Rhinolophus hipposideros*), veliki potkovičar (*Rhinolophus ferrumequinum*), sredozemni potkovičar (*Rhinolophus euryale*), južni potkovičar (*Rhinolophus blasii*), digoprsti večernjak (*Myotis capaccinii*), obični resasti večernjak (*Myotis nattereri*), južni veliki večernjak (*Myotis oxygnathus*), obični ponoćnjak (*Eptesicus serotinus*), evropski smeđi dugoušan (*Plecotus auritus*) i evropski dugokrilas (*Miniopterus schreibersii*).
- **Spomenik prirode „Klokočevac“** nalazi se u zapadnoj Srbiji u slivu reke Gradca. Spomenik prirode „Klokočevac“ stavljen je pod zaštitu radi očuvanja mešovite šume bukve, jele sa mečjom leskom (*Corilo colurnae-Abieti-Fagetum* Gaj.) i plemenitim lišćarima prašumskog karaktera na lokalitetu Kom, na planini Povlen, kao prirodni arboretum sa 16 različitih vrsta drveća na malom prostoru.

- Predeo izuzetnih odlika „**Maljen**” se nalazi u zapadnom delu Srbije, na severu Valjevskih planina i obuhvata delove Grada Valjeva i opština Požega, Gornji Milanovac i Mionica. Prostire se na površini od ukupno 10.104,83 ha, u rasponu od 414 m do 1.104 m nadmorske visine. Predeo izuzetnih odlika „Maljen” svrstava se u II kategoriju – pokrajinskog/regionalnog značaja. Takođe, pripada delu ekološki značajnog područja br. 33 – „Valjevske planine”. Odlikuje se prisustvom starih reliktnih biljnih vrsta kao što su devet Jugovića (*Epimedium alpinum*), vetrogon (*Eriophorum latifolium*), bršljen (*Hedera helix*), kločika (*Staphylea pinnata*), crni grab (*Ostrya carpinifolia*). Prisutna je fauna od 19 vrsta vodozemaca i gmizavaca.

Lajkovac

- Zaštićeno prirodno dobro „**Dva hrasta - Vračević**” čine *Quercus cerris* i *Quercus farnetto* Ten. i nalaze se u ataru sela Vračević u dvorištu škole, u opštini Lajkovac. Po svojim dimenzijama i starošću predstavljaju prirodne retkosti i reprezentanti su hrastovih šuma koje su nekada bile široko rasprostranjene na području Kolubare. Visina cera je 22 m, a prečnik krošnje oko 19 m. Ono što ih karakteriše su starost i očuvanost i zato su svrstani u Spomenike prirode botaničkog karaktera, III kategorije, površine 34,86 ari.

Mionica

- Spomenik prirode **Ribnica** obuhvata površinu od 28 ha na području opštine Mionica i kanjonu reke Ribnice. U okviru pojasa II stepena zaštite spomenika prirode nalazi se crkva Svetih apostola Petra i Pavla, Šalitrena i Ribnička pećina u čijoj neposrednoj blizini se nalazi 13 zaštićenih stabala lipe. Ribnička pećina predstavlja jedinstven speleološki objekat u Srbiji u kome se nalazi više vrsta slepih miševa (Chiroptera). Prema Paunoviću (2016) u Ribničkoj pećini registrovani su mali potkovičar (*Rhinolophus hipposideros*), veliki potkovičar (*Rhinolophus ferrumequinum*), sredozemni potkovičar (*Rhinolophus euryale*), vodeni večernjak (*Myotis daubentonii*), dugoprsti večernjak (*Myotis capaccinii*), tamnoliki brkati večernjak (*Myotis mystacinus*), obični resasti večernjak (*Myotis nattereri*), riđi večernjak (*Myotis emarginatus*), dugouhi večernjak (*Myotis bechsteinii*), evropski veliki večernjak (*Myotis myotis*), južni veliki večernjak (*Myotis oxygnathus*), obični ponoćnjak (*Eptesicus serotinus*), evropski sivi dugoušan (*Plecotus austriacus*) i evropski dugokrlaš (*Miniopterus schreibersii*).
- Rezervat Zabalač** nalazi se u izvorišnom delu reke Bela Kamenica, ispod vrha Zabala. Rezervat ima 11 ha površine. Sastojina je breze sa pojedinačnim stablima bukve, jele, smrče, jarebice, crnog i belog bora itd.

Ljig

- Spomenik prirode **pećina Mala Bezdan** nalazi se u centralnom delu Srbije. Ukupna dužina pećine je 270 m, a glavni kanal pruža se u pravcu sever - severoistok u dužini od 95 m. U pojedinim delovima je ispunjena pećinskim ukrasima u vidu brojnih stalaktita, stalagmita, saliva i draperija. Pećina je od 1981. godine zaštićena kao spomenik prirode. Predstavlja najveći speleološki objekat na Rajcu.
- Predeo naročite prirodne lepote **Rajac** se nalazi na krajnjem istočnom delu kompleksa Valjevskih planina u okviru planinske grede Suvobor – Rajac, koja se pruža pravcem istok – zapad. Zaštićeno područje se prostire na teritoriji opština Ljig i Gornji Milanovac, na površini od ukupno 1.771,58 ha. Predeo izuzetnih odlika „Rajac” svrstan je u II

kategoriju – regionalnog značaja. Područje Rajca je u okviru ekološki značajnog područja Srbije identifikovano pod rednim br. 33 – „Valjevske planine” i obuhvata prostornu celinu na kojoj se nalazi područje međunarodne ekološke mreže Emerald (Suvobor RS0000036) i odabrano područje za dnevne leptire (PBA – Maljen-Suvobor 39).

2.7 Pregled osnovnih karakteristika pejzaža

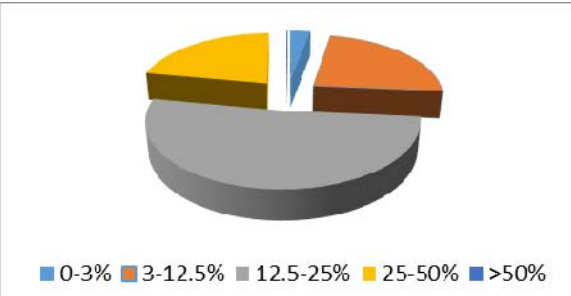
Najveći deo slivnog područja Uba (preko 50% od ukupnog sliva) je pod nagibima od 12,5% do 25%.

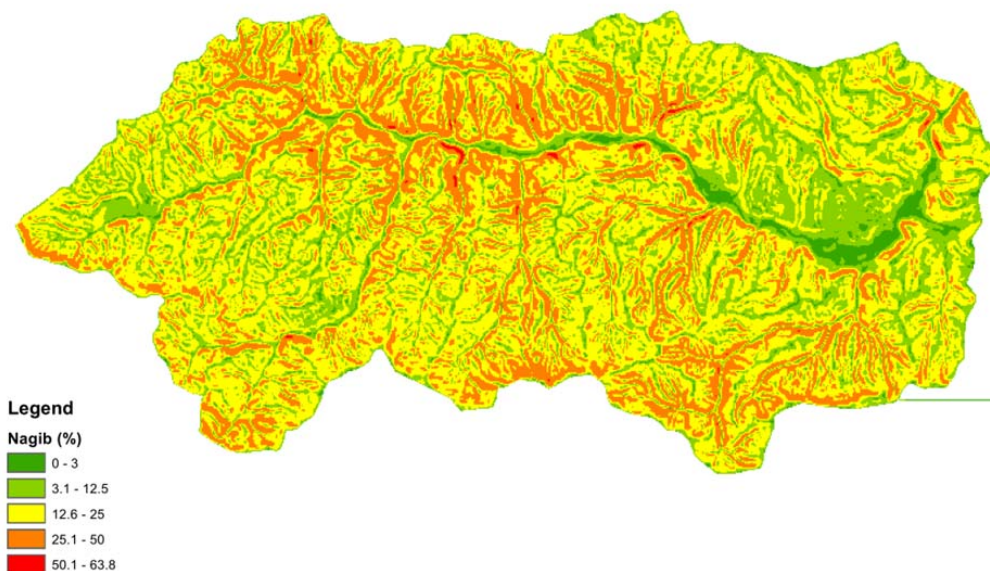
Ravničarski tereni nagiba do 3% se pružaju duž glavnog korita u obliku uzanih rečnih terasa, čija je ukupna površina zanemarljiva, u odnosu na ukupnu veličinu područja.

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 2.24.

Tabela 2.12 – Zastupljenost pojedinih kategorija nagiba

Nagib %	Površina (km ²)	Udeo (%)	
0-3	3,51	2,97	
3-12,5	27,71	23,42	
12,5-25	60,99	51,54	
25-50	25,93	21,92	
>50	0,19	0,16	



Slika 2.24 – Nagibi sliva (%)

Reljef opštine Ub 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.

2.8 Pregled nepokretnih kulturnih dobara

Od spomenika kulture, na ovom području, sigurno u najznačajnije spadaju crkva i manastir u Dokmiru, sa početka 15. veka.

Na području opštine Ub evidentirana su i sledeća arheološka nalazišta:

- lokalitet „Pljoštanica“ u selu Brgule, kraj vinčanske epohe,
- lokalitet „Mađarsko groblje-Popovac“ u Liso Polju, deo je rimskog naselja sa vilom rustikom iz III-IV veka,
- lokalitet „Kod stare kuće“ (nekropola, rimsko doba) nalazi se u Kaleniću,
- lokalitet „Crkvište“ (srednji vek) nalazi se u Radljevu.

Arheološka istraživanja se intenzivno obavljaju na prostoru površinskih kopova Kolubarskog rudarskog basena i imaju karakter zaštitnih intervencija prilikom izvođenja zemljanih radova.

Prema Uslovima čuvanja, održavanja i korišćenja za izradu plana detaljne regulacije za branu „Pambukovica“ na reci Ub, opština Ub, koje je izdao Zavod za zaštitu spomenika kulture Valjevo pod zavodnim brojem 350-02-00040/2018-14 dana 20.03.2018. godine, koji su dati u prilogu ove Studije, na prostoru Plana detaljne regulacije „Brana Pambukovica“ na reci Ub nalaze se dva arheološka nalazišta i to:

- ostaci pravoslavne crkve iz srednjeg veka u selu Raduša na 140 mnm i
- ruralna naseobina iz eneolita u selu Slatina.

Stručna lica Zavoda za zaštitu spomenika kulture Valjevo su utvrdila da postoje i dva očuvana srednjovekovna stećka sa leve obale reke, ali zbog visoke vegetacije nisu precizno locirani, te će Nosilac projekta imati obavezu da pre investicionih radova na terenu izvrši detaljna rekognosciranja prostora koji će biti obuhvaćen hidroakumulacijom kako bi se precizno locirala dobra pod prethodnom zaštitom koja bi mogla biti ugrožena izgradnjom brane.

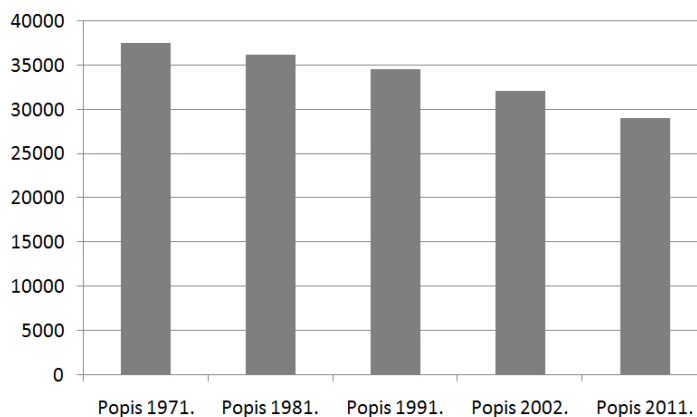
2.9 Podaci o naseljenosti, koncentraciji stanovništva i demografskih karakteristikama u odnosu na objekte i aktivnosti

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 2.25), može se konstatovati neprekidan pad broja stanovnika opštine Ub. Prema poslednjem zvaničnom popisu stanovništva sprovedenog 2011. godine, opština Ub je imala 29.101 stanovnika, što je za 9,35% manje u odnosu na prethodni popis koji je obavljen 2002.

godine, odnosno 22,42% u odnosu na popis iz 1971. godine, tj. 23,20% u odnosu na popis iz 1948. godine.

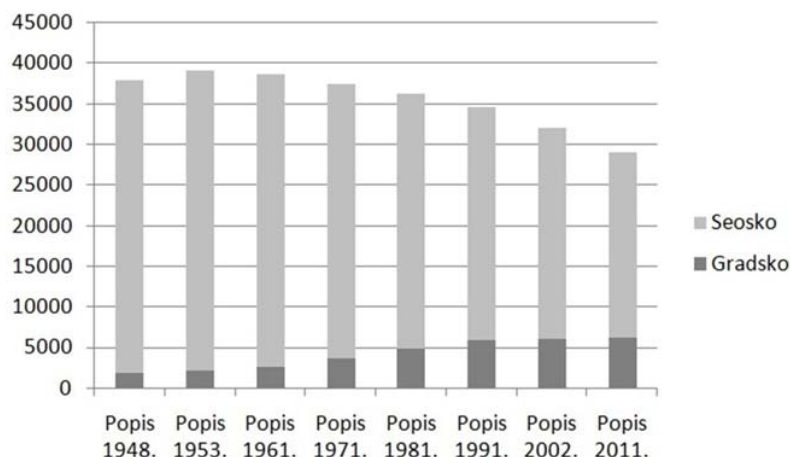
S obzirom na to da opština Ub zauzima površinu od 456,7 km², može se konstatovati da gustina stanovništva iznosi 63,7 stanovnika po km².



Slika 2.25 - Pregled broja stanovnika opštine Ub sa prethodnih pet popisa

U samom naselju Ub, prema poslednjem popisu iz 2011. godine živelo je 6.164 stanovnika.

Od ukupnog broja stanovnika, danas 21,3% 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 2,5 puta više gradskog stanovništva u opštini Ub nego 1948. godine i za oko 2,9% više nego što je zabeležano prilikom popisa iz 2002. godine. Što se tiče seoskog stanovništva, u 2011. godini je zabeležen pad od 13,9% u odnosu na 2002. godinu i čak od 57,7% u odnosu na 1948. godinu (slika 2.26).



Slika 2.26 - Odnos gradske i seoske strukture u opštini Ub u periodu 1948 – 2011. godina

S obzirom da opština Ub 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 (50,2% naspram 49,8%).

Struktura stanovništva opštine Ub 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 Ub 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 66,65%, a učešće stanovništva starijeg od 60 godina iznosi 25,11%. 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 Uba je 42,5 godina i evidentno je da Ub, kao i najveći deo Srbije ima problem sa starenjem svog stanovništva. U tabeli 2.13 prikazana je starosna struktura stanovnika opštine Ub prema poslednjem popisu stanovništva koje je obavljeno 2011. godine.

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

Starosna struktura	Popis 2011.	%
0 - 4	1.317	4,53
5 - 9	1.433	4,92
10 - 14	1.553	5,34
15 - 19	1.729	5,94
20 - 24	1.853	6,37
25 - 29	1.736	5,97
30 - 34	1.691	5,81
35 - 39	1.872	6,43
40 - 44	1.943	6,68
45 - 49	2.038	7,00
50 - 54	2.242	7,70
55 - 59	2.387	8,20
60 - 64	1.906	6,55
65 - 69	1.300	4,47
70 - 74	1.447	4,97
75 i više	2.654	9,12
Ukupno	29.101	100

Na teritoriji opštine Ub postoje 4 osnovne škole i dva objekta srednjeg obrazovanja (Gimnazija i Tehnička škola).

Prema zvaničnim podacima iz 2011. godine 19,1% radno sposobnih lica (starijih od 15 godina) su kompjuterski pismena, 11,6% lica delimično poznaju rad na računaru, a kompjuterski nepismeno je 69,3% lica.

Od ukupno ekonomski aktivnog stanovništva (12.453), 54.1%, ili 6.739 se bavi poljoprivredom, 7,6%, tj. 946 radi u prerađivačkoj industriji, 7,4%, ili 920 u trgovini, rudarstvom se bavi 650 stanovnika, što čini 5,2% ukupno ekonomski aktivnog stanovništva, građevinarstvom 594 (4,8%) itd.

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

Privredno-industrijska zona Uba, površine oko 29 ha, kao i nova industrijska zonu u Ubu, u severoistočnom delu grada između reke Ub i puta za Beograd, predstavljaju povoljne lokacije za smeštaj industrije i malih i srednjih preduzeća iz raznih privrednih delatnosti. Za potrebe privređivanja se koristi oko 66,8 ha, a Programom GUP-a Ub planira se uvećanje površina pod privredno-industrijskim namenama za 52,5 ha, tj. zbirno za privredne delatnosti za oko 119 ha i uslužne delatnosti za oko 9,4 ha.

Sa stanovišta izgrađenosti prostora značajna je saobraćajna infrastruktura. Najznačajniji putni pravci koji prolaze kroz ovu zonu su: auto-put „Miloš Veliki“, dva državna puta II reda Lajkovac - Ub, Ub - Obrenovac, i putevi opštinskog značaja. Kroz ovo područje prolazi železnička pruga Beograd - Bar sa nekoliko terminala i postaja. Trase magistralnih saobraćajnica idu dolinom reke Kolubare pretežno preko poljoprivrednih površina, a delimično kroz naselja (železnička pruga), paralelno, bez međusobnog ukrštanja pruge i puta. Za ovo područje karakteristična je industrijska železnica sa uzanim kolosekom koja povezuje površinske kopove sa termoeenergetskim kompleksima i naseljima Vreoci, Veliki Crljeni i Obrenovac.

Na prostoru opštine Ub sa aspekta daljeg razvoja same opštine od posebnog značaja je neposredni uticaj TE Kolubara B.

Poslovi upravljanja otpadom u Ubu povereni su KJP „Đunis“ čija je osnovna delatnost prečišćavanje i distribucija vode. Pored glavne delatnosti, KJP „Đunis“ u svojoj nadležnosti ima i održavanje čistoće i zelenila na javnim površinama, kao i pružanje pijačnih i pogrebnih usluga. Komunalno preduzeće organizovano iznosi otpad iz Uba, a u svim naseljima opštine su postavljeni kontejneri od 1,1 m³, koji se prazne po ustanovljenom rasporedu. Od opreme poseduje 5 vozila za prikupljanje otpada, kao i jedan buldožer i utovarivač za rad na deponiji. Otpad se kontrolisano odlaže na smetlište, koja zauzima površinu od 1,66 ha, sa prosečnom visinom deponovanog otpada od 7,0 m. Procenjuje se da se na deponiji nalazi oko 116.200 m³ otpada. Na ovo glavno kontrolisano smetlište otpad se odlaže još od 1954. godine. Na osnovu kvantifikacije rizika ovog smetlišta na životnu sredinu, određeno je da ono spada u kategoriju izuzetno visokog rizika. Pored ovog smetlišta, u opštini Ub je registrovano i 21 nekontrolisano smetlište. Sva ova smetlišta zauzimaju ukupnu površinu od oko 0,18 ha i procenjeno je da se na njima nalazi oko 1.271 m³ otpada.

U planu je izgradnja nove regionalne sanitarne deponije u Kaleniću, koja će se prostirati na 60 ha devastiranog zemljište, na starim kopovima „Kolubare“. Za ovu deponiju je izrađena projektna dokumentacija i u narednom periodu će biti puštena u rad.

Prema Planu detaljne regulacije „Brana Pambukovica“ na reci Ub, 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.

U zoni buduće pregrade nema saobraćajne mreže osim kratkih deonica postojećih poljskih puteva koji se pružaju uglavnom kroz privatne poljoprivredne parcele i saobraćajno ih opslužuje u smislu prilaza poljoprivrednih mašina i sl. Širina ovih poljskih puteva kreće se od 2,5 do 3,5m. Do buduće pregrade dolazi se iz centra sela Pambukovica putem u pravcu jugozapada.

Na prostoru buduće akumulacije nalazi se Državni put IB reda br 21 Šabac - Valjevo, deonica 02122 od čvora br. 2121 Gola Glava (km 114+800) do čvora br. 2122 Slatina (km 119+452) koji mostom prelazi preko reke Ub. Državni put na ovoj deonici ima poprečni profil koji se sastoji iz kolovoza širine 10 m ($2 \times 3,5 + 3,0$) i obostranih bankina širine 1 - 12 m. Ovakav poprečni profil je od zapadne granice plana (iz smera Šapca) pa do raskrsnice sa nekategorisanim putem za Radušu, sa leve strane (u pravcu rasta stacionaže), jer sadrži treću traku za spora vozila ka Šapcu. U produžetku (od raskrsnice pa do istočne granice plana) državni put ima profil koji se sastoji iz kolovoza širine od 7,30 do 7,70 m i obostranih bankina širine po 1 - 1,2 m. Deo ovog puta će u zoni buduće akumulacije morati biti nadvišen.

Nekategorisani put koji se uključuje na Državni put IB reda br 21 Šabac - Valjevo na stacionaži km 117 + 534 je širine 3 m, bez asfaltnog zastora i vodi ka Raduši i Pambukovici.

Kao što je ranije rečeno, na području obuhvaćenom PDR-om nema izgrađene mreže gradskog vodovoda i gradske fekalne kanalizacije, već u selima Pambukovica, Raduša i Slatina postoje lokalni vodovodi koji nisu u zoni buduće akumulacije. U obuhvatu PDR-a postoji jedan bunar koji će biti zatvoren, kako formiranjem akumulacije ne bi došlo do mešanja podzemnih i visokih voda.

Takođe, u obuhvatu Plana nema elektroenergetske infrastrukture u vlasništvu Elektro mreže Srbije, a od elektroenergetske infrastrukture u vlasništvu Elektroprivrede Srbije postoji srednjenaponski vod deonice 10 kV koji prelazi oko akumulacije, ali se ne nalaze u blizini prostora namenjenih za izgradnju objekata brane, kao i deo niskonaponske mreže. Srednjenaponski vodovi koji prelaze preko akumulacije su iz pravca stanice Slatina 3, kao i deo niskonaponske mreže koji se prostire iz pravca trafo stanice Slatina 3.

Od postojeće telekomunikacione infrastrukture na predmetnoj lokaciji, prema uslovima Telekom Srbija Izvršna jedinica Valjevo, nalazi se postojeći TK kabal, kao i TK koncentracija, odnosno izvodni stubić, koji je potrebno izmestiti.

3. OPIS PROJEKTA

Brana Pambukovica predviđena je na reci Ub na oko 21 km uzvodno od naselja Ub.

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 desnoj obali (tj. na desnom boku brane) predviđen je slobodni bočni preliv sa brzotokom i slapištem i 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.

Za pristup kruni brane na biće predviđen put koji će se povezivati na postojeći makadamski put, dok će deo postojećeg puta Valjevo – Šabac biti izmešten zbog formiranja akumulacije.

Nizvodno od planirane brane izvršiće se regulacija rečnog korita, zbog adekvatnog spajanja toka vode na izlazu iz slapišta preлива 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 Pambukovica dopremala do poljoprivrednih parcela. Paralelno sa završetkom izgradnje biće izgrađena mreža koja će omogućiti dopremanje vode za 600 ha, a zapremina akumulacije omogućiće navodnjavanje oko 2.250 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 Pambukovica na reci Ub 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 Pambukovica 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 Pambukovica je i u obuhvatu Prostornog plana Opštine Ub.

Brana Pambukovica 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 26,5 m. Branom bi se formirala akumulacija zapremine $17,35 \times 10^6 \text{ m}^3$.

S obzirom da se brana i akumulacija nalaze na teritoriji opštine Ub, 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 Pambukovica 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 Uba 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 Pambukovica koja se nalaze na teritoriji više jedinica lokalne samouprave (Opštine Ub i Valjevo).

Aprila 2016. godine izrađeno je Idejno rešenje brane Pambukovica („Energoprojekt-Hidroinženjering“, Beograd), u okviru kog je analiziran predloženi pregradni profil brane i definisani su njeni i parametri buduće akumulacije. Preliminarne analize su potvrdile pogodnost predloženog profila u okviru Studije unapređenja zaštite od voda u slivu reke Kolubare za izgradnju brane i formiranje akumulacije, uz uvažavanje svih postojećih ograničenja i poštovanje postavljenih kriterijuma.

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 u aprilu 2016. godine. Izvedeno je ukupno 6 istražnih bušotina, čija je zbirna dužina 195 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 na ukupno 11 mesta, pri čemu je 10 izvedeno mašinski uz pomoć bagera, a jedan ručno, zbog nepristupačnosti terena.

Nakon svakog intervala bušenja i vađenja jezgra iz sržne cevi, vršeno je detaljno inženjerskogeološko kartiranje istog. Ukupno je kartirano 195 m jezgra iz istražnih bušotina. 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 Pambukovica na reci Ub, izvedena su, u sklopu kompleksnih istraživanja, i geofizička ispitivanja, pri čemu su izvedena refrakciona seizmička ispitivanja postupkom profiliranja i geoelektrična ispitivanja metodom skeniranja. Izvedeno je ukupno 6 seizmičkih profila ukupne dužine 120 m. Na istim su izmerene brzine p talasa (longitudinalnih) i s talasa (tranzverzalnih). Geoelektrična ispitivanja metodom skeniranja su izvedena na ukupno 3 profila ukupne dužine 720 m.

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 Pambukovica. 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 Ub 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.

S obzirom da će deo predviđene akumulacije, u dužini od oko 900 m, presecati deo državnog puta Valjava - Šabac, pre formiranja akumulacije neophodno je sagraditi novi put, tj. nadvisiti i izmestiti stari put i to tako da velika voda povratnog perioda 100 godina ne ugrozi ovu magistralu.

Treba napomenuti da je Skupština opštine Ub 2016. godine usvojila Plan detaljne regulacije „Branu Pambukovica na reci Ub“, a 2017. godine je Skupština grada Valjevo usvojila Plan detaljne regulacije za branu i višenamensku akumulaciju „Pambukovica“ na reci Ub na teritoriji grada Valjevo za deo K.O. Gola Glava, sa ciljem stvaranja zakonskog i planskog osnova za prostorno uređenje područja u obuhvatu Plana, sa utvrđivanjem pravila uređenja i građenja. Ovi planovi detaljne regulacije predstavljaju osnov za izdavanje lokacijskih uslova.

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

Kao što je ranije navedeno, na reci Ub, na udaljenosti od oko 21 km uzvodno od naselja Ub, planirana je izgradnja brane sa višenamenskom akumulacijom, čija je glavna uloga zaštita nizvodnog područja od velikih voda prihvatanjem poplavnog talasa, a pored toga, akumulacija bi se koristila za navodnjavanje i oplemenjavanje vodotoka u malovodnom periodu. Takođe, deo akumulacionog prostora predviđen je u svrhu zadržavanje nanosa.

Branu će biti nasuta, zemljana. Kao evakuacioni organi brane predviđeni su slobodan bočni preliv sa brzotokom i slapištem i temeljni ispust/evakuator sa slapištem. Ovi objekti su predviđeni u desnom boku tj. na desnoj obali. 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. Temeljni ispust 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 remontnim zatvaračem evakuatora. U zatvaračnici na kraju evakuatora, biće smešteni radni-regulacioni (segmentna ustava) i, uzvodno od njega, havarijski zatvarač, kao i radni zatvarač vodozahvata. Iz zatvaračnice će biti omogućen pristup u suhu galeriju.

Neposredno uz branu, sa njene nizvodne strane, biće formiran plato na koti 130,00 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 izvršiće se regulacija rečnog korita u cilju adekvatnog spajanja toka vode po izlazu iz slapišta preлива i slapišta evakuatora i povezivanja na nizvodnu deonicu reke.

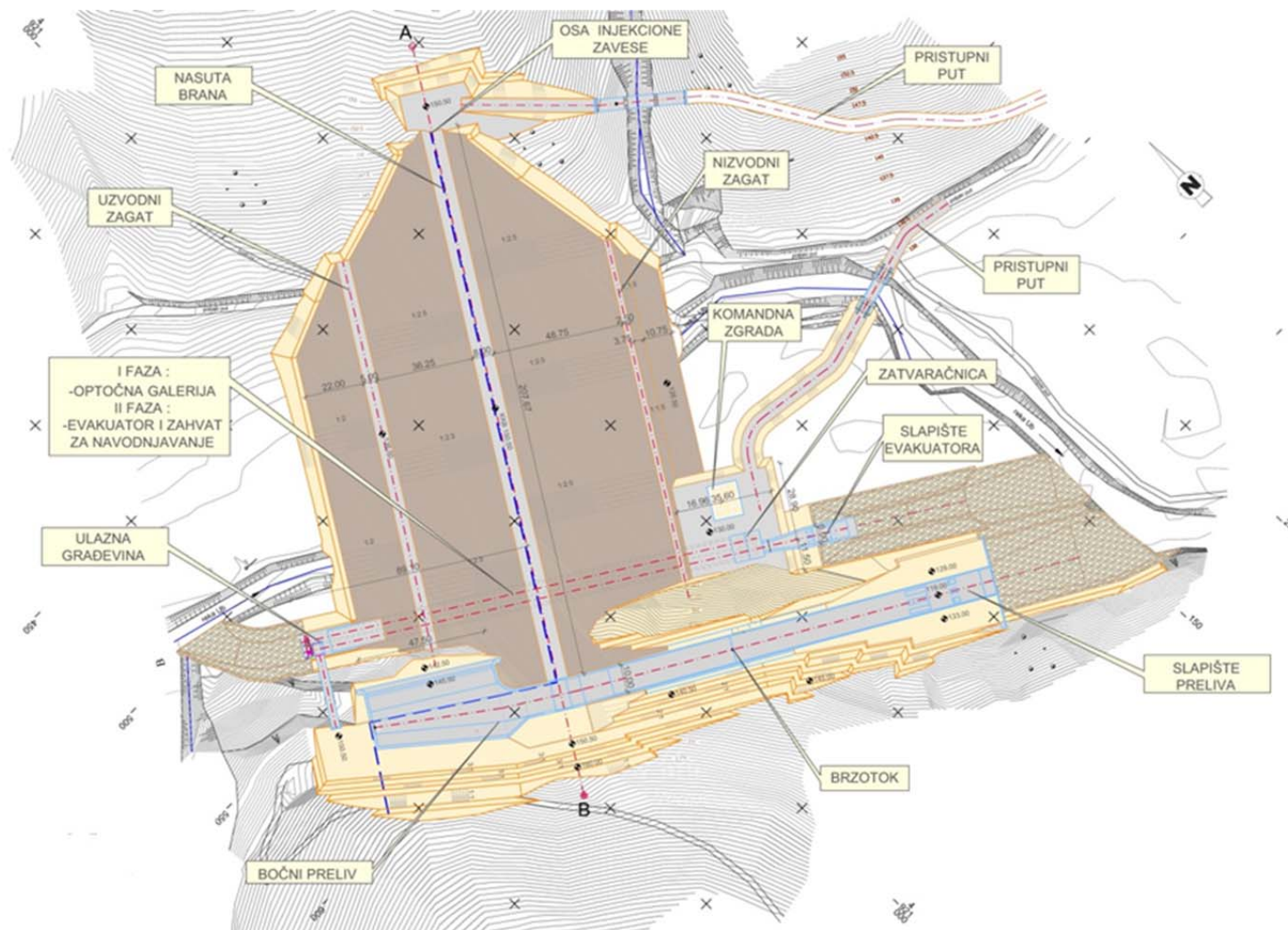
Iako je Rešenjem Zavoda za zaštitu prirode Srbije, pod 3 br. 020-448/4 od 14.03.2018. godine, propisana izgradnja riblje staze, ovde treba napomenuti da je izgradnja riblje staze na brani Pambukovica tehnički neizvodljiva, pre svega, zbog osnovne funkcije buduće akumulacije Pambukovica koja se odnosi na zaštitu od poplavnih voda, 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 Ub, gde se ne očekuju značajnije migracije akvatičnih organizama.

Nizvodno od pregradnog profila brane, u reku će se ispuštati garantovani ekološki protok od minimum 72 l/s, odnosno 10% od veličine srednjeg višegodišnjeg protoka reke Ub u profilu brane, u skladu sa Vodnim uslovima koje je izdala Republička direkcija za vode Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, pod brojem 325-05-00133/2018-07 od 05.03.2018. godine. Pomenuti Vodni uslovi priloženi su uz ovu Studiju.

Uzvodni deo predviđene akumulacije preseca državni put Ib reda broj 21 (magistralni put Valjevo – Šabac), koji će zbog izgradnje brane i formiranja akumulacije Pambukovica morati da bude nadvišen ili izmešten u dužini od oko 900 m. Na ovoj deonici nova kota nivelete puta, koja se definiše tako da velika voda povratnog perioda 100 godina ne ugrozi ovu magistralu, iznosi 148,50 mnm.

Za pristup kruni brane na koti 150,50 mnm, kao i platou sa komandnom zgradom i zatvaračnicom na nizvodnom delu, predviđena su dva pristupna puta koji će se odvajati od lokalnog puta koji se nalazi u zoni nizvodno od brane.

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



Slika 3.1 - Dispozicija brane Pambukovica 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 (8,15 miliona m³) obuhvatiće:

- prostor predviđen za istaložavanje nanosa (1 milion m³),
- zapreminu vode koja će na godišnjem nivou obezbediti potrebe za oplemenjivanje malih voda (1,14 miliona m³), a u skladu sa veličinom usvojenog garantovanog ekološkog protoka ($Q_{GEP} = 72 \text{ l/s}$), i
- u preostalom delu, količinu vode koja se može koristiti za potrebe navodnjavanja (6,01 miliona m³).

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 osnovno korito prokopa. Proračunom rečne hidraulike utvrđeno je da bi u navedenu svrhu bilo potrebno i dovoljno, nizvodno od brane, formirati korito trapeznog oblika, širine u dnu 5 m i nagiba kosina 1:2,0, koje bi se obložilo kamenom.

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 ispušt brane nizvodno od pregradnog profila.

Za navedeni koncept upravljanja, akumulacija Pambukovica 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.

Prema datim hidrološkim podlogama, zapremina poplavnog talasa povratnog perioda od 50 godina je $17,0 \times 10^6 \text{ m}^3$, maksimalni proticaj $160 \text{ m}^3/\text{s}$ i trajanje (baza hidrograma) 65 časova. Ovaj talas značajno plavi dolinu reke Ub, gde se pod vodom nalaze velike površine van minor korita.

Kao merodavan protok za dimenzionisanje preliva brane Pambukovica 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 Pambukovica, 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 Pambukovica usvojen je zazor od 2,0 m.

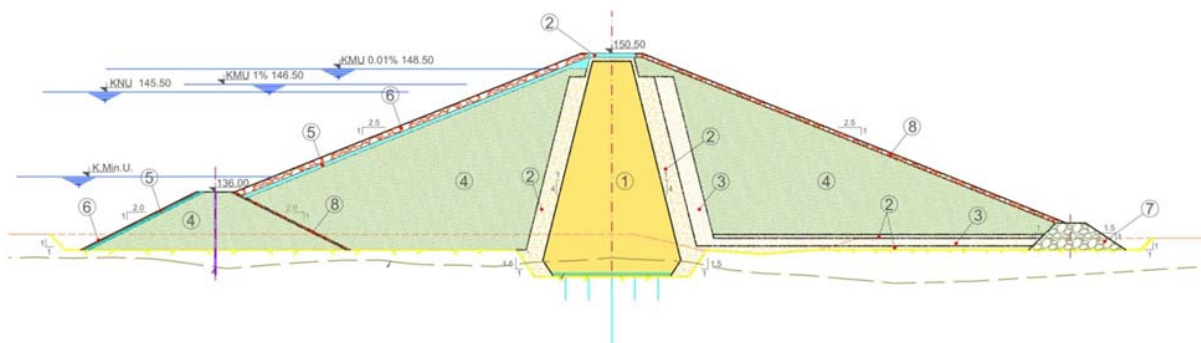
S obzirom da se temeljne jame nasutih brana štite od maksimalnog proticaja talasa 20-godišnje velike vode, on se usvaja kao računski proticaj na koji treba dimenzionisati objekte za skretanje reke u toku izgradnje brane Pambukovica.

Tehničkim rešenjem brane Pambukovica i objekata u njenom sastavu treba predvideti da se nizvodno od pregradnog profila u reku ispušta garantovani ekološki protok od 72 l/s, što odgovara vrednosti 10% od veličine srednjeg višegodišnjeg protoka reke Ub 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 Pambukovica 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	Fini filter (peskovit materijal)
3	Krupan filter (šljunkovito-peskovit materijal)
4	Materijal iz iskopa za branu i pribranske objekte (mešani koherentni i nekoherentni materijal)
5	Tranzicija – šljunkovito-peskovit materijal
6	Uzvodni krupni rip-rap
7	Krupan kamen
8	Nizvodni sitniji rip-rap

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

Nasuta brana

Na pregradnom profilu Pambukovica predviđena je izgradnja nasute brane sa centralnim glinenim jezgrom. Kota krune brane je 150,50 mnm, odnosno 2,0 m iznad maksimalnog uspora vode u akumulaciji (KMU=148,50 mnm), koji će se javiti pri nailasku 10.000-godišnje velike vode, na koju je dimenzionisan preliv brane. Dužina brane u kruni je 208,0 m, a širina 8,0 m. Najniža kota fundiranja brane je 123,40 mnm, pa njena građevinska visina iznosi 27,1 m.

Vododrživost brane obezbeđuje centralno glineno jezgro, sa nagibima uzvodne i nizvodne kosine 1:0,25. Kruna jezgra je usvojena na koti 149,50 mnm i za 1,0 m je viša od kote maksimalnog uspora. 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 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 materijal iz iskopa za branu i pribranske objekte (materijal 4), aluvijalni i terasni materijal iz pozajmišnih zona u budućem akumulacionom prostoru. 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 136,00 mnm. Predbrana će se izvesti kao homogena brana od materijala (tip 4) iz iskopa za branu i pribranske objekte i pozajmišta aluvijalnog i terasnog materijala u okviru akumulacionog prostora. Vododrživost predbrane će obezbediti zid od čeličnih Larsen talpi, koje će se pobijati sa krune uzvodne predbrane. Ove čelične talpe ulaziće 1,0 m u degradiranu stenu. Nagibi uzvodne i nizvodne kosine uzvodne predbrane su 1:2,0.

U kosinu nizvodnog potpornog tela brane uklopljena je nizvodna drenažna nožica od krupnog kamena, sa krunom širine 3,85 m, na koti 131,00 mnm. Nagib uzvodne kosine nizvodne drenažne nožice je 1:1,0, dok je nagib nizvodne kosine nizvodne drenažne nožice 1:1,5.

Na uzvodnoj i nizvodnoj kosini brane predviđene su zaštitne obloge od krupnog lomljenog kamena (zone 6 i 8). Uzvodna kamena obloga 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 131,00 mnm. Debljina nizvodne obloge je 0,5 m.

Glineno jezgro sa filterskim zonama fundiraće se u temeljnom rovu koji će se ukopati minimum 1,0 m u degradiranu stenu. Širina temeljnog rova je promenljiva po dužini brane i uslovljena je ukupnom širinom glinenog jezgra i filterskih zona.

Uzvodno i nizvodno potporno telo brane, kao i uzvodna predbrana fundiraće se na kvartarnim naslagama (aluvijalni sloj u koritu reke, rečna terasa i deluvijalni materijal na bokovima brane), uz uklanjanje površinskog sloja debljine 2,0 m.

Materijal iz iskopa za fundiranje brane ugrađivaće se u uzvodno i nizvodno potporno telo brane i u uzvodnu predbranu.

U dnu fundamenta centralnog glinenog jezgra brane predviđena je da se izvede armiranobetonska ploča debljine 0,5 m, promenljive širine, sa koje će se izvoditi injeksiona zavesa i konsolidaciono injektiranje stene u fundamentu jezgra.

U cilju smanjenja gubitka vode iz akumulacije ispod i oko nasute brane, predviđeno je izvođenje injeksione zavesa ispod brane. Injekciona zavesa je jednoredna, sa vertikalnim bušotinama na rastojanju od 3,0 m. Zavesa se izvodi sa betonske ploče u dnu temeljnog rova glinenog jezgra. Dubina injeksione zavesa je promenljiva i iznosi od 20 do 37 m'. Prema svom položaju u odnosu na branu, injeksiona zavesa se može podeliti u tri zone:

- Centralna injeksiona zavesa, ispod nasute brane, dužine $L=207$ m i dubine 20-36 m. Izvodi se sa betonske ploče u temelju glinenog jezgra brane.
- Leva bočna zavesa, koja se nalazi u produžetku nasute brane na levom boku, dužine $L=15,3$ m i dubine 25,3 do 29,6 m. Izvodi se sa površine terena, a injektira se zona ispod kote 145,50 mnm (KNU).
- Desna bočna zavesa, koja se prostire duž ose preliva i na desni bok brane. Ukupne je dužine $L=209$. Dubina zavesa je 20,5-37,0 m.

U zoni raseda na desnoj obali predviđeno je dodatno injektiranje, odnosno u ovoj zoni je razmak bušotina smanjen na 2,0 m.

Primeniće se injeksiona 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 injeksione mase je 100 kg/m'.

Ispod glinenog jezgra je predviđeno i konsolidaciono injektiranje sa betonske ploče. Dubina konsolidacionog injektiranja je 3 m. 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 injeksiona masa istog sastava kao za injeksionu zavesu. Procenjeni utrošak injeksione 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 Ub 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 ($Q_{5\%}=117$ m³/s), od koje će se štititi 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 3,0 m. Poprečni presek galerija je dimenzionisan tako da obezbedi i vršenje predviđene funkcije propuštanja 10-godišnje velike vode ($Q_{10\%}=88$ m³/s), koju će jedna od galerija imati u fazi eksploatacije brane.

Dužina optočne galerije je 173,0 m. Kota praga ulaza u galeriju je 125,25 mnm, a izlaza 124,50 mnm. Debljina donje ploče je 1,0 m, dok su gornja ploča i unutrašnji zid iste debljine – 0,80 m. Spoljni zidovi su promenljive širine (0,80 – 1,20 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 iskupu u desnom boku i donjom pločom fundirana na steni celom dužinom.

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

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

Slobodan bočni preliv sa brzotokom i slapištem

Slobodan bočni preliv sa brzotokom i slapištem je predviđen u desnom boku brane, približno upravno u odnosu na osu brane. Preliv je dimenzionisan na retendovanu vrednost 10.000-godišnje velike vode, $Q_{0,01\%} = 521 \text{ m}^3/\text{s}$. Kota krune preлива je predviđena na 145,50 mnm, visina prelivnog praga 3,0 m, a dužina prelivne ivice 47,5 m. Pri računskom protoku, visina prelivnog mlaza iznosiće 3,0 m, pa će se u akumulaciji formirati uspor do kote 148,50 mnm. Kratka prilazna deonica ispred preлива, 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 150,50 mnm.

Po prelivanju, voda će se upuštati u sabirni kanal sa dnom u padu, promenljive širine. Uzvodna širina sabirnog kanala u dnu, na koti 136,50 mnm, je 5,0 m, a nizvodna, u dnu na koti 135,00 mnm, je 10,0 m. Obe bočne strane sabirnog kanala su u nagibu i to: 3:1 desna (posmatrano nizvodno) i 1,5:1 leva.

Preliv i sabirni kanal biće fundirani na steni. Debljina temeljne ploče biće 1,8 m, zida sabirnog kanala prema padini 1,0 m i zida prema prelivnoj ivici 1,5 m.

Kratkom prelaznicom, dužine 9,0 m, poprečni presek sabirnog kanala menja se u pravougaoni presek prelazne deonice, širine 10,0 m i dužine 80,4 m. Debljina temeljne ploče prelazne deonice, koja će biti fundirana u steni, je 2,3 m na uzvodnom i 1,8 m na nizvodnom delu. Njeni bočni vertikalni zidovi biće izvedeni do kote 150,50 mnm na delu gde se brana naslanja na nju, sa postepenim padom na visinu zidova od 143,40 mnm na delu nizvodno od tela brane. Za pristup platou oko preлива sa krune brane na istoj koti, preko prelazne deonice će biti izvedena mosna konstrukcija dužine 11,0 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 10,0 m, a dužina (u osnovi) 73,0 m. Podužni nagib brzotoka je 21,9% (12,5° u odnosu na horizontalu). Debljina njegove temeljne ploče, fundirane u steni, je 1,2 m. Kruna bočnih vertikalnih zidova brzotoka spušta se od kote 143,40 mnm do 133,00 mnm.

Nizvodno od brzotoka, u cilju kontrolisanog rasipanja energije prelivene vode, predviđen je umirujući bazen u vidu skraćenog slapišta, koji se kao alternativa klasičnoj bučnici može primeniti za vrednosti Frudovog broja više 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 betonske zube. Slapište je dimenzionisano na 1.000-godišnju veliku vodu, $Q_{0,1\%} = 335 \text{ m}^3/\text{s}$. Širine je kao i brzotok, 10,0 m, a dužine 25,5 m. Kota dna slapišta će biti 119,00 mm i u odnosu na nizvodno prosečeno rečno korito (124,00 mm), slapište će biti ukopano 5,0 m i fundirano na steni. Debljina slapišne ploče biće 2,5 m, a najniža kota fundiranja slapišta 114,40 mm.

Svi elementi za razbijanje prelivnog mlaza raspoređeni su simetrično po širini slapišta. Uzvodni zubi, kojih ima tri, oslanjaće se na temeljnu ploču brzotoka. Visine su 1,7 m, dužine 7,67 m i širine 1,70 m, a njihovo međusobno rastojanje iznosiće 1,70 m. Od bočnih zidova će biti udaljeni 0,75 m. Središnji zubi, kojih ima isto tri, imaju visinu od 2,4 m, dužine u osnovi 2,9 m, širine 1,7 m, koliko iznosi i njihovo međusobno rastojanje, dok će od bočnih zidova slapišta biti udaljeni 0,75 m. Ovi zubi su vrhu dugački 0,5 m. Kosina nizvodnog lica središnjih zuba biće u nagibu 1:1.

Slapište će sa nizvodnim koritom reke biti spojeno preko kosine u kontrapadu nagiba 1:5, koja će biti obložena kamenom srednje krupnoće 0,80 m. Predviđena debljina obloge je 1,20 m. Zidovi slapišta biće podignuti do kote 133,00 mm. Na izlazu iz slapišta, predviđeni su krilni zidovi.

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

Temeljni ispust/evakuator

Temeljni ispust je dimenzionisan tako da pri nailasku poplavnog talasa verovatnoće pojave 2%, u profilu brane, propušta 10-godišnju 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 3,0×3,0 m, a na nizvodnom radno-regulacionim zatvaračem – segmentnom ustavom i, neposredno uzvodno od nje, havarijskim tablastim zatvaračem. Dimenzije svetlog otvora havarijskog zatvarača su $B \times H = 3,0 \times 2,5 \text{ m}$, 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 $Q_{GEP} = 72 \text{ l/s}$. Segmentna ustava će se otvarati i da kroz evakuator propusti aktuelni dotok u slučaju da je nivo vode u akumulaciji na koti KNU, kao i u slučaju da definisano upravljanje i korisnici zahtevaju variranje protoka nizvodno od brane.

Havarijski zatvarač i segmentna ustava temeljnog ispusta biće izvedeni u okviru zatvaračnice, kojoj će se pristupati sa nizvodne strane na platou na koti 130,00 mm. Zatvaračnica je dimenzija u osnovi 11,7×9,8 m, sa kotom poda 130,00 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 16,0 m,

ukopano 2,1 m u odnosu na dno nizvodno prosečenog rečnog korita. Slapište je dimenzionisano na isti protok na koji je dimenzionisan i temeljni ispust – 10-godišnju 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 1,4 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 0,8 m.

Zahvat vode za potrebe navodnjavanja i „suva galerija“

Levi provodnik optočne galerije, posmatrajući od uzvodnog ka nizvodnom kraju, 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: ispunja 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 Ø1.000 mm. Prečnik cevi će se 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 finom rešetkom i leptirastim remontanom zatvaračem koji će zatvarati cevovod u periodima remonta i održavanja.

Osa zahvatnog dela cevovoda postavljena je na koti 127,26 mnm, odnosno 2,0 m iznad dna galerije, kako bi se doprinelo 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 oslonce pri dnu galerije, i dalje tako položena 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 5,4×2,6 m u podnoj ploči zatvaračnice, u produžetku suve galerije, i dalje kolicima dopreмати do mesta ugradnje.

Vodozahvatna kula

Upravljanje zatvaračem na ulazu temeljnog ispusta vršiće se portalnim kranom sa armirano betonske platforme, dimenzija 7,9×5,4×0,5 m, na koti 150,50 mnm, do koje će biti izvedena otvorena vodozahvatna kula. Kula će biti oslonjena na optočnu galeriju, čija će betonska konstrukcija u tom delu biti ojačana formiranjem masivnog bloka koji je u osnovi dimenzija 10,5×9,2 m. Ovaj masivni blok se dobija zadebljanjem gornje ploče sa 0,80 m na 3,8 m.

Uzvodni stubovi koji se oslanjaju na masivni blok, a na koje se zatim oslanja platforma, sadrže i vođice za spuštanje i podizanje remontnog zatvarača.

Presek kule u osnovi su ustvari četiri armirano-betonska stuba na koje se oslanja platforma. Nizvodni stubovi su prečnika 0,8 m, dok su uzvodni polukružni sa spoljašnje strane, a pravougaoni sa unutrašnje strane, kako bi mogle da se ugrade vođice za remontni zatvarač. Dimenzije ovih stubova su takođe 0,8 m prečnik polukružnog dela na koji se nastavlja za pravougaoni deo stuba dimenzija 0,8×0,6 m. Između uzvodnih stubova, celom visinom između platforme i masivnog bloka, sa uzvodne i nizvodne strane, predviđa se postavljanje metalne mreže koja će služiti za zaštitu vođica i zatvarača od fizičkih oštećenja usled plivajućeg nanosa.

Pristup platformi je predviđen preko mosta sa tri raspona ukupne dužine 28,6 m. Statički sistem mosta su tri proste grede raspona 9,1 m poprečnog preseka od tri prefabrikovana gredna nosača visine 0,65 m i širine 0,4 m koji se monolitizuju izlivanjem kolovozne ploče debljine 15,0 cm i ivičnjaka. Most se oslanja na vodozahvatnu kulu, dva srednja i obalni stub. Ukupna širina konstrukcije je 2,7 m, a širina kolovoza 2,3 m. Oslanjanje glavnih nosača na oporce vrši se preko elastomernih ležišta. Na mostu je predviđena zaštitna metalna ograda.

Regulacija rečnog korita i pristupni putevi

Nizvodno od brane, na dužini od oko 100 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. Takođe, regulacija će se izvršiti i na deonici od ~ 1,0 km kako bi korito bilo u stanju da prihvati projektovani protok 10-godišnje velike vode pri evakuaciji merodavnog poplavnog talasa. Predviđeni radovi regulacije obuhvatiće prokopavanje i formiranje trapeznog poprečnog profila osnovnog rečnog korita, širine u dnu 5 m i nagiba kosina 1:2,0, koje će se obložiti kamenom.

Uz nizvodno lice brane, nasipanjem će se formirati pristupni plato na koti 130,00 mn. Na njemu će biti smešteni zatvaračnica evakuatora i komandna zgrada brane. Pristup platou na desnoj obali reke biće moguć pristupnim putem sa nizvodne strane koji se odvaja od postojećeg lokalnog puta na levoj obali. Na ovoj deonici pristupa predviđa se armirano betonski most preko stare deonice korita. Staro korito neposredno nizvodno od brane će ubuduće služiti za prihvatanje površinskih voda sa leve obale i njihovo uvođenje u rečno korito nizvodno od brane. Most je ukupne dužine 11,0 m, a širine 4,5 m. Ovaj most je raspona 10,5 m i oslonjen je na obalne oporce.

Od istog postojećeg lokalnog puta, predviđeno je odvajanje pristupnog puta ka kruni brane na levoj obali. Na ovoj deonici predviđen je armirano betonski most preko postojeće jaruge, sa dva središnja stuba (tri raspona po 10,5 m) i oporcima. Ukupna dužina mosta je 33,1 m, a širina je 4,5 m.

Komandna zgrada

Komandna zgrada će biti locirana u blizini zatvaračnice. Objekat je projektovan kao jednostavna forma razvijene pravougaone osnove ukupnih spoljnih dimenzija 11,90 × 10,05 m. Ukupna neto površina objekta je oko 99,35 m², dok je bruto površina 119,38 m². 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 i prostorija za dizel agregat. Pristup objektu je omogućen sa platoa na koti 130,00 mnm.

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 9,4 m i nalaze se u rasteru 5,4 m i 2×3,0 m.

Kota plivajuće ploče komandne zgrade je 130,10 mnm, a najviša kota krova 135,67 mnm. Plivajuća ploča ima debljinu 15 cm. Krovna ploča komandne zgrade je debljine 15 cm, sa krovnim gredama u oba pravca dimenzija 25×50 cm i sa nagibom od 15° i 20°. Oslanja se na stubove dimenzija 25×40 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.

Izgradnjom brane Pambukovica, formiraće se akumulacija koja će pri usvojenoj koti normalnog uspora, KNU=145,50 mnm, biti ukupne zapremine od 8,15 miliona m³.

Na osnovu rezultata izvršenih analiza, za normalni uspor akumulacije (KNU) usvojena je kota 145,50 mnm, koja ujedno predstavlja i kotu krune preliva brane (KKP). Maksimalni uspor akumulacije je na koti 148,50 mnm. Površina akumulacije pri koti normalnog uspora iznosi 129,0 ha, a njena dužina oko 4,0 km.

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:	Pambukovica, Ub
	Sliv:	Tamnava, Kolubara
	Vodotok:	Reka Ub
	Površina sliva do profila brane:	≈ 118,5 km ²
	Srednji višegodišnji proticaj u profilu brane:	0,72 m ³ /s
Geometrija objekta:	Kota krune brane:	150,50 mnm
	Kota normalnog uspora:	145,50 mnm
	Kota maksimalnog uspora:	148,50 mnm
	Površina akumulacije:	129 ha
	Zapremina akumulacije:	8,15×10 ⁶ m ³
	Dužina brane u kruni:	207 m
	Širina krune brane:	6,0 m
	Maksimalna građevinska visina brane:	26,5m
	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:	136,00 mm
	Nagib uzvodne i nizvodne kosine uzvodne predbrane:	1:2,0
	Širina krune uzvodne predbrane:	5,00 m
	Kota nizvodne drenažne nožice:	131,00 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:	≈ 266 000 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 „Pambukovica“ 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 Pambukovica 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, urađeni su proračuni filtracije kroz telo i temelj brane. Proračuni su urađeni za izgradnju brane do konačne kote 150.5 mm. Sračunati ukupni procenjeni gubici vode kroz podlogu i telo brane iznose 348,19 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 priložima 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 „Pambukovica“ 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 pornih 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 25 m od kontakta sa bokovima brane).

Na osnovu rezultata proračuna sleganja zaključeno je da se maksimalno sleganje od oko 25 cm može očekivati u centralnom delu brane, u koritu reke, dok se na bokovima mogu očekivati manja sleganja, veličine do 10 cm. Dobijeni rezultati su očekivani, s obzirom na tip brane i deformabilnost njene podloge.

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

- 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, izvodice 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 na sledeće 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/m², 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 priborskih 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 Pambukovica i pratećih objekata traje dve godine.

Za potrebe kretanja iskopne mehanizacije i transportnih sredstava za transport iskopanog materijala, pre početka radova na iskopu potrebno je izvesti pristupne gradilišne puteve na više kota. Nakon toga počinju radovi na iskopu 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 iskopu 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 Uba i Pambukovice. 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 su podeljeni u dve grupe uzvodni i nizvodni gradilišni putevi. Lokacija svih predviđenih gradilišnih puteva prikazani su na crtežu broj 5 koji se nalazi u grafičkom prilogu Studije.

Uzvodni gradilišni putevi su:

- Put UL1 - postojeći poljski put na koti 136,00 mnm će se adaptirati i omogućiti transport materijala iz iskopa koji će se stalno deponovati, kao i materijala prilikom ugradnje brane koji će se transportovati iz deponije separisanog materijala koji se nalaze u području buduće akumulacije za izgradnju brane.
- Put UL2 - pristupni gradilišni put koji se odvaja od pristupnog puta UL1 i omogućava transport materijala iz iskopa koji će se stalno deponovati, kao i materijala prilikom ugradnje brane koji će se transportovati iz deponije separisanog materijala koji se nalaze u području buduće akumulacije za izgradnju brane i omogućava pristup do kote 140,00 mnm.
- Put UL3 - pristupni gradilišni put koji se odvaja od pristupnog puta UL1 i omogućava transport materijala iz iskopa koji će se stalno deponovati, kao i materijala prilikom

ugradnje brane koji će se transportovati iz deponije separisanog materijala koji se nalaze u području buduće akumulacije za izgradnju brane i omogućava pristup do krune brane na koti 150,50 mm. Povezan je sa gradilišnim putem NL3 koji će se kasnije adaptirati u stalni put.

- Put UD1 - gradilišni put koji će omogućiti pristup za iskop za bočni preliv u desnom boku na koti 165,00 mm. Omogućiće se transport mehanizacije i iskopanog materila preko privremenog pristupnog mosta do deponije materijala.
- Put UD2: pristupni gradilišni put koji će omogućiti pristup na koti 145,00 mm. Omogućiće se transport mehanizacije i iskopanog materijala preko privremenog pristupnog mosta do deponije materijala.
- Put UD3: pristupni gradilišni put koji će omogućiti pristup na koti 135,00 mm. Omogućiće se transport mehanizacije i iskopanog materijala preko privremenog pristupnog mosta do deponije materijala

Nizvodni gradilišni putevi:

- Nizvodni gradilišni putevi sa desne strane ND1, ND2 i ND3 omogućiće betoniranje preliva. Oni su povezani sa privrednim gradilištem, gde je smeštena fabrika betona, preko privremenog pristupnog prelaza preko reke, a privredno gradilište je povezano sa leve strane NL1, NL2 i NL3.
- Pristupni put ND1 može se koristiti i kao alternativa za pristup i transport materijala prilikom iskopa najviših tačaka na desnom boku. Zaobilaznim putem preko NL3 i UL3.
- Put NL1 pristupni put sa nizvodne strane koji se odvaja od postojećeg lokalnog puta na levoj obali i omogućiće pristup platou sa komandnom zgradom na desnoj obali reke na koti 130,00 mm.
- Put NL3 pristupni put sa nizvodne strane koji se odvaja od postojećeg lokalnog puta na levoj obali i omogućiće pristup kruni brane 150,50 mm.

Mehanizacija koja je predviđena da se koristi pri izgradnji brane Pambukovica 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

Mehanizacija koja se koristi	Komada	Aktivnost za koju se koristi mehanizacija
Utovarivač CAT 989 kapacitet kašike do 5 m ³	1	Iskop optočne galerije
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 voda

- Remontni zatvarač mokre galerije, svetlog otvora 3,0 x 3,0 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 3,2 x 3,4 m, a težina iznosi oko 8 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 3,95 x 3,8 m, težine oko 1,2 t;
- Remontni zatvarač temeljnog ispusta, svetlog otvora 3,0 x 3,0 m. Veličina zatvarača H x B (visina x širina) je 3,20 x 3,35 m, a težina iznosi oko 7 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 3,6 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 ok 7,5 m instalirana su dva pljosnata zasuna za izjednačavanje pritiska sa obe strane zatvarača;
- Havarijski zatvarač temeljnog ispusta, svetlog otvora 3,0 x 2,5 m. Veličina zatvarača H x B (visina x širina) je 3,57 x 2,70 m, a težina iznosi oko 10 t. Zatvarač je tablasti sa točkovima koristi se za potrebe remonta ili u slučaju zaglavlivanja 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 3,0 x 2,5 m; poluprečnik table 6,0 m, težina 6,7 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 131,00 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 22 m. Služi za upuštanje/ispuštanje vazduha prilikom pražnjenja / punjenja mokre galerije poprečnog preseka 3,0 x 3,0 m dužine oko 160 m, zapremine 1.440 m³. Cev je instalirana iza remontnog tablastog zatvarača vodozahvatne kule, početak cevovoda je na koti 151,50 mnm iza remontnog zatvarača, jednim delom prolazi kroz beton, a zatim se nastavlja vertikalno na gore do kote 149,56 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 128,46 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 cevovoda 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, leptirasti na ručni pogon, DN1000, NP10 na uzvodnom delu cevovoda vodozahvata;
- Montažno demontažni komad DN1000 NP10 u suvoj galeriji;

- Cevovod vodozahvata DN1000, debljine zida cevi 8 mm, dužine oko 160 m, sa aeracionim cevovodom DN100 dužine oko 20 m. Aeracioni cevovod služi za upuštanje/ispuštanje vazduha prilikom pražnjenja/punjenja cevovoda DN1000;
- 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 160 m iza zatvarača, a nakon toga se podiže remontni tablasti zatvarač;
- 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 deonica cevovoda. Prečnika je 1 m, nominalni pritisak je 10 bar, a težina 488 kg.

Dizalice

- Portalna dizalica na gornjoj ploči vodozahvatne građevine, na koti 150,50 mm raspona 7,00 m i nosivosti 10 t; maksimalna visina dohvata kuke 20 m; kota šine 150,50 mm, dužina kranske staze je 7 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 8 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 130,20 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, predviđena su kaloriferi (kom. 4) svaki snage 6 kW.
 - Poklopci: poklopac deponije klješta, poklopac remontnog zatvarača, poklopac iznad regulacionog zatvarača i poklopac iznad bunara za drenažu;

- Penjalice sa leđobranom, koje se nalaze u izlaznoj građevini i koristi se za komunikaciju od kote 124,50 mm do kote 129,95 mm. 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, gde je dužina ograde oko 26,75 m i na izlaznoj građevini, gde je dužina oko 16,20 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 i rezervno napajanje na objektu (dizel agregat).

Tehničkim uslovima ODS „EPS Distribucija” d.o.o. Beograd, Ogranak elektrodistribucija Valjevo, Broj: 8H.1.1.0-Д.09.04-151823/1 od 24.05.2018 god. za potrebe priključenja objekata brane predviđen je priključak od TS Pambukovica 1, - osnovno napajanje, kao i priključak iz STS 10/0.4kV Čučuge rudnik pumpa - rezervno napajanje.

Objekat bi se iz 10kV mreže napajao preko merno-rasklopnog postrojenja u vlasništvu ODS-a (OMP - objekat mesta priključenja), sredjenaponskog bloka, transformatora i niskonaponskog bloka za priključak razvoda napona 0.4 kV u objektima.

Energetski transformator je suvi, snage 250 kVA, prenosnog odnosa 10/0,4 kV.

Predviđeno je dvotarifno merenje utrošene električne energije na niskom naponu.

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, tehničkih sistema brane i ispravljačkog 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.

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,
- nužno
- 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 prema nameni, uslovima okoline i fotometrijskim zahtevima svake od prostorija.

Nužno 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 optoćnog 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 klasićnog sistema gromobranske zaštite. Kako se radi o objektu opšteg znaćaja 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.

Na brani postoje sledeći nivoi upravljanja:

- nivo lokalnog upravljanja, koji podrazumeva upravljanje sa lokalnih upravljaćkih 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 I dejnog 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 predefinisanoj 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 ispust. 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 Pambukovica predviđena je i sledeća energetska oprema:

- trafostanica 10/0,4 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 10 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

Orman 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 10/0,4 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 u štice objekta.

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 Pambukovica 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 i oplemenjivanje malih voda.
- Kriterijumi za dimenzionisanje akumulacije se usvajaju nakon sveobuhvatnih sagledavanja prostornih uslova i ograničenja, kao i hidroloških parametara reke Ub 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 Ub, 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 Ub.
- 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 sprovesti 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 Ub kroz bočni preliv i temeljni ispust, bez prelivanja brane. Predviđeni parapet duž celog uzvodnog fronta brane i platoa uz krunu brane sprečava prelivanje i u slučaju da temeljni ispust ne učestvuje u evakuaciji velikih voda.
- Bočni preliv je dimenzionisan iz bezuslovnog zahteva da nasuta brana ne bude prelivena, 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 Ub.
- 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 optoćnog 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 Pambukovica:
 - 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 centralno glineno jezgro eksploatacije se iz potencijalnih pozajmišnih zona u akumulacionom prostoru na desnoj i na levoj obali reke iznad kota 130-135 mm. U pitanju je prašinasto glinoviti materijal srednje plastičnosti, deluvijalnog porekla. Pretpostavlja se da se u akumulacionom prostoru raspolaže sa dovoljnim količinama kvalitetnog materijala za izradu centralnog glinenog jezgra.

Količina materijala potrebnog za izgradnju glinenog jezgra brane je oko 43.000 m³, dok se iz iskopa za nasutu branu dobija oko 19.500 m³ materijala deluvijalnog porekla. Ostali deo materijala za izradu glinenog jezgra (oko 23.500 m³) obezbediće se na pozajmištu glinenog materijala deluvijalnog porekla u prostoru buduće akumulacije, na desnoj i na levoj obali reke iznad kota 130-135 mm.

Kao alternativno pozajmište glinovitog materijala može poslužiti i pokrivka eksploatacionog kopa peska „Slatina 4“ preduzeća „Kopovi Ub“, koja se nalazi na oko 5,5 km od pregradnog mesta.

Precizno definisanje gabarita pozajmišnih zona glinovitog materijala i određivanje raspoloživih količina kvalitetne gline izvršiće se nakon dobijanja rezultata laboratorijskih opita.

Potrebna količina materijala za izgradnju potpornog tela nasute brane je oko 132.000 m³. Iz iskopa za branu se dobija oko 53.000 m³. Preostali deo materijala za potporno telo dobiće se na pozajmištima terasnog i aluvijalnog materijala, na levoj i desnoj obali reke u okviru akumulacionog prostora na udaljenosti do 1.000 m.

Ukoliko ovaj materijal ne zadovolji zahtevne karakteristike, kao alternativa je predložena upotreba drobljenog kamena (specificiranog granulometrijskog sastava) iz kamenoloma Čučuge i peskovitog materijala sa deponija preduzeća „Kopovi Ub“. Ova alternativna pozajmišta se nalaze na oko 5.5 km od pregradnog mesta.

Približna količina materijala za filterske slojeve je 30.500 m³. Materijal za filterske slojeve (peskovit i šljunkovito peskovit filterski materijal) predviđen je da se eksploatiše iz aluvijalnog materijala u koritu i na obalama reke u okviru budućeg akumulacionog prostora, na udaljenosti do 1.000 m. Ukoliko ovaj materijal ne zadovolji zahtevne karakteristike, kao alternative predložena je upotreba drobljenog kamena (specifičnog granulometrijskog sastava) iz kamenoloma Čučuge i peskovitog materijala sa deponija preduzeća „Kopovi Ub“. Ova alternativna pozajmišta se nalaze na oko 5,5 km od pregradnog mesta.

Nizvodna drenažna nožica, uzvodna i nizvodna kamena obloga predviđeni su da se izrade od krupnog drobljenog kamena iz kamenoloma u selu Čučuge.

Što se tiče betonskih radova, ukupna količina betona koja će se ugraditi je 25.200 m³. Potrebna količina agregata za proizvodnju betona iznosi $\approx 25.200 \text{ m}^3 \times 1,35 = 34.020 \text{ m}^3$. Na samom profilu brane će se instalirati fabrika betona kapaciteta 30 m³/h sa 2 silosa i 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 sa separacijom Čučuge (na 5,5 km udaljenosti od profila brane) 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:

$$25.200 \text{ m}^3 \text{ betona} \times 350 \text{ kg/m}^3 = 8.820 \text{ t.}$$

Snabdevanje cementom bi se obezbedilo iz postojeće fabrike cementa Titan u Kosjeriću, s tim što bi se isti dovezio 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:

$$25.200 \text{ m}^3 : 6 \text{ meseci} : 20 \text{ radna dana} = 210 \text{ m}^3/\text{dan},$$

potrebna dnevna količina cementa je:

$$0,35 \text{ t/m}^3 \times 210 \text{ m}^3/\text{dan} = 73,5 \text{ t/dan}$$

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 Ub 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 233.051 m³, a kako će se određena količina materijala iz iskopa ugraditi u branu (oko 123.868 m³), na deponiju će se za stalno deponovati 109.183 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 broj 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 specifikirani), krpe za brisanje, zaštitna odeće, koji su kontaminirani opasnim supstancama	15 02 02*
Odbačena oprema koja sadrži opasne komponente drugačije od one navedene u 16 02 09 do 16 02 12	16 02 13*
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, 109.183 m³ materijala iz iskopa bi trebalo trajno da se deponuje po završetku predmetnih radova.

Materijal za nasipanje tela brane biće obezbeđen iz iskopa za objekte i iz budućeg akumulacionog prostora. Predpostavlja se da će se nedostajući materijal za nasipanje brane eksploatirati u koritu reke i na obalama, tj. iz budućeg akumulacionog prostora do rastojanja od 1 km od pregradnog profila. Zbog toga je predloženo da se u području akumulacionog prostora, na rastojanju do 500 m od pregradnog profila smeste deponije selektovanog materijala za ugradnju u branu (glina, terasni i aluvijalni materijal) kao i deponija iskopanog materijala za branu i pribranske objekte.

Višak materijala iz iskopa koji se neće ugrađivati u branu, ravnomerno će se deponovati unutar eksproprisanog akumulativnog prostora, na udaljenosti od 500 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.

Na osnovu iskustava iz prakse poznato je da se najbolji efekti postižu optimalnom kombinacijom tehničkih, biotehničkih, bioloških i administrativnih mera zaštite.

Na osnovu proučavanja postojeće dokumentacije, detaljnog obilaska terena, dijagnoze sadašnjeg stanja svih relevantnih prirodnih činilaca koji utiču na eroziju, proračuna erodibilnosti područja, izabrana je koncepcija rešenja antierozione zaštite koja podrazumeva primenu racionalnog obima tehničkih, biotehničkih i bioloških radova i administrativnih mera.

Koncepcija zaštite podrazumeva uređenje uže zone akumulacije Pambukovica biološkim, biotehničkim i tehničkim radovima i konsolidaciono–deponijske bujične pregrade na vodotocima najvećeg transporta nanosa.

U slivnom području akumulacije Pambukovica predviđeni su sledeći radovi:

- tehnički (građevinski) antierozioni radovi, konsolidaciono deponijske pregrade,
- biotehnički radovi, dvostruki živi pleteri,
- biološki radovi, pošumljavanje;
- ilofilterski pojas i
- administrativne mere.

Na osnovu karte erozije, analize osnovnih karakteristika i detaljnim terenskim rekognosciranjem slivnog područja reke Ub definisane su potencijalne lokacije budućih tehničkih radova. Potencijalne lokacije deponijskih pregrada su determinisane na osnovu sledećih kriterijuma: povoljni geomorfološki uslovi (uske i duboke rečne doline), položaj lokacije u odnosu na glavna izvorišta nanosa u cilju zaustavljanja što većih količina nanosa, položaj lokacije u odnosu na naseljene zone u cilju zaštite od povišenja nivoa vodotoka izazvanog izgradnjom pregrade i pristupačnost lokacije za izvođenje radova i primenu mehanizacije.

Predviđene su bujične pregrade od kamena u cementnom malteru, korisnih visina 2 i 3 metra, obezbeđene podslapljem, zubom i rizbermom od gabiona. Oblik zida pregrade je u standardnoj formi preseka za ove vrste objekata, sa prednjom stranom u nagibu 5:1 i vertikalnom zadnjom stranom. Ova forma je manje-više prilagođena liniji stvarnih pritisaka u zidu, te kao takva zadovoljava uslove racionalnosti kod ovakve vrste objekata.

Bujične pregrade su locirane na sledećim pritokama: potok Babinac, potok Jasenovac, potok Medvednjak, Joševa reka, Oglađenovačka reka. Do lokacije pregradnih mesta se može pristupiti isključivo terenskim vozilima, gde postoje lokalni putevi koji su u uslovima velikih padavina teško prohodni.

U tabeli 3.6 prikazane su lokacije bujičnih pregrada u slivno području Pambukovica.

Tabela 3.6 – Lokacije bujičnih pregrada u slivnom području Pambukovice

Naziv vodotoka	Pritoka reke Ub	Tehnički radovi	Korisna visina (m)	Lokacija
Potok Babinac	leva	Dve bujične pregrade	3	X = 7412375.9500 Y = 4921098.3900
			3	X=7412538.1143 Y = 4920713.0997
Potok Jasenovac	leva	Jedna bujična pregrada	2	X = 7410969.2882 Y = 4916559.5111
Potok Medvednjak	leva	Jedna bujična pregrada	2	X = 7410291.8249 Y = 4916522.3915
Joševa reka	desna	Dve bujične pregrade	2	X=7406930.5505 Y = 4920611.4982
			3	X = 7405253.7816 Y = 4920335.6116
Oglađenovačka reka	desna	Jedna bujična pregrada	2	X = 7401906.9458 Y = 4917319.1059

Akumulacioni kapaciteti (zaplavi) su veliki zbog povoljnih geomorfoloških uslova, tako je njihov vek računajući do potpunog zapunjavanja relativno veći nego kod brana, što zavisi od hidroloških ciklusa u periodu posle završetka objekata. Treba imati u vidu i mogućnost povremenog uklanjanja nanosnih naslaga iz deponijskog prostora. Zato se prilikom determinisanja pogodnih lokacija pregrada vodilo računa o pristupačnosti u funkciji same

izgradnje kao i moguće eliminacije nanosnih naslaga iz deponijskog prostora, pa i njihovoj potencijalnoj komercijalnoj eksploataciji, jer se radi o šljunku i pesku, osnovnom građevinskom materijalu

Pragovi od pletera (dvostruku živi pleteri) su predviđeni u gornjim tokovima direktnih pritoka budućeg akumulacionog jezera i to u jarugama, vododerinama i manjim potočićima. 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. Njihov zadatak 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.

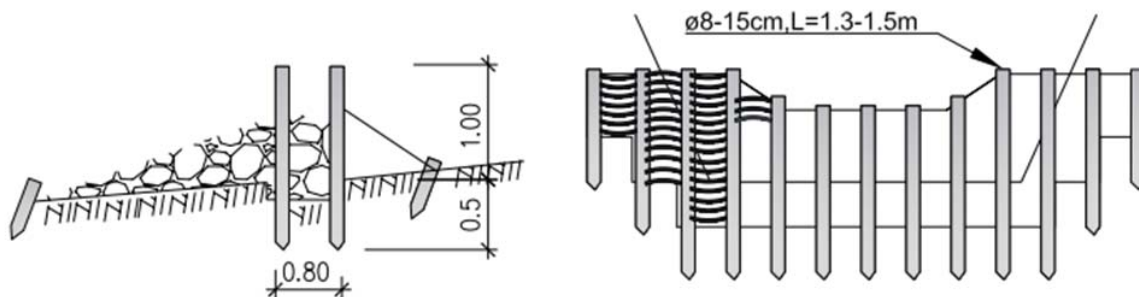
Pleteri su projektovani u sistemu po pet pletera i to na međusobnom rastojanju od 5 – 10 m. Uzvodniji je na repu zaplava najuzvodnijeg. U okviru predloženog obima antierozionih radova za zaštitu akumulacionog prostora brane Pambukovica, predviđena je izgradnja 85 dvostrukih pletera. Lokacije pragova od pletera su prikazane u tabeli 3.7.

Tabela 3.7 – Lokacije pragova od pletera

Naziv vodotoka	Pritoka reke Ub	Biotehnički radovi	Ukupno pletera
Potok Babinac	leva	Tri sistema pletera	15
Potok Sigađa	leva	Dva sistema pletera	10
Potok Kokanovac	desna	Jedan sistem pletera	5
Joševa reka	desna	Jedanest sistema pletera	55

Pleteri su građevine od kolja i pruća, koje se postavljaju poprečno na pravac toka jaruga (brazdi). 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 pritisaka 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 3.3.



Slika 3.3 – 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 Pambukovica, 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 1200 sadnica po hektaru četinara u postojeće šume.

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

Vođeno je računa da veći deo površina predviđenih za intervenciju bude što bliže budućoj akumulaciji i hidrografskoj mreži, kako bi se u uslovima realizacije radova na njima zadržavao nanos koji gravitira recipijentima, rečnim koritima i akumulaciji. Shodno tome, pošumljavanje je najvećim delom predviđeno na površinama u izdvojenom slivu Joševe reke, kao i na područjima van uže zone akumulacije, gde vladaju erozioni procesi većeg intenziteta.

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 sprovoditi 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 korenom, tj. baliranim korenom proizvedenim u raznovrsnim tipovima kontejnerske proizvodnje, zato što takve sadnice u odnosu na sadnice sa nezaštićenim (golim) korenovim 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.

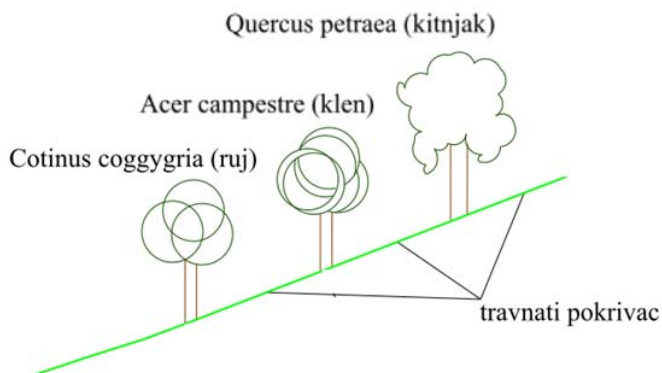
Po preuzimanju sadnica iz rasadnika, rasadničar je obavezan da preda uverenje o zdravstvenom stanju sadnog materijala koji je overen od nadležnih ustanova, jer samo zdrave i nezaražene sadnice mogu da budu dopremljene i upotrebljene za sadnju.

Ilofiltri (šumsko-travnati pojasevi) su predviđeni u uznoj 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 4,83 ha.

Na slici 3.4 predstavljen je poprečni presek ilofilterskog pojasa.



Slika 3.4 – Ilofilterski pojas, poprečni presek

S obzirom da najveći deo zemljišta u zoni akumulacije Pambukovica, 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 inspeksijskim organima uprave.

Poštujući odredbe Zakona o vodama, u okviru slivnog područja koje gravitira budućem objektu brani Pambukovica, 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 činilac 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 Pambukovica potrebno je napraviti Plan izdvajanja erozionih područja shodno Zakonu o vodama Republike Srbije, sa obavezanim 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 Pambukovica sa akumulacijom na reci Ub.

Što se tiče uticaja rada izradnje brane na životnu sredinu, najvažnije je obezbediti garantovani minimum vode nizvodno od lokacije brane, koji iznosi $0,072 \text{ m}^3/\text{s}$ 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 Pambukovica izvršeni su na bazi detaljne analize prostornih, morfoloških, geoloških, hidroloških i drugih uslova i ograničenja.

U pogledu prostornih ograničenja u obzir je uzeto da je u samoj suženoj zoni rečne doline, tj. u zoni razmatranog profila brane, uočeno da je leva obala nešto niža i blažeg pada, stvarajući time preduslov da se može izgraditi brana do visine od oko 30 m, a koja bi pri tom zadovoljila uslove tehno-ekonomske isplativosti.

4.2 Proizvodni procesi ili tehnologije

Proizvodni procesi i tehnologija koja će se primenjivati su vezane za opremu kojom raspolaže Nosioc 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 Pambukovica, 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.

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, 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 aktivnog kamenolomoma Čučuge.

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 Pambukovica 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 daniima 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 Pambukovica, 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 ispušt;
- 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 magistralnog puta Valjevo-Šabac u dužini od oko 900 m.

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 600 ha. Akumulacija Pambukovica omogućava navodnjavanje oko 2.250 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 sprovedu 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 zauzjenih 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 Pambukovica 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 činioaca životne sredine.

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

Međutim, trenutno životna sredina opštine Ub trpi značajna opterećenja od eksploatacije lignitskih ugljeva, mineralnih, nemetalnih sirovina. Međutim, negativni uticaji van ove zone svedeni su na namanju moguću meru.

5.1 Stanovništvo

Prema popisu iz 2011. godine, u opštini živi 29.101 stanovnik, u 38 naselja. Centar opštine je grad Ub sa oko 6.200 stanovnika, dok su ostala naselja u rasponu od 200 – 2.000 stanovnika. Veća seoska naselja su Sovljak 1.844 stanovnika, Vrelo 1.520, Banjani 1.136, Brgule 1.175 i Pambukovica 1.065. Prosečna gustina naseljenosti, na nivou cele opštine je 62 stanovnika po km², što je ispod proseka za Kolubarski okrug.

Osim opštinskog centra Uba koji beleži konstantan i relativno umeren demografski rast, porast broja stanovnika beleže jedino prigradska naselja u neposrednoj okolini Uba – Trnjaci, Sovljak i Milorci, dok je u većini ostalih naselja primetan trend konstantne depopulacije. Godišnja stopa rasta stanovništva, na osnovu rezultata popisa iz 2002. i 2011. godine, je negativna i iznosi -0,94%.

Najznačajnije privredne delatnosti u Ubskoj opštini su poljoprivreda i rudarstvo.

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

U tabeli 5.1 su prikazani osnovni podaci o resursima opštine Ub koji su preuzeti iz zvaničnog Statističkog godišnjaka „Opštine i regioni u Republici Srbiji“ iz 2015. godine.

Tabela 5.1 – Osnovni podaci o resursima opštine Ub

Osnovni podaci	Opština Ub	Kolubarski okrug	Odnos Opština Ub/Kolubarski okrug
Površina (km ²)	456	2.474	18,43%
Broj naselja	38	218	17,43%
Broj stanovnika	28.358	169.862	16,69%
Broj domaćinstava	9.176	58.973	15,56%
Godišnja stopa rasta stanovništva (2011/2012)	-0,94%	-1,02%	-
Prosečan br. članova po domaćinstvu	3,1	2,9	-
Prosečna gustina naseljenosti (stanovnik/km ²)	62	69	-
Poljoprivredno zemljište (ha)	37.268	170.348	21,88%
Poljoprivredno zemljište (% od ukupnog)	81,73%	68,86%	-
Korišćeno poljoprivredno zemljište (ha)	28.952	125.271	23,11%
Korišćeno poljoprivredno zemljište (% od poljoprivrednog)	77,69%	73,54%	-
Struktura korišćenog poljoprivrednog zemljišta			
Oranice i bašte	23.565 ha 82,26%	81,39%	-
Voćnjaci	1.065 ha 3,72%	3,68%	-
Vinogradi	23 ha 0,08%	0,08%	-
Livade i pašnjaci	3.994 ha 13,94%	13,80%	-
Broj gazdinstava	6.006	27.604	21,76%
Prosečna veličina gazdinstva (ha)	4,82	4,54	-
Broj stanova	14.132		-
Broj stanova i procenat u gradu	2.692 19,05%		-
Broj stanova i procenat - ostalo	11.440 80,95%		-
Površina stambenih jedinica (m ²)	1.072.651		-
Površina stambenih jedinica u gradu (m ² i %)	229.884 21,43%		-
Površina stambenih jedinica - ostalo (m ² i %)	842.767 78,57%		-
Prosečna površina stambenih jed. (m ²)	75,90		
Prosečna površina stambenih jed. (m ²) - grad	85,40		
Prosečna površina stambenih jed. (m ²) - ostalo	73,67		
Dužina puteva (km)	234,04	1.734	13,50%
Državni putevi I reda (km)	-	263	-
Državni putevi II reda (km)	120,54	460	26,20%
Opštinski putevi (km)	113,5	1.011	11,23%

Što se tiče dužine puteva, treba imati u vidu da su ovo podaci iz 2015. godine, s obzirom na to da je u 2019. godini pušten u rad auto-put, koji delom prolazi i kroz opštinu Ub.

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 vodotok reke Ub. 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 rastrkane, i prate tok reke Ub u vidu uzanih traka, kao što se može i videti na satelitskom snimku predstavljenom na slici 2.5, 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 (slika 5.1) 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 Ub

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 Pambukovice prikazan je u tabeli 5.2.

Tabela 5.2 – Način korišćenja zemljišta u slivnom području Pambukovice

Zemljišni pokrivač	Površina (km ²)	Procenat (%)
Kompleks kultivisanih parcela	34,7	29,30
Mešane šume	0,9	0,79
Mesta eksploatacije mineralnih sirovina	0,0	0,01
Necelovita gradska područja	0,6	0,51
Nenavodnjavano obradivo zemljište	1,4	1,17
Pašnjaci	1,2	1,03
Prelazno područje šume i makije	1,0	0,80
Pretežno poljoprivredna zemljišta s većim područjima prirodne vegetacije	39,6	33,40
Šume listopadne	39,1	32,98

U analiziranom slivnom području najveći deo zemljišta je pod obradivim površinama. Šume i šumsko zemljište prostiru se na oko 33% analizirane slivne površine.

Za celo slivno područje koeficijent šumovitosti iznosi $K_{\text{š}}=0,35$, a koeficijent razoranosti sliva 0,30.

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 povrtnarskih 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.

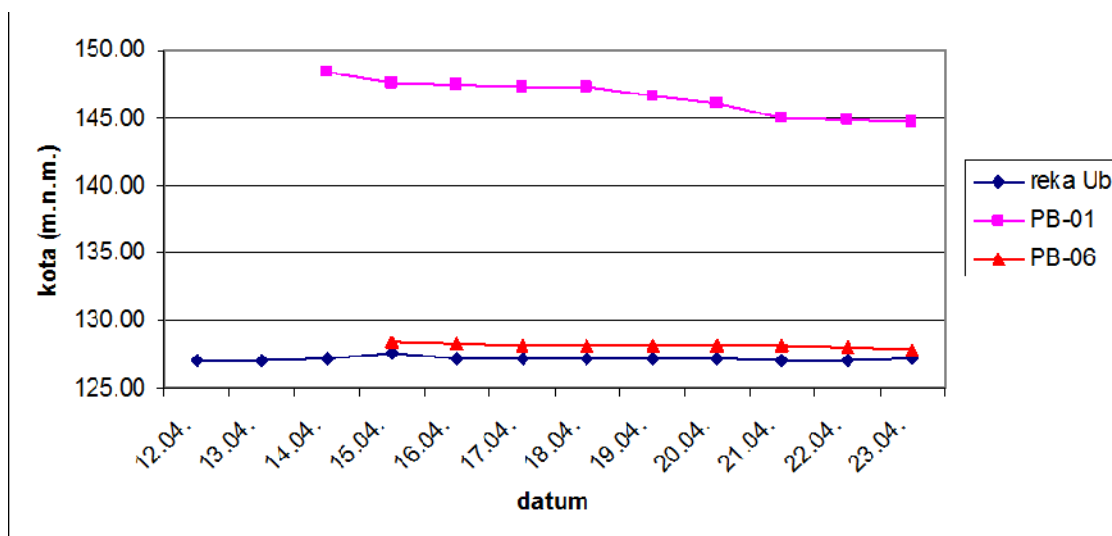
U zoni pregradnog profila Pambukovica i pratećih objekata izvršena su detaljna inženjerskogeološka ispitivanja, koja su obuhvatila i ispitivanja oscilacija podzemnih voda i analize hemijskog sastava podzemnih i površinskih voda.

Za potrebe analize oscilacija nivoa podzemnih voda tokom realizacije geoloških istraživanja ugrađene su dve pijezometarske konstrukcije u izvedene bušotine (PB-01 i PB-06). Primarni cilj ugradnje ovih konstrukcija je utvrđivanje tačnog hipsometrijskog položaja nivoa podzemnih voda u odnosu na rečni tok. Za ove potrebe je ugrađena i privremena vodomerna letva u reci Ub. Sam proces monitoringa je bio veoma kratak (nekoliko dana osmatranja), te ne može u punoj meri reprezentovati režim podzemnih voda za čije je potpuno definisanje potrebno izvršiti merenja nivoa tokom celog hidrološkog ciklusa. I pored ovog nedostatka, ugradnja pijezometara je opravdala svoju namenu jer se utvrđivanjem hipsometrijskog položaja nivoa u bokovima pregradnog profila došlo do određenih zaključaka po pitanju hidrogeoloških uslova u zoni buduće pregrade.

U tabeli tabeli 5.3 i na dijagramu prikazanom na slici 5.2, dat je prikaz izvršenih merenja u pijezometrima i reke Ub. Prikazani podaci predstavljaju obrađene rezultate u apsolutnim kotama.

Tabela 5.3 – Merenje oscilacija nivoa podzemnih voda i reke Ub

Datum	PB-01 (mnm)	PB-06 (mnm)	Reka Ub (mnm)
12.04.2016.		-	127,1
13.04.2016.		-	127,09
14.04.2016.	148,39	-	127,14
15.04.2016.	147,54	128,4	127,63
16.04.2016.	147,44	128,3	127,23
17.04.2016.	147,29	128,15	127,19
18.04.2016.	147,24	128,1	127,13
19.04.2016.	146,54	128,1	127,14
20.04.2016.	146,04	128,1	127,14
21.04.2016.	144,94	128,1	127,08
22.04.2016.	144,84	128,0	127,1
23.04.2016.	144,64	127,9	127,11

**Slika 5.2 - Dijagram oscilovanja nivoa podzemnih voda i reke Ub**

Kao što se vidi sa dijagrama iznad, na osnovu merenih nivoa, uočava se prisustvo asimetrije nivoa podzemnih voda u bokovima pregradnog profila. U pijeziometru PB-01, koji prati nivo u zoni levog boka profila, nivo podzemnih voda se kreće oko kote 147-145 mnm dok je u pijeziometru PB-06 na suprotnoj obali nivo registrovan oko kote 128 mnm. Ovakvi podaci ukazuju na različitost po pitanju hidrogeoloških uslova koji su prisutni u bokovima.

Visok položaj nivoa u levom boku profila ukazuje na povoljne hidrogeološke uslove po pitanju vododrživosti pregradnog profila. Srednja vrednost hidrauličkog gradijenta iznosi 0.12. Ako se uzmu u obzir i podaci o položaju NPV tokom bušenja u bušotinama PB-02 i PB-03, koje su locirane u aluvijalnoj ravni na levoj obali, na potezu između bušotine PB-01 i reke, u kojima je nivo približno jednak nivou reke, onda se dolazi do zaključka da ne postoji linearna propagacija hidrauličkog gradijenta. Ovo dovodi do zaključka da je u delu leve obale, u zoni kosine iznad aluvijalne ravni vrednost hidrauličkog gradijenta još veća i iznosi oko 0.18. Nasuprot ovome, u pijeziometru PB-06 izmeren nivo je za maksimalno 1m viši od simultano registrovanog vodostaja reke Ub. Ovaj nivo daje vrednost hidrauličkog gradijenta od oko

0.008 što predstavlja preko 15 puta manju vrednost u odnosu na gradijent levog boka. Ovako niska vrednost ukazuje na nepovoljnu hidrogeološku situaciju sa aspekta vododrživosti, jer faktički ne dolazi do zasićenja sredine podzemnom vodom u zaleđu desne obale rečnog toka.

Takođe, sa dijagrama se mogu uočiti i različiti trendovi oscilacija nivoa u bokovima. I ako je period opažanja izrazito kratak, jasno se vidi da u levom boku postoji trend oscilovanja koji u ovom periodu ukazuje na blagu regresiju nivoa bez direktnog uticaj rečnog toka dok je na suprotnoj strani nivo podzemne vode diktiran nivoom reke i nema zabeleženih oscilacija većeg obima.

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 pijeometara i rečnog toka u zoni pregradnog profila. Ukupno su izvršene tri analize od kojih dve iz pijeometara i jedna iz reke. Rezultati ovih analiza dati su u tabeli 5.4.

Tabela 5.4 – 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
PB-01	549	7,86	20,8	7,3	<0,7
PB-06	572	7,53	20,0	8,8	<0,7
Reka Ub	546	7,85	21,2	8,2	<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 Ub, 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 5.5.



Slika 5.3 – Uzorkovanje vode iz reke Ub

Tabela 5.5 – Rezultati fizičko-hemijskih i bakterioloških ispitivanja vode reke Ub

Parametar	Jedinica mere	18.05.2018.	19.06.2018.	MDK za navodnjavanje
		Vrednost	Vrednost	
Temperatura vode	°C	20,0	18,7	
Temperatura vazduha	°C	20,0	22,0	
Mutnoća	NTU	2,5	90	
pH vrednost, teren/laboratorija		8,2/8,2	7,8	
Elektroprovodljivost na 20°C teren/laboratorija	µS/cm	294/270	197	
Amonijak, NH ₄	mg/l	0,1	0,13	
Nitriti, NO ₂	mg/l	0,1	0,037	
Nitrati, NO ₃	mg/l	3,7	3,5	
Hloridi, Cl	mg/l	6,7	4,8	
Sulfati, SO ₄	mg/l	21	15	
Fluoridi, F	mg/l	0,14	0,13	<1,5
Utrošak KMnO ₄	mg/l	6,9	14	
Rastvoreni kiseonik, O ₂	mg/l	9,6	8,8	
Biološka potrošnja kiseonika, BPK ₅	mgO ₂ /l	2,6	2,8	
Ortofosfati, PO ₄ -P	mg/l	<0,01	<0,01	
Hidrokarbonati, HCO ₃		153	110	
Karbonati, CO ₃	mg/l	<1	<1	
Suspendovane materije	mg/l	8	204	
Ostatak isparenja na 105°C	mg/l	202	151	
Kalcijum, Ca	mg/l	42	26	
Magnezijum, Mg	mg/l	11	13	
Natrijum, Na	mg/l	8,7	18,9	
Kalijum, K	mg/l	2	2,5	
Olovo, Pb	mg/l	<0,005	<0,005	<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	0,012	<0,5
Nikl, Ni	mg/l	<0,005	<0,005	<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	26	1,1 x 10 ⁴	
Određivanje broja Escherichia coli na 36 ± 2°C 21 ± 3h	100 ml	8	4,6 x 10 ³	

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 2,6 mgO₂/l, a drugo 2,8 mgO₂/l, dok MDK iznosi 1,5 mgO₂/l,
- nitriti: prvo ispitivanje 0,1 mg/l, i drugo 0,037 mg/l, dok MDK iznosi 0,01 mg/l,
- nitrati prvo ispitivanje 3,7 mg/l, a drugo 3,5 mg/l, a MDK iznosi 1,5 mg/l.

Visoka vrednost mutnoće vode (90 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 8/100 ml, a u drugoj znatno više - $4,6 \times 10^3$ /100 ml. Takođe u obe serije prisutne su i koliformne bakterije (26/100 ml u prvoj i $1,1 \times 10^4$ /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 Ub 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 Ub 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 Ub je neispravna. Ovako 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 Ub uraditi sledeće:

- Izgraditi sistem javne kanalizacije sa lokalnim postrojenjima za prečišćavanje otpadnih voda a koje se ulivaju u reku Ub 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.

Najznačajniji regionalni izvor zagađenja vazduha je Rudarski basen „Kolubara“. Površinski kop „Tamnava - zapadno polje“ je najznačajniji zagađivač koji negativno utiče na kvalitet vazduha u opštini Ub, a zagađenje je uzrokovano emisijama koje potiču od ekstrakcije ulja, odlaganja jalovine, drobljenja uglja i rada rudarskih mašina, a takođe i od transporta uglja trakama i železnicom. Nalazi se na nešto manje od 25 km severoistočno, dok je Termoelektrana „Kolubara“ sa površinskim kopovima na nešto više od 30 km prema severu.

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 benzo(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 15 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 Ub 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 kontinentalni pluviometrijski režim padavina.

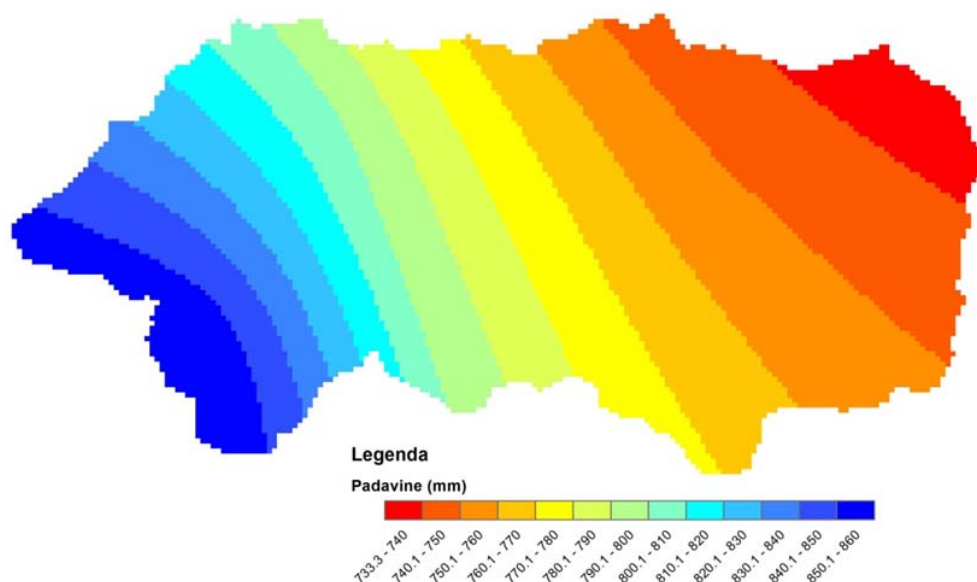
U tabeli 5.6 prikazane su analizirane kišomerne stanice iz šire zone posmatrane lokacije, njihove prosečne godišnje sume padavina u (mm) i nadmorska visina.

Tabela 5.6 – 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 $P_{sr}=785$ mm za sliv reke Ub do profila brane.

**Slika 5.4 – Izohijetska karta analiziranog sliva**

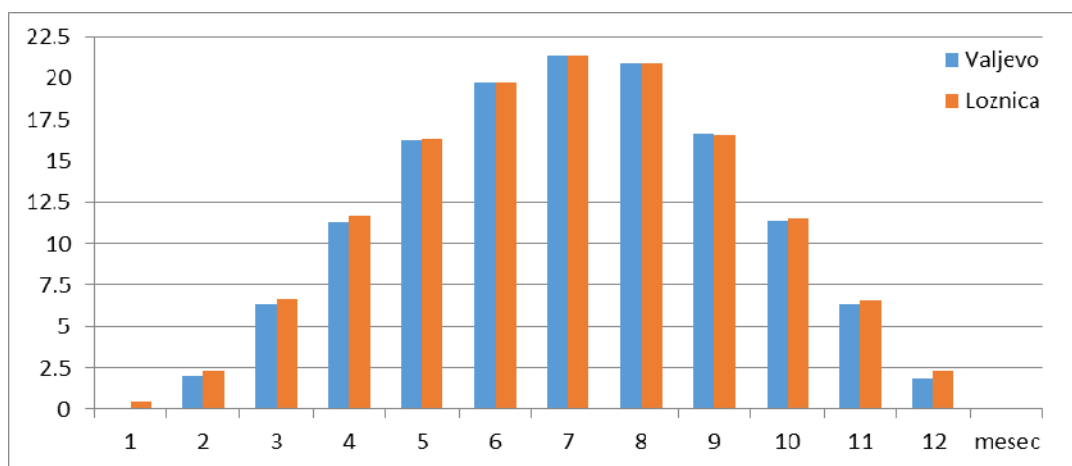
Temperatura vazduha

U tabeli 5.7 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 5.7 – 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 5.8 za klimatološku stanicu Valjevo, a na bazi obrada za 30-godišnji period 1981-2010. godina.

Tabela 5.8 – Ekstremne temperature vazduha °C

Mesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
$T_{\text{aps.maks.}}$	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
$T_{\text{aps.min.}}$	-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 sisanje 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

U Ubu i njegovoj okolini nema značajnijih građevina. Najznačajnija je crkva - manastir u selu Dokmir, koja potiče iz XV veka. S obzirom da neki izvori ukazuju da je obnovljena 1415. godine, smatra se da čak potiče još iz ranijeg perioda.

U centru Uba nalazi se Crkva Hrista Spasitelja (slika 5.6).

Temelji crkve su postavljeni 1998. godine, a osvećena je u septembru 2011. godine, od kada se u njoj redovno održavaju bogoslužjenja.

To je četvrta crkva na istom mestu. Prva je prema Letopisu crkve na Ubu koji je dvadesetih godina XX veka započeo prota Ljubomir Kostić, bila drvena i trošna crkvica koja je bila pokrivena šindrom. Nema nikakvih podataka o tome ko je i kada podigao prvu crkvu u Ubu, ali neki zapisi ukazuju na to da je crkva postojala tokom XVIII i početkom XIX veka. Posle toga, postoje podaci iz 1827. godine o postojanju druge crkve od čvrstog materijala, na mestu prethodne. Treća crkva je podignuta 1865. godine i više puta je bila oštećena tokom I i II svetskog rata i više puta obnavljana. Tokom XX veka je više puta popravljana, ali su oštećenja bila toliko da je zaključeno da je dalja sanacija neisplativa i 1997. godine je doneta odluka da se gradi nova crkva.

Nova crkva (slika 5.6) je visoka 36 metara i u isto vreme može da primi oko hiljadu vernika. Crkva je građena po ugledu na crkvu Svetih arhangelu u Prizrenu. Spoljašnost crkve je urađena prepletom valjevske sige (meki kamen boje slonove kosti) i kamena, dok je između redova ubacivana crvena cigla. Ima tri zvona koja su izlivena u najpoznatijoj evropskoj zvonolivnici „Gras Majer“ iz Insbruka. Zvona su teška 1.536 kg, 1.076 kg i 638 kg.



Slika 5.6 – Crkva Hrista Spasitelja u Ubu

Za potrebe realizacije akumulacije Pambukovica na području zone potapanja u blizini mosta na Ubu evidentirani su građevinski objekti. Reč je o ukupno 4 domaćinstva od kojih u 3 (za sada) stanari ne borave stalno već su u inostranstvu na radu. Prema tome, ne očekuju se veći sociološki problem vezani za iseljavanje. U okviru zone potapanja nalazi se i jedna nezavršena vikendica, kao i spomenik partizanima. Na području buduće akumulacije potrebno je otkupiti 6 stambenih/vikend i pomoćnih objekata.

Za potrebe realizacije projekta, kao nadoknada za potapanje budućom akumulacijom, potrebno je otkupiti zemljište površine 160,3 ha. Strukturu zemljišta najvećim delom (96%) čine njive, livade i šume i manjim delom neplodno zemljište, reka i put.

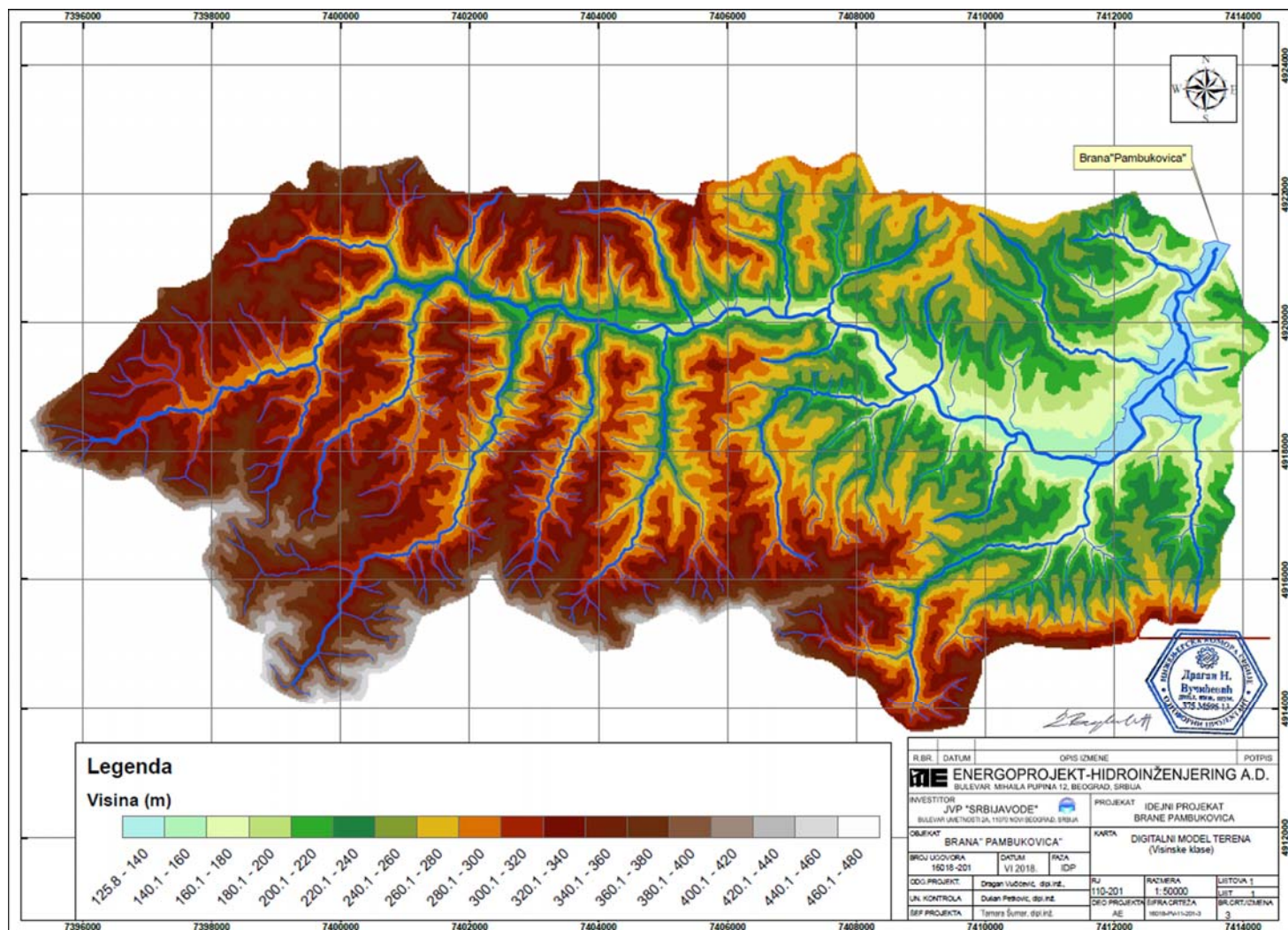
U pogledu razdvajanja celina, značajnu posledicu projekta predstavlja neophodnost rekonstrukcije magistralnog puta Ib reda br. 21, koji nije predmet Idejnog projekta, pa time, ni predmetne Studije. Analize su pokazale se ovaj put nalazi pod direktnim uticajem buduće akumulacije i da je potrebna njegova rekonstrukcija – izdizanje u dužini od oko 900 m. Takođe, zbog uticaja uspora, biće neophodno izdizanje mosta kako bi se njegova konstrukcija dovela na nivo novoprognozirane nivelete puta.

5.6 Pejzaž

Reljef opštine Ub 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.

Karakteristika ove lokacije su male visinske razlike, što se može uočiti na slici 5.7 na kojoj su predstavljene visinske klase preko digitalnog modela terena buduće akumulacije.



Slika 5.7 – Visinske klase - digitalni model terena sa obuhvatom buduće akumulacije Pambukovica

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 značajni 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 Ib Ub - Valjevo u dužini od oko 760 metara.

Sve u svemu, promene u vodnom telu reke Ub, 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 Ub 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 Pambukovica 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 Pambukovica najznačajniji uticaji na životnu sredinu će se ogledati u trajnom zauzimanju površina, od kojih deo predstavljaju obradive površine, trajnoj promeni režima reke Ub, 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 transpotnih 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 zaštitih 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 i 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 Pambukovica 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 Ub 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 Ub 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 najuzvodnijem 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 Ubu 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 prouzrokovao 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 njegovoj 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 apsorbuje 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 Pambukovica, 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 Pambukovica, odnosno akumulacija, obuhvatiće površinu od 131 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 Uba 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 Uba 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 2.12), 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 izbore 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.

Pritisci 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 Uba) 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 Pambukovica, pozitivan uticaj izgradnje brane Pambukovica 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 Ub.

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 zapisnik, a u kojoj će biti istaknute sve činjenice od značaja za konkretni slučaj, kao što su npr. faktičko vlasništvo, pitanje nasleđstva, 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 3 katastarske opštine u opštini Ub (Pambukovica, Raduša, Slatina) i jednoj katastarskoj opštini u opštini Valjevo (Gola Glava).

Za potrebe realizacije akumulacije Pambukovica na području zone potapanja u blizini mosta na Ubu evidentirana su ukupno 4 domaćinstva od kojih 3 (za sada) ne borave stalno već su u inostranstvu na radu. Za potrebe realizacije projekta potrebno je eksproprijsati 166,19 ha zemljišta, od toga na teritoriji KO Pambukovica 13,61 ha, na teritoriji KO Raduša 82,71 ha, na teritoriji KO Slatina 36,78 ha i na teritoriji KO Gola Glava 33,09 ha.

Dominantno je učešće obradivog zemljišta 80,6% (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 Ub, 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 Pambukovica“ na reci Ub, namena zemljišta na posmatranoj lokaciji je:

- poljoprivredno zemljište.....828.037,10 m²,
- porodično stanovanje.....1.769,73 m²,
- površine u funkciji vodotoka.....98.534,93 m²,

- šumsko zemljište.....332.435,05 m²,
- površine u funkciji saobraćaja.....41.870,90 m².

Ukupna površina zahvata plana je 130,26 ha, a u njegovom budućem obuhvatu nalaze se:

- površina u funkciji brane i višenamenske akumulacije,
- pojas zaštitnog zelenila posebne namene,
- površine u funkciji saobraćaja.

Što se tiče poljoprivredne proizvodnje, u opštini Ub dominiraju sitni, nespecijalizovani poljoprivredni proizvođači bez jasne poslovne i tržišne orijentacije i bez inicijative za udruživanjem. Prosečna površina poljoprivrednog gazdinstva iznosi 2-5 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 obradu 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 6.1 prikazana je predviđena setvena struktura i prinosi pojedinačnih kultura u prirodnom režimu i u režimu sa navodnjavanjem. Tabela je bazirana na podacima iz Službenog glasnika opštine Ub, godina XVI – Broj 10 Ub, 1. jun 2015. godine.

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	57	6700	51	9300
Pšenica	15	4100	9	5500
Soja	2	1700	3	2700
Lucerka	4	6500	7	18000
Mešavina trava	1	9000		
Povrće	11	17000	16	37700
Livade	5	1500	1	3000
Voćnjaci	5	11000	13	21500
Postni kukuruz	7	12000	4	40000
Postni grašak	7	2000	5	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.

Raznovidnost 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.

6.7 Mogući uticaj na komunalne infrastrukture

Na lokaciji buduće brane i akumulacije Pambukovica 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 Tehničkim uslovima KJP „Đunis“ iz Uba, koji su dati u prilogu ove Studije.

Državni put IB reda br. 21 Šabac-Valjevo, deonica 02122 od čvora br. 2121 Gola Glava (km 114+800) do čvora br. 2122 Slatina (km 119 + 452) mostom prelazi preko reke Ub na km 117 + 627,5. Deonica od oko 760 m državnog puta nalazi se u prostoru buduće akumulacije pa je izložena direktnom uticaju. Stoga je potrebno izvršiti nadvišenje deonice državnog puta u zoni akumulacije. Na ovoj deonici nova kota nivelete puta koja se definiše tako da velika voda povratnog perioda 100 godina ne ugrozi ovaj državni pravac, iznosi 148,5 mm. Put će se zadržati na postojećoj trasi i širini poprečnog profila, samo će se izdići u širini akumulacije.

U zoni raskrsnice sa planiranim produžetkom opštinskog puta predviđena je rekonstrukcija „T“ raskrsnice u smislu formiranja posebne trake za leva skretanja, ostrva (kaplje) za kanalsanje saobraćajnih tokova, kao i adekvatnih radijusa zaobljenja na njoj ($R_{min} = 10$ m).

Početak postojeće dodatne trake za spora vozila je planiran je da se pomeri za dužinu novoformirane trake za leva skretanja na budući opštinski put (ukupno 60 m).

Za potrebe pristupa kruni brane na koti 150,40 mm predviđen je pristupni put širine 5 m i povezaće se na postojeći makadamski put koji vodi do brane.

Saobraćajna veza prostora zahvaćenog Planom detaljne regulacije sa širim okruženjem i nadalje će se odvijati preko pomenutih puteva, ali isto tako i preko potpuno nove saobraćajnice planirane Prostornim planom opštine Ub. Radi se o vezi opštinskog puta za Pambukovicu sa Državnim putem IB reda br. 21 Šabac - Valjevo. Ova veza prema Prostornom planu ima rang budućeg opštinskog puta i trasirana je orijentaciono po granici planirane akumulacije.

Planirano je i izmeštanje trase nekategorisanog puta koji, u postojećem stanju, pralaz mostom preko reke Ub. Planirano je izmeštanje dela trase ovog puta kako bi se reka Ub prešla na što užem delu akumulacije, odnosno u zoni njenog završetka. Nekategorisani put je planiran sa poprečnim profilom širine 5 m.

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 10/0,4 kV/kV koja će se priključiti sa zasebnog voda 10 kV.

Uslovi za projektovanje su dobijeni od Javnog preduzeća Elektroprivreda Srbije, Ogranak Elektrodistribucija Valjevo, dok su uslovi za potrebe izrade Plana detaljne regulacije „Branu Pambukovicu“ na reci Ub dobijena od Javnog preduzeća 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 Pambukovica sa akumulacijom na reci Ub 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 dva kulturna spomenika: crkva iz srednjeg veka i ruralna naseobina iz eneolita. Osim ovih spomenika, na predmetnom području postoje i dva očuvana srednjovekovna stećka na levoj obali reke, koja stručna služba Zavoda za zaštitu spomenika kulture Valjevo nije mogla precizno da locira zbog visoke vegetacije. Iz tog razloga, pre investicionih radova na terenu je potrebno izvršiti detaljna rekognosciranja prostora koji će obuhvatiti buduću hidroakumulaciju.

S obzirom da su crkva iz srednjeg veka i ruralna naseobina iz eneolita izvan obuhvata Plana detaljne regulacije, ne očekuje se nikakav uticaj buduće akumulacije.

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 usloveli 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 pornih 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 mikrosezmička 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).

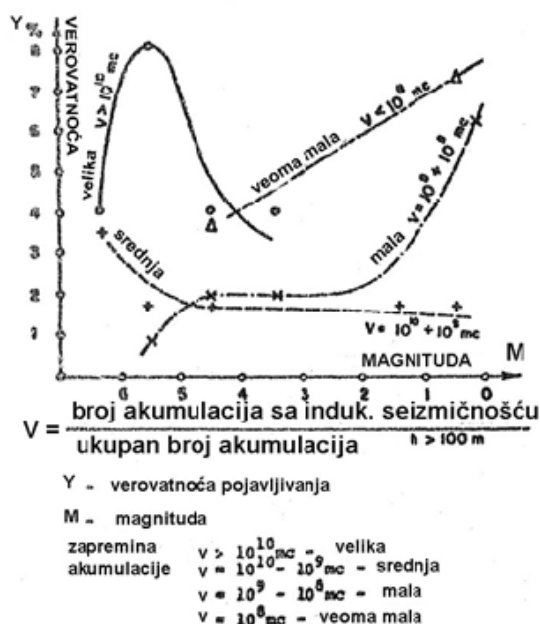
Intenzivnim istraživanjem u zonama velikih akumulacija, kao i na osnovu obimnih laboratorijskih ispitivanja, konstatovano je da se fenomen indukovane seizmičnosti gotovo redovno javlja kod velikih akumulacija u tektonski aktivnim regionima, pri čemu ta aktivnost može biti uslovljena nekim od brojnih uzroka, kao što su na primer: ugišanje 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 Pambukovica 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 6.4.

Tabela 6.4 – Negativni uticaji koji se mogu javiti tokom i nakon izgradnje brane Pambukovica

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 mikroklimе. Posledica promene mikroklimе 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	Izvođenje	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

Činilac životne sredine	Faza	Uticaj
		postati nove priobalne deonice nakon izgradnje.
Infrastruktura, građevine i nepokretna kulturna dobra	Izvodjenje	Povećano opterećenje postojećih saobraćajnica. Eventualni uticaj dva spomenika kulture (crkve iz srednjeg veka i ruralne naseobine iz eneolita) i dva srednjovekovna stećka koja nisu precizno locirana.
	Eksploatacija akumulacije	Potapanje dela puta u dužini od oko 760 m. Izmeštanje srednjovekovnih stećaka.
Ambijentalno-pejzažne karakteristike	Izvodjenje	Uklanjanje vegetacije, promena izgleda terena i formiranje gradilišta.
	Eksploatacija akumulacije	Potpuno promenjen izgled i pejsaž, 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 Ub 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 prihvatila 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 nadrazičniju 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 145,00 mm.

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 osnovno korito prokopa. Proračunom rečne hidraulike, utvrđeno je da bi u navedenu svrhu bilo potrebno i dovoljno, nizvodno od brane, formirati korito trapeznog oblika, širine u dnu 5 m i nagiba kosina 1:2,0, koje bi se obložilo kamenom.

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, otvarenjem 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 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 postavljenje 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.

Prema podacima MUP-a, Uprava za rizike i civilnu zaštitu, Odeljenje za vanredne situacije - Ub, koji se odnose na poplave u opštini Ub, u periodu od 1984. do 2014. godine, poplave su registrovane u čak 10 godina u posmatranom periodu koji je trajao 30 godina.

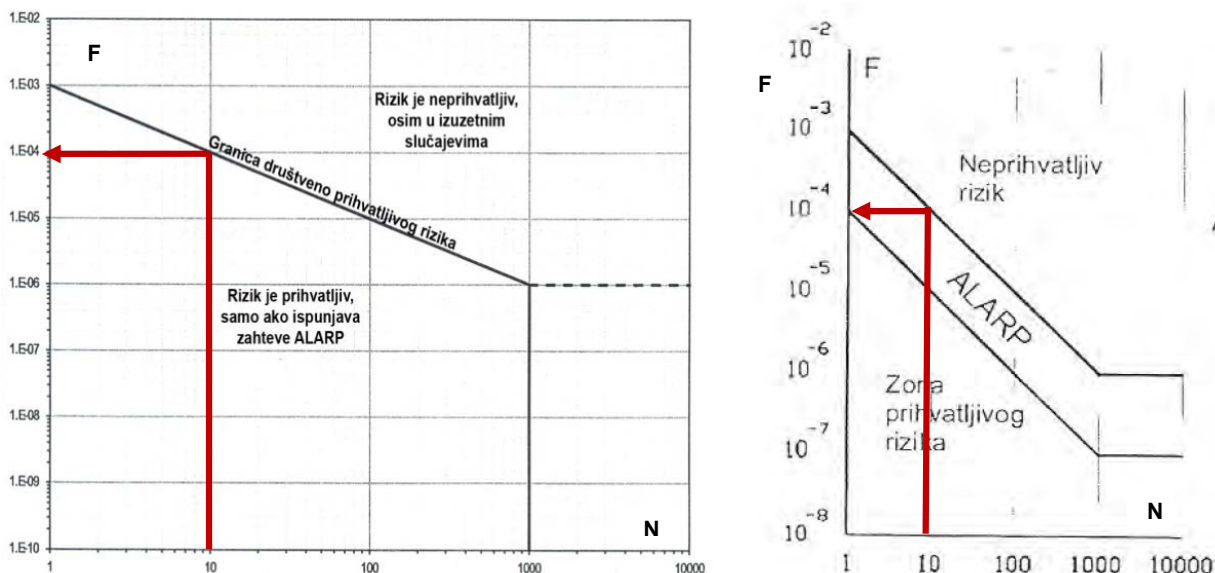
Samo u proteklih 12 godina, od 2003. do 2014. godine, registrovane su štete u visini od oko 30,7 miliona €, odnosno, ako se izuzme 2014. godina kao ekstremna, ukupne štete su ocenjene u visini od 9,35 miliona €.

Sa druge strane, potrebno je razmotriti moguće posledice rušenja brane.

Profil planirane brane Pambukovica se nalazi na reci Ub, u zapadnom delu sliva reke Kolubare. Nizvodno od brane, duž rečnog toka, koji do ušća u Tamnavu ima dužinu oko 30 km, ima nekoliko naseljenih mesta, od kojih je najveće grad Ub, uz veoma prisutnu poljoprivrednu proizvodnju u okviru same rečne doline. 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 Pambukovica 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 Tamnavu.

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 koncentrat koji se koriste za sakupljanje ulja i naftnih derivata.



Slika 7.2 - Celulozne tkanine i granulasti koncentrat 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 adsorbcionog 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 ukloni 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 Ub 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 kojoj 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 prateće objekte 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

Planom detaljne regulacije „Brana Pambukovica na reci Ub“ („Sl. gl. opštine Ub“, br. 30/16) i Planom detaljne regulacije za branu i višenamensku akumulaciju „Pambukovica“ na reci Ub na teritoriji grada Valjevo za deo K.O. Gola Glava („Sl. gl. grada Valjeva“, br. 4/17) definisana su ograničenja korišćenja prostora u II zoni sanitarne zaštite oko planirane akumulacije. II zonu sanitarne zaštite čini pojas širine 500 m od predviđene granice akumulacije. Ovim planovima uvedena su sledeća ograničenja i zabrane u II zoni sanitarne zaštite:

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 garantovani ekološki proticaj 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 nalaze se dva spomenika kulture: crkva iz srednjeg veka i ruralna naseobina iz eneolita, kao i dva očuvana srednjovekovna stećka koji nisu precizno locirani. Iz tog razloga, pri sprovođenju aktivnosti vezanih za predmetni projekat treba se pridržavati sledećih uslova Zavoda za zaštitu spomenika kulture Valjevo, koji su propisani Planom detaljne regulacije „Brana Pambukovica na reci Ub“:

14. Ukoliko se naknadno otkriju arheološki lokaliteti, isti se ne smeju uništavati i na njima vršiti neovlašćena prekopavanja, iskopavanja i duboka preoravanja.
15. 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).
16. 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.

17. Arheološki lokaliteti se ne smeju uništavati i na njima vršiti neovlašćena prekopavanja, iskopavanja i duboka preoravanja (preko 30 cm).
18. 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).
19. U slučaju trajnog uništavanja ili narušavanja arheološkog lokaliteta zbog investicionih radova, sprovodi se zaštitno iskopavanje o trošku investitora (član 110. Zakona o kulturnim dobrima).
20. Zabranjeno je vađenje i odvoženje kamena i zemlje sa arheološkog lokaliteta.
21. Zabranjuje se privremeno ili trajno deponovanje zemlje, kamena, smeća i jalovine u, na ili u blizini arheoloških lokaliteta.
22. 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.
23. Stara groblja, krajputaši i nadgrobni spomenici ne smeju se izmeštati bez uslova nadležne službe zaštite.

Planom detaljne regulacije propisana su i sledeća pravila izgradnje saobraćajne mreže:

24. S obzirom da je državni put IB reda br. 21 Šabac - Valjevo 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).
25. Parkiranje putničkih automobila mora se rešiti u okviru samog kompleksa akumulacije prema normativima za ovakve vrste objekta.
26. Zabranjeno je unošenje alohtonih divljih vrsta i njihovih hibrida (član 82 Zakona o zaštiti prirode).
27. 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. 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.
28. 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.
29. 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.

30. 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.
31. 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 najsnažnijim 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, Nosioc 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, Nosioc projekta je dužan da uskladi period izvođenja radova sa rezultatima hidrobioloških istraživanja.
44. Nosioc 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. Nosioc projekta je dužan da uspostavi adekvatnu organizaciju izvođenja radova, u cilju postizanja kontrole na aktivnostima koje za rezultat mogu imati narušavanje kvaliteta vode.
46. Nosioc 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. Nosioc 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, Nosioc 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. Nosioc projekta je dužan da obezbedi 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. Nosioc projekta je dužan da u svakom momentu obezbedi garantovani ekološki proticaj od $0,072 \text{ m}^3/\text{s}$ 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. Nosioc projekta je dužan da sprovodi kontrolu kvaliteta vode nizvodno od brane i dužan je da obezbedi biološki, odnosno ekološki minimum kvaliteta vode.

77. Takođe, Nosilac 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, Nosilac 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 akumulacija, kao i sanitarno-tehničkih komunalnih deponija. Potrebno je kontrolisati i ograničiti upotrebu fosfatnih đubriva u poljoprivrednoj proizvodnji na slivnom području akumulacije.
81. Nosilac 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 uočeno tehničko-tehnološke nedostatke u eksploataciji.
82. Nosilac 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. Nosilac 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. Nosilac projekta je dužan da obezbedi monitoring statusa voda.
85. Potrebno je obezbediti potreban kvalitet vode za navodljivanje 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 poribnjavanja. 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. Nosioc projekta je dužan da obnovi 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 upotrebene 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 razvejavanja. 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 koristiće 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 ili 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 ili ovlašćene ustanove. Čelična užad-sajle i kuke koje se upotrebljavaju moraju imati dokaz o kvalitetu i o maksimalnoj dozvoljenoj nosivosti. Dotrajala ili oštećena čelična užad ne smeju se koristiti niti zameniti čeličnom užadi manjih mera ili 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 Uba 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 izdahačkim prirodnim sastojinama, koje se mestimično pojavljuju uz vodotok reke Ub. 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 rastrkane, i prate tok reke Ub 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 Ub 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 Ub je neispravna, zbog povišenog prisustva *Ešerihije koli* i koliformnih bakterija. Ovako 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 Definisanje 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 omogućiti 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 pijeziometara 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 „Pambukovica“ 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 Pambukovica 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 Pambukovica je centralizovan i smešten u prostorijama komandne zgrade na levom boku brane. U predviđenim prostorijama na koti 150,50 mnm 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 148,50 mnm, usvojena kota krune brane je 150,50 mnm, kota normalnog uspora 145,50 mnm, a maksimalna visina brane je 27,10 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 piježometra, jedan sa leve i jedan sa 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 Pambukovica 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 osmatrača se tačke RT4-12,
- na nizvodnoj kosini brane osmatrača se tačke RT13-18
- na uzvodnoj kosini brane RT1-3,
- u zoni pristupnog mosta vodozahvatu i vodozahvata osmatrača se tačke RT31-37,
- na levom boku nizvodno od brane osmatrača se tačke RT19-23,
- u desnom boku nizvodno od brane osmatrača se tačke RT24-30.

Definitivne koordinate položaja tačaka dobiće se nakon završetka radova na izgradnji brane i planiranju terena, odnosno nakon obrade terenskih merenja posrednim izravnanjem mreže, po metodi najmanjih kvadrata; ocena tačnosti mreže iz izravnjanja, 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 130 mnm,
- kontrolno merenje II na koti 135 mnm,
- kontrolno merenje III na koti 140 mnm,
- kontrolno merenje IV pri koti normalnog uspora (145,50 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 (limnigraf). 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 148,50 mnm, predviđena kota postavljanja instrumenta bi bila 135,00 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 150,5 m, najviši segment letve treba da počinje od kote 150,00 mnm. Najniži segment bi trebalo da bude na koti 135 mnm, što ukupno čini 15 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 postavljena 2 teletermometra na zidu vodozahvatne kule na kotama: 140,50 i 135,00 mnm.

Meteorološki parametri

U slivu akumulacije „Pambukovica“ ne postoje, no u široj zoni već postoji ustanovljena stalna osmatračka mreža običnih kišomernih stanica koje su u nadležnosti RHMZ Srbije (kišomerne

stanice Ub-Sovljak, Koceljeva, D. Crniljevo, 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 „Pambukovica“.

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 Pambukovica 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 inekcione zavesu;
- 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, inekcionih 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 priložima Studije.

Pijezometarska merenja

Imajući u vidu teren i inekcionu zavesu, predviđaju se uzvodno od inekcione zavesu četiri pijezometra Pz-9-11 (u desnom boku) i Pz-1 (u levom boku).

U levom boku sa nizvodne strane brane predviđa se ugradnja pijezometra Pz-2 i Pz-3, a u desnom boku Pz-7 i Pz-8.

Na terenu nizvodno od brane predviđa se ugradnja pijezometara Pz-4, Pz-5 i Pz-6.

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 preliva 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 eventualno 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 pijezometara je dat na crtežu broj 9.

Hidrološke veličine

U zvaničnoj mreži hidroloških stanica RHMZ Srbije u slivu reke Ub postoji hidrološka stanica Ub koja je opremljena vodomermom i limnigrafom (instrument za kontinualno registrovanje vodostaja u vremenu), a od 2006. godine je digitalna. Locirana je u mestu Ub oko 12 km nizvodno od 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 „Pambukovica“, prognozne i upravljačke modele, predviđa se postavljane sledećih dodatnih vodomernih telemetrijskih stanica i mernih profila:

- na ulazu u akumulaciju na reci Ub, 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 Ub 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 300-500 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 vodomernu (vodomernu letvu) 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 „Pambukovica“, potrebno je izvršiti takozvano „nulto“, početno snimanje akumulacije i definisanje početne krive zapremine i površine akumulacije „Pambukovica“. Preporuka je da

se nultu snimanje izvrši u fazi Idejnog projekta, što je za akumulaciju Pambukovica 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 Pambukovica predviđena je ugradnja ukupno 15 pornih ćelija, koje će biti raspoređene 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 140,50 mnm;
- Oskultacioni profil V: ćelije PP17-19 1,0 m iznad kote temeljne spojnice i ćelije PP20 i PP21 na koti 140,50 mnm,
- Oskultacioni profil VII: ćelije PP26 i PP27 1,0 m iznad kote temeljne spojnice i ćelije PP28 i PP29 na koti 140,50 mnm
- Ćelija PP10 smeštena je na optočnom tunelu, a ćelija PP3 na bočnom zidu brzotoka.

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 5 m u odnosu na temeljnu spojnicu).

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 Pambukovica projektom je predviđeno postavljanje totalnih ćelija na pet mernih mesta. U centralnom osklutacionom profilu V biće ugrađene totalne ćelije TT3 i TT4 na 1,0 m iznad kote temeljne spojnice (TT3 uzvodno, TT4 nizvodno), a ćelija TT5 na koti 140,50 mnm u osi brane. Totalne ćelije TT1 i TT2 biće uparene sa pornim ćelijama PP3 i PP10.

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 – akcelerografa povezana sa višekanalnim seizmičkim sistemom visoke rezolucije. Jedan akcelerograf biće instaliran u stensku masu neposredno pored brane, a ostala dva na kruni brane i nizvodnoj bankini, 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 150,50 mnm. 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 merne 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; odgovarajući softver za obradu podataka.

Prenosna merna stanica treba da ima mogućnost da :

- je prigodnih 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 brane 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,
 - ispušćenja, smicanja, klizanje 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 Pambukovica 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 Pambukovica

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 trebao da bude što jasniji, kako numerički, tabelarno, tako i grafički.

Ovi izveštaji treba da sadrže preliminarnu 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 Pambukovica sa višenamenskom akumulacijom, Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, br. 350-02-00040/2018-14 od 13.04.2018. godine.
2. Rešenje Zavoda za zaštitu prirode Srbije za izdavanje uslova zaštite prirode za lokacijske uslove za izgradnju brane Pambukovica sa akumulacijom na reci Ub, na teritoriji opštine Ub i grada Valjeva, pod 03 br. 020-448/4 od 14.03.2018. godine.
3. Uslovi čuvanja, održavanja i korišćenja za izradu plana detaljne regulacije za branu „Pambukovica“ na reci Ub, opština Ub, Zavod za zaštitu spomenika kulture Valjevo zavodni broj 350-02-00040/2018-14 od 20.03.2018. godine.
4. Vodni uslovi, Republička direkcija za vode Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, broj 325-05-00133/2018-07 od 05.03.2018. godine.
5. Tehnički uslovi, KJP „Đunis“ Ub, br. 195 od 05.03.2018. godine.
6. Uslovi za projektovanje broj 953-6620 od 19.03.2018. godine, Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture.
7. Uslovi za potrebe izrade Plana detaljne regulacije „Brana Pambukovica“ na reci Ub, Javno preduzeće Elektromreža Srbije, broj 0-1-2-278/1 od 19.08.2016. godine.
8. Uslovi za projektovanje, Javno preduzeće Elektroprivreda Srbije, Ogranak Elektrodistribucija Valjevo, br. ROR-MSGI-38750-LOC-3-HP AP-14/2018 od 11.04.2018. godine.
9. Obaveštenje o tehničkim uslovima, Telekom Srbija, preduzeće za telekomunikacije a.d., delovodni broj 72701/2-2018 od 28.02.2018. godine,.
10. Obaveštenje o uslovima, Ministarstvo unutrašnjih poslova, Sektor za vanredne situacije, Odeljenje za vanredne situacije, Valjevo, 09/10 br. 217-8117/16 od 24.08.2016. godine.
11. Obaveštenje u vezi sa izradom tehničke dokumentacije za izradu brane Pambukovica sa akumulacijom na reci Ub, Ministarstvo odbrane, Sektor za materijalne resurse, Uprava za infrastrukturu, broj 662-4 od 13.03.2018. godine.



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Број предмета: ROP-MSGI-38750-LOC-3/2018

Заводни број: 350-02-00040/2018-14

Датум: 13.04.2018. 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 Памбуковица на реци Уб“ (Сл. гласник општине Уб, бр. 30/16) и Планом детаљне регулације за брану и вишенаменску акумулацију „Памбуковица“ на реци Уб на територији града Ваљева за део КО Гола Глава („Сл.гласник града Ваљева“ бр. 4/17), и овлашћењем садржаним у решењу министра број 031-01-45/2016-02 од 06.10.2016. године, издаје:

ЛОКАЦИЈСКЕ УСЛОВЕ

- I За изградњу бране Памбуковица са вишенаменском акумулацијом**, на територији општине Уб и града Ваљева, потребни за израду идејног пројекта, пројекта за грађевинску дозволу и пројекта за извођење, у складу са Планом детаљне регулације „Брана Памбуковица на реци Уб“ (Сл. гласник општине Уб, бр. 30/16) и Планом детаљне регулације за брану и вишенаменску акумулацију „Памбуковица“ на реци Уб на територији града Ваљева за део КО Гола Глава („Сл.гласник града Ваљева“ бр. 4/17).

Изградња бране „Памбуковица“ са вишенаменском акумулацијом се планира на следећим катастарским парцелама:

КО Памбуковица

Целе катастарске парцеле: 2014/1, 2014/2, 2014/3, 2014/4, 2015, 2027/5, 2028/1, 2028/2, 2028/3, 2028/4, 2028/5, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033/1, 2033/2, 2033/3, 2033/4, 2033/5, 2033/6, 2042/4, 2042/6 и 2042/7.

Делови катастарских парцела: 1194, 2003/3, 2004, 2013/1, 2013/2, 2013/3, 2013/4, 2017, 2019/1, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027/1, 2027/2, 2027/3, 2027/4, 2034, 2035, 2041, 2042/1, 2042/2, 2042/3, 2042/5, 2042/6, 2046/1, 2047, 2048, 2049/1, 2049/2, 2050/1 и 2129.

КО Радуша

Целе катастарске парцеле: 86/1, 86/2, 87, 124, 125/1, 125/2, 126/1, 126/2, 127, 478, 479, 484/1, 484/2, 484/3, 485, 487/1, 487/2, 488, 489/1, 489/2, 489/3, 490, 491, 492, 493, 525/2, 528/1, 528/2, 529/1, 529/2, 529/3, 530, 531, 533/1, 533/2, 534/1, 534/2, 535, 541/1, 541/2, 563/2, 564, 777/3, 777/4, 777/5, 797, 798, 799, 803/2, 803/3, 804, 805/2, 805/3, 805/4, 806/1, 806/2, 807/1, 807/2, 807/3, 807/4, 807/5, 809, 810, 811, 812, 813, 814/1, 814/2, 815, 816, 817/1, 817/2, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 827, 828, 829, 863/5, 863/9, 864/2, 869, 870, 871, 872/1, 872/, 873, 874, 875, 876/1, 876/2, 877/1, 877/2, 877/3, 877/4, 877/5, 878, 879, 880, 881, 882/1, 882/2, 894/6, 896, 901/1 и 901/2.

Делови катастарске парцеле: 64, 85, 88, 122, 123, 128/1, 128/2, 128/3, 129/1, 131, 159/4, 201, 203/1, 203/2, 203/3, 248, 249/2, 251/1, 251/3, 473/1, 476, 477, 480/1, 480/2, 481, 482/1, 483, 486, 494, 495, 499/1, 499/2, 505, 506/4, 507/1, 507/2, 514/1, 514/2, 514/3, 514/4, 514/5, 515, 518/1, 518/2, 518/3, 518/4, 519/2, 519/3, 519/4, 520, 521, 522/1, 522/2, 523, 524, 525/1, 526/2, 532, 536, 537/1, 537/2, 537/3, 538/1, 538/2, 538/3, 540/1, 540/2, 542, 543, 544/3, 544/4, 544/5, 549, 559, 562, 563/1, 777/2, 778/1, 778/2, 778/3, 779, 796, 800, 802/1, 802/2, 802/3, 803/1, 805/1, 808/2, 808/3, 808/4, 826, 830, 831, 832/1, 832/2, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841/1, 841/2, 842, 843, 845/2, 856/2, 860, 861/1, 861/2, 863/1, 863/2, 863/3, 863/6, 863/7, 863/8, 864/1, 865, 866/2, 868/3, 868/4, 883, 884, 885/1, 885/2, 888/1, 888/2, 890/1, 890/2, 890/3, 890/4, 890/5, 892, 893/1, 893/2, 893/3, 897, 898, 899 и 900.

КО Слатина

Целе катастарске парцеле: 1/1, 1/2, 1/3, 1/4, 2, 3, 4, 5/1, 5/2, 5/3, 6/1, 6/2, 6/3, 6/4, 7, 8/1, 8/2, 9, 10/1, 10/2, 10/3, 10/4, 10/5, 10/6, 19, 20, 21, 22, 23/1, 23/2, 23/3, 23/4, 25/2, 23/5, 23/6, 23/7, 24/1, 24/2, 24/3, 25/1, 26/1, 156, 157/1, 157/2, 158, 159, 162/1, 162/2, 162/3, 163/1, 163/2, 163/3, 164/1, 164/2, 164/3, 165/1, 167/2, 167/3, 170/1, 170/3, 351/1, 351/2 и 351/3.

Делови катастарске парцеле: 11/1, 11/2, 11/3, 16/2, 17, 18/1, 18/2, 25/3, 26/2, 27, 28, 29, 31, 32, 49, 64, 65/1, 65/2, 67, 148, 149/1, 149/2, 149/4, 154, 155, 160/1, 160/2, 160/3, 161/1, 161/2, 161/3, 161/4, 165/2, 166/1, 166/2, 167/1, 167/4, 167/5, 168/2, 168/7, 170/2, 171/1, 171/2, 171/3, 171/4, 172/1, 172/4, 173/1, 218/1, 218/3, 220, 221/4, 349/1, 349/2, 349/3, 349/4, 352/1, 352/2, 354/2, 354/3, 356, 362, 363, 364/1, 364/2, 365/1, 365/2, 366/2, 367/1, 367/2, 367/3, 367/4, 367/5 и 389.

КО Гола Глава

Целе катастарске парцеле: 990, 992/2, 993/2, 1006/1, 1007, 1008, 1009, 1010, 1011, 1020/1, 1020/2, 1021, 1022/1, 1022/2, 1022/3, 1023, 1024, 1025, 1061/4, 1061/5, 1061/6, 1061/7, 1061/8, 1061/9, 1061/11, 1061/12, 1061/20, 1061/21, 1061/22, 1061/23, 1061/24, 1061/26 и 1217/2.

Делови катастарских парцела: 987/1, 987/3, 989, 993/1, 996, 1006/2, 1006/3, 1006/4, 1061/10, 1061/14, 1061/29, 1061/30, 1062/5, 1069, 1187/1, 1187/2, 1188/1, 1188/2, 1189/1, 1189/2, 1189/3, 1190, 1191, 1214, 1216/1, 1216/2, 1217/1, 1217/3, 1218/1, 3246, 3247, 3251 и 3260.

Катастарске парцеле у обухвату плана су побројане према добијеној катастарској подлози. Уколико постоје неслагања, меродавни су подаци из катастра.

Категорија објекта: „Г“ ; **класификациони број:** 215201

II ПЛАНИРАНА НАМЕНА:

Предметне катастарске парцеле на територији К.О. Радуша, К.О. Слатина, К.О. Памбуковица на територији општине Уб и КО Гола Глава на територији града Ваљева се налазе у обухвату Плана детаљне регулације „Брана Памбуковица на реци Уб“ (Сл. гласник општине Уб, бр. 30/16) и Плана детаљне регулације за брану и вишенаменску акумулацију „Памбуковица“ на реци Уб на територији града Ваљева за део КО Гола Глава („Сл.гласник града Ваљева“ бр. 4/17).

Простор унутар граница обухвата Планова детаљне регулације представља јединствену функционалну целину.

У обухвату Планова се налазе површине јавне намене:

- површина у функцији бране и вишенаменске акумулације,
- појас заштитног зеленила посебне намене и
- саобраћајне површине.

Површина у функцији бране и акумулације

Подразумева простор који је потребан за изградњу насуте бране са централним глиеним језгром, филтерским зонама и потпорним телима, као и простор на коме ће се, изградњом бране, формирати вишенаменска акумулација. Основна улога бране и акумулације је заштита низводног подручја од поплава. То ће се обезбедити кроз управљање браном, односно кроз пражњење акумулације до потребне коте, а у складу са прогнозама наиласка поплавног таласа.

Вода, која се на овом простору акумулира, биће коришћена за оплеменењавање малих вода, како би се обезбедио еколошки проток, а када ниво воде то буде дозвољавао, она ће се користити и за наводњавање. Простор предвиђен за брану и акумулацију заузима површину од приближно 116,69 ha.

Појас заштитног зеленила посебне намене

У складу са условима издатим од стране Завода за заштиту природе Србије, планом је предвиђен појас аутохтоног зелена, у ширини од 10m од границе планиране акумулације, као I зона санитарне заштите. За појас заштитног зеленила предвиђена је површина од приближно 12 ha.

Површине у функцији саобраћаја

У оквиру површина јавне намене – постојећих и планираних саобраћајница, планирана је изградња саобраћајне инфраструктуре (коловози, тротоари) у складу са рангом саобраћајнице, као и комуналне инфраструктуре (електроенергетска, телекомуникациона, хидротехничка инфраструктура).

Планираном концепцијом саобраћајница, у примарној мрежи, предвиђено је надвишење деонице државног пута у зони акумулације, као и увођење потпуно нове саобраћајнице, по рангу, општинског пута, а која је предвиђена и Просторним планом општине Уб. У оквиру секундарне мреже, планира се приступни пут ка круни бране.

Површине јавне намене – опис локација и попис парцела

Површине јавне намене обухватају: парцеле и делове парцела за новопланирану брану „Памбуковица“ и акумулацију, која ће бити формирана изградњом бране, парцеле и делове парцела за саобраћајнице, као и парцеле и делове парцела за формирање заштитног појаса.

Све површине у обухвату плана су јавне намене.

Површина за реализацију бране и вишенаменске акумулације – списак катастарских парцела:

КО Радуша:

Целе катастарске парцеле: 87, 125/1, 126/1, 126/2, 127, 203/1, 203/2, 478, 479, 484/1, 484/2, 484/3, 485, 486, 487/1, 487/2, 488, 489/1, 489/2, 489/3, 490, 492, 493, 529/1, 529/2, 529/3, 530, 531, 532, 533/1, 533/2, 534/1, 534/2, 535, 541/1, 541/2, 563/1, 563/2, 564, 777/4, 778/2, 778/3, 802/2, 802/3, 803/2, 803/3, 804, 805/2, 805/3, 805/4, 806/1, 806/2, 807/1, 807/2, 807/3, 807/4, 807/5, 809, 810, 811, 812, 813, 814/1, 814/2, 815, 816, 817/1, 817/2, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 827, 828, 829, 830, 856/2, 860, 861/1, 861/2, 863/5, 863/7, 864/2, 866/2, 869, 871, 872/1, 872/2, 873, 874, 875, 876/1, 876/2, 877/1, 877/2, 877/3, 877/4, 877/5, 878, 879, 880, 881, 882/1, 882/2, 898, 899, 900, 901/1 и 901/2.

Делови катастарских парцела: 64, 86/1, 86/2, 88, 123, 124, 125/2, 128/1, 128/2, 128/3, 129/1, 131, 201, 248, 249/2, 251/1, 251/2, 251/3, 473/1, 476, 477, 480/1, 480/2, 481, 483, 491, 494, 495, 499/1, 499/2, 505, 506/4, 507/1, 507/2, 514/1, 514/2, 514/3, 514/4, 514/5, 515, 518/1, 518/2, 518/3, 518/4, 519/3, 519/4, 520, 521, 522/1, 522/2, 523, 524, 525/1, 525/2, 526/2, 528/2, 534, 536, 537/1, 537/2, 537/3, 538/1, 538/2, 538/3, 540/1, 540/2, 542, 544/3, 544/4, 544/5, 549, 558, 559, 562, 777/2, 777/3, 777/5, 778/1, 796, 797, 798, 799, 802/1, 803/1, 805/1, 808/3, 826, 831, 832/1, 832/2, 833, 834, 835, 836, 838, 839, 841/1, 841/2, 842, 843, 845/2, 863/1, 863/2, 863/3, 863/6, 863/8, 863/9, 864/1, 865, 868/3, 868/4, 870, 883, 884, 885/1, 885/2, 888/1, 890/1, 890/2, 890/3, 890/4, 892, 893/1, 893/2, 893/3, 894/6, 896 и 897.

КО Слатина:

Целе катастарске парцеле: 1/1, 1/2, 1/3, 1/4, 2, 3, 4, 5/1, 5/3, 6/1, 6/2, 6/4, 7, 8/1, 9, 10/1, 10/2, 10/3, 10/5, 10/6, 14/2, 15/1, 16/2, 17, 18/1, 18/2, 19, 20, 21, 22, 23/1, 23/2, 23/3, 23/4, 23/6, 23/7, 24/1, 24/2, 24/3, 26/1, 156, 157/1, 157/2, 158, 159, 161/1, 161/3, 161/4, 162/1, 162/3, 163/1, 163/3, 164/1, 164/2, 164/3, 165/1, 218/1, 218/3, 220 и 351/2.

Делови катастарских парцела: 5/2, 6/3, 8/2, 10/4, 11/1, 11/2, 11/3, 15/2, 23/5, 25/1, 25/2, 25/3, 26/2, 27, 28, 31, 32, 64, 65/1, 65/2, 67, 148, 149/1, 149/2, 149/4, 154, 155, 160/1, 160/2, 160/3, 161/2, 162/2, 163/2, 165/2, 166/1, 166/2, 167/2, 168/2, 170/1, 170/3, 171/1, 171/3, 171/4, 172/1, 172/4, 173/1, 221/4, 349/1, 349/2, 349/3, 349/4, 351/1, 351/3, 352/1, 352/2, 354/2, 354/3, 356, 362, 363, 364/1, 364/2, 365/1, 365/2, 366/2, 367/1, 367/2, 367/3, 367/4, 367/5 и 389.

КО Памбуковица:

Целе катастарске парцеле: 2014/2, 2014/3, 2014/4, 2027/5, 2028/1, 2028/2, 2028/3, 2028/4, 2028/5, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033/1, 2033/2, 2033/3, 2033/4, 2033/5, 2033/6, 2041, 2042/4 и 2042/7.

Делови катастарских парцела: 1194, 2003/3, 2004, 2013/1, 2015, 2017, 2019/1, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027/1, 2027/2, 2027/3, 2027/4, 2035, 2042/1, 2042/2, 2042/3, 2048 и 2129.

КО Гола Глава:

Целе катастарске парцеле: 1006/1, 1008, 1009, 1010, 1011, 1020/1, 1020/2, 1021, 1022/1, 1022/2, 1022/3, 1023, 1024, 1025, 1061/4, 1061/6, 1061/21, 1061/22, 1061/23 и 1061/26.

Делови катастарских парцела: 990, 992/2, 993/2, 1006/2, 1006/3, 1006/4, 1007, 1061/5, 1061/8, 1061/9, 1061/10, 1061/11, 1061/12, 1061/14, 1061/20, 1061/24, 1061/29, 1061/30, 1187/1, 1189/3, 1190, 1214, 1216/1, 1217/1, 1217/2, 1217/3, 1218/1, 3246, 3247 и 3251.

Површина за реализацију саобраћајница – списак катастарских парцела:

КО Радуша:

Делови катастарских парцела: 86/1, 86/2, 558, 777/2, 777/3, 777/5, 778/1, 779, 796, 797, 798, 799, 800, 802/1, 803/1, 805/1, 808/2, 808/3, 808/4, 833, 835, 836, 896 и 897.

КО Слатина:

Делови катастарских парцела: 5/2, 6/3, 8/2, 10/4, 14/2, 15/2, 16/2, 23/5, 160/2, 162/2, 163/2 и 218/3

КО Памбуковица:

Делови катастарских парцела: 1194, 2042/2, 2042/3, 2042/5, 2042/6, 2046/1, 2048 и 2049/2.

КО Гола Глава:

Делови катастарских парцела: 993/1, 993/2, 996, 1061/5, 1061/9, 1189/2, 1189/3, 1190, 1191, 3246, 3251 и 3260.

Површина за реализацију заштитног зеленог појаса – списак катастарских парцела

КО Радуша:

Делови катастарских парцела: 64, 88, 122, 123, 124, 125/2, 128/1, 128/2, 128/3, 129/1, 131, 159/4, 201, 248, 249/2, 251/1, 251/3, 473/1, 476, 477, 480/1, 480/2, 481, 483, 491, 494, 495, 499/1, 499/2, 505, 506/4, 507/1, 507/2, 514/1, 514/2, 514/3, 514/4, 514/5, 515, 518/1, 518/2, 518/3, 518/4, 519/4, 519/2, 519/3, 520, 521, 522/1, 522/2, 523, 524, 525/1, 525/2, 526/2, 528/1, 528/2, 534, 536, 537/1, 537/2, 537/3, 538/1, 538/2, 538/3, 540/1, 540/2, 544/3, 544/4, 544/5, 542, 549, 558, 559, 562, 777/2, 777/3, 777/5, 778/1, 779, 796, 798, 799, 802/1, 803/1, 805/1, 808/4, 808/2, 808/3, 826, 831, 832/1, 832/2, 834, 835, 836, 838, 839, 840, 841/1, 841/2, 842, 843, 845/2, 856/2, 860, 861/1, 861/2, 863/1, 863/2, 863/3, 863/6, 863/7, 863/8, 863/9, 866/2, 868/2, 868/3, 868/4, 870, 883, 884, 888/1, 888/2, 890/1, 890/2, 890/3, 890/4, 890/5, 892, 893/1, 893/2, 893/3, 894/6, 896 и 897.

КО Слатина:

Целе катастарске парцеле: 167/3.

Делови катастарских парцела: 11/1, 11/2, 11/3, 14/2, 25/1, 25/2, 25/3, 26/2, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 42/1, 43, 44, 49, 64, 65/1, 65/2, 67, 148, 149/1, 149/2, 149/4, 152, 154, 155, 160/1, 160/2, 160/3, 161/2, 165/2, 166/1, 166/2, 167/1, 167/2, 167/4, 167/5, 167/6, 168/2, 168/7, 170/1, 170/2, 170/3, 171/1, 171/2, 171/3, 171/4, 172/1, 172/4, 173/1, 221/4, 349/1, 349/2, 349/3, 349/4, 350/1, 351/1, 351/3, 352/1, 352/2, 353/2, 353/3, 354/2, 354/3, 356, 362, 363, 364/1, 364/2, 365/1, 365/2, 366/2, 367/1, 367/2, 367/3, 367/4, 367/5, 389

КО Памбуковица:

Делови катастарских парцела: 1194, 1904, 2003/3, 2004, 2013/1, 2013/2, 2013/3, 2013/4, 2015, 2017, 2019/1, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027/1, 2027/2, 2027/3, 2027/4, 2034, 2035, 2042/1, 2042/2 и 2042/5.

КО Гола Глава:

Делови катастарских парцела: 987/3, 989, 990, 992/2, 993/1, 993/2, 996, 1006/2, 1006/3, 1006/4, 1007, 1061/5, 1061/9, 1061/10, 1061/11, 1061/12, 1061/14, 1061/29, 1061/30, 1062/5, 1069, 1187/1, 1187/2, 1188/1, 1188/2, 1189/1, 1189/2, 1189/3, 1190, 1191, 1214, 1216/1, 1216/2, 1217/1, 1217/2, 1217/3, 1218/1, 3246, 3247, 3251 и 3260.

Све јавне површине дефинисане су аналитичко – геодетским елементима за обележавање.

III ПРАВИЛА УРЕЂЕЊА:

Саобраћајне површине

Државни пут IB реда бр 21 Шабац-Ваљево, деоница 02122 од чвора бр. 2121 Гола Глава (км 114+800) до чвора бр. 2122 Слатина (км119+452) мостом прелази преко реке Уб на км 117+627.5. Деоница од око 760м државног пута налази се у простору будуће акумулације па је изложена директном утицају. Стога је потребно извршити надвишење деонице државног пута у зони акумулације. На овој деоници нова кота нивелете пута која се дефинише тако да велика вода повратног периода 100 година не угрози овај државни правац, износи 148,5 mm.

За потребе приступа круни бране на коти 150.40 mm предвиђен је приступни пут ширине 5м и повезује се на постојећи макадамски пут који води до бране.

Саобраћајна веза простора захваћеног Планом са ширим окружењем и надаље ће се одвијати преко поменутих путева али исто тако и преко потпуно нове саобраћајнице планиране Просторним планом општине Уб. Ради се о вези општинског пута за Памбуковицу са Државним путем IB реда бр 21 Шабац-Ваљево. Ова веза према Просторном плану има ранг будућег општинског пута и трасирана је оријентационо по граници планиране акумулације.

Електроенергетска инфраструктура

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 10/0.4 kV/kV која се прикључује са засебног вода 10 kV.

Од ТС 10/0.4 kV/kV "Чучуге Ридник 1" 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. Најмања снага трансформатора у трафо станици 10/0.4 kV/kV је око 250 kVA.

Телекомуникациона инфраструктура

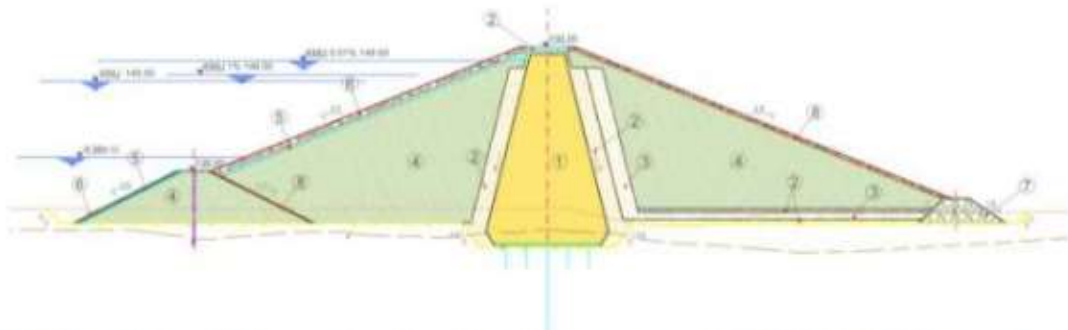
Предвиђено је полагање цеви ПЕ40 као и ТК кабла дуж предвиђеног пута до објекта бране а за потребе комуникације и даљинског управљања.

ПРАВИЛА ГРАДЊЕ:

Правила за изградњу бране и вишенаменске акумулације

Брану пројектовати као насуту земљану брану. Као евакуационе органе бране предвидети слободан бочни прелив са брзотоком и слапиштем и темељни испуст/евакуатор са слапиштем. У саставу бране предвидети и захват воде за потребе наводњавања.

Темељни испуст и захват воде за наводњавање опремити одговарајућим затвараčem



Типичан попречни пресек насуте земљане бране са централним глиеним језгром

Брану пројектовати са следећим карактеристикама:

- кота круне бране 150,50 mnm
- кота нормалног успора 145,50 mnm
- кота максималног успора (са вероватноћом појаве 0,01%) 148,50 mnm
- кота максималног успора (са вероватноћом појаве 1%) 146,50 mnm
- дужина бране у круни 207 m
- ширина круне бране 6,0 m
- максимална грађевинска висина бране 26,5 m
- нагиб узводне косине 1:2,5
- нагиб низводне косине 1:2,5
- нагиб узводне косине глиеног језгра 1:0,25
- нагиб низводне косине глиеног језгра 1:0,25
- ширина језгра у круни бране 3,0 m
- кота круне узводне предбране 136,00 mnm
- нагиб узводне и низводне косине узводне предбране 1:2,0
- ширина круне узводне предбране 5,00m
- кота низводне дренажне ножице 131,00 mnm
- 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 $\approx 220\ 000\ m^3$
- потпорна тела се фундирају на кварталним творевинама
- централно глиено језгро се фундира на деградираној стени.

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 ближе акумулацији како би ефекти истих на задржавање наноса били што већи.

IV ПРЕДМЕТ ЗАХТЕВА:

Предмет захтева је изградња бране Памбуковица са вишенаменском акумулацијом, на територији општине Уб и града Ваљева.

Брана Памбуковица предвиђена је на реци Уб на око 21 km узводно од насеља Уб које је центар истоимене општине. 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.

Узводни део предвиђене акумулације пресеца државни пут IB реда број 21 (магистрални пут Ваљево – Шабац), који ће због изградње бране и формирања акумулације Памбуковица морати да буде надвишен или измештен у дужини од око 900 m. На овој деоници нова кота нивелете пута, која се дефинише тако да велика вода повратног периода 100 година не угрози ову магистралу, износи 148,50 mnm.

За приступ круни бране на коти 150,40 mnm биће предвиђен пут који ће се повезивати на постојећи макадамски пут који води до профила бране.

Брана

Техничко решење подразумева изградњу насуте бране са централним глиеним језгром, филтерским зонама и потпорним телима од мешовитог крупнозрног и ситнозрног материјала. Водоиздрживост бране обезбеђује централно глиено језгро, са нагибима узводне и низводне косине 1:0,25. Круна језгра је усвојена на коти 149,50 mnm и за 1,0 m је виша од коте максималног успора. Минимална ширина језгра у круни је 3,0 m.

Филтрациону стабилност глиеног језгра са узводне стране обезбеђује зона финог филтра (материјал 2), а са низводне зоне финог филтра (материјал 2) и крупног филтра (материјал 3), свака ширине 2,5 m.

Стабилност бране обезбеђују потпорна тела у која ће се уградити материјал из ископа за брану и прибранске (материјал 4), алувијални и терасни материјал из позајмишних зона у будућем акумулационом простору. 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 136,0 mnm. Предбрана ће се извести као хомогена брана од материјала (тип 4) из ископа за брану и прибранске објекте и позајмишта алувијалног и терасног материјала у оквиру акумулационог простора. 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 деградирану стену. Нагиби узводне и изводне 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 131,00 mnm. Нагиб узводне косине низводне дренажне ножице је 1:1,0 док је нагиб 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 0,9 m. Испод узводне камене облоге предвиђен је прелазни слој (материјал) дебљине 0,4 m. Са низводне стране камена облога је предвиђена да се изведе по косини до круне низводне дренажне ножице на коти 131,00 mnm. Дебљина низводне облоге је 0,5 m.

Глиено језгро са филтерским зонама фундараће се у темељном рову који ће се закопати минимум 1,0 m у деградирану стену.

Круна бране усвојена је на коти 150,50 mnm, односно 2,0 m изнад коте 10.000-годишње велике воде (148,50 mnm). Ширина круне бране је 6,0 m.

Брана је опремљена хидромеханичком, електротехничком и телекомуникационом опремом.

Измештање трасе државног пута није предмет ових Локацијских услова.

Акумулација

Изградњом насуте бране Памбуковица, формираће се акумулација која ће при усвојеној коти нормалног успора, КНУ = 145,50 mnm, располагати укупном запремином од 8,15 милиона m³.

Максимални успор акумулације је на коти 148,50 mnm. Површина акумулације при коти нормалног успора износи 129,00 ha, а њена дужина 4,0 km.

Укупна запремина акумулације до коте нормалног успора обухватиће: простор за исталожавање наноса (1,0 милион m³), запремину воде намењену за оплемењивање малих вода у топлом делу године (1,14 милиона m³), испуштањем гарантованог протока низводно од бране у величини од $Q_{gar} = 72 \text{ l/s}$ и запремину воде намењену за потребе наводњавања (6,01 милиона m³).

Намене акумулације су: одбрана од поплава, оплемењивање малих вода, наводњавање и задржавање наноса. Приоритетним наменама се сматрају оплемењивање малих вода и одбрана од поплава.

V УСЛОВИ ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ, УКРАШТАЊЕ И ПАРАЛЕЛНО ВОЂЕЊЕ:

Услови у односу на водоводну и канализациону мрежу

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова КЈП „ЂУНИС“ Уб, бр. 195 од 05.03.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38750-LOC-3-HPAP-9/2018 од 05.03.2018. године.

Услови у односу 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 Ваљево, број у систему ROP-MSGI-38750-LOC-3-HPAP-14/2018 од 12.04.2018. 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, пројекат 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, Служба за планирање и изградњу мреже Београд, број 72701/2-2018 од 26.02.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38750-LOC-3-HPAP-6/2018 од 26.02.2018. године.

VI ПОСЕБНИ УСЛОВИ:

Услови заштите природе

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова Завода за заштиту природе Србије, 03 број 020-448/4 од 14.03.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38750-LOC-3-HPAP-13/2018 од 14.03.2018. 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-38750-LOC-3-HPAP-10/2018 од 20.03.2018. године.

Услови одбране

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова Министарства одбране, Сектора за материјалне ресурсе, Управе за инфраструктуру, број 662-4 од 13.03.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38750-LOC-3-HPAP-5/2018 од 14.03.2018. године.

Водни услови

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке дирекције за воде, број 325-05-00133/2018-07 од 05.03.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38750-LOC-3-HPAP-3/2018 од 05.03.2018. године.

Услови у односу на државне путеве

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова ЈП „Путеви Србије“, Београд, број 953-6620 од 19.03.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38750-LOC-3-HPAP-8/2018 од 19.03.2018. године.

VII УСЛОВИ ПРИБАВЉЕНИ ЗА ПОТРЕБЕ ИЗРАДЕ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ:

За потребе издавања локацијских услова за изградњу бране „Памбуковица“ са вишенаменском акумулацијом, на територији општине Уб и града Ваљева, министарство је по службеној дужности прибавило следеће услове:

- Услове Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке дирекције за воде, број 325-05-00133/2018-07 од 05.03.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38750-LOC-3-HPAP-3/2018 од 05.03.2018. године,
- Услове Министарства одбране, Сектора за материјалне ресурсе, Управе за инфраструктуру, број 662-4 од 13.03.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38750-LOC-3-HPAP-5/2018 од 14.03.2018. године,

- Услове Телеком Србија а.д. Дирекција за технику, Служба за планирање и изградњу мреже Београд, број 72701/2-2018 од 26.02.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38750-LOC-3-HPAP-6/2018 од 26.02.2018. године,
- Услове ЈП „Путеви Србије“, Београд, број 953-6620 од 19.03.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38750-LOC-3-HPAP-8/2018 од 19.03.2018. године,
- Услове КЈП „ЂУНИС“ Уб, бр. 195 од 05.03.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38750-LOC-3-HPAP-9/2018 од 05.03.2018. године,
- Услове Завода за заштиту споменика културе из Ваљева, број у систему ROP-MSGI-38750-LOC-3-HPAP-10/2018 од 20.03.2018. године,
- Услове Завода за заштиту природе Србије, 03 број 020-448/4 од 14.03.2018. године, број у систему ROP-MSGI-38750-LOC-3-HPAP-13/2018 од 14.03.2018. године,
- Услове за укрштање и паралелно вођење ОДС „ЕПС Дистрибуција“ д.о.о. Београд, Огранак електродистрибуција Ваљево, број у систему ROP-MSGI-38750-LOC-3-HPAP-14/2018 од 12.04.2018. године.

Саставни део ових локацијских услова је Идејно решење за изградњу бране „Памбуковица“ са вишенаменском акумулацијом, на територији општине Уб и града Ваљева, израђено од стране „Енергопројект - Хидроинжењеринг“ а.д. Београд, Булевар Михаила Пупина 12.

- VIII** 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.
- IX** 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.
- X** 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

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, Београд, 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 ЈВП „Србијаводе“ из Београда, Булевар уметности 2а, за издавање услова заштите природе за локацијске услове за изградњу бране Памбуковица са акумулацијом на реци Уб, на територији општине Уб и града Ваљева, дана 14.03.2018. године под 03 бр. 020-448/4, доноси:

РЕШЕЊЕ

1. Простор на којем се планира изградња бране Памбуковица са акумулацијом на реци Уб, не налази се унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите, није у обухвату еколошке мреже, нити на простору евидентираних природних добара. Сходно томе, издају се следећи услови заштите природе:
 - 1) радови се могу изводити на територији општине Уб, на К.О. Радуша, К.О. Слатина и К.О. Памбуковица и територији града Ваљева, на К.О. Гола Глава;
 - 2) планираним хидротехничким и другим грађевинским радовима не смеју се изазвати инжењерскогеолошки или други деградациони процеси узводно и низводно од бране, односно дуж обала и корита реке Уб;
 - 3) током изградње забрањено је потпуно прекидање речног тока;
 - 4) забрањено је каптирање извора;
 - 5) низводно од бране мора бити обезбеђен минимални одрживи протицај потребан за опстанак и развој биоценоза и задовољавање потреба корисника;
 - 6) обезбедити редовно чишћење акумулације и ретензионих зона узводно од преграде и регулисање враћања вученог наноса формираног изнад бране, како би се спречило засипање и изливање вода;
 - 7) забрањено је уништавање и нарушавање станишта као и уништавање дивљих врста;
 - 8) Хидробиолошком студијом утврдити стање фито и зоопланктона, макрофитске вегетације и приоритетних типова станишта, фауне акватичних бескичмењака, риба, водоземаца и гмизаваца ради утврђивања капацитета носивости реке Уб;
 - 9) период извођења радова ускладити са резултатима хидробиолошких истраживања како би се избегло значајно угрожавање природних вредности;
 - 10) у складу са одредбама Правилника о специјалним техничко-технолошким решењима која омогућавају несметану и сигурну комуникацију дивљих животиња („Службени гласник РС“, бр. 72/2010) обавезна је изградња рибље стазе чији тип и конструкција треба да зависе од хидробиолошких карактеристика реке Уб, а које ће омогућавати узводне и низводне миграције рибљих врста и других акватичних организама;
 - 11) обавезна је уградња одговарајућих уређаја који спречавају улаз рибе у таложнице, цевоводе и др;
 - 12) предвидети обавезу редовног чишћења и одржавања рибље стазе;

- 13) уколико се током праћења функционалности рибље стазе установи да је стаза неефикасна, обавезно је прекидање даљих активности док се не уклоне недостаци и изврши потребна реконструкција;
 - 14) забрањено је извођење свих грађевинских радова који могу изазвати замућење воде дуже од 5 дана и/или чији интензитет може штетно утицати на акватичне организме;
 - 15) обезбедити већу количину воде од минимално одрживог протицаја у зимском периоду неопходне за мрест риба;
 - 16) у сарадњи са корисником рибарског подручја обезбедити мониторинг стања живог света у водотоковима, посебно ихтиофауне, како би се пратио даљи развој рибљег насеља у току експлоатације објекта;
 - 17) забрањено је извођење свих радова током ноћи;
 - 18) уколико се врше бушења након њиховог завршетка, обављеног картирања и узимања проба, бушотине морају бити затворене на прописан начин, а вишак материјала уклоњен са локације;
 - 19) предвидети забрану слободног испуштања исплаке у земљиште или водоток – исплака се мора уклонити на место и под условима које пропише надлежна комунална служба;
 - 20) забрањено је угрожавање биодиверзитета, геодиверзитета и предеоног диверзитета на предметном подручју опасним и штетним материјама и средствима, отпадом и грађевинским материјалом, а њихово коришћење, уклањање и депоновање мора бити у складу са важећом законском регулативом и нормативним актима локалне самоуправе;
 - 21) за извођење радова који изискују уклањање високе дрвенасте вегетације на државном и приватном земљишту обавезна је сагласност и дознака надлежног шумског газдинства ЈП „Србијашуме“;
 - 22) забрањена је промена морфологије терена ван трасе предвиђене пројектом;
 - 23) 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;
 - 24) забрањено је формирање позајмишта и површинских копова ради обезбеђивања геолошког грађевинског материјала (камена, песка, шљунка и сл.), изузев из ископа на месту предвиђених објеката који ће се искористити при санирању деградираних површина;
 - 25) предузети све неопходне мере заштите природе у акцидентним ситуацијама уз обавезу обавештавања надлежних инспекцијских служби;
 - 26) обавезна је контрола квалитета воде низводно од бране; у случају да је квалитет воде лошији у односу на узводне делове, систем мора престати са радом док извор контаминације не буде откривен и уклоњен;
 - 27) након окончања свих радова предвидети обавезу санирања свих деградираних и уништених површина око реке и у самом кориту и уклањања свих вишкова грађевинског материјала, опреме и машина; обавезно успоставити биљни покривач (култивисати терен) на свим угроженим местима, применом аутохтоних врста, односно таквих врста које су биолошки постојане у датим климатским условима - уношење алохтоних врста је забрањено.
2. Ово решење не ослобађа подносиоца захтева да прибави и друге услове, дозволе и сагласности предвиђене позитивним прописима.

3. За све друге радове/активности на предметном подручју или промене 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 25.000,00 динара је одређена у складу са чланом 2, став 4, тачка 4. 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 доставио је захтев бр. ROP-MSGI-38750-LOC-3/2018, заводни бр. 350-02-00040/2018-14 од 6.2.2018. године, у Заводу заведен под 03 бр. 020-448/3 дана 14.3.2018. године, за издавање услова заштите природе за локацијске услове за изградњу бране Памбуковица са акумулацијом на реци Уб, на катастарским општинама наведеним у ставу 1. тачка 1. овог Решења, на територија општине Уб и територији града Ваљева, подносиоца захтева, ЈВП „Србијаводе“ из Београда, Булевар уметности 2а.

Брана Памбуковица на реци Уб предвиђена је око 21 km узводно од насеља Уб (координате: лева обала (А'): Y – 74 13 417,72, X - 49 21 085,78; десна обала (А''): Y – 74 13 621,31, X – 49 20 958,03), као насута брана са централним глиненим језгром, филтерским зонама и потпорним телима од мешовитог крупнозрног и ситнозрног материјала. Максимална грађевинска висина бране је 26,5 m, дужина бране у круни је 207 m, а ширина 6 m. Кота круне бране је 150,50 m н.м, а кота нормалног успора 145,50 m н.м. При усвојеној коти нормалног успора, укупна запремина водне акумулације била би 8,15 милиона m³, површина 129 ha, а дужина око 4 km. Главна намена водне акумулације „Памбуковица“ на реци Уб је заштита од вода - прихватање поплавног таласа, али је могуће њено коришћење и у сврхе наводњавања, водоснабдевања и оплеменења малих вода.

Након увида у Централни регистар заштићених природних добара Србије и документацију Завода утврђени су услови и мере заштите природе за извођење активности из диспозитива овог решења. При томе се имало у виду да на локалитету нема заштићених подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите, утврђених еколошки значајних подручја и еколошких коридора од међународног значаја еколошке мреже Републике Србије, објекта геонаслеђа, као ни евидентираних природних добара.

Законски основ за доношење решења: Закон о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010-исправка и 14/2016); Правилник о специјалним техничко-технолошким решењима која омогућавају несметану и сигурну комуникацију дивљих животиња („Службени гласник РС“, бр. 72/2010).

Изградња бране „Памбуковица“ са акумулацијом на реци Уб, на подручју општине Уб и града Ваљева, може се реализовати под условима дефинисаним овим решењем, јер је процењено да активности на њеној реализацији неће значајно утицати на природне вредности 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.

НАЧЕЛНИК ОДЕЉЕЊА
Горан Дрмановић, маг.правник

по Одлуци директора
04 бр. 035-784/1 од 29.03.2017. године



Милована Глишића 2
14 000 Ваљево
Србија
Тел/факс. 014/3522-689, 3519-656
ж.р. 840-227664-16
e-mail: office@vaza.co.rs

**МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ**
Немањина 22 – 26
Београд

Број:

Датум:

Број предмета:
ROP-MSGI-38750-LOC-3/2018
Заводни број: 350-02-00040/2018-14

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:

**УСЛОВЕ ЧУВАЊА, ОДРЖАВАЊА И КОРИШЋЕЊА ЗА ИЗРАДУ ПЛАНА
ДЕТАЉНЕ РЕГУЛАЦИЈЕ ЗА БРАНУ "ПАМБУКОВИЦА", НА РЕЦИ УБ,
ОПШТИНА УБ**

1. На простору Плана детаљне регулације "Брана Памбуковица" на реци УБ (Карта 1) налазе се следећа археолошка налазишта:

налазе се следећа археолошка налазишта:

идентификацион 729

назив	Црквина	класа	светилиште
место	Радуша	врста	црква
општина	Уб	максимална	50
катастарска	22	максимална дужина	50
х координата	0	површина	0,3
у координата	0	датовање	нн
тип земљишта	Планосол, Лувисолс	културна припадност	српска
геолошка подлога		нб	период средњи век
тип рељефа	падина брда	вишеслојни	
надморска	140	поузданост	4

паромена: Остаци средњевеквне цркве

идентификацион 716

назив	Бељановача	класа	рурална насеобина
место	Слатина	врста	обровац
општина	Уб	максимална	50
катастарска	22	максимална дужина	50
х координата	0	површина	0,3
у координата	0	датовање	нн
тип земљишта	Параподзол	културна припадност	неопредељен
геолошка подлога		нб	период енеолит
тип рељефа	падина речне терасе	вишеслојни	
надморска	160	поузданост	5

паромена обровац
utvrđeno kulturno dobro Re{ewem ZZNPSK NRS
nr.1766/49 od 12.10.1949.g..

Изласком на лице места стручна служба овог Завода утврдила је да постоје и два

очувана средњовековна стећка са леве обале реке. Али их није било могуће прецизно лоцирати због високе вегетације.

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.

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, публикавање и излагање добра које ужива предходну 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.

По обављеном увиду у службену евиденцију Завода, проучавањем литературе обиласком терена утврђено је да на простору назначеном у захтеву постоје добра 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 финансирати израду Програма и пројекта заштите културних добара. 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: 325-05-00133/2018-07

Дана: 05.03.2018. 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 "Памбуковица" са акумулацијом на реци Уб, на катастарским парцелама у КО Радуша, КО Слатина и КО Памбуковица на територији општине Уб и КО Гола Глава на територији града Ваљева.

2. Ово решење уписано је у Уписник водних услова за водно подручје "Сава", под редним бр. 35. од 05.03.2018. 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, изградити документацију на нивоу пројекта у складу са важећим прописима и нормативима за ову врсту радова;

3.2. на пројекат 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;

-техничко решење водозахватне грађевине и његов ситуациони положај у односу на евентуалне постојеће водне објекте;

3.6. Карактеристични рачунски протицаји реке Уб у профилу бране:

* велике воде

-хиљадугодишња велика вода $Q_{0,1\%} = 335 \text{ m}^3/\text{s}$

-стогодишња велика вода $Q_{1\%} = 195 \text{ m}^3/\text{s}$

-педесетогодишња велика вода $Q_{2\%} = 160 \text{ m}^3/\text{s}$

*средње воде $Q_{\text{ср}} = 0,72 \text{ m}^3/\text{s}$

*минимални 30-дневни од 95% $Q_{\text{мин}, 95\%} = 0,003 \text{ m}^3/\text{s}$

*мале воде $0,1 * Q_{\text{ср}}$ $Q_{\text{мин}} = 0,072 \text{ m}^3/\text{s}$

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. Усвојити јединствен критеријум заштите на свим водотцима у сливу реке Уб. Усвојени критеријум заштите мора да има највиши ниво заштите имајући у виду значај брањеног подручја (насеља, и материјална добра);

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 "Памбуковица";

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 које ће 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. снабдевање водом управне зграде и пратећих објеката на брани, предвидети санитарно-хигијенски исправном водом за пиће;

3.22. предвидети такав начин изградње и експлоатације објеката, да не дође до загађења вода опасним и штетним материјама, нафтом и њеним дериватима;

3.23. атмосферске воде се могу упуштати у реципијент ако су претходно третиране (уклоњен нанос, муљ, масти, уља, нафтни деривати, пливајуће материје)...;

3.24. 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);

3.25. 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;

3.26. за све друге активности, мора се предвидети адекватно техничко решење у циљу очувања режима вода и спречавања загађења површинских и подземних вода;

3.27. 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

Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре у име ЈВП "Србијаводе", Београд, је поднело овом министарству захтев, од 06.02.2018. године за издавање водних услови у поступку припреме техничке за изградњу бране "Памбуковица" са акумулацијом на реци Уб, на катастарским парцелама у КО Радуша, КО Слатина и КО Памбуковица на територији општине Уб и КО Гола Глава на територији града Ваљева.

Уз захтев и допуне захтева је достављено:

- Мишљење ЈВП "Србијаводе" Београд, ВПЦ "Сава-Дунав", Београд, бр. 1731/1, од 26.02.2018. године;
- Мишљење Републичког хидрометеоролошког завода бр. 922 -1-49/2018 од 21. 02.2018. године;
- Мишљење Агенције за заштиту животне средине, број 011-00-0001/17/2018-02 од 21.02.2018.године
- Информација о локацији број 350-02-00040/2018-14 од 06.02.2018.године, издата од Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре;
- Копија плана парцела од 09.02.2018.године, издата од Службе за катастар непокретности Уб;
- Идејно решење бране Памбуковица са акумулацијом на реци Уб, урађено од ENERGOPROJEKTA, HIDROINŽENJERING a.d., Београд, 2016.године;

На основу чл. 117. ст. 1. тач. 1. Закона о водама, објекат је сврстан у групу објеката: бране са акумулацијом. На основу чл. 43. Закона о водама, утврђене водне делатности су

уређење водотока, коришћење вода, заштита од штетног дејства вода и заштита вода од загађивања. Најближи водоток река Уб, водно подручје Сава, сагласно чл. 27. Закона о водама и Правилнику о одређивању граница подсловова ("Службени гласник РС", бр. 54/2011).

Према достављеној документацији, предвиђа се изградња бране са акумулацијом "Памбуковица".

Изградња бране и акумулације "Памбуковица" је предвиђена Водопривредном основом слива реке Колубаре из 1977. године, затим Просторним планом општине Уб и Регионалним просторним планом Колубарског и Мачванског управног округа из 2015. године.

Брана са акумулацијом "Памбуковица" је пројектована као вишенаменски водни објекат, који треба да обезбеди: заштиту од поплава, оплемењавање малих вода и одржавање еколошки одрживог протицаја реке Уб у маловодним периодима, контролу наноса и снабдевање пољопривреде водом.

Према Идејном решењу профил бране акумулације "Памбуковица" се налази 30,5 km узводно од ушћа у Тамнаву. Акумулација се већим делом простире на територији општине Уб, на КО Памбуковица и КО Радуш, а у горњем делу, у зони исклињавања успора, акумулација захвата и део КО Гола Глава на територији града Ваљево.

Узводни део предвиђене акумулације пресеца државни пут Ib реда број 21 (магистрални пут Ваљево – Шабац), који ће због изградње бране и формирања акумулације "Памбуковица" морати да буде издигнут и реконструисан у дужини од око 900 m.

Идејним решењем су дефинисане основне карактеристике бране и акумулације и расподела расположивог акумулационог простора:

- кота круне бране 150,50 mnm
- кота нормалног успора 145,50 mnm
- кота максималног успора (са вероватноћом појаве 0,01%) 148,50 mnm
- кота максималног успора (са вероватноћом појаве 1%) 146,50 mnm
- дужина бране у круни 207 m
- ширина круне бране 6,0 m
- максимална грађевинска висина бране 26,5 m
- запремина акумулације при коти максималног успора..... 12,5x106 m3
- запремина акумулације при коти нормалног успора 8,0x106 m3
- запремина за оплемењавање малих вода у топлом делу године 1,1x106 m3
- запремина мртвог простора предвиђена за прихватање наноса 1,0x106 m3

Предвиђена је насута, земљана брана са централним глиненим 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.

За приступ круни бране на коти 150,40 mnm предвиђен је пут који ће се повезивати на постојећи макадамски пут у непосредној близини профила бране.

При максималном нивоу запремина акумулације је 12,5x106 m3 . На коти прелива (ККП) 145,50 mnm, која је усвојена и као кота нормалног успора (КНУ), акумулација има запремину 8,0x106 m3, од чега је 5,9x106 m3 намењено за прихватање поплавног таласа и наводњавање, 1,1x106 m3 за оплемењавање малих вода и 1,0x106 m3 за прихватање наноса.

На основу потребних и одговарајућих подлога (претходни радови) потребно је урадити техничку документацију, на нивоу пројекта, према одредбама Закона о водама, Закона о планирању и изградњи и важећим прописима и нормативима за ову врсту објеката и овим водним условима, у циљу одржавања и унапређења водног режима, у складу са условима 3.1.-3.3. диспозитива, 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,

-техничка решења за све објекте, радове и мере, хидрауличке прорачуне са потребним прорачунима проноса наноса, прорачуни стабилности, итд;

-технички опис, ситуације, постојећи режим и пројектовани режим, подужни и попречни профили свих објеката мостова, пропуста, итд.

По завршетку израде техничке документације и извршене техничке контроле, потребно је поднети овом министарству захтев за издавање водне сагласности на техничку документацију, а после завршене изградње да се обрати захтевом за издавање водне дозволе овом Министарству, у складу са прописима, те је дат услов 3.27. диспозитива.

На основу Правилника о садржини, начину вођења и обрасцу водне књиге ("Сл. гласник РС", бр. 86/2010), ово решење је уведено у Уписник водних услова за водно подручје Сава, условом број 3. 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 ("Сл. 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.

KJP «ĐUNIS» UB
Ul: Veljka Vlahovića 6
Br. 195
Datum: 05.03.2018. god.

Republika Srbija
Opštinska uprava Opštine Ub
Odeljenje za poslove urbanizma,
objedinjene procedure i imovinsko-pravne
poslove
ROP- MSGI-38750-LOC-3-HPAP-9 /2018

Predmet: Izdavanje tehničkih uslova za potrebe dobijanja lokacijskih uslova za izgradnju brane Pambukovica na reci Ub

TEHNIČKI USLOVI

Podaci o objektu iz dostavljenog idejnog rešenja:

- tip objekta: brana sa akumulacijom
- kategorija objekta: G
- kat.parc.br: 2049/2, 2048, 2042/3, 2042/2, 2046/1, 2046, 2045, 2042/5, 2042/6, 1194, 2047 K.O.Pambukovica i 86/1, 86/2 K.O. Raduša
- klasifikaciona oznaka : 100 % - 215201- brana sa akumulacijom

A) VODOVOD

Na području koje je obuhvaćeno planom detaljne regulacije „Brana Pambukovica“ KJP Đunis Ub nema izgrađenu mrežu gradskog vodovoda. U selu Pambukovica, Raduša i Slatina postoje lokalni vodovodi kojima upravljaju mesne zajednice i koji nisu u zoni buduće akumulacije. Izlaskom na teren utvrđeno je da u zoni buduće akumulacije postoje privatni bunari.

B) FEKALNA KANALIZACIJA

Na području koje je obuhvaćeno planom detaljne regulacije „Brana Pambukovica“ KJP Đunis Ub nema izgrađenu mrežu gradske fekalne kanalizacije.

C) POSTOJEĆA DOKUMENTACIJA

1. Prethodna studija opravdanosti sa generalnim projektom snabdevanja vodom opštine Ub- Eko-Vodo projekt d.o.o.
2. Prethodna studija opravdanosti sa generalnim projektom sakupljanja, odvođenja i prečišćavanja otpadnih voda na teritoriji opštine Ub- Eko-Vodo projekt d.o.o.
3. Glavni projekat Magistralnog cevovoda od Pambukovice do Uba, opština Ub Eko-Vodo projekt d.o.o.
5. Projekat detaljnih hidrogeoloških istraživanja Pambukovice i Čučuga na području opštine Ub, Univerzitet u Beogradu, Rudarsko- geološki fakultet, Departman za hidrogeologiju

KJP «ĐUNIS» UB
Služba održavanja vod. i kanal. mreže
Slavica Tešić, dipl. ing. maš.



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-38750-LOC-3/2018**, заводни број: **350-02-00040/2018** од **06.02.2018.године**), базираном на Захтеву предузећа ЈВП "Србијаводе" из Београда Булевар уметности 2а, за издавање локацијских услова за изградњу бране Памбуковица са акумулацијом на реци УБ, на катастарским парцелама у КО Радуша, КО Слатина и КО Памбуковица на територији општине УБ и КО Гола Глава на територији града Ваљева, датим кроз систем обједињене процедуре електронским путем (бр. **ROP-MSGI-38750-LOC-3-HPAP-8/2018** од **19.02.2018.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 IB реда бр 21 Шабац-Ваљево, деоница 02122 од чвора бр. 2121 Гола Глава (км 114+800) до чвора бр. 2122 Слатина (км119+452) мостом прелази преко реке УБ на км 117+627.5. Деоница од око 760(900)м државног пута налази се у простору будуће акумулације, па је изложена директном утицају. Стога је потребно извршити измештање(надвишење) деонице државног пута у зони акумулације. На овој деоници нова кота нивелете пута се дефинише тако да велика вода повратног периода 100 година не угрози овај државни правац, и износи 148,5 мнм. За потребе приступа круни бране на коти 150.40мнм предвиђен је приступни пут ширине 5м и повезује се на постојећи макадамски пут који води до бране.

Брана Памбуковица предвиђена је на реци УБ на око 21 км узводно од насеља УБ које је центар истоимене општине. 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.

На простору будуће акумулације налази се део државног пута IB реда број 21 Ваљево-Шабац, односно узводни део предвиђене акумулације пресеца државни пут IB реда број 21 (бивши магистрални пут Ваљево –Шабац), који ће због изградње бране и формирања акумулације Памбуковица морати да буде надвишен (измештен) у дужини од око 900 м. Прелиминарне анализе су показале да се овај пут налази под директним утицајем будуће акумулације и да је зато потребно његово издизање. Под утицај успора долази и мост на истом државном путу, чије издизање ће бити неопходно како би се његова конструкција довела на ниво новопроектване нивелете пута.

За потребе изградње бране као и њено даље функционисање потребан је наизменични напон 0.4кВ као и једносмерни напон за команду 110В. За напајање бране предвиђена је изградња трансформаторске станице 10/0.4кВ/кВ која се прикључује са засебног вода 10кВ. Од ТС 10/0.4кВ/кВ "Чучуге Ридник I" предвиђена је изградња новог извода мреже ниског напона(МНН) као резервног напајања бране са електроенергетске мреже.

Кроз техничку документацију посебно обратити пажњу на положаје и утицаје вођења поменуте дистрибутивне мреже напајања нове бране у односу на елементе измештеног државног пута, тако да се не угрожава безбедно одвијање саобраћаја а у односу на законску и техничку регулативу која обухвата ове радове.

Планска документација

- План детаљне регулације за брану и вишенаменску акумулацију "Памбуковица" на реци УБ на територији града Ваљева за део КО Гола Глава, Службени гласник града Ваљева, година XXXVIII, број 4, свеска 1, 26.04.2017. и План детаљне регулације "Брана Памбуковица" на реци УБ", Службени гласник општине УБ, година XVII, број 30, 16.12.2016.



Објекат који је предмет захтева је Категорије: Г, класификациони број: 215201 (учешће у укупној површини 100%). 215201 – брана са акумулацијом захватом, евакуатором и сигурносним преливом.

Катастарска општина: КО Радушa, КО Слатина и КО Памбуковица на територији општине Уб и КО Гола Глава на територији града Ваљева.

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 Памбуковица са акумулацијом на реци Уб израђено од стране предузећа Енергопројект-Хидроинжењеринг а.д., 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 захтева за изградњу изградњу бране Памбуковица са акумулацијом на реци Уб.

Приликом израде техничке документације за изградњу измештеног дела трасе, потребно је испунити следеће услове:

- Ускладити текст и графичке прилоге техничке документације са Уредбом о категоризацији државних путева („Сл. гласник РС“, бр. 105/2013, 119/2013, 93/2015) и посебно обратити пажњу на дефинисање и усклађивање стационажа државног пута по Референтном систему РС у свим техничким прилозима пројектне документације.
- Решење у техничкој документацији ускладити са наведеним планским 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-издигнутих делова трасе државног пута IB реда бр 21 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 деонице државног пута, пројектовати тако да директно или индиректно нису угрожени елементи њихових карактеристичних профила, у смислу неометаног функционисања и будућег редовног одржавања истог, без непредвиђених потешкоћа и додатних трошкова одржавања и експлоатисања.
- Коловозну конструкцију предметне саобраћајнице предвидети у складу са очекиваним саобраћајним оптерећењем и рангом пута и ускладити са идејним решењем државног пута.
- Ниво услуге на измештеном државном путу IB реда 21 не сме бити ниједним пројектним и/или саобраћајним решењем умањен или отежан пројектом планиране бране и акумулације, због које се државни пут и измешта-издигне. Пројектовање елемената измештеног државног пута, укључујући и уклапање на део државног пута који се задржава, као и приступни путеви 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 нову измештену трасу државног пута у зони пре измештања-издизања (као и после), 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 кроз техничку документацију одводњавања, који је у складу са добијеним водним сагласностима и прилагођен специфичном ситуацијом изградње бране Памбуковица са акумулацијом на реци Уб. Посебно обратити пажњу да пројектно решење измештања (издизања) државног пута IB реда број 21, мора бити са свим пројектним



параметрима усаглашено кроз техничку документацију са рангом саобраћајнице и саобраћајним оптерећењем.

- Посебну пажњу усмерити на пројектна решења у техничкој документацији око проблематике и усклађивања положаја измештеног државног пута са новом браном и акумулацијом. Специфичност проласка и положај геометрије предложене трасе измештеног-издигнутог државног пута у односу на пројектовани положај бране и акумулације, пројектна документација мора ускладити како технички, тако и са водним и еколошким условима а тиме не угрожавајући елементе будуће саобраћајнице, као ни елементе државног пута.

Посебну пажњу обратити на дозвољене пројектне елементе пута у складу са ограничавајућим параметрима акумулације и терена уз предвиђени положај простирања измештене-издигнуте трасе.

Важна напомена за израду техничке документације је да сви пројектни гранични елементи плана и профила буду усклађени и примењени по важећим правилницима пројектовања и безбедности саобраћаја за вођење трасе а у складу са рангом саобраћајнице. Основни услов је да се пројектним елементима обезбеди сигурно одвијање саобраћаја на измештеној деоници државног пута, како и на деловима уклапања у постојећу деоницу.

Карактеристике пројектног вођења трасе

- Потребно је предвидети прописане дужине прегледности на свим карактеристичним деловима измештене трасе државног пута IB реда број 21, 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 државног пута, заштиту истих, као и планиране трасе нових инсталација (Синхрон план) са дефинисаним стациоณาма 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 државног пута IB реда број 21 и уклапање свих елемената у односу на геометрију измештања-издизања државног пута и елементе истог.

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 трупа државног пута, или спољње ивице путног канала за одводњавање, или што ближе профили 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 (привремених током градње и сталних) у зони државног пута (измештеног-издигнутог дела и деловима трасе пре и после измештања, односно уклапања са старом трасом)

- да се укрштање са путем предвиди искључиво механичким подбушивањем испод трупа пута, управно на предметни пут у прописаној заштитној цеви, примарно у зони прикључака на деловима трасе пута, а опет у складу са стациоณาма 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 учртани 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. Приоритет у решавању дати несметаном одвијању саобраћаја и одржавању истог или вишег нивоа услуге на државном путу **ИБ реда 21**. Пројекат мора дати приоритет безбедности учесника у саобраћају у зони измештене трасе државног пута.
- 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
ОПШТИНСКА УПРАВА ОПШТИНЕ УБ
Одељење за послове урбанизма,
обједињене процедуре,
и имовинско-правне односе
Улица 3. октобра број 4
14210 УБ

Број: 0-1-2-278/1
Датум: 19.08.2016.

23. 08. 2016

Предмет: Издавање услова за потребе израде Плана детаљне регулације „Брана Памбуковица” на реци УБ

На основу вашег захтева број 350-152/2016-01 од 04.08.2016. године, који је код нас заведен дана 08.08.2016. године под бројем ТЕХ-278 и достављене документације (изводи из Просторног плана општине УБ, прегледна карта, идејно решење акумулације и бране Памбуковица у дигиталном облику), обавештавамо вас о следећем:

1. Према послатој документацији, видљиво је да у близини обухвата предметног плана, као и самом обухвату плана нема објеката који су у власништву ЈП „Електромрежа Србије”.
2. Према Плану развоја преносног система за период од 2016. године до 2025. године и плану Инвестиција, у обухвату предметног плана није планирана изградња електроенергетске инфраструктуре која би била у власништву ЈП „Електромрежа Србије”.
3. У складу са претходно наведеним тачкама ЈП „Електромрежа Србије” нема посебних услова за потребе израде Плана детаљне регулације „Брана Памбуковица” на реци УБ.

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 Ивани Митић на телефон 011/3957-096.

С поштовањем,

Извршни директор за пренос
електричне енергије
Илија Цвијетић, дипл. инж. електр.

Копије доставити:

- Погон преноса Ваљево, Служба за далеководе
- Техника, Сектор за далеководе

Други оригинал:

- Архива

**Огранак Електродистрибуција Ваљево****Суворовска 9, 14000 Ваљево,****ЈВП „Србијаводе“ Београд****ЦЕОП: ROP-MSGI-38750-LOC-3-HPAP-14/2018****Водопривредни центар „Сава-Дунав“****Наш број:****11070 Нови Београд****Место, датум: Ваљево, 11.04.2018.****Булевар уметности 2а**

„ЕПС Дистрибуција“ д.о.о. Београд, Огранак Електродистрибуција Ваљево размотрио је захтев примљен дана 19.02.2018. године у име инвеститора **Јавно водопривредно предузеће „Србијаводе“ Београд Булевар уметности 2а, 11070 Нови Београд**. На основу одредби члана 140. Закона о енергетици ("Сл. гласник РС" бр. 145/14), 8 и 86 Закона о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС" бр. 72/09, 81/09, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14 и 145/14), Уредбе о условима испоруке и снабдевања електричном енергијом ("Сл. гласник РС" бр. 63/13), Правила о раду дистрибутивног система ("Сл. гласник РС" бр. 71/17) и Одлуке о преносу овлашћења бр. 05.0.0.0.-08.01.-147302/1-17 од 07.06.2017, доноси се

УСЛОВИ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ

за изградњу објекта „Брана Памбуковица са акумулацијом на реци Уб“ за заштиту од поплавног таласа, наводњавање и оплемењивање малих вода, класа Г (215201 – Бране и сличне конструкције за задржавање воде за било коју намену: за потребе хидроелектрана, наводњавање, регулацију водотока, заштиту од поплава), који се гради на : кат. парцелама чији су бројеви наведени у приложеној документацији у КО Слатина, КО Радуша, КО Памбуковица и КО Гола Глава.

На основу увида у Идејно решење бр. 16018-PII-00 од април 2016. године, дају се ови услови.

На локацији на којој се планирају грађевински радови на изградњи објекта „Брана Памбуковица са помоћним објектима“ се не налазе постојећи и планирани електроенергетски објекти који се укрштају или паралелно воде са планираном трасом Брана Памбуковица са акумулацијом на реци Уб, а власништво су „ЕПС Дистрибуција“ д.о.о. Београд, Огранак Електродистрибуција Ваљево.

На локацији на којој се планира изградња акумулације на реци Уб се налазе постојећи и планирани електроенергетски објекти који се укрштају или паралелно воде са планираном акумулацијом на реци Уб, а власништво су „ЕПС Дистрибуција“ д.о.о. Београд, Огранак Електродистрибуција Ваљево.

Утврђено је да на датој локацији постоје следећи електроенергетски објекти:

1. високонапонски надземни електроенергетски вод, називног напона 10kV изграђен системом проводника од голих (неизолованих) ужади, постављен на упориштима од армирано-бетонских (АБ) стубова чији део је изграђен на локацијама на којима је планирана изградња акумулације на реци Уб. Оријентационе локације 8 стубова који ће бити угрожени изградњом акумулације су дате на ситуацији у прилогу (део вода између ТС 10/0,4kV „Слатина 3, ТС 10/0,4kV „Гола Глава 5“ и ТС 10/0,4kV „Гола Глава 6“);

2. нисконапонски надземни електроенергетски вод, називног напона 1kV изграђен системом проводника од голих (неизолованих) ужади, постављен на упориштима од дрвених стубова

чији део је изграђен на локацијама на којима је планирана изградња акумулације на реци Уб. Оријентационе локације 18 стубова који ће бити угрожени изградњом акумулације су дате на ситуацији у прилогу (део вода паралелно са путем I Б реда бр.21 „Шабац-Ваљево“, пре и након моста на реци Уб);

На ситуацији у прилогу су шематски (оријентационо) приказани водови наведени у претходним тачкама. Трасе, односно локације стубова за ове водове нису познате са довољном тачношћу. Стога се Инвеститор упућује, да се у случају потребе, а пре израде пројектне документације, обрати ОДС "ЕПС Дистрибуција" д.о.о. Београд, Огранак Електродистрибуција Ваљево у Суворовска 9, 14000 Ваљево за добијање Услови за укрштање и паралелно вођење ван обједињене процедуре.

1. Инвеститор је у обавези да поштује следеће:

- 1.1. Грађевинске радове у близини армирано-бетонских стубова (у полупречнику од 2,5m од ивице стуба) средњенапонске 10kV надземне мреже изводити ручно, без употребе механизације, како не би дошло до оштећења уземљивача стубова.
- 1.2. Грађевинске радове у близини стубова надземне мреже изводити тако да за време извођења и након завршетка радова не буде угрожена стабилност стубова.
- 1.3. Заштитне цеви, пластични штитници, сигналне траке и остале ознаке се не смеју уништавати и морају се вратити у првобитни положај.

НАПОМЕНА: У тренутку израде ових Услови није било познато да ли су за стубове средњенапонске 10kV надземне мреже положени допунски уземљивачи (челична поцинкована округла жица или трака положена у земљу и повезана са стубом), нити тип уземљивача (прстенасти – један прстен положен у земљи на дубини од 0,7m и растојању од 1m од ивице стуба или два прстена положена у земљи на дубини од 0,5m, односно 0,8m и растојању од 1m, односно најмање 2m од ивице стуба; зракасти – положен у земљи на дубини 0,7m са два до четири крака, чија дужина може бити и преко 10m) , тако да уземљивачи нису учртани ни шематски.

2. Додатни услови за извођење радова на изградњи објекта

- 2.1. Уклонити део 10kV надземног вода који ће бити угрожен изградњом акумулације. Да би се то постигло, потребно је извести следеће радове:
 - 2.1.1. изградити нов надземни електроенергетски 10kV вод од голих (неизолованих) ужади пресека 50mm², постављен на упориштима од армирано-бетонских (АБ) стубова од ТС 10/0,4kV „Радуша 2“ до ТС 10/0,4kV „Радуша 1“ трасом која је оријентационо учртана на ситуацији у прилогу;
 - 2.1.2. постојећу почетну деоницу надземног електроенергетског 10kV вода на месту одвајања за ТС 10/0,4kV „Гола Глава 5“ од главног правца далековода, изместити на нову локацију, трасом која је оријентационо учртана на ситуацији у прилогу;
 - 2.1.3. уклонити део постојећег 10kV далековода од ТС 10/0,4kV „Слатина 3“ до деонице која се измешта, наведене у тачки 2.1.2;
- 2.2. Уклонити део 1kV надземног вода који ће бити угрожен изградњом акумулације. Да би се то постигло, потребно је извести следеће радове:
 - 2.2.1. изградити нов надземни електроенергетски 1kV вод самоносивим кабловским снопом FR-N1XD4-AR 3x70mm²+54,6mm² (X00/O-A 3x70mm²+54,6mm² 0,6/1kV), постављен на упориштима од армирано-бетонских (АБ) стубова од ТС 10/0,4kV „Гола Глава 8“ до објекта на КП 1006/2 КО Гола Глава трасом која је оријентационо учртана на ситуацији у прилогу;
 - 2.2.2. уклонити део постојећег 1kV вода од КП 168/7 КО Слатина до објекта на КП 1006/2 КО Гола Глава;
- 2.3. Обезбедити услове да се након изградње објекта из тачке 2.1. у дистрибутивној 10kV мрежи на подручју Голе Главе постигну напонске прилике у складу са прописима. Да би се то постигло, потребно је извести следеће радове:
 - 2.3.1. изградити нову ТС 35/10kV „Чучуге“ 2x8MVA на локацији која је оријентационо

уцртана на ситуацији у прилогу;

2.3.2. изградити нов подземни електроенергетски 10kV вод каблом ХНЕ49-А 3x(150mm²)+16mm² 6/10kV, од нове ТС 35/10kV „Чучуге“ до ТС 10/0,4kV „Чучуге 1“, трасом која је оријентационо уцртана на ситуацији у прилогу;

2.3.3. извршити уклапање дела постојеће дистрибутивне 10kV мреже према ТС 10/0,4kV „Радуша 2“ на вод из тачке 2.3.2.

2.4. Електроенергетски објекти уцртани на ситуацији у прилогу су приказани оријентационо. Грађевинске радове у непосредној близини електроенергетских објеката вршити ручно, без употребе механизације и уз предузимање свих потребних мера заштите.

2.5. Најкасније осам дана пре почетка било каквих радова у близини електроенергетских објеката инвеститор је у обавези да се у писаној форми обрати Служби за припрему и надзор одржавања "ЕПС Дистрибуција" д.о.о. Београд, Огранак Електродистрибуција Ваљево у Суворовска 9, 14000 Ваљево, у коме ће навести датум и време почетка радова, одговорно лице за извођење радова и контакт телефон.

2.6. Обавезује се инвеститор да уколико приликом извођења радова наиђе на подземне електроенергетске објекте, одмах обавести Службу за припрему и надзор одржавања "ЕПС Дистрибуција" д.о.о. Београд, Огранак Електродистрибуција Ваљево у Суворовска 9, 14000 Ваљево.

2.7. У случају потребе за измештањем електроенергетских објеката морају се обезбедити алтернативне трасе и инфраструктурни коридори уз претходну сагласност „ЕПС Дистрибуција“ д.о.о. Београд, Огранак Електродистрибуција Ваљево. Трошкове постављања електроенергетског објекта на другу локацију, као и трошкове градње, у складу са чл.217. Закона о енергетици („Сл.гласник РС“ бр. 145/14), сноси инвеститор објекта због чије изградње се врши измештање.

3. Додатни услови за грађење објекта са образложењем

Инвеститор се упућује да се након израде предпројектне документације, обрати ОДС "ЕПС Дистрибуција" д.о.о. Београд, Огранак Електродистрибуција Ваљево у Суворовска 9, 14000 Ваљево за добијање Услови за укрштање и паралелно вођење ван обједињене процедуре, јер у тренутку издавања ових Услови нису биле познате тачне локације постојећих армирано-бетонских стубова, нити трасе нових електроенергетских водова.

4. Ови Услови имају важност 12 месеци, односно до истека рока важења локацијских услова издатих у складу са њима.

5. Ови Услови обавезују „ЕПС Дистрибуција“ д.о.о. Београд, Огранак Електродистрибуција Ваљево само уколико у целости, у истоветној и идентичној садржини чине саставни део локацијских услова.

Прилог:

- ситуација x1

С поштовањем,

Достављено:

Директор огранка

1. Наслову
2. Служби за енергетику
3. Служби за припрему и надзор одржавања
4. Писарници

Зоран Николић, дипл.инж.ел.

ДЕЛОВОДНИ БРОЈ:72701/2-2018

ДАТУМ:26.02 .2018.год
БРОЈ ИЗ ЛКРМ:39
ДИТЕКЦИЈА ЗА ТЕХНИКУ
СЛУЖБА ЗА ПЛАНИРАЊЕ
И ИЗГРАДЊУ МРЕЖЕ
БЕОГРАД
Београд,Булевар
уметности 16а

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ
Ул. Немањина бр.22-26
11 000 Београд

ПРЕДМЕТ:ROP-MSGI-38750-LOC-3/2018

Захтев за издавање техничких услова за потребе издавања локациских услова и израду пројектне документације за изградњу бране Памбуковица са акумуляацијом на реци Уб на катастарским парцелама у КО Радуша,КО Слатина и КО Памбуковица на територији општине Уб и КО Гола Глава на територији општине Вањево.

По Вашем писаном захтеву за издавање тк услова за изградњу бране Памбуковица са акумуляацијом на реци Уб на катастарским парцелама у КО Радуша,КО Слатина , КО Памбуковица и КО Гола Глава. Дирекција за технику Београд Вас обавештава да на предметној локацији не постоје ТК капацитети који би били угрожени будућим радовима .

Ови услови важе годину дана од дана издавања.

Контакт телефони: 014/222-229 .

С поштовањем,

ОДОБРАВА
Шеф службе

Душан Прица, дипл.инж.



Република Србија

МИНИСТАРСТВО УНУТРАШЊИХ ПОСЛОВА

СЕКТОР ЗА ВАНРЕДНЕ СИТУАЦИЈЕ

Одељење за ванредне ситуације у Ваљеву

09/10 бр. 217-8117 /16

Дана: 24.08.2016. године

Ваљево

ОПШТИНА УБ

**Одељење за послове урбанизма, обједињене процедуре и имовинско
правне послове**

УБ

ПРЕДМЕТ: Издавање услова за потребе израде Плана
детаљне регулације „Брана Памбуковица“ на реци УБ

У вези вашег Захтева број 350-152/2016-01 од 04.08.2016. године обавештавамо Вас да Одељење за ванредне ситуације у Ваљеву нема посебних услова за израду Плана детаљне регулације „Брана Памбуковица“ на реци УБ.



НАЧЕЛНИК
полицијски саветник
Милан Михаиловић

[Handwritten signature]



**РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ОДБРАНЕ
СЕКТОР ЗА МАТЕРИЈАЛНЕ РЕСУРСЕ
УПРАВА ЗА ИНФРАСТРУКТУРУ**

Број 662-4

13.03.2018. године
Б Е О Г Р А Д

Чувати до 2023. године
Функција 34 ред. бр. 42
Датум: 13.03.2018. г.
Обрађивач: вс М.Пајагић

Обавештење у вези са израдом техничке
документације за изградњу бране
Памбуковица са акумулацијом на реци Уб,
доставља.

**МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ**

Веза: Захтев Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре ROP-MSGI-
38750-LOC-3/2018

На основу вашег захтева за инвеститора ЈВП „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 Памбуковица са акумулацијом на реци Уб, на катастарским парцелама у КО Радуш, КО Слатина и КО Памбуковица на територији општине Уб и КО Гола Глава на територији града Ваљева, 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

**НАЧЕЛНИК
потпуковник
Слободан Старчевић**

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. 891 od 01.06.2018. godine, Institut za javno zdravlje Srbije „Dr Milan Jovanović Batut“.
2. Izveštaj o ispitivanju kvaliteta vode reke Ub, br. 1137 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:	891
Datum:	16.7.2018

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: 2637/I od 08.05.2018.
DELOVODNI BROJ LIJS	
ZAHTEVANO ISPITIVANJE	fizičko-hemijsko i mikrobiološko

PODACI O UZORKU

NAZIV UZORKA	Voda iz reke Ub na mestu buduće brane Pambukovica
IDENTIFIKACIONA OZNAKA UZORKA	2408
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 ODNOSI 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 Ub na mestu buduće brane Pambukovica
Identifikaciona oznaka uzorka: 2408
Datum završetka analize: 29. 05. 2018.

Opšti podaci o uzorku

Uzorak vode iz reke Ub na mestu buduće brane Pambukovica, uzorkovan je 18. 05. 2018. godine i označen brojem 2408

Ispitivani parametar	Jedinica mere	Rezultat	Oznaka metode
Temperatura vode	° C	20,0	SRPS H.Z1. 106:1970 #
Temperatura vazduha	° C	20,0	SRPS H.Z1. 106:1970 #
Mutnoća	NTU	2,5 ± 9 %	APHA 2130 B
pH vrednost, teren/laboratorija		8,2/8,2 ± 0,2	SRPS H.Z1. 111:1987
Elektroprovodljivost na 20 °C teren/laboratorija	µS/cm	294/270 ± 6 %	SRPS EN 27888:2009
Amonijak, NH ₄	mg/l	0,1 ± 5 %	SRPS H.Z1. 184:1974
Nitriti, NO ₂	mg/l	0,1 ± 6 %	VDM-523
Nitrati, NO ₃	mg/l	3,7	UP-521 #
Hloridi, Cl	mg/l	6,7	UP-521 #
Sulfati, SO ₄	mg/l	21	UP-521 #
Fluoridi, F	mg/l	0,14	UP-521 #
Utrošak KMnO ₄	mg/l	6,9	UP-506 #
Rastvorni kiseonik, O ₂	mg/l	9,6 ± 13 %	SRPS ISO 25813:2009/1:2011
Biološka potrošnja kiseonika, BPK ₅	mgO ₂ /l	2,6	UP-526 #
Ortofosfati, PO ₄ -P	mg/l	<0,01	APHA 4500-P E #
Hidrokarbonati, HCO ₃	mg/l	153 ± 6 %	VDM-509
Karbonati, CO ₃	mg/l	<1	VDM-509 #
Suspendovane materije	mg/l	8 ± 17 %	APHA 2540 D
Ostatak isparenja na 105° C	mg/l	202 ± 11 %	APHA 2540B
Kalcijum, Ca	mg/l	42 ± 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 Faks: 2685 140 e-mail: prijemnakancelarija@batut.org.rs
Broj računa: 840-624667-70 Matični broj: 07036027 PIB: 102000930

Magnezijum, Mg	mg/l	11	APHA 3500-Mg E #
Natrijum, Na	mg/l	8,7 ± 17 %	SRPS ISO 9964-3
Kalijum, K	mg/l	2,0 ± 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.

Z. Blagojević





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 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 - ODSEK ZA SANITARNU MIKROBIOLOGIJU

REZULTATI BAKTERIOLOŠKIH ISPITIVANJA

Naziv uzorka: Površinska voda: Voda iz rekeUb na mestu buduće brane Pambukovica
Identifikaciona oznaka uzorka: 2408
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	26	SRPS EN ISO 9308-1:2017
Određivanje broja Escherichia coli na 36± 2 °C 21± 3 h.	100	8	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:	1137
Datum:	05.07.2018.

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: 2637/1 od 08.05.2018.
DELOVODNI BROJ IJZS	
ZAHTEVANO ISPITIVANJE	fizičko-hemijsko i mikrobiološko

PODACI O UZORKU

NAZIV UZORKA	Voda iz reke Ub na mestu buduće brane Pambujovica
IDENTIFIKACIONA OZNAKA UZORKA	2958
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 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 Ub na mestu buduće brane Pambukovica
Identifikaciona oznaka uzorka: 2958
Datum završetka analize: 29. 06. 2018.

Opšti podaci o uzorku

Uzorak vode iz reke Ub na mestu buduće brane Pambukovica, uzorkovan je 19. 06. 2018. godine i označen brojem 2958

Ispitivani parametar	Jedinica mere	Rezultat	Oznaka metode
Temperatura vode	° C	18,7	SRPS H.Z1. 106:1970 #
Temperatura vazduha	° C	22,0	SRPS H.Z1. 106:1970 #
Mutnoća	NTU	90 ± 9 %	APHA 2130 B
pH vrednost, teren/laboratorija		7,8 ± 0,3	SRPS H.Z1. 111:1987
Elektroprovodljivost na 20 °C teren/laboratorija	µS/cm	197 ± 6 %	SRPS EN 27888:2009
Amonijak, NH ₄	mg/l	0,13 ± 5 %	SRPS H.Z1. 184:1974
Nitriti, NO ₂	mg/l	0,037 ± 6 %	VDM-523
Nitrati, NO ₃	mg/l	3,5	UP-521 #
Hloridi, Cl	mg/l	4,8	UP-521 #
Sulfati, SO ₄	mg/l	15	UP-521 #
Fluoridi, F	mg/l	0,13	UP-521 #
Utrošak KMnO ₄	mg/l	14	UP-506 #
Rastvorni kiseonik, O ₂	mg/l	8,8 ± 13 %	SRPS ISO 25813:2009/1:2011
Biološka potrošnja kiseonika, BPK ₅	mgO ₂ /l	2,8	UP-526 #
Ortofosfati, PO ₄ -P	mg/l	<0,01	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	204 ± 17 %	APHA 2540 D
Ostatak isparenja na 105° C	mg/l	151 ± 11 %	APHA 2540B
Kalcijum, Ca	mg/l	26 ± 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	13	APHA 3500-Mg E #
Natrijum, Na	mg/l	18,9 ± 17 %	SRPS ISO 9964-3
Kalijum, K	mg/l	2,5 ± 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	0,012 ± 6 %	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.

Olgica 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 Ub na mestu buduće brane Pambukovica
Identifikaciona oznaka uzorka: 2958
Datum završetka analize: 22.06.2018.

Ispitivano	Jedinica mere: ml	Rezultat	Oznaka metode
Određivanje ukupnog broja koliformnih bakterija na 35 °C -37 °C 48 h.	100	$1,1 \times 10^4$	ISO 9308-2:1990
Određivanje prisustva i broja koliformnih bakterija fekalnog porekla na 44±1°C 24 h	100	$4,6 \times 10^3$	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.
mikrobiol. i parazitologijom

Šef odseka za sanitarnu mikrobiologiju:
ze Milan Radović, spec. mikr. hrane

Šef Odeljenja laboratorija za ekotoksikologiju:
Zorica Blagojević spec.toks.hem

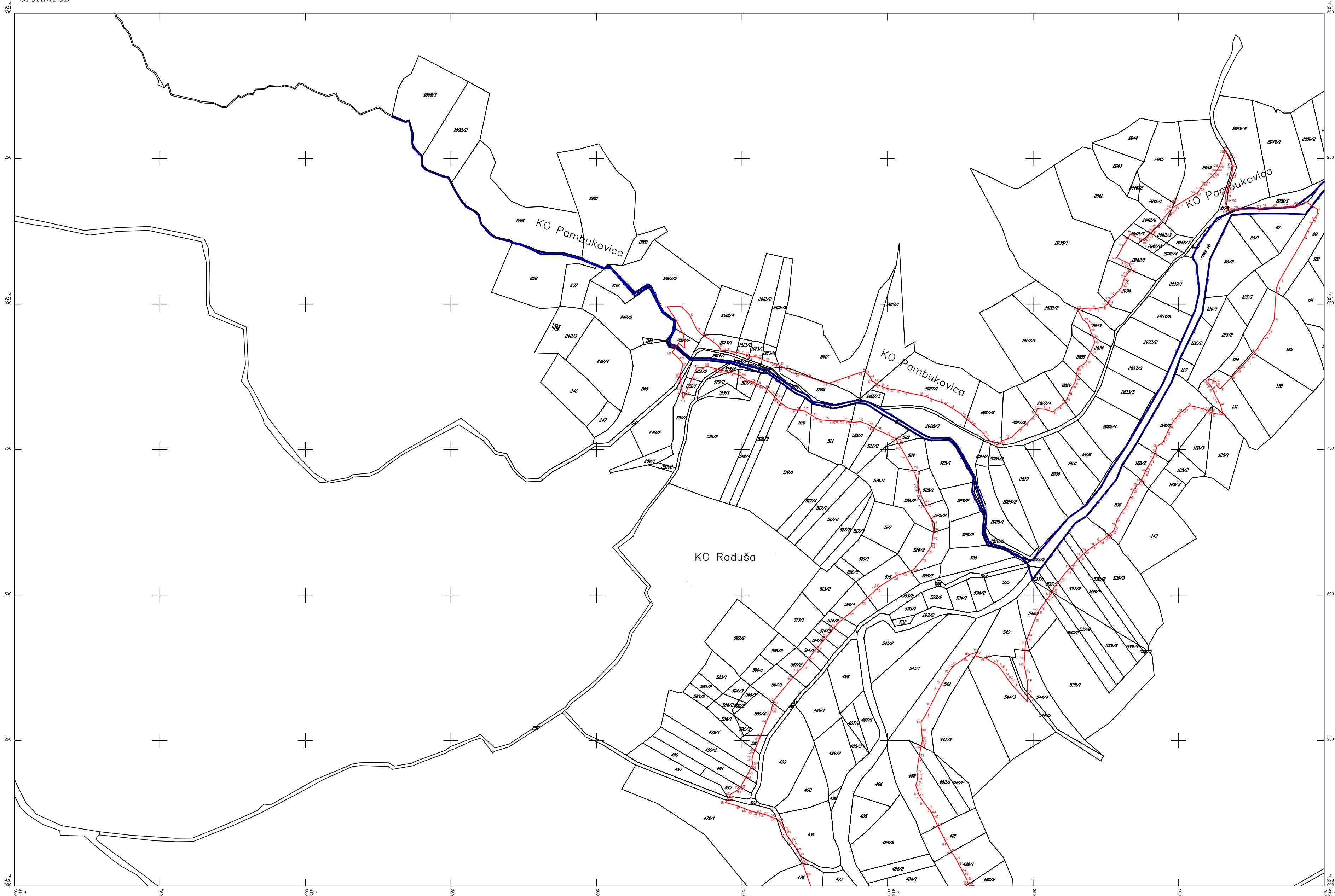




III GRAFIČKI PRILOZI

12.3 Grafička dokumentacija

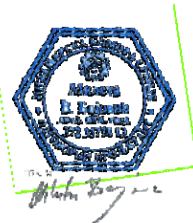
1. Katastarski plan akumulacije Pambukovica - Crteži brojevi 1/1, 1/2 i 1/3;
2. Pregledna karta akumulacije Pambukovica - Crtež broj 2;
3. Pregledna topografska karta sa ucrtanom budućom akumulacijom - Crtež broj 3;
4. Dispozicija brane Pambukovica - orto-foto prikaz, Crtež broj 4;
5. Šira situacija pregradnog mesta brane - lokacija pristupnih puteva, privrednog gradilišta i deponije materijala iz iskopa - Crtež broj 5;
6. Podužni presek akumulacije „Pambukovica“ - Crtež broj 6;
7. Podužni presek duž ose brane - Crtež broj 7;
8. Tipski poprečni presek kroz branu - Crtež broj 8;
9. Raspored instrumenata za tehničko osmatranje - Situacija - Crtež broj 9;
10. Raspored instrumenata za tehničko osmatranje - Podužni presek - Crtež broj 10;
11. Raspored instrumenata za tehničko osmatranje - Tipski poprečni presek - Crtež broj 11.



Katastarske opštine i veza listova
Opština: Ub
K.O. Raduša, K.O. Pambukovica

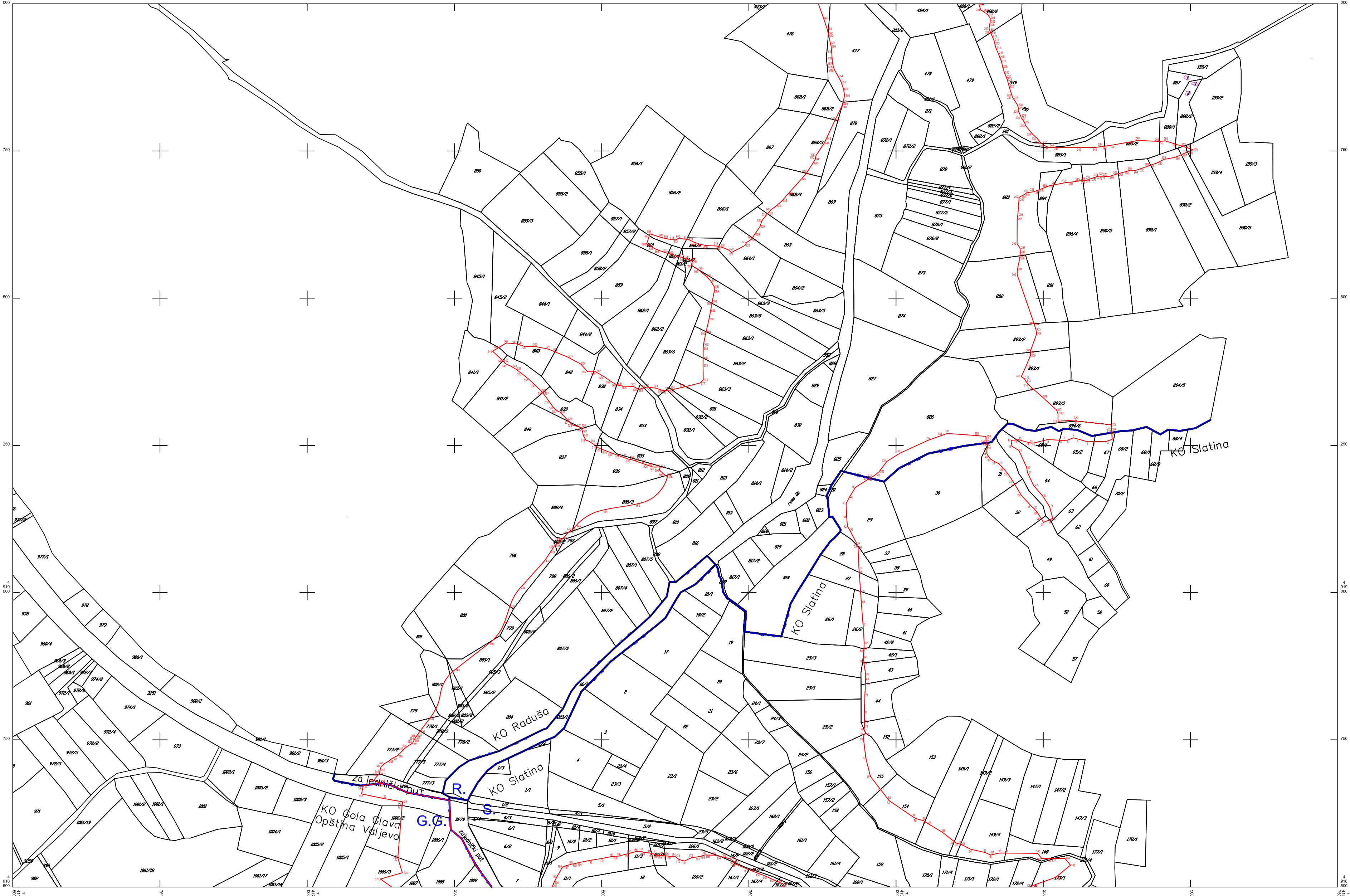
1
2
3

RAZMERA 1:2500



LEGENDA

- Granice katastarskih opština
- Linija eksproprijacije
- katastarsko stanje



Katastarske opštine i veza listova
Opština: Ub, Valjevo
K.O. Raduša, K.O. Gola Glava, K.O. Slatina

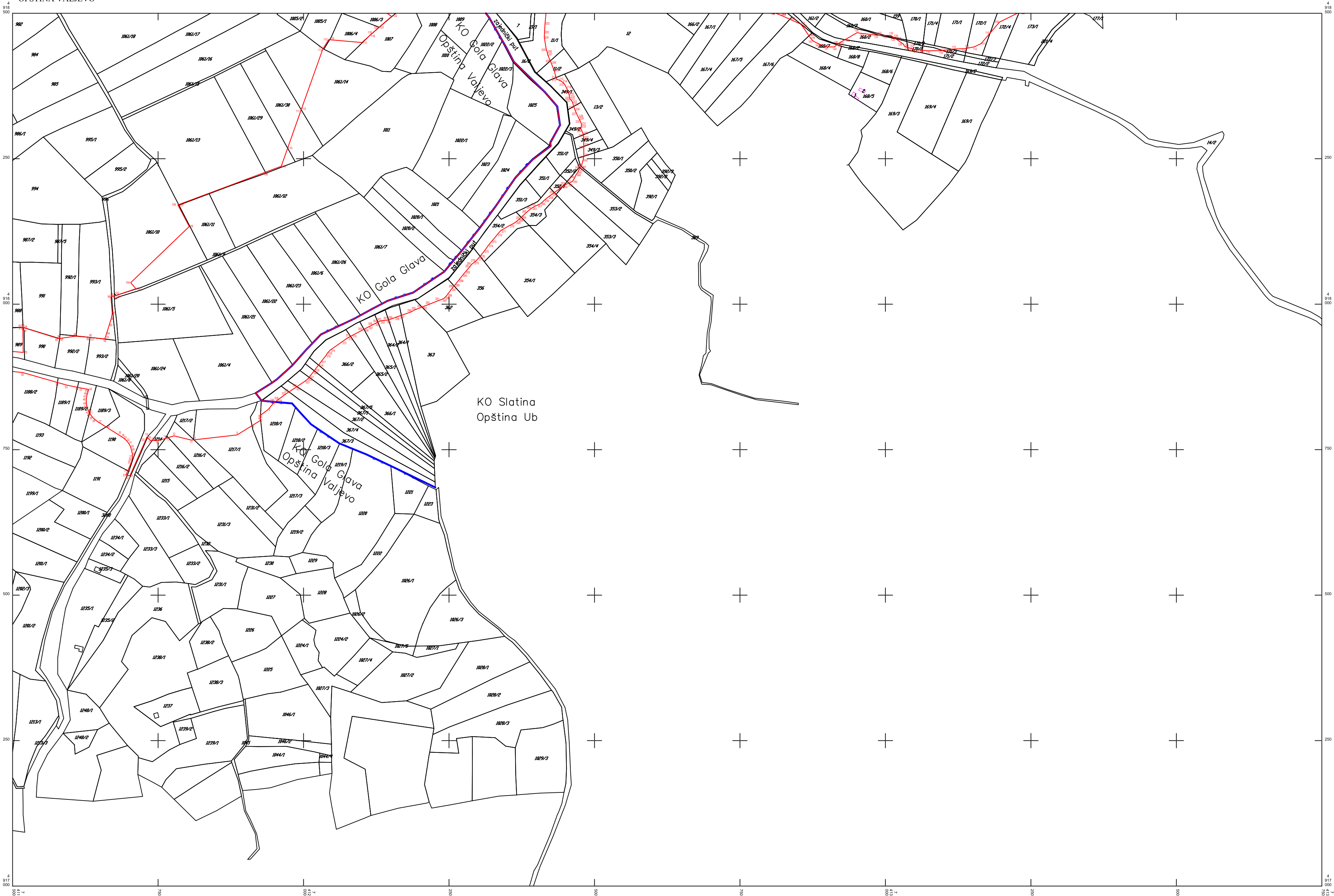
1
2
3

RAZMERA 1:2500



LEGENDA

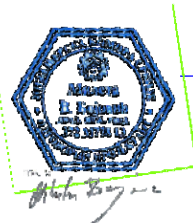
- Granice katastarskih opština
- Linija eksproprijacije
- katastarsko stanje



Katastarske opštine i veza listova
Opština: Valjevo, Ub
K.O. Gola Glava, K.O. Slatina,

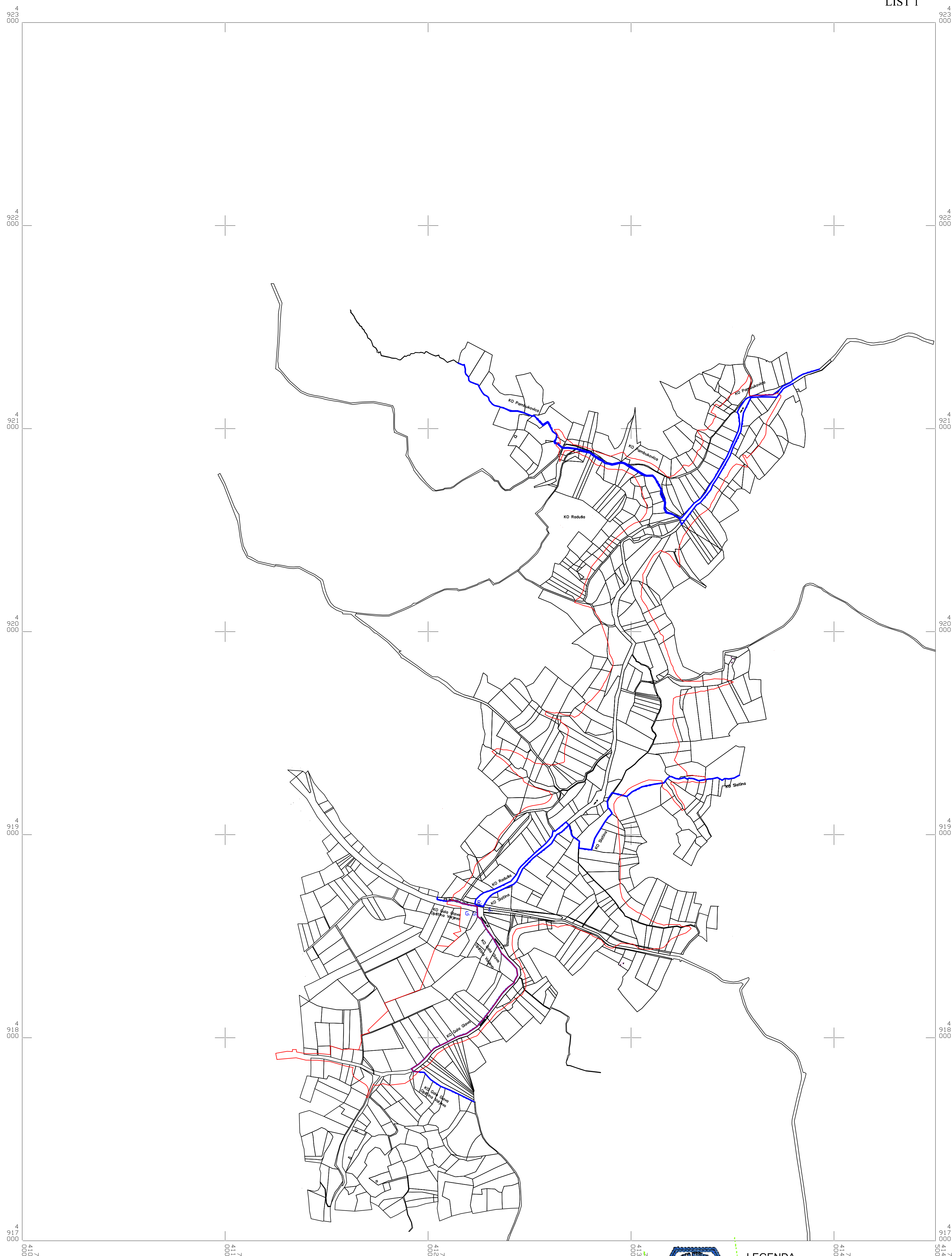
2
3

RAZMERA 1:2500



LEGENDA

- Granice katastarskih opština
- Linija eksproprijacije
- katastarsko stanje

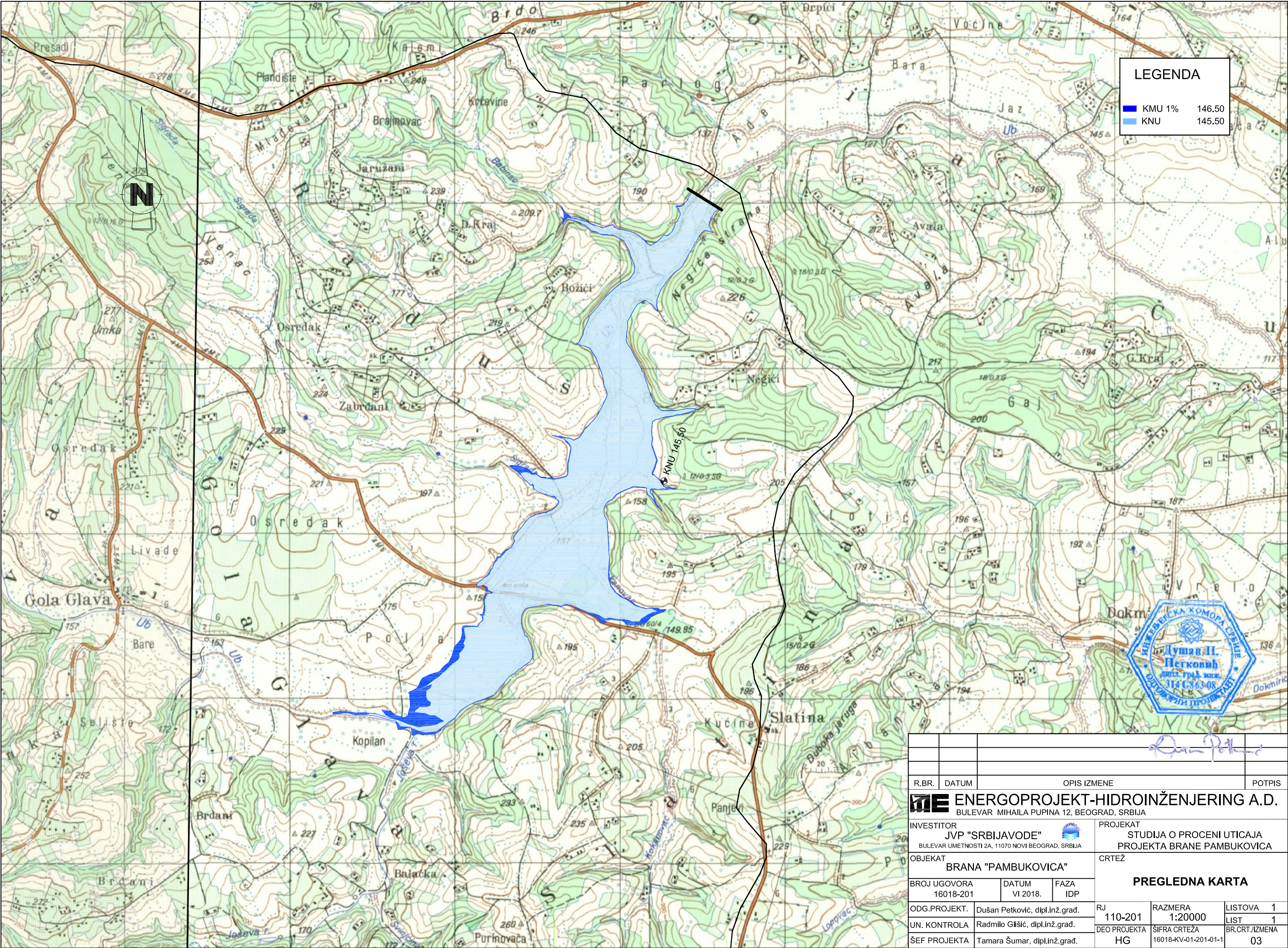


RAZMERA 1:10000



LEGENDA

- 
- Granice katastarskih opština
 - Linija eksproprijacije
 - Katastarsko stanje



LEGENDA

KMU 1%

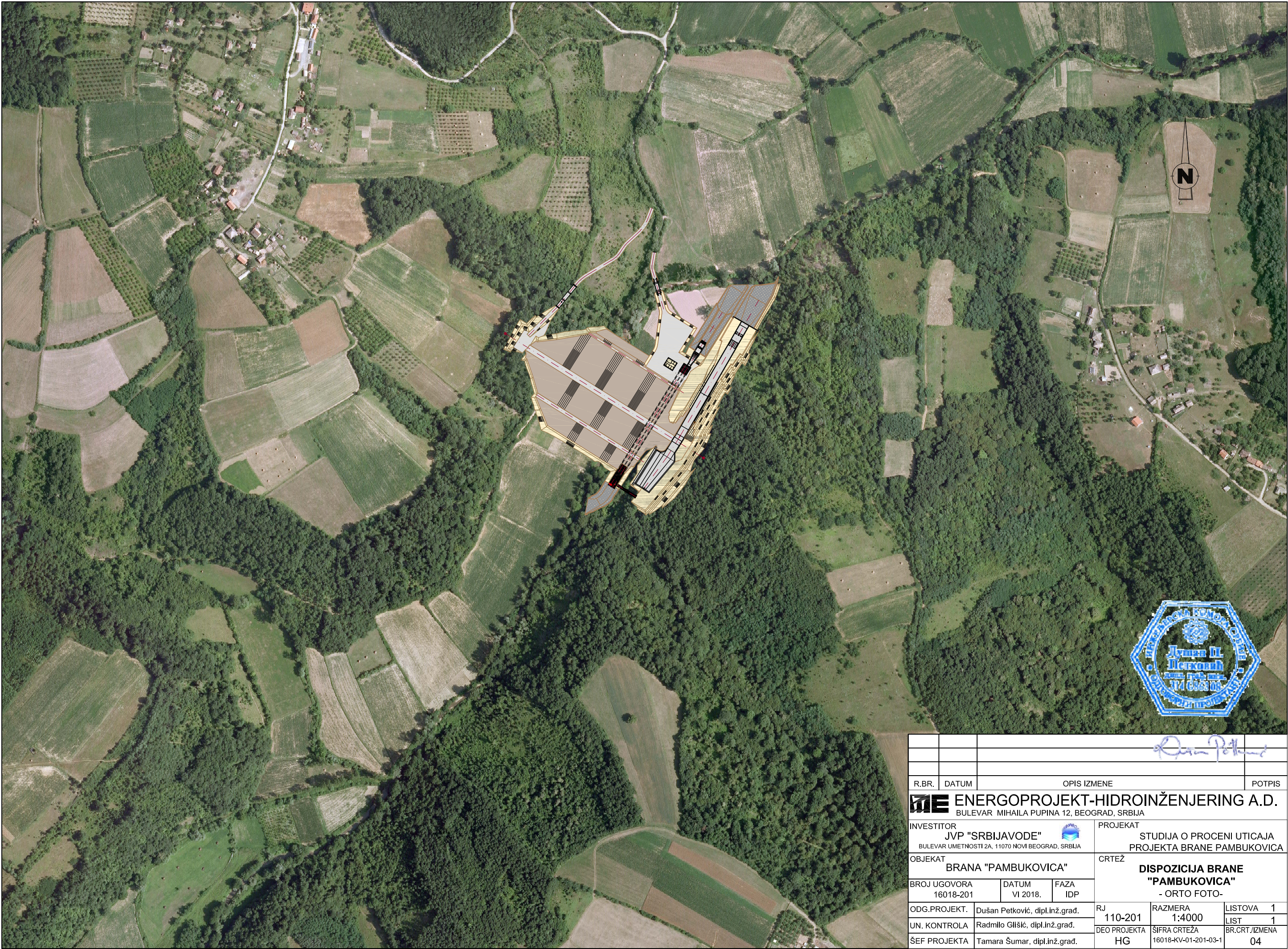
146.50

KNU

145.50



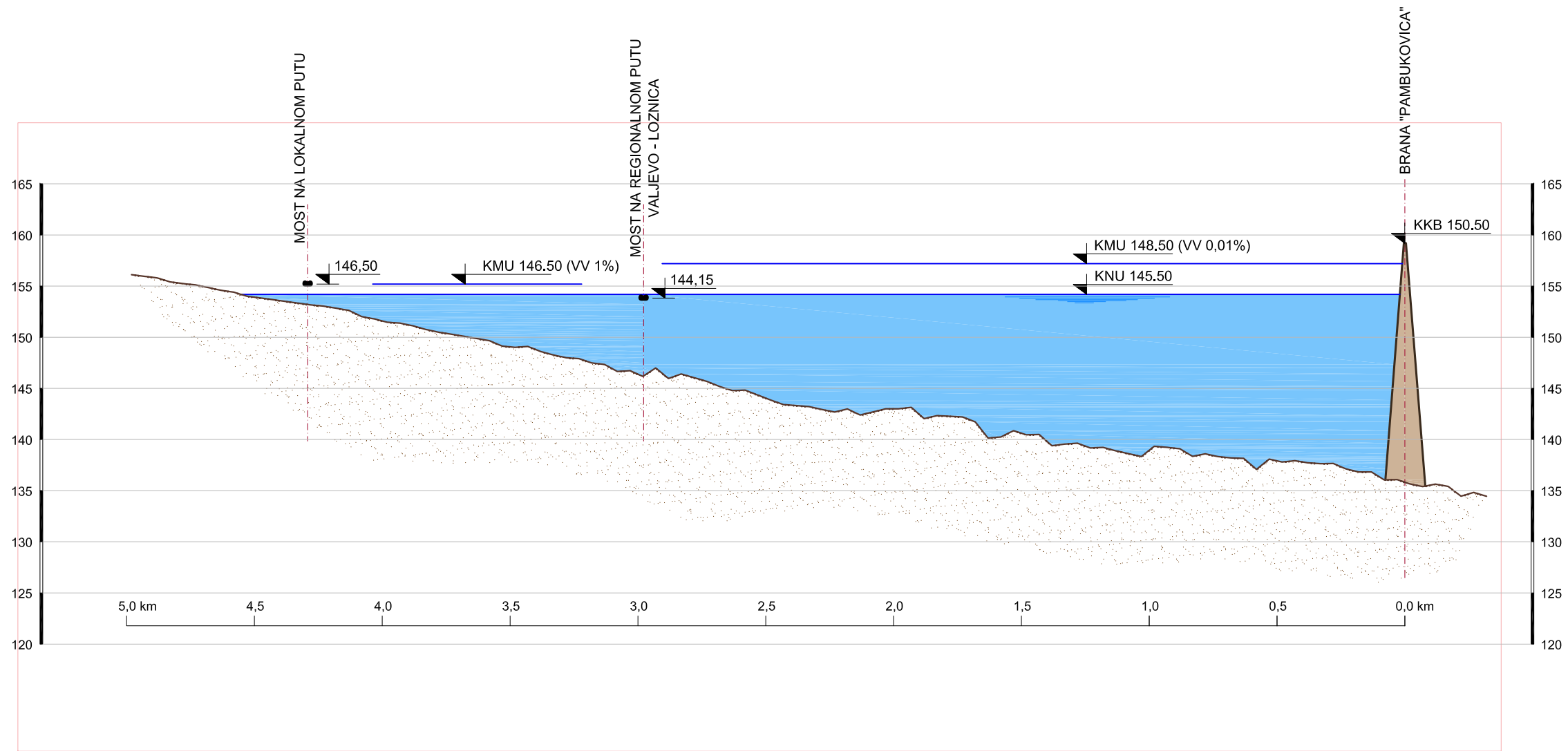
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE			POTPIS
ME ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA					
INVESTITOR			PROJEKAT		
JVP "SRBIJAVODE"			STUDIJA O PROCENI UTICAJA		
BULEVAR UMETNOSTI 2A, 11070 NOVI BEOGRAD, SRBIJA			PROJEKTA BRANE PAMBUKOVICA		
OBJEKAT			CRTEŽ		
BRANA "PAMBUKOVICA"			DISPOZICIJA BRANE		
BROJ UGOVORA			"PAMBUKOVICA"		
16018-201			- ORTO FOTO-		
DATUM					
VI 2018.					
FAZA					
IDP					
ODG.PROJEKT.	Dušan Petković, dipl.inž.grad.		RJ	RAZMERA	LISTOVA
UN. KONTROLA	Radmilo Glišić, dipl.inž.grad.		110-201	1:4000	1
ŠEF PROJEKTA	Tamara Šumar, dipl.inž.grad.		DEO PROJEKTA	ŠIFRA CRTEŽA	BR.CRT./IZMENA
			HG	16018-KV-01-201-03-1	04

PODUŽNI PRESEK AKUMULACIJE

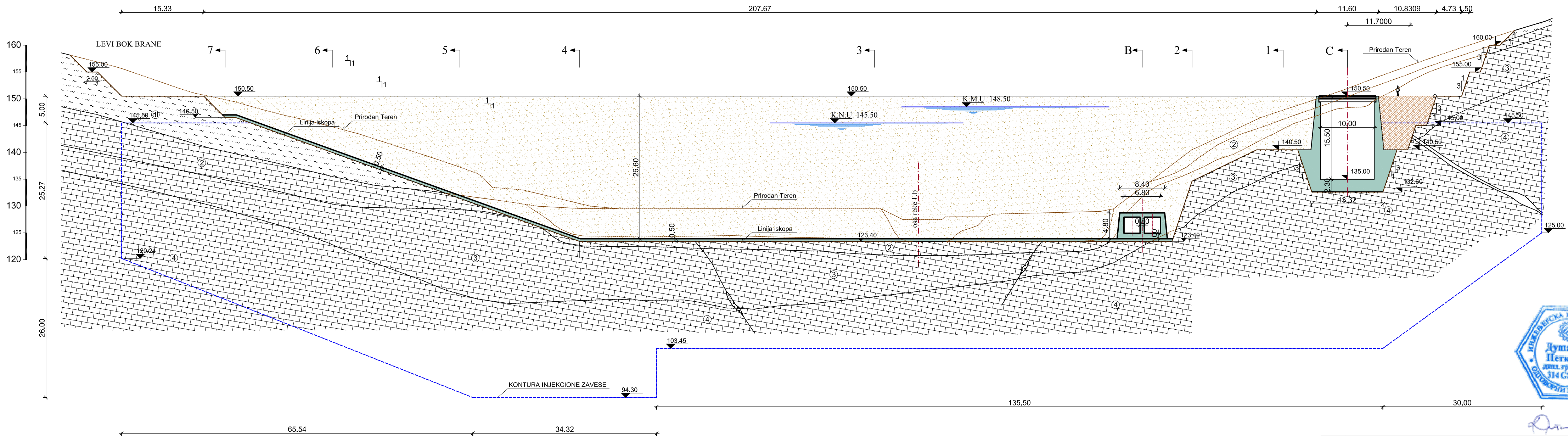
R 1 : 500/20 000



Dušan Petković

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 STUIJA O PROCENI UTICAJA PROJEKTA BRANE PAMBUKOVICA	
OBJEKAT BRANA "PAMBUKOVICA"		CRTEŽ PODUŽNI PRESEK AKUMULACIJE "PAMBUKOVICA"	
BROJ UGOVORA 16018-201	DATUM VI 2018.	FAZA IDP	
ODG.PROJEKT. UN. KONTROLA ŠEF PROJEKTA	Dušan Petković, dipl.inž.grad. Radmilo Glišić, dipl.inž.grad. Tamara Šumar, dipl.inž.grad.		
RJ 110-201	RAZMERA 1:500/20000	LISTOVA 1	
DEO PROJEKTA HG	ŠIFRA CRTEŽA 16018-KV-01-201-02-1	BR.CRT./IZMENA 06	

PODUŽNI PRESEK DUŽ OSE BRANE



Don Pothner

LEGEND

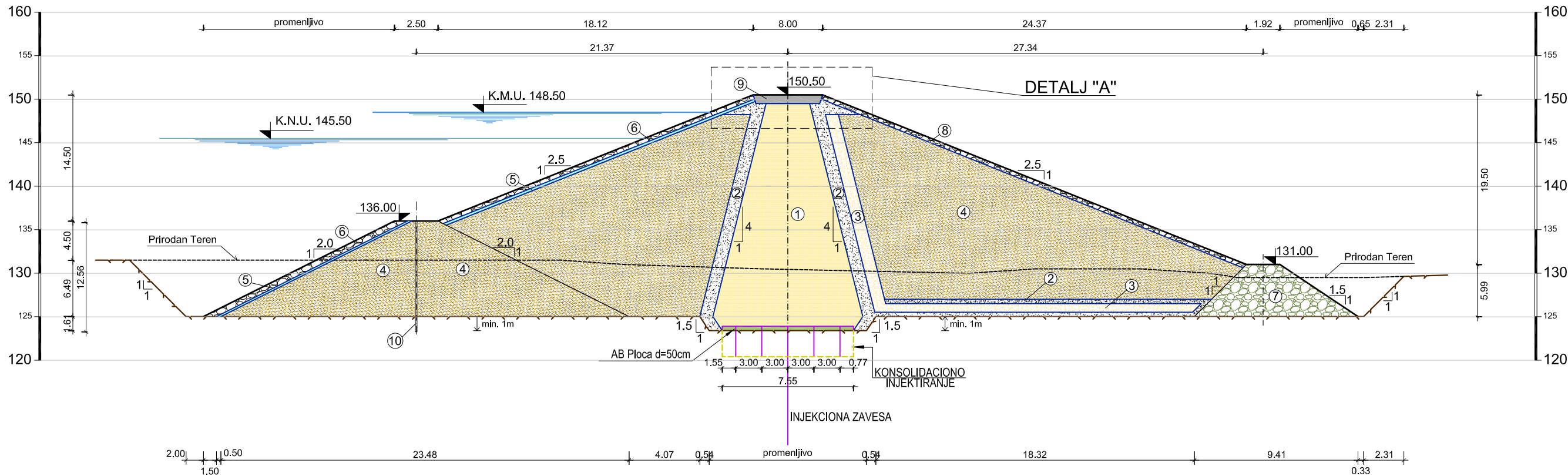
1. LITOLOŠKE OZNAKE

	dl	DELUVIJUM - deluvijalne naslage, braon boje, izgrađene od gline niske plastičnosti sa uklopcima transportovanog materijala. U pojedinim zonama detektovane su gline vis oke plastičnosti.
	al	ALUVION - rečni nanos reke Ub.
	t	REČNA TERASA - terasni nanos, izgrađen od prašinasto ginovitih materijala koji su pomešani sa šljunkom različite granulacije. U kontaktnim zonama sa deluvijalnim pokrivačem su više zaglinjeni.
	①	KREČNJAK - rasledna zona. Kompletno tektonizirani krečnjaci do veličine mrvica. Kontaktne zone su praćene glatkim pukotinama. Ispuna je prašinasto-glinovitoj sastava različite boje sa uklopcima krečnjaka.
	②	KREČNJAK - alterisan. U pripovršinskim zonama krečnjaci su pod uticajem atmosferske kompleto alterisani izražene pukotinske ispucaosti.
	③	KREČNJAK - delimično alterisan. Krečnjaci su sivoplave boje čvrsti i slabo ispuicali, duž pukotinskih zona su limonitirani.
	④	KREČNJAK - kompaktan. Krečnjaci su sive boje, čvrsti i slabo ispuicali.

[illegible]

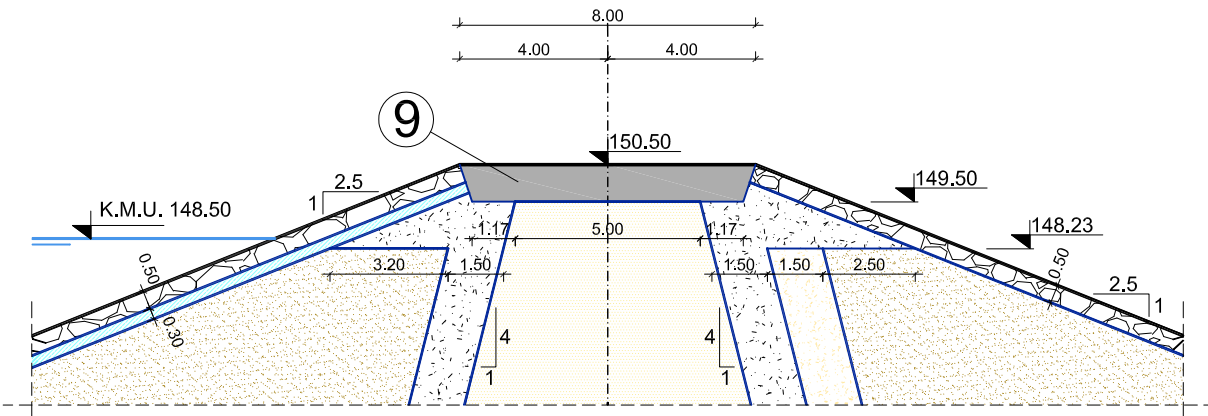
TIPSKI POPREČNI PRESEK KROZ BRANU

R 1 : 500



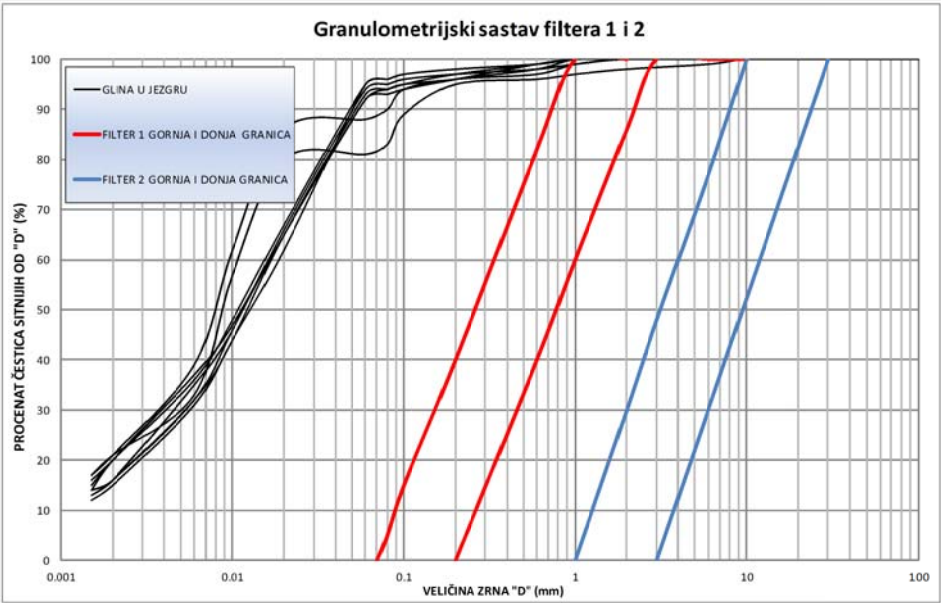
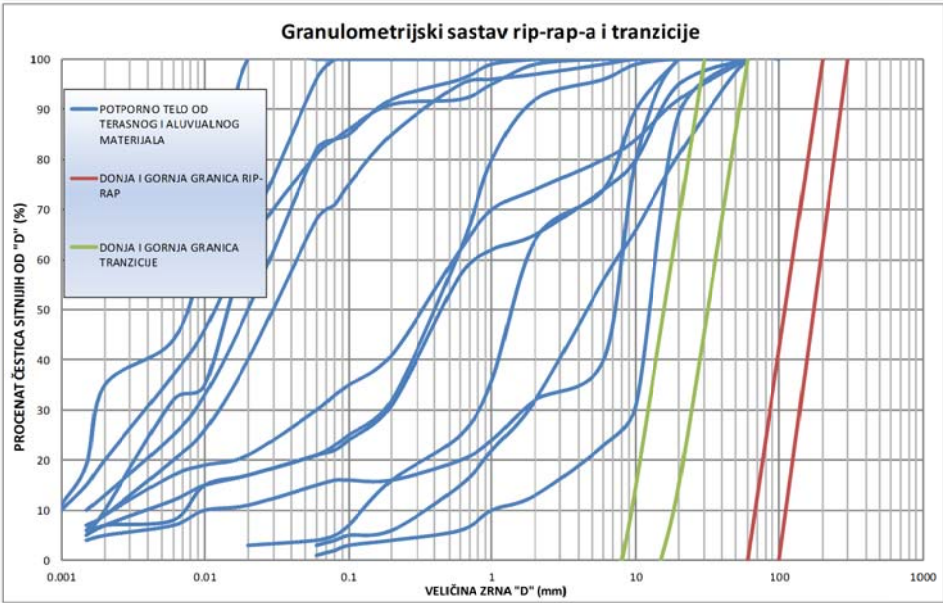
DETALJ "A"

R 1 : 200

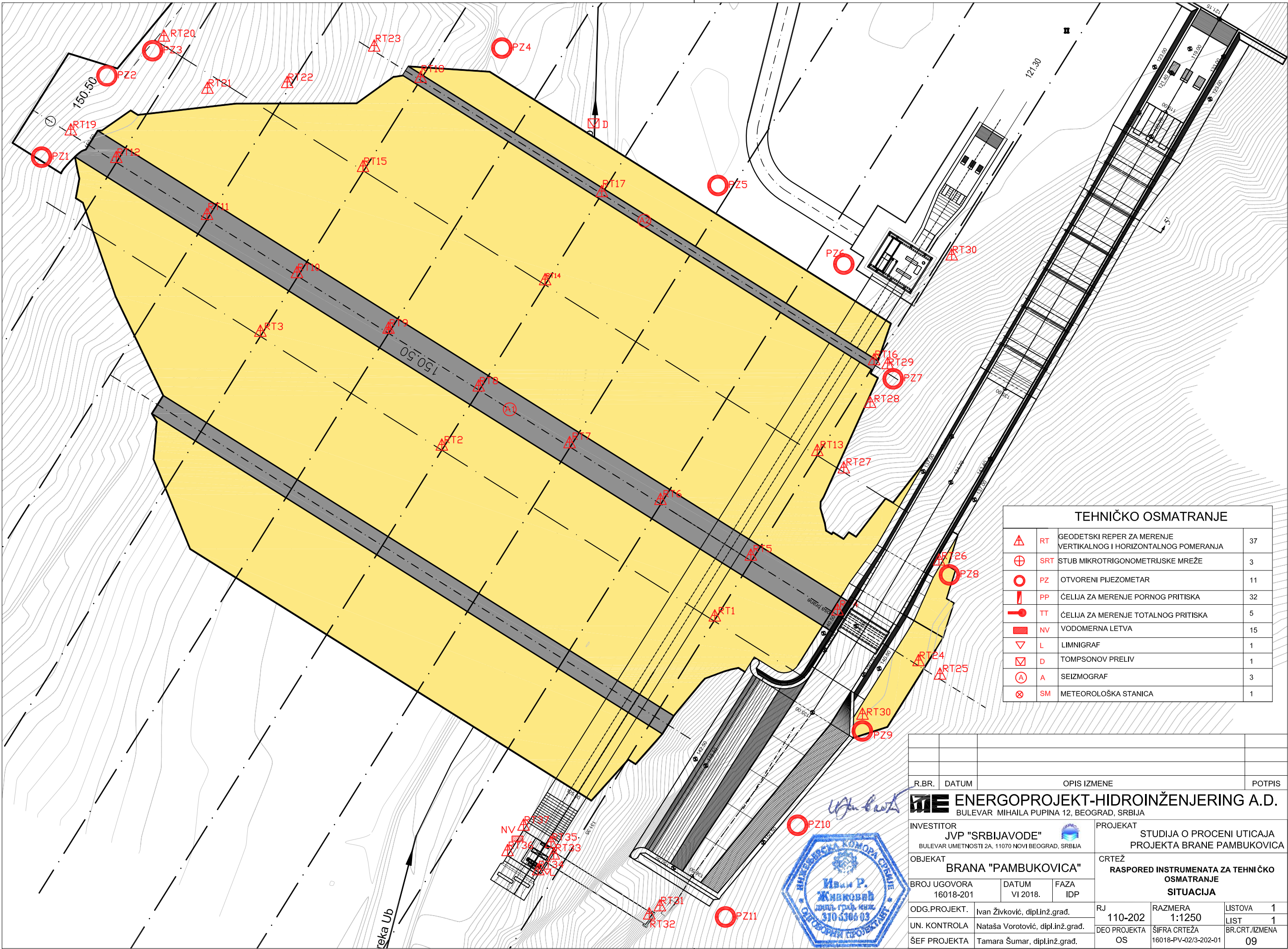


LEGENDA MATERIJALA :

- ① Centralno glineno jezgro
- ② Fini filter 1
- ③ Krupan filter 2
- ④ Potporno telo brane
- ⑤ Tranzicija-šljunkovito-peskoviti materijal
- ⑥ Rip - rap
- ⑦ Nizvodna nožica od krupnog kamena
- ⑧ Obloga nizvodne kosine brane od sitnijeg kamena
- ⑨ Put
- ⑩ Larsen talpe



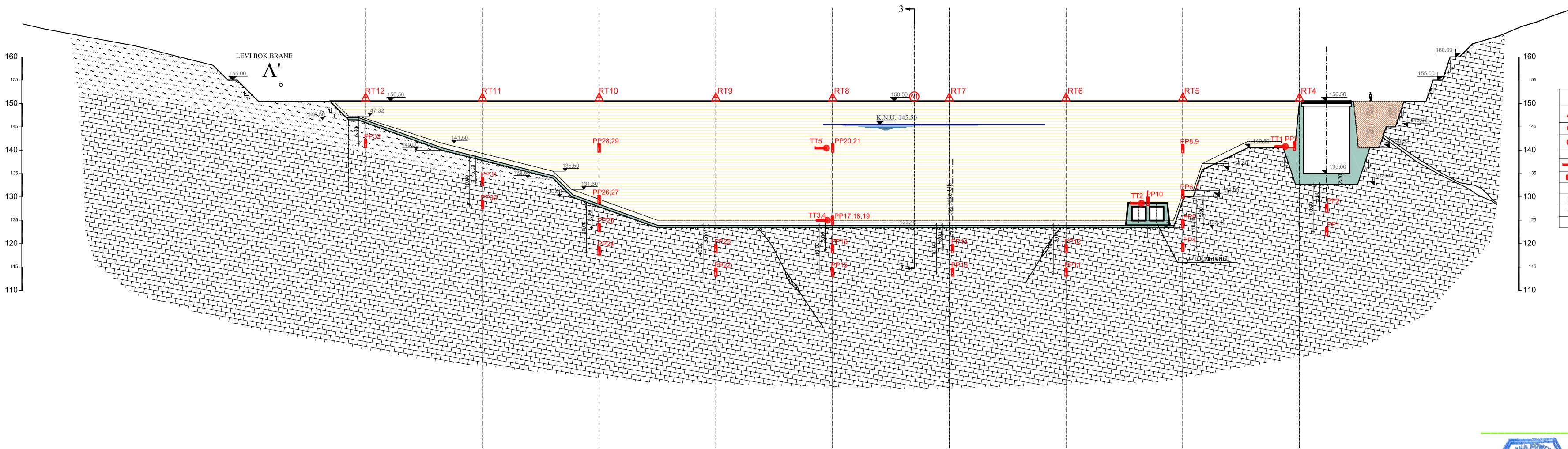
R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE		POTPIS
 ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA				
INVESTITOR		PROJEKAT		
JVP "SRBIJAVODE"		STUDIJA O PROCENI UTICAJA		
BULEVAR UMETNOSTI 2A, 11070 NOVI BEOGRAD, SRBIJA		PROJEKTA BRANE PAMBUKOVICA		
OBJEKT		CRTEŽ		
BRANA "PAMBUKOVICA"		TIPSKI POPREČNI PRESEK KROZ BRANU		
BROJ UGOVORA	DATUM	FAZA		
16018-201	VI 2018.	IDP		
ODG.PROJEKT.	Dušan Petković, dipl.inž.grad.	RJ	RAZMERA	LISTOVA
		110-201	1:200 i 1:500	1
UN. KONTROLA	Radmilo Glišić, dipl.inž.grad.	DEO PROJEKTA	ŠIFRA CRTEŽA	BR.CRT./IZMENA
		HG	16018-KV-01-201-06-1	08
ŠEF PROJEKTA	Tamara Šumar, dipl.inž.grad.			



TEHNIČKO OSMATRANJE			
	RT	GEODETSKI REPER ZA MERENJE VERTIKALNOG I HORIZONTALNOG POMERANJA	37
	SRT	STUB MIKROTRIGONOMETRIJSKE MREŽE	3
	PZ	OTVORENI PIJEZOMETAR	11
	PP	ČELIJA ZA MERENJE PORNOG PRITISKA	32
	TT	ČELIJA ZA MERENJE TOTALNOG PRITISKA	5
	NV	VODOMERNA LETVA	15
	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					
INVESTITOR			PROJEKAT		
JVP "SRBIJAVODE"			STUDIJA O PROCENI UTICAJA		
BULEVAR UMETNOSTI 2A, 11070 NOVI BEOGRAD, SRBIJA			PROJEKTA BRANE PAMBUKOVICA		
OBJEKAT			CRTEŽ		
BRANA "PAMBUKOVICA"			RASPORED INSTRUMENTATA ZA TEHNIČKO		
			OSMATRANJE		
			SITUACIJA		
BROJ UGOVORA		DATUM	FAZA		
16018-201		VI 2018.	IDP		
ODG.PROJEKT.	Ivan Živković, dipl.inž.grad.		RJ	RAZMERA	LISTOVA
			110-202	1:1250	1
UN. KONTROLA	Nataša Vorotović, dipl.inž.grad.		DEO PROJEKTA	ŠIFRA CRTEŽA	LIST
			OS	16018-PV-02/3-202-01	1
ŠEF PROJEKTA	Tamara Šumar, dipl.inž.grad.				BR.CRT./IZMENA
					09

PODUŽNI PRESEK
R=1:500

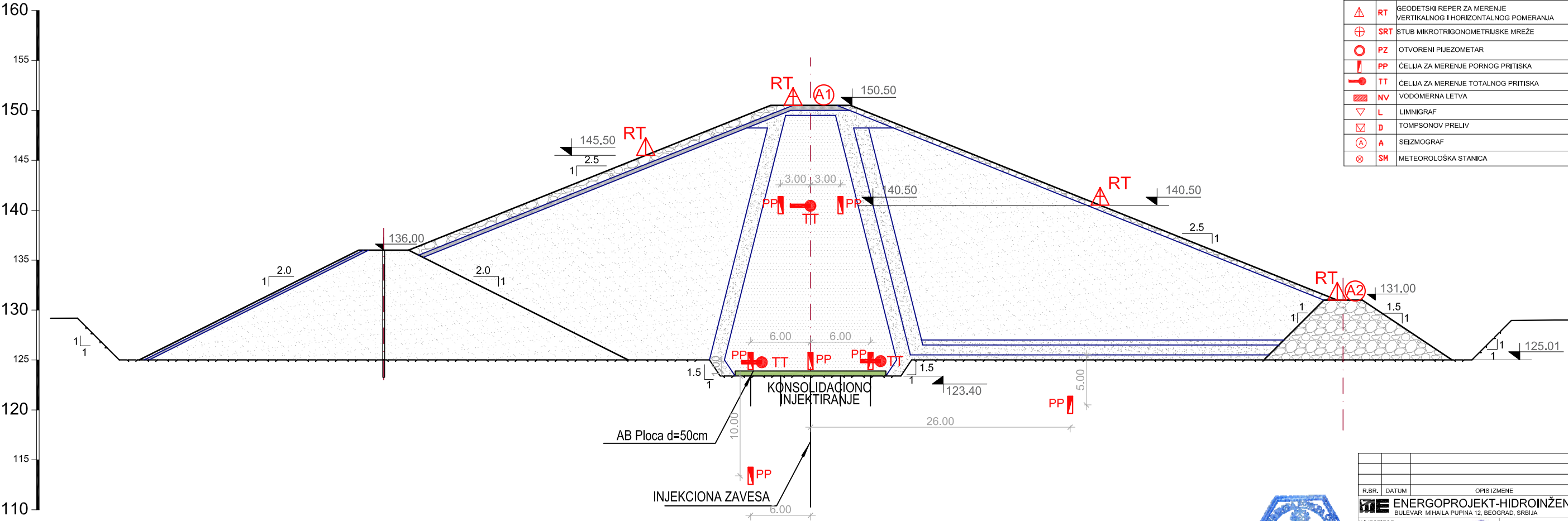


TEHNIČKO OSMATRANJE		
RT	GEODETSKI REPER ZA MERENJE VERTIKALNOG I HORIZONTALNOG POMERANJA	37
SRT	STUB MIKROTRIGONOMETRIJSKE MREŽE	3
PZ	OTVORENI PLEJZOMETAR	11
PP	CELULA ZA MERENJE PORNOG PRITISKA	32
TT	CELULA ZA MERENJE TOTALNOG PRITISKA	5
NV	VODOMERNA LETVA	15
L	LIMNIGRAF	1
D	TOMPSONOV PRELIV	1
A	SEIZMOGRAF	3
SM	METEOROLOŠKA STANICA	1



R.B.R.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS
1	16.01.2018	OPIS IZMENE	POTPIS
ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.			
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA			
INVESTITOR	JVP "SRBIJAVODE"	PROJEKAT	STUDIJA O PROCENI UTICAJA
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA		PROJEKTA BRANE PAMBUKOVICA	
OBJEKT	BRANA "PAMBUKOVICA"	CRTEŽ	RASPORED INSTRUMENTATA ZA TEHNIČKO OSMATRANJE
BROJ UGOVORA	16018-201	DATUM	VI 2018.
FAZA	IDP	RAZMERA	1:500
ODG.PROJEKT.	Ivan Žuković, dipl.inž.grad.	RJ	110-202
UN. KONTROLA	Natasa Vucotović, dipl.inž.grad.	DEO PROJEKTA	OS
SEF PROJEKTA	Tamara Šumar, dipl.inž.grad.	BR.CRTA	1
		BR.CRTA IZMENA	10

TIPSKI POPREČNI PRESEK
R=250



TEHNIČKO OSMATRANJE			
RT	GEODETSKI REPER ZA MERENJE VERTIKALNOG I HORIZONTALNOG POMERANJA	37	
SRT	STUB MIKROTRIGONOMETRIJSKE MREŽE	3	
PZ	OTVORENI PIJEZOMETAR	11	
PP	ČELIJA ZA MERENJE PORENOG PRITISKA	32	
TT	ČELIJA ZA MERENJE TOTALNOG PRITISKA	5	
NV	VODOMERNA LETVA	15	
L	LIMNIGRAF	1	
D	TOMPSONOV PRELIV	1	
A	SEIZMOGRAF	3	
SH	METEOROLOŠKA STANICA	1	



R.BR.		DATUM	OPIS IZMENE		POTPIS
1			ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.		
INVESTITOR		BULEVAR UMETNOSTI 2A, 11070 NOVI BEOGRAD, SRBIJA		PROJEKAT	
JVP "SRBIJAVODE"		STUDIJA O PROCENI UTICAJA		PROJEKTA BRANE PAMBUKOVICA	
OBJEKT		BRANA PAMBUKOVICA		CRTEŽ	
BROJ UGOVORA		DATUM	FAZA	RASPORED INSTRUMENTATA ZA TEHNIČKO OSMATRANJE	
16018-201		VI 2018.	IDP	TIPSKI POPREČNI PRESEK	
ODG.PROJEKT.		Ivan Živković, dipl.inž.grad.	RJ	RAZMERA	LISTOVA 1
UNL.KONTROLA		Nataša Vorošević, dipl.inž.grad.	110-202	1:250	LIST 1
SEF PROJEKTA		Tamara Šumar, dipl.inž.grad.	DEO PROJEKTA	SIFRA CRTEŽA	BR.CRT.AZMENA
			OS	16018-PV-02/3-202-03	11