



ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ
„ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ“

**Ажурирана студија о процени утицаја на
животну средину пројекта изградње МХЕ
„Ћелије“ на реци Расини, инсталисане снаге
3,4 MW, на катастарским парцелама број 3269,
3272/1, 3274, 3275, 3276, 3270, 3267/1,
3375/2, 3268, 3266/13, 3266/14, 3266/15,
3266/16, 3266/17 и 3265 КО Мајдево,
Крушевац**

Наручилац:

ЈП ЕПС БЕОГРАД



Београд, 2019. година



ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ
„ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ“

**Ажурирана студија о процени утицаја на
животну средину пројекта изградње МХЕ
„Ћелије“ на реци Расини, инсталисане снаге
3,4 MW, на катастарским парцелама број 3269,
3272/1, 3274, 3275, 3276, 3270, 3267/1,
3375/2, 3268, 3266/13, 3266/14, 3266/15,
3266/16, 3266/17 и 3265 КО Мајдево,
Крушевац**

РУКОВОДИЛАЦ ПРОЈЕКТА

др Здравко Стојановић, дипл. инж. маш

ИЗВРШНИ ДИРЕКТОР

Дејан Вучковић, дипл. инж. грађ.



ГЕНЕРАЛНИ ДИРЕКТОР

Проф. др Дејан Дивац, дипл. инж. грађ.

Београд, 2019. година



ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ
„ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ“

МХЕ „ЋЕЛИЈЕ“

АЖУРИРАНА СТУДИЈА О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

1 НАСЛОВНА СТРАНА

Инвеститор: **ЈП ЕПС Београд**
Балканска 13, Београд

Објекат: **МХЕ „Ћелије“ снаге 3,4 MW на катастарским парцелама бр. 3269, 3272/1, 3274, 3275, 3276, 3270, 3267/1, 3375/2, 3268, 3266/13, 3266/14, 3266/15, 3266/16, 3266/17 и 3265 све у К.О. Мајево, град Крушевац**

Врста техничке документације: **СоПУ - Студија о процени утицаја на животну средину**

За грађење / извођење радова: **нова градња**

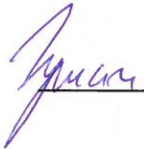
Пројектант: **Институт за водопривреду „Јарослав Черни“**
ул. Ј. Черног 80, 11226 Београд

Одговорно лице пројектанта: **Проф. др Дејан Дивац, дипл.грађ.инж**
Генерални директор Института „Јарослав Черни“

Потпис/Печат: 


Одговорни обрађивачи: **Душан Костић** **др Здравко Стојановић**
дипл.инж.грађ. **дипл.инж.маш.**

Број лиценце: **314 0689 16** **332 F210 07**

Лични печат: 



Број техничке документације: **1122-10**

Место и датум: **Београд, 2019. година**

2 САДРЖАЈ

ОПШТИ ДЕО		
1	Насловна страна	
2	Садржај	I
3	Решење о одређивању одговорних обрађивача	IV
4	Изјава одговорних обрађивача	V
5	Решење о обиму и садржају Студије о процени утицаја на животну средину (ажурирање)	VI
6	Локацијски услови	X
ТЕХНИЧКИ ДЕО		
	Списак слика	1
	Списак табела	4
	Увод	8
1.	Подаци о носиоцу пројекта	11
2.	Подаци о стручном обрађивачу	15
3.	Опис локације на којој се планира извођење пројекта	17
3.1.	Обавезе и смернице из планских докумената	17
3.2.	Приказ карактеристика макро локације (слив акумулације „Ђелије“)	25
3.3.	Приказ карактеристика мезолокације (територија града Крушевца)	30
3.4.	Приказ микролокације	32
3.5.	Приказ могућих ефеката климатских промена	36
3.6.	Приказ хидролошких карактеристика	41
4.	Опис пројекта	63
4.1.	Циљ пројекта	63
4.2.	Приказ техничког решења	64
4.3.	Правила управљања радом МХЕ	71
4.4.	Документација за израду пројекта	71
5.	Приказ главних алтернатива које је носилац пројекта разматрао	73

5.1.	Приказ варијантних решења у техничкој документацији	73
5.2.	Приказ варијантних решења у планској документацији	74
5.3.	Коментар анализираних решења	75
6.	Приказ стања животне средине на локацији и ближој околини	76
6.1.	Квалитет ваздуха	76
6.2.	Квалитет воде у акумулацији „Ђелије“ и реци Расини низводно од акумулације	83
6.3.	Квалитет земљишта	113
6.4.	Геолошки услови	117
6.5.	Саобраћај	118
7.	Опис могућих значајних утицаја пројекта на животну средину	121
7.1.	Режим и квалитет воде	121
7.2.	Управљање чврстим отпадом	125
7.3.	Бука и вибрације	163
7.4.	Саобраћај	169
7.5.	Квалитет ваздуха	173
7.6.	Намена и коришћење земљишта	177
7.7.	Остали утицаји	178
7.8.	Утицаји након престанка рада	179
8.	Процена утицаја на животну средину у случају удеса	180
8.1.	Удес у смислу избијања пожара	180
8.2.	Цурење турбинских и трансформаторских уља	180
9.	Опис предвиђених мера	181
9.1.	Мере заштите као део пројектно-техничке документације	181
9.2.	Мере заштите током извођења радова	182
9.3.	Мере заштите током експлоатације система	185
9.4.	Мере заштите у случају удеса	186
9.5.	Рад турбина и утицај на ниво у акумулацији	187
9.6.	Мере предвиђене законским, подзаконским актима и другим прописима	188

10.	Програм праћења утицаја на животну средину	191
10.1.	Површинске воде	191
10.2.	Земљиште	193
10.3.	Загађење ваздуха	193
10.4.	Геолошке и геоморфолошке карактеристике	194
11.	Подаци о техничким недостацима	195
12.	Нетехнички резиме	196
12.1.	Увод	196
12.2.	Опис локације планиране МХЕ	197
12.3.	Техничко решење планиране МХЕ	197
12.4.	Могући утицаји пројекта на животну средину	198
12.5.	Предложене мере за спречавање, односно смањење штетних утицаја пројекта на животну средину	199
12.6.	Закључак	199
13.	Литература	201

3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНИХ ОБРАЂИВАЧА

На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, бр. 72/2009, 81/2009-исправка, 64/2010 одлука УС, 24/2011 и 121/2012, 42/2013–одлука УС, 50/2013–одлука УС, 98/2013–одлука УС, 132/2014 , 145/2014 и 83/2018) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта („Службени гласник РС“, бр. 72/2018. године) као:

ОДГОВОРНИ ОБРАЂИВАЧИ

за израду Ажуриране Студије о процени утицаја на животну средину МХЕ „Ћелије“ - снаге 3,4 MW на катастарским парцелама бр. 3269, 3272/1, 3274, 3275, 3276, 3270, 3267/1, 3375/2, 3268, 3266/13, 3266/14, 3266/15, 3266/16, 3266/17 и 3265 све у К.О. Мајдево, град Крушевац, одређују се:

Душан Костић, дипл.инж.грађ. (број лиценце ИКС 314 0689 16)

др Здравко Стојановић, дипл.инж.маш. (број лиценце ИКС 332 F210 07)

Пројектант:

**Институт за водопривреду „Јарослав Черни“
ул. Ј. Черног 80, 11226 Београд**

Одговорно лице пројектанта:

**Проф. др Дејан Дивац, дипл.грађ.инж
Генерални директор Института „Јарослав Черни“**

Печат:



Број:

1122-10

Место и датум:

Београд, 2019. година

4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНИХ ОБРАЂИВАЧА

Одговорни обрађивачи Ажуриране Студије оправданости МХЕ „Ђелије“ на катастарским парцелама бр. 3269, 3272/1, 3274, 3275, 3276, 3270, 3267/1, 3375/2, 3268, 3266/13, 3266/14, 3266/15, 3266/16, 3266/17 и 3265 све у К.О. Мајдево, град Крушевац

Душан Костић, дипл.инж.грађ.

др Здравко Стојановић, дипл.инж.маш.

ИЗЈАВЉУЈУ

1. да је студија израђена у складу са законима из области заштите животне средине, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;
2. да су при изради студије поштоване све прописане и утврђене мере и препоруке за испуњење основних захтева за објекат и да је студија израђена у складу са мерама и препорукама којима се доказује испуњеност основних захтева.

Одговорни обрађивач:

Душан Костић, дипл.инж.грађ.

Број лиценце:

314 0689 16

Лични печат:



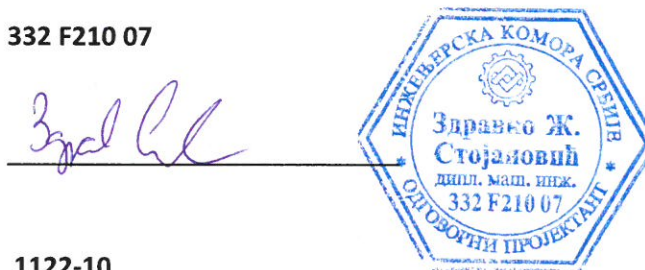
Одговорни обрађивач:

др Здравко Стојановић, дипл.инж.маш.

Број лиценце:

332 F210 07

Лични печат:



Број техничке документације:

1122-10

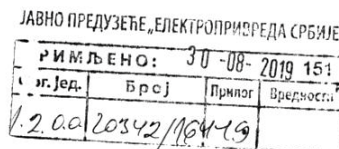
Место и датум:

Београд, 2019. година

5 РЕШЕЊЕ О ОБИМУ И САДРЖАЈУ АЖУРИРАНЕ СТУДИЈЕ О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ



Република Србија
МИНИСТАРСТВО
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
Број:353-02-1231/2019-03
Датум: 22.07.2019.
Београд



На основу чланова 14. став 3., 16., 17. и 28. Закона о процени утицаја на животну средину («Службени гласник РС», број 135/04, 36/09), члана 5а. Закона о министарствима («Службени гласник РС», бр. 44/14, 14/15, 54/15 и 96/15 – др. Закон и 62/17), члана 23. став 2. Закона о државној управи («Службени гласник РС», бр. 79/05, 101/07 и 95/10 и 99/14), члана 213. став 1. Закона о општем управном поступку («Службени гласник РС», број 18/16), а на основу захтева носиоца пројекта, ЈП Електропривреда Србије Београд, Министарство заштите животне средине, в.д. секретара министарства Бранислав Атанасковић, по решењу о овлашћењу бр. 021-01-5/9-2/2017-09 од 21.05.2018., доноси

РЕШЕЊЕ

- Одређује се носиоцу пројекта ЈП Електропривреда Србије Београд, обим и садржај за ажурирање Студије о процени утицаја на животну средину пројекта изградње МХЕ „Ђелије“, на реци Расини – водној акумулацији „Ђелије“, инсталисане снаге 3,4 MW, на катастарским парцелама број 3269, 3272/1, 3274, 3275, 3276, 3270, 3267/1, 3375/2, 3268, 3266/13, 3266/14, 3266/15, 3266/17 и 3265 КО Мајдево, град Крушевац.
- Обавеза Носиоца пројекта је да изради ажурирану Студију о процени утицаја на животну средину предметног пројекта у складу са Правилником о садржини Студије о процени утицаја на животну средину «Сл. гласник РС» 69/05, чл. од 2. до 10.
- Обавеза је носиоца пројекта да у ажурираној Студији о процени утицаја на животну средину посебно опише могуће значајне утицаје пројекта на животну средину на основу спроведених истраживања и коришћења валидне и ажуриране документационе основе, прикаже могуће промене у животној средини за време извођења, редовног рада и за случај удеса, као и процену да ли су промене привременог или трајног карактера (промене у хидролошком режиму рске Расине, стање ихтиофауне, водоснабдевање становништва).
- Носилац пројекта дужан је да, у року од годину дана од дана коначности овог решења, поднесе захтев за давање сагласности на ажурирану Студију о процени утицаја пројекта на животну средину из тачке 1. овог решења.
- Уз ажурирану Студију о процени утицаја потребно је приложити све валидне услове и сагласности других надлежних органа и организација које је носилац пројекта прибавио у складу са посебним законом.

6. У Студији дају се подаци о пројекту на основу којег је израђена Студија, као о подаци о законској регулативи која је коришћена при изради Студије.

Образложење

Носилац пројекта ЈП Електропривреда Србије Београд, поднео је Министарству заштите животне средине, захтев за одређивање обима и садржаја за ажурирање Студије о процени утицаја на животну средину пројекта изградње МХЕ „Ћелије“, на реци Расини – водној акумулацији „Ћелије“, инсталисане снаге 3,4 MW, на катстарским парцелама број 3269, 3272/1, 3274, 3275, 3276, 3270, 3267/1, 3375/2, 3268, 3266/13, 3266/14, 3266/15, 3266/17 и 3265 КО Мајдево, град Крушевац, на коју је Министарство пољопривреде и заштите животне средине донело решење о сагласности бр. 353-02-0034/2014-16 од 05.05.2017 године.

Уз захтев су приложени попуњени упитници за одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину (део I и II), као и копије раније прибављених дозвола и сагласности.

Захтев је поднесен у складу са чланом 28. Закона о процени утицаја на животну средину обзиром да носилац пројекта није отпочео са реализацијом пројекта у року од две године од дана издавања решења о сагласности на Студију о процени утицаја на животну средину.

Поступајући по предметном захтеву, сагласно члану 14. став 1. и члану 29. Закона о процени утицаја на животну средину, обавештени су заинтересовани органи, организације и заинтересована јавност ради добијања мишљења на поднети захтев – оглас објављен у дневном листу листу «Вечерње новости», дана 28.06.2019. године, као и на вебсајту <http://www.ekologija.gov.rs/obavestenja/proцена-uticaja-na-zivotnu-sredinu/>.

На поднети захтев за одређивање обима и садржаја за ажурирање Студије о процени утицаја на животну средину, достављено је мишљење Александра Ђорђевића из Пирота, ул. Предрага Бошковића бр. 18/7, дана 21.06.2019. године. Изнешена су следећа четири приговора у вези предметног захтева:

1. На основу доступне документације, коју је инвеститор доставио Министарству заштите животне средине, може се недвосмислено закључити да се планира изградња нове мини хидроелектране МХЕ „Ћелије“, на већ постојећој акумулацији, а не реконструкција, како је објављено на интернет сајту Министарства заштите животне средине.
2. На званичном интернет сајту ЈКП „Водовод“ Крушевац (<http://www.vodovodks.co.rs/opata/2016-12-16-08-35-24>), може се пронаћи информација, да је акумулација Ћелије изграђена 1978. године, а да је пројектовани радни век језера Ћелије до 2030. године. На основу ових података, поставља се логично питање, да ли је потребно градити МХЕ, ако је радни век језера до 2030. године?
3. У садржини захтева за одређивање обима и садржаја студије о процени утицаја на животну средину за пројекат изградње мале хидроелектране „Ћелије“, инвеститор таксативно наводи чиниоце животне средине за које постоји могућност да знатно буду изложени ризику услед реализације пројекта, па тако под тачком 4.1 Становништво, константује да

у непосредној близини нема становништва које би се нашло под утицајем рада МХЕ, 4.2 Фауна, константује се да МХЕ користи воду из акумулације и испушта је у реку, те да режим рада акумулације остаје непромењен. 4.7 Климатски чиниоци, константује се да рад МХЕ нема никакав утицај на климу.

Инвеститор, у тачки 4.1 Становништво, је превидео да акумулација Ћелије, пре свега представља значајни регионални водни ресурс за снабдевање пијаћом водом Расинског округа и од кључног је значаја за планирано водоснабдевање око 200.000 становника овог дела Србије. Тако, ако се догоди неки акцидент, 200.000 хиљада људи може остати без воде. Испуштањем воде из акумулације, долази до повећања температуре воде у акумулацији, што позитивно утиче на развој цијанобактерија и алги, те настаје такозвано цветање воде. Вода постаје мутна и зелена, непријатног мириса, а на површини се јавља пенушање. Кисеоник у води се смањује и долази до угунића водених организама. Услед цветања воде, може доћи и до продукције токсина од стране цијанобактерија. Токсини су отровни за људе, а таква вода није за људску употребу.

Инвеститор, у тачки 4.2 Фауна, заборавио је да каже, да се радом МХЕ Ћелије, знатно мења динамика водног режима акумулације у смислу пуњења и пражњења акумулације, те значајног осцилирања нивоа воде у акумулацији, што у значајној мери може утицати на иктиофауну која насељава акумулацију. Негативан утицај је нарочито изражен за време мреста, када је могуће да рибља икра остане на сувом, односно, да остане дубоко под водом, када у оба случаја страда.

Инвеститор, у тачки 4.7 Климатски чиниоци, константује да рад МХЕ нема никакав утицај на климу. Међутим, није узета једна друга чињеница, како клима утиче на рад акумулације Ћелије. Наиме, инвеститор је у приложеној документацији изнео податке, везане за хидролошки режим и услове. У идејном решењу се барата подацима везаним за хидролошке услове, а који потичу за период из 1985. године, као и за период од 1987-2010. године. Такође, овим подацима се барата и у хидролошкој студији. Према сајту ЈКП Водовод, Крушевац, због глобалног загревања, протицај је у опадању, тако да се подаци изнесени у идејном решењу не могу узети у озбиљно разматрање.

По мерењима од 1926. до 1975., просечан годишњи протицај Расине био је 5,9 m³/s, тако да је време задржавања воде у језеру 1979. било око 80 дана. Због глобалног загревања, протицај кроз језеро има тенденцију опадања и у периоду од 2001. до 2015. има просечну годишњу вредност од 4,5 m³/s, тако да сада ретенционо време језера износи око 105 дана. Дакле, инвеститор је дужан да узме ове чињенице у обзир, а не да барата подацим старим и неколико деценија, а поготову што је у последњих неколико година утицај климатских промена знатно изражен.

4. За израду Идејног пројекта МХЕ „Ћелије“ нису извршена наменска геолошка истраживања. Елаборат о геотехничким условима, страна 1, дно текста. Акумулација Ћелије, пре свега треба да служи за водоснабдевање. Утицај изградње МХЕ може бити погубан по водоснабдевање.

Министарство заштите животне средине је у тачки 1. диспозитива решења навело тачан назив пројекта а у тачки 3. диспозитива решења прописало обавезу носиоцу пројекта да посебно у ажурираној Студији обради утицаје на хидролошки режим реке Расине услед забележених одступања климатских параметара последњих година у односу на

климатске параметре обрађене у статистичким годишњацима до 2010 године, утицај на ихтиофауну ове реке пре и после проласка кроз МХЕ Ђелије, утицај на локалне и регионалне услове водоснабдевања, а све то на основу спроведених истраживања и коришћења валидне и ажуриране документационе основе.

На основу чланова 14. став 3., 17. и 28. Закона о процени утицаја на животну средину («Службени гласник РС», број 135/04, 36/09), као и на основу чланова 1. до 10. Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину («Службени гласник РС», број 69/05), утврђен је обим и садржај за ажурирање предметне Студије.

У вези изложеног, одлучено је као у диспозитиву овог решења.

Поука о правном леку: Против овог решења може се изјавити жалба Влади Републике Србије, путем овог органа, у року од 15. дана од дана пријема решења, односно од дана обавештавања заинтересоване јавности о донетом решењу.

в.д. Секретар министарства
Бранислав Атанасковић



Доставити:

- Архиви
- Инвеститору (носиоцу пројекта)

6 ЛОКАЦИЈСКИ УСЛОВИ



Република Србија

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Број предмета: ROP-MSGI-20902-LOC-7/2019

Број: 350-02-00091/2019-14

Датум: 30.04.2019. године

Немањина 22-26, Београд

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, поступајући по захтеву ЈП Електропривреда Србије из Београда, ул. Балканска бр. 13, за издавање локацијских услова, на основу члана 6. и 37. став 8. 9. и 10. Закона о министарствима („Сл. гласник РС“, број 44/2014, 15/2015, 54/2015, 96/2015 и 62/2017), члана 23. Закона о државној управи („Сл. гласник РС“, број 79/05, 101/07, 95/10, 66/14, 47/18 и 30/18 – др. закон), 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, 145/15, 83/18 и 31/2019), Уредбе о локацијским условима („Сл.гласник РС“ број 35/15, 114/15 и 117/17) и Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Сл.гласник РС“, број 113/15, 96/16, 120/17), у складу са Просторним планом града Крушевца („Сл. лист града Крушевца“, бр. 4/2011), Урбанистичким пројектом за изградњу МХЕ „Ћелије“ на реци Расини у граду Крушевцу и овлашћењем садржаним у решењу министра број 031-01-17/2018-02-2 од 26.11.2018. године, издаје:

ЛОКАЦИЈСКЕ УСЛОВЕ

- I За изградњу МХЕ „Ћелије“,** на кат. парцелама бр. 3269, 3272/1, 3274, 3275, 3276, 3270, 3267/1, 3375/2, 3268, 3266/13, 3266/14, 3266/15, 3266/16, 3266/17 и 3265 све у К.О. Мајдево, град Крушевац, потребни за израду идејног пројекта, пројекта за грађевинску дозволу и пројекта за извођење, у складу са Просторним планом града Крушевца и Урбанистичким пројектом за изградњу МХЕ „Ћелије“ на реци Расини у граду Крушевцу.

Категорија објекта: Г, Класификациони број: 230201

Планирана БРГП по Идејном решењу: око 350 m²

II ПЛАНИРАНА НАМЕНА:

Постојеће стање:

Брана „Ћелије“ са акумулацијом на реци Расини изграђена је 1978. године као вишенаменски водопривредни систем. Акумулација „Ћелије“ је планирана за снабдевање насеља и индустрије водом, одбрану од поплава, оплеменење малих вода, наводњавање пољопривредних површина и задржавање наноса.

Просторним планом града Крушевца, предвиђена је изградња мале хидроелектране на реци Расини – акумулација Ћелије, као прибранско постројење.

МХЕ „Ћелије“ је пројектована тако да производи електричну енергију коришћењем вишка воде из акумулације, као и минималног одрживог протока који се испушта из акумулације.

У граници урбанистичког пројекта заступљене су следеће намене површина:

- површина намењена за изградњу инфраструктурних објеката и постројења – МХЕ,
- саобраћајна површина (колски приступ),
- зелена површина.

Положај мале хидроелектране „Ћелије“ условљен је постојећим објектима акумулације, јер је пројектом бране и акумулације предвиђен и реализован захват и довод воде за планирану малу хидроелектрану.

III ПРАВИЛА УРЕЂЕЊА И ГРАЂЕЊА:

Мала хидроелектрана „Ћелије“ се састоји из следећих објеката: машинске зграде, трафо блока и разводног постројења.

Планирана машинска зграда се користи само за смештај турбинске и електро–механичке опреме. МХЕ има одговарајући број агрегата да би се омогућио флексибилан рад електране и коришћење енергетског потенцијала у целом дијапазону дотицаја реке Расине, од малих вода до инсталисаног протицаја електране.

На платоу, између машинске зграде и магистралног пута, планирани су објекти за смештај три трафоа и разводног постројења. Плато је правоугаоног облика и изводи се од бетона.

Регулација и нивелација

Спратност објекта је П+0.

Максимална висина зграде није лимитирана и зависи од технолошких процеса, односно висине постројења и машинских елемената које треба сместити у објекат.

Поред главног машинског објекта на парцели, дозвољена је и изградња других објеката за пратеће садржаје, такође спратности П+0.

Укопавање испод нивоа терена вршити у складу са инжењерско геолошким условима, примењеним технологијама и специфичностима постројења.

Саобраћајне и приступне површине

Поред комплекса МХЕ пролази магистрална саобраћајница Брус – Крушевац. Комплексу се приступа са постојећег пута који је повезан са магистралном саобраћајницом. Ширина регулације приступне саобраћајнице је 3,8 до 4,0m.

Парцелација:

МХЕ „Ћелије“ се планира на грађевинској парцели ГП1, која се формира препарцелацијом катастарских парцела 3272 и 3269 КО Мајдево.

Обавеза инвеститора је да пре издавања употребне дозволе изврши спајање парцела у складу са законом.

ОПИС ИДЕЈНОГ РЕШЕЊА

Захват и довод воде за МХЕ „Ћелије“ израђени су у фази изградње бране. Захват воде за МХЕ је на темељном испусту. На цевоводу темељног испуста приликом изградње постављен је бочни одвојак предвиђен управо за прикључење довода за МХЕ.

Позиција овог одвојка је условила и позицију објекта МХЕ: између објекта затварачнице темељног испуста и бетонског брзотока прелива.

Комплекс МХЕ „Ћелије“ планира се на простору између затварачнице темељног испуста бране „Ћелије“, слапишта прелива насуте бране и магистралног пута. На овом простору смештена је машинска зграда са одводном вадом и плато са разводним постројењем и трафоима.

Планираним објектима МХЕ Ћелије се приступа преко постојеће интерне саобраћајнице у комплексу.

IV УСЛОВИ ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ НА САОБРАЋАЈНУ, КОМУНАЛНУ И ДРУГУ ИНФРАСТРУКТУРУ:

Водоводна и канализациона мрежа:

При пројектовању и извођењу радова, у свему се придржавати услова прибављених од ЈКП „Водовод“ Крушевац, број 24/2 од 04.04.2019. године, број у систему ROP-MSGI-20902-LOC-7-НРАР-3/2019 од 22.04.2019. године.

Електроенергетска мрежа:

Услови за прикључење:

За објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства, услове за пројектовање и прикључење у погледу прикључења на дистрибутивни 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.

У складу са чланом 29. став 5. Уредбе, уз услове за пројектовање и прикључење на дистрибутивну електроенергетску мрежу имаоца јавног овлашћења је дужан да достави спецификацију трошкова изградње прикључка и потписан типски уговор о изградњи прикључка на дистрибутивну електроенергетску мрежу потписан од стране одговорног лица имаоца јавног овлашћења са унетим подацима о цени изградње прикључка, року и начину плаћања (једнократно/рате), као и року изградње.

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.

Дужност одговорног пројектанта је да идејни пројекат, пројекат за грађевинску дозволу и пројекат за извођење уради и у складу са условима за пројектовање и прикључење у погледу прикључења на дистрибутивни систем електричне енергије, прибављеним ван обједињене процедуре.

Текомуникациона мрежа:

Приликом пројектовања и извођења радова у свему се придржавати услова издатих од стране „Телеком Србије“ ад, Дирекције за технику, Сектора за фиксну приступну мрежу,

Служба за планирање и изградњу мреже Крагујевац, број 162051/2-2019 од 18.04.2019. године, број у систему ROP-MSGI-20902-LOC-7-HPAP-2/2019 од 18.04.2019. године.

V ПОСЕБНИ УСЛОВИ:

Услови заштите природе:

При пројектовању и извођењу радова, у свему се придржавати услова прибављених од Завода за заштиту природе Србије, 03 број 020-881/2 од 12.04.2019. године, број у систему ROP-MSGI-20902-LOC-7-HPAP-6/2019 од 12.04.2019. године.

Водни услови:

При пројектовању и извођењу радова, у свему се придржавати услова прибављених од ЈВП „Србијаводе“ Београд, ВПЦ „Морава“ Ниш, број 2582/1 од 25.04.2019. године, ROP-MSGI-20902-LOC-7-HPAP-5/2019 од 25.04.2019. године.

Услови заштите од пожара:

При пројектовању и извођењу радова, у свему се придржавати услова прибављених од стране МУП-а, Сектора за ванредне ситуације, Одељења за ванредне ситуације у Крушевцу, 09.17.1 број 217-130/19 од 23.04.2019. године, број у систему ROP-MSGI-20902-LOC-7-HPAP-4/2019 од 24.04.2019. године.

Услови одбране земље:

При пројектовању и извођењу радова, у свему се придржавати услова прибављених од Министарства одбране, Сектора за материјалне ресурсе, Управе за инфраструктуру, број 6400-2 од 28.03.2019. године, број у систему ROP-MSGI-20902-LOC-7-HPAP-7/2019 од 28.03.2019. године.

VI УСЛОВИ ПРИБАВЉЕНИ ЗА ПОТРЕБЕ ИЗРАДЕ ЛОКАЦИЈСКИХ УСЛОВА:

За потребе издавања локацијских услова за изградњу МХЕ „Ћелије“, на кат. парцелама бр. 3269, 3272/1, 3274, 3275, 3276, 3270, 3267/1, 3375/2, 3268, 3266/13, 3266/14, 3266/15, 3266/16, 3266/17 и 3265 све у К.О. Мајдево, град Крушевац, Министарство је по службеној дужности прибавило следеће услове:

- ЈКП „Водовод“ Крушевац, број 24/2 од 04.04.2019. године, број у систему ROP-MSGI-20902-LOC-7-HPAP-3/2019 од 22.04.2019. године;
- „Телеком Србије“ ад, Дирекције за технику, Сектора за фиксну приступну мрежу, Служба за планирање и изградњу мреже Крагујевац, број 162051/2-2019 од 18.04.2019. године, број у систему ROP-MSGI-20902-LOC-7-HPAP-2/2019 од 18.04.2019. године;
- Завода за заштиту природе Србије, 03 број 020-881/2 од 12.04.2019. године, број у систему ROP-MSGI-20902-LOC-7-HPAP-6/2019 од 12.04.2019. године;
- ЈВП „Србијаводе“ Београд, ВПЦ „Морава“ Ниш, број 2582/1 од 25.04.2019. године, ROP-MSGI-20902-LOC-7-HPAP-5/2019 од 25.04.2019. године;
- МУП-а, Сектора за ванредне ситуације, Одељења за ванредне ситуације у Крушевцу, 09.17.1 број 217-130/19 од 23.04.2019. године, број у систему ROP-MSGI-20902-LOC-7-HPAP-4/2019 од 24.04.2019. године;
- Министарства одбране, Сектора за материјалне ресурсе, Управе за инфраструктуру, број 6400-2 од 28.03.2019. године, број у систему ROP-MSGI-20902-LOC-7-HPAP-7/2019 од 28.03.2019. године.

Саставни део ових локацијских услова је Идејно решење за изградњу МХЕ „Ђелије“, на кат. парцелама бр. 3269, 3272/1, 3274, 3275, 3276, 3270, 3267/1, 3375/2, 3268, 3266/13, 3266/14, 3266/15, 3266/16, 3266/17 и 3265 све у К.О. Мајдево, град Крушевац, израђено од Института за водопривреду „Јарослав Черни“, Завод за бране, хидроенергетику, руднике и саобраћајнице из Београда.

VII Локацијски услови важе 2 године од дана издавања.

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, пројекат за грађевинску дозволу и пројекат за извођење уради у складу са правилима грађења и свим осталим условима садржаним у локацијским условима.

X Пре подношења захтева за пријаву радова, потребно је од министарства надлежног за послове заштите животне средине прибавити сагласност на студију о процени утицаја на животну средину, ако је обавеза њене израде утврђена прописом којим се одређује процена утицаја на животну средину, односно одлука да није потребна израда студије.

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.

ПОМОЋНИЦА МИНИСТРА

Јованка Атанацковић

ЈОВАНКА
АТАНАЦКОВИЋ
2402976767010-24
02976767010

 Digitally signed by ЈОВАНКА
АТАНАЦКОВИЋ
2402976767010-24029767010
DN:
Date: 20190503 13:14:22
+0200

Јавно комунално предузеће за водовод и канализацију



Ул. Душанова 46, тел: 037/ 415-301; факс: 415-314

Број 24/2 04.04.2019. год.

Крушевац

Министарство грађевинарства,
саобраћаја и инфраструктуре

Београд

ул. Немањина 22-26

Поводом Вашег захтева бр. 350-02-00091/2019-14 од 07.03.2019.године, а у вези издавања претходних услова за изградњу МХЕ „Ђелије“, на к.п. бр. 3269, 3272/1, 3274, 3275, 3276, 3270, 3267/1, 3375/2, 3268, 3266/13, 3266/14, 3266/15, 3266/16, 3266/17, 3265 и 4798/1 све у К.О. Мајдево, град Крушевац, ЈКП “Водовод - Крушевац” издаје следеће:

Претходне услове

За изградњу МХЕ “Ђелије” урађено је Идејно решење од стране Института за водопривреду “Јарослав Черни” заведено под бр. 416/06/01 у Београду 2019.године.

За изградњу МХЕ “Ђелије” ЈКП “Водовод-Крушевац” је издао техничке услове бр.20/2 од 08.02.2017. ЈКП “Водовод-Крушевац” остаје при издатим техничким условима бр.20/2 од 08.02.2017. год. где је наведено следеће:

- На локацији будуће МХЕ налазе се водоводне цеви које снабдевају пијаћом водом командни центар (са особљем и руководиоцем) на брани. Пумпна станица која потискује воду у командни центар смештена је у затварачници на темељном испусту. Предметни постојећи цевовод уцртан је на достављеном ситуационом плану. Зато је неопходно да приликом израде техничке документације узмете у обзир измештање водоводне линије како не бисте угрозили снабдевање пијаћом водом предметних објеката на брани.

- Неопходно је да се током даљег пројектовања и коришћења МХЕ максимално испоштовати да се изградњом МХЕ “Ђелије” не мења садашњи и будући начин коришћења воде за водоснабдевање, што значи да се запремина акумулације Ђелије предвиђена за водоснабдевање $V = 33,78 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ ни под којим условом не може користити за рад мерних хидроцентраља;

- Да МХЕ која користи биолошки минимум ради преко целе године, а у случајевима када електрана не ради због ремонта и сл. мора да буде омогућено испуштање у корито реке Расине количина воде предвиђена за биолошки минимум.

- Да МХЕ која користи вишак воде после обезбеђења воде за водоснабдевање ради према расположивим количинама воде, али да не утиче тј. да не изазива промене нивоа воде у акумулацији на нивоу погодном за прераду сирове воде у воду за пиће;

- Предвидети могућност захватања воде са различитих нивоа, како би се за рад хидроелектране користила вода мање подобра за прераду у воду за пиће (топлија вода), а у акумулацији задржавала вода бољег квалитета

- Оно што је најважније, ни у ком случају не сме се дозволити да рад МХЕ “Ђелије” диктира руковођење акумулацијом, испуштање потребне количине воде и свега онога што је и како је до сада функционисало на брани и акумулацији Ђелије.

Управљање радом МХЕ вршиће се потпуно усаглашено са управљањем акумулацијом, при чему управљање акумулацијом не може бити у надлежности оператера електране.

Претходни услови се издају у циљу добијања Локацијских услова за изградњу МХЕ “Ђелије”

Jasmina

Banjanin

100055471-28

61786013

03961786013

Digitally signed by

Jasmina Banjanin

100055471-28039

61786013

Date: 2019.04.22

12:50:44 +02'00'

Telekom Srbija - POVERLJIVO / CONFIDENTIAL

Телеком Србија

Предузеће за телекомуникације а.д.

Београд, Таковска 2

ДЕЛОВОДНИ БРОЈ: 162051/2-2019

ДАТУМ: 18.04.2019 године

ИНТЕРНИ БРОЈ:

БРОЈ ИЗ ЛКРМ: 39

ДИРЕКЦИЈА ЗА ТЕХНИКУ

СЕКТОР ЗА ФИКСНУ ПРИСТУПНУ МРЕЖУ

СЛУЖБА ЗА ПЛАНИРАЊЕ И ИЗГРАДЊУ МРЕЖЕ КРАГУЈЕВАЦ

Краља Петра Првог бр.28, Крагујевац

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ
Ул. Немањина бр. 22 – 26
11000 Београд

ПРЕДМЕТ: Технички услови за изградњу МХЕ „Ћелије“ на кат. пар. бр. 3269, 3272/1, 3274, 3275, 3276, 3270, 3267/1, 3375/2, 3268, 3266/13, 3266/14, 3266/15, 3266/16, 3266/17 и 3265 све у КО Мајдево, град Крушевац

ВЕЗА: Ваш захтев бр. 350-02-00091/2019-14 од 07.03.2019 године, заведен у Телеком Србија а.д. под бројем 162051/1-2019 од 28.03.2019. године

У поступку решавања Вашег захтева прегледали смо достављени Ситуациони план за изградњу МХЕ „Ћелије“ на кат. пар. бр. 3269, 3272/1, 3274, 3275, 3276, 3270, 3267/1, 3375/2, 3268, 3266/13, 3266/14, 3266/15, 3266/16, 3266/17 и 3265 све у КО Мајдево град Крушевац, као и документацију постојеће ТК инфраструктуре насељеног места Мајдево, на основу чега Вам се издају тражени:

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ

1. ОПШТИ УСЛОВИ

- На локацији предвиђеној за изградњу МХЕ „Ћелије“ на кат. пар. бр. 3269, 3272/1, 3274, 3275, 3276, 3270, 3267/1, 3375/2, 3268, 3266/13, 3266/14, 3266/15, 3266/16, 3266/17 и 3265 све КО Мајдево на државном путу бр.38 (Крушевац – Блаце – Белољин) предузеће за телекомуникације "Телеком Србија" АД поседује следећу изграђену подземну ТК инфраструктуру.
 - Магистралне оптичке каблове Крушевац – Белољин и Крушевац - Прокупље (на достављеном ситуационом плану оријентационо уцртани наранџастом линијом)
- Наведене подземне ТК инсталације су геодетски снимљене и картиране од стране Службе за катастар непокретности Крушевац, код које је потребно да се обратите ради добијања тачних података о локацији истих.
- На местима приближавања, паралелног вођења и укрштања нових инсталација са постојећим инсталацијама у свему поштовати важеће техничке прописе,

Предузеће за телекомуникације „Телеком Србија“ а.д. 11000 Београд, Таковска 2
Матични број: 17162543; ПИБ 100002887

Telekom Srbija - POVERLJIVO / CONFIDENTIAL

- Пројектант, а касније и извођач радова су у обавези да предузму све мере предострожности како не би дошло до угрожавања механичке стабилности и електричне исправности постојећих ТК инсталација,
- Да би се спречило угрожавање механичке стабилности и електричне исправности постојећих ТК инсталација и обезбедило нормално функционисање ТК саобраћаја, пројектант, а касније и извођач радова су у обавези да све грађевинске радове у непосредној близини постојећих ТК инсталација, без обзира на њихову дубину, предвиде и изводе искључиво ручним путем, без употребе механизације, уз предузимање свих потребних мера заштите. Дубина постојећих ТК инсталација се не гарантује, будући да постоји могућност да је извршена денivelација терена,
- Уколико се врши бетонирање површине изнад постојећих ТК инсталација, предвидети и положити дуж трасе постојећих ТК инсталација цев $\varnothing 110\text{mm}$ на дубини од 0,8m, уз одговарајуће мере заштите (слој песка и упозоравајућа трака). Крајеве цеви, који треба да буду ван бетониране површине, затворити заптивним чеповима,
- Уколико се врши денivelација терена, предвидети и изместити постојеће ТК инсталације на одговарајућу дубину (0,8m од коте терена) уз одговарајуће мере заштите (слој песка и упозоравајућа трака),
- У случају евентуалног оштећења ТК каблова и прекида ТК саобраћаја услед непажљивог и нестручног извођења радова, инвеститор односно извођач радова је обавезан да предузмећу „Телеком Србија“ а.д. надокнади целокупну штету по свим основама,
- Инвеститор је дужан да се најмање десет дана пре почетка извођења радова на изградњи објекта, обрати Телекому посебним дописом, у коме треба да наведе број издате сагласности на локацију и датум издавања, и закаже обележавање постојећих ТК инсталација (ако их има). Ова обавеза је предвиђена Законом о електронским комуникацијама („Сл. гласник РС“, бр. 44/2010, 60/13, 62/14 и 95/18), члан 45. Истовремено, потребно је урадити 2-3 шлица по траси кабла ради утврђивања положаја постојећих инсталација,
- Пре почетка извођења радова потребно је, у сарадњи са надлежном службом Предузећа за телекомуникације „Телеком Србија“ а.д.:
 - Служба за мрежне операције Крушевац - каблови, контакт особа Зоран Тишић, тел: 037/446-600,
 - Служба за мрежне операције Крушевац – уређаји, контакт особа Михајло Жерађанин, тел: 037/446-900,
 - Служба за планирање и изградњу мреже Крагујевац, Одељење за планирање и изградњу мреже Крушевац, контакт особа Горан Јанковић, тел: 037/418-000,

извршити идентификацију и обележавање трасе постојећих подземних ТК каблова у зони планираних радова (помоћу инструмента трагача каблова и по потреби пробним ископима на траси), како би се утврдио њихов тачан положај, дубина и евентуална одступања од траса дефинисаних издатим условима,

- Ако се планирани објекти граде на локацији на којој су градњом угрожене постојеће инсталације, инвеститор је дужан да се обрати Телекому Србија, Одељењу за изградњу мреже Крушевац за издавање техничких услова за њихову заштиту/измештање,
- Радови на заштити и обезбеђењу, односно радови на измештању постојећих ТК објеката и каблова, изводе се о трошку инвеститора. Обавеза инвеститора је и

Telekom Srbija - POVERLJIVO / CONFIDENTIAL

~~да регулише имовинско-правне односе и прибави потребне сагласности за будуће трасе ТК каблова, пре почетка радова на њиховом измештању,~~

- Приликом избора извођача радова на измештању постојећих ТК објеката и каблова водити рачуна да је извођач регистрован и лиценциран за ту врсту делатности и да буде са листе квалификованих извођача радова Предузећа за телекомуникације „Телеком Србија“ а.д.
- Обавеза инвеститора је да извођачу радова, поред остале техничке документације, достави и копију издатих услова (текст и ситуације) и Техничко решење измештања, заштите и обезбеђења постојећих ТК објеката и каблова угрожених изградњом, на које је Предузећа за телекомуникације „Телеком Србија“ а.д. дало своју сагласност. За не поступање по наведеним условима инвеститор радова сноси пуну одговорност.

ЗАШТИТА КАБЛОВА КОЈИ СЕ НЕ ИЗМЕШТАЈУ:

1. Планираним радовима не сме доћи до угрожавања механичке стабилности и техничких карактеристика постојећих ТК објеката и каблова, ни до угрожавања нормалног функционисања ТК саобраћаја и мора увек бити обезбеђен адекватан приступ постојећим кабловима ради њиховог редовног одржавања и евентуалних интервенција
2. Пре почетка извођења радова потребно је, у сарадњи са надлежном службом Предузећа за телекомуникације „Телекома Србија“ а.д.
 - Служба за мрежне операције Крушевац - каблови, контакт особа Зоран Тишић, тел: 037/446-600,
 - Служба за мрежне операције Крушевац – уређаји, контакт особа Михајло Жерађанин, тел: 037/446-900,
 - Служба за планирање и изградњу мреже Крагујевац, Одељење за планирање и изградњу мреже Крушевац, контакт особа Горан Јанковић, тел: 037/418-000,извршити идентификацију и обележавање трасе постојећих подземних ТК каблова у зони планираних радова (помоћу инструмента трагача каблова и по потреби пробним ископима на траси), како би се утврдио њихов тачан положај, дубина и евентуална одступања од траса дефинисаних издатим условима,
3. Пројектант, односно извођач радова је у обавези да поштује важеће техничке прописе у вези са дозвољеним растојањима планираног објекта од постојећих ТК објеката и каблова,
4. Заштиту и обезбеђење постојећих ТК објеката и каблова треба извршити пре почетка било каквих грађевинских радова и предузети све потребне и одговарајуће мере предострожности како не би, на било који начин, дошло до угрожавања механичке стабилности, техничке исправности и оптичких карактеристика постојећих ТК објеката и каблова,
5. Грађевинске радове у непосредној близини постојећих ТК објеката и каблова вршити искључиво ручним путем без употребе механизације и уз предузимање свих потребних мера заштите (обезбеђење од слегања, пробни ископи и сл),
6. У случају евентуалног оштећења постојећих ТК објеката и каблова или прекида ТК саобраћаја услед извођења радова, извођач радова је дужан да Предузећа за телекомуникације „Телеком Србија“ а.д. надокнади целокупну штету по свим основама (трошкове санације и накнаду губитка услед прекида ТК саобраћаја),

Уколико предметна изградња условљава измештање постојећих ТК објеката/ каблова:

7. Уколико предметна изградња условљава измештање постојећих објеката „Телекома Србије“, неопходно је да инвеститор објекта за чију се изградњу издају услови, у име Телекома Србија покрене све активности предвиђене Законом о планирању и изградњи. Телеком Србија ће у својству инвеститора измештања/изградње инфраструктуре електронских комуникација овласти инвеститора објекта за чију се изградњу издају услови, да у име и за рачун Телекома Србија, о свом трошку, изради сву потребну законски прописану техничку документацију, набави одговарајући материјал и изведе радове на измештању постојећих објеката електронских комуникација, што ће се регулисати Уговором.
8. Материјал и радови на заштити и обезбеђењу, односно измештању постојећих објеката „Телекома Србије“, изводе се о трошку инвеститора, осим у случајевима када је ова област другачије дефинисана постојећим споразумима и претходно издатим условима. Обавеза инвеститора је и да, уколико је за предметну врсту радова прописана обавеза регулисања имовинскоправних односа, исте и регулише за будуће трасе линијских инфраструктурних објеката електронских комуникација „Телекома Србије“ пре почетка изградње.
9. Уколико се за предметне радове не ради пројекат за грађевинску дозволу, а изградња условљава измештање постојећих ТК објеката у обиму који излази из обухвата постојећих грађевинских и употребних дозвола за ТК објекте, инвеститор је обавезан да уради Пројекат измештања ТК објеката са свим потребним сагласностима и условима за добијање употребне дозволе,
10. Измештање треба извршити на безбедну трасу, пре почетка радова на изградњи за коју се траже услови,
11. Приликом избора извођача радова на измештању постојећих ТК објеката и каблова водити рачуна да је извођач регистрован и лиценциран за ту врсту делатности и да буде са листе квалификованих извођача радова Предузећа за телекомуникације „Телеком Србија“ а.д.
12. Обавеза инвеститора је да извођачу радова, поред остале техничке документације, достави и копију издатих услова (текст и ситуације) и Техничко решење измештања, заштите и обезбеђења постојећих ТК објеката и каблова угрожених изградњом, на које је Предузеће за телекомуникације „Телеком Србија“ а.д. дао своју сагласност. За не поступање по наведеним условима инвеститор радова сноси пуну одговорност.
13. Инвеститор, односно извођач радова је у обавези да се најмање 10 (десет) дана пре почетка извођења радова на измештању, заштити и обезбеђењу постојећих ТК каблова, који се изводе пре грађевинских радова на изградњи предметног објекта, у писаној форми обратити Предузећу за телекомуникације „Телеком Србија“ а.д. надлежној Извршној јединици у чијој надлежности је одржавање ТК објеката и каблова у зони планиране изградње, са обавештењем о датуму почетка радова и именима надзорног органа (контакт телефон) и руководиоца градилишта (контакт телефон).
14. Предузеће за телекомуникације „Телеком Србија“ ће са своје стране одредити стручно лице ради вршења надзора над радовима на измештању, као и на заштити и обезбеђењу постојећих ТК каблова. Приликом извођења радова обавезно је присуство стручног надзора од стране Предузећа за телекомуникације „Телеком Србија“ а.д.

Telekom Srbija - POVERLJIVO / CONFIDENTIAL

15. По завршетку радова инвеститор/извођач радова је у обавези да у писаној форми обавестити Предузеће за телекомуникације „Телеком Србија“ а.д. да су радови на изградњи овог објекта завршени. У случају када је инвеститор урадио пројекат измештања ТК објекта из тачке 11., инвеститор је обавезан да предузећу Телеком Србија достави сву потребну документацију неопходну за добијање употребне дозволе.
16. По завршетку радова на измештању ТК објекта/каблова потребно је извршити контролу квалитета извршених радова. Инвеститор је дужан да уз захтев за формирање комисије за контролу квалитета, достави техничку документацију изведеног стања, геодетски снимак и потврду Републичког геодетског завода о извршеном геодетском снимању водова, податке о представнику инвеститора и извођача радова који ће присуствовати раду комисије.
17. Инвеститор је у обавези да по завршетку радова на измештању ТК објекта/каблова изврши пренос основних средстава за новоизграђени део у корист Предузећа за телекомуникације „Телеком Србија“ а.д, како би у складу са законом могло да се спроводи њихово редовно одржавање.

2. ПРИКЉУЧЕЊЕ ОБЈЕКТА НА ТК МРЕЖУ

1. Ради реализације прикључења на ТК мрежу оптичким каблом, инвеститор је у обавези да, на кат. парцели бр. 3272/1 КО Мајдево, угради једно монтажно или изгради зидано кабловско окно ТК канализације, типа ПО-2 или ДО-1 унутрашњих димензија 120x60x100cm, односно 100x80x100cm (ШxДxВ). Потребно је да предметно окно обухвати постојећу ТК инфраструктуру. Коначну позицију ТК окна и планираних цеви могуће је накнадно договорити са надлежном службом Предузећа за телекомуникације Телекома Србија ад – Служба за планирање и развој мреже Крагујевац, Одељење за планирање и развој мреже Крушевац.
2. Инвеститор је дужан да на приступачном месту у близини концентрације ТК инсталације, а по могућству у техничкој просторији, у приземљу/сутерену објекта, на сувом и приступачном месту са засебним напајањем са ЕД преко ГРО, уземљењем и вентилацијом, обезбеди локацију за завршетак оптичког кабла (ТК ормар у случају да се завршава *patch panel*-ом). По обезбеђивању простора, инвеститор је и обавези да нам исто писмено потврди и достави позицију простора у објекту.
3. Од новопланираног ревизионог кабловског ТК окна ОК1 до предметног објекта, потребно је ископати ров димензија 0,4x1м и у њега положити ПЕ цев Ø50мм.
4. Од места уласка (увода) цеви у објект потребно је обезбедити пролаз каблова по кабловском регалу до места у којима је потребно монтирати опрему и у коме се налази завршна концентрација инсталација. Потребно је обезбедити да ПЕ цев има континуитет и проходност од окна до главног простора за смештај опреме у објекту. Обавезно је извршити проверу проходности новопланираних цеви пре завршних радова на уређењу простора у околини објекта (асфалтирање, постављање бехатон плоча и сл.).
5. Изградња приводног оптичког кабла је обавеза Предузећа за телекомуникације „Телеком Србија“ А.Д. – ИЈ Крушевац.
6. Повезивање приводних ТК каблова са постојећом ТК мрежом врши искључиво Предузеће за телекомуникације „Телеком Србија“ А.Д. – ИЈ Крушевац.

1.1. ИНСТАЛАЦИЈА У ОБЈЕКТУ

- Генерички систем каблирања зграде у склопу електронско комуникационих мрежа мора бити усаглашен са српским (СРПС) стандардима уколико је

Telekom Srbija - POVERLJIVO / CONFIDENTIAL

њима та област регулисана, односно са европским (EN) и међународним (ISO/IEC) стандардима.

- Изградња унутрашњих ТК инсталација и опремање приступног простора је обавеза инвеститора.
- Препорука је да се изврши класично структурно каблирање објекта, (S)FTP/UTP кабловима категорије минимум 5е. Водити рачуна да максимална дужина ових каблова не пређе 90м (не рачунајући печ каблове). У складу са тиме у објекту планирати просторе за реализацију помоћних концентрација, а у сваком од њих обезбедити завршавање свих припадајућих унутрашњих инсталација. Такође у сваком од ових простора обезбедити адекватно, непрекидно напајање, уземљење и вентилацију, у складу са захтевима наведеним за простор главне концентрације. Омогућити пролаз каблова од ових помоћних простора до главног простора за смештај опреме у објекту, техничким каналима или кроз цеви у зиду.
- Уколико се за повезивање главне и помоћних концентрација планира употреба оптичких каблова, планирати оптичке каблове са мономодним влакнима по ITU-T G.652.D или G.657.A стандарду. Каблови морају бити предвиђени за полагање у затвореном простору, са омотачем од LSZH материјала (Low Smoke Zero Halogen). Приликом полагања кабла водити рачуна о минималном пречнику савијања и предвидети резерве кабла (у броју влакана и дужини) за случај потребе за накнадним интервенцијама. Предвидети резерве каблова и у главној просторији.

2. ОСТАЛО

- 2.1. Пројекат израде ТК инсталације и приводне ТК канализације урадити у складу са Законом о планирању и изградњи објеката, Законом о електронским комуникацијама, Правилнику о техничким и другим захтевима при изградњи пратеће инфраструктуре ЕКМ у зградама, путствима, стандардима и прописима о изради техничке документације и доставити на сагласност Предузећу „Телеком Србија“ а.д. Уколико се ови пројекти раде одвојено, сваки пројекат треба да садржи потврду пројектаната да је извршено међусобно усаглашавање, као и сагласност на урађене пројекте од стране Предузећа „Телеком Србија“ а.д.
- 2.2. Планиране трасе комуналних инсталација морају бити постављене на прописаном растојању у односу на трасе планираних ТК објеката. У складу са важећим правилником, унутар заштитног појаса није дозвољена изградња инфраструктурних инсталација других комуналних предузећа изнад и испод планиране кабловске ТК канализације, осим на местима укрштања.
- 2.3. Уколико у току важења ових услова настану промене које се односе на пројектовање и изградњу предметног објекта и приводне ТК канализације, број или врсту потребних ТК прикључака, габарит објекта и слично, у обавези сте да настале промене пријавите и затражите измену услова.
- 2.4. Пре почетка радова на изградњи ТК канализације у обавези сте да писмено известите Одељење за планирање и изградњу мреже Крушевац, ради вршења стручног надзора.
- 2.5. Приликом избора извођача, ангажовати лиценциране извођаче који су регистровани за обављање делатности из области телекомуникација, ради што бољег квалитета изведених радова.
- 2.6. По завршетку радова на изградњи ТК канализације потребно је извршити квалитетни и технички пријем радова.

Telekom Srbija - POVERLJIVO / CONFIDENTIAL

- 2.7. Инвеститор може да изврши пренос приводне ТК канализације у корист Предузећа „Телеком Србија“ а.д., при чему би преузели обавезу одржавања исте и гарантовали непрекидност сервиса.

У том случају инвеститор уз захтев за формирање комисије за квалитетни и технички пријем треба да достави: копију важећих услова, грађевинску дозволу, документацију изведеног стања у складу са упутством Предузећа „Телеком Србија“ а.д. за пријем документације изведеног стања и елаборат о геодетском снимању (1 примерак на папиру и у електронском облику на CD-у у софтверском алату TeleCAD - GIS или као цртеж у .dwg формату), као и потврду РГЗ-а да је елаборат прихваћен, обрачун укупних издатака на изградњи ТК канализације (потписан од стране инвеститора) са приложеним рачунима, податке о представнику инвеститора и извођача радова који ће присуствовати раду комисије и изјаву надзорног органа Предузећа „Телеком Србија“ а.д. да је извршен надзор. Комисија ће одбити да изврши квалитетни пријем уколико у току грађења није вршен надзор од стране Предузећа „Телеком Србија“ а.д.. Рад комисије се не наплаћује.

- 2.8. Инвеститор не мора да изврши пренос приводне канализације на Предузеће „Телеком Србија“ а.д., али ни у ком случају не сме да одбија и омета прикључење објекта на телекомуникациону мрежу. Обавеза инвеститора по Закону о електронским комуникацијама (члан 42. и 43.) и Правилнику о техничким и другим захтевима при изградњи пратеће инфраструктуре потребне за постављање комуникационих мрежа (члан 4, 5 и 46.) је да омогући сваком провајдеру улазак под истим условима у зграду.

- 2.9. Објект који се гради, односно чије је грађење завршено без грађевинске дозволе, не може бити прикључен на постојећу телекомуникациону мрежу сходно члану 160. Закона о планирању и изградњи (објављеног у Службеном гласнику РС бр. 72/2009, 81/2009-исправљен, 64/2010 одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 одлука УС, 50/2013 одлука УС, 98/2013 одлука УС, 132/2014, 145/2014 и 83/2018).

С поштовањем,

Goran
Janković
10007428
5-2304967
781017

Digitally signed
by Goran
Janković
100074285-2304
967781017
Date: 2019.04.18
12:16:04 +02'00'

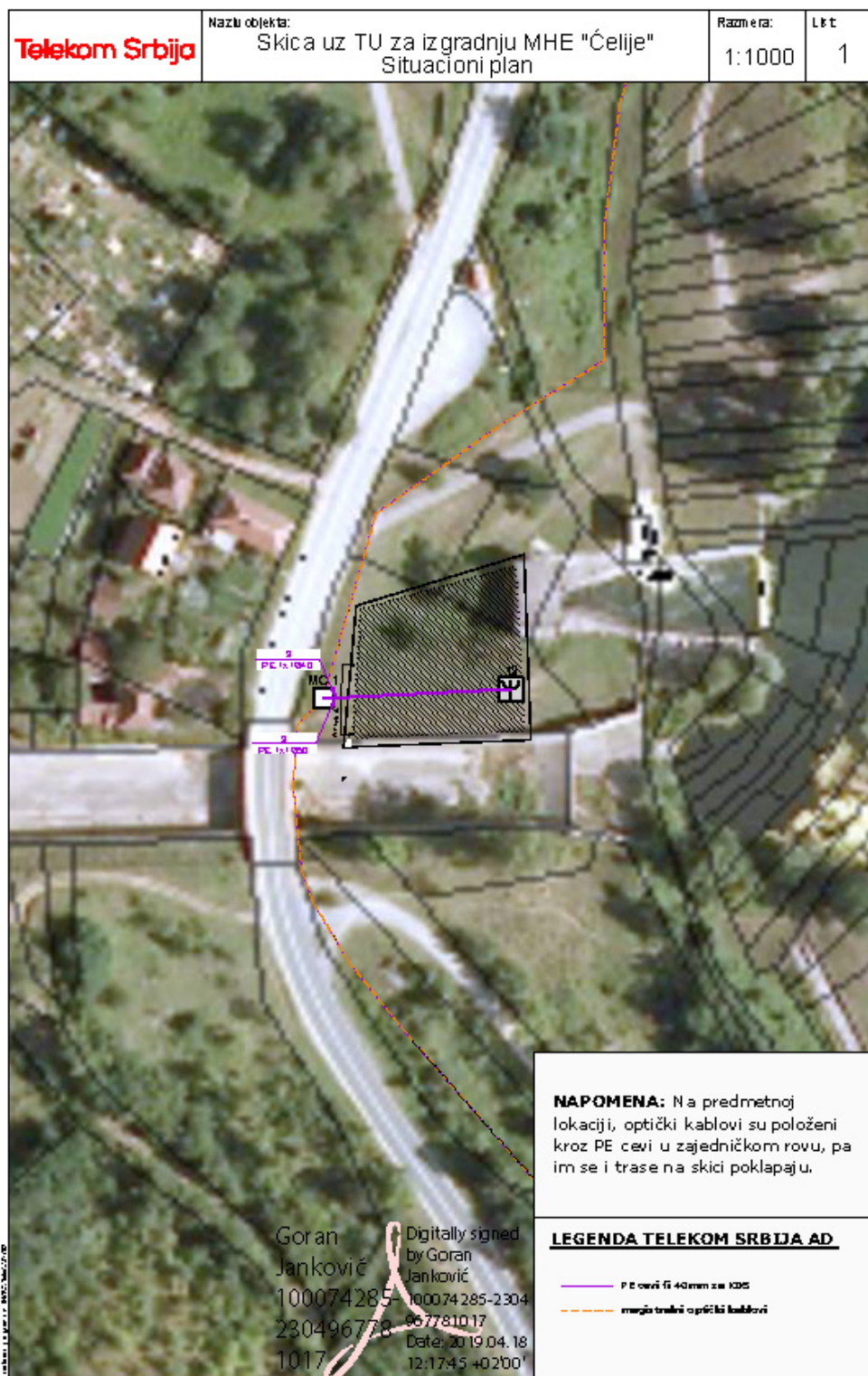
ШЕФ СЛУЖБЕ ЗА ПЛАНИРАЊЕ И
ИЗГРАДЊУ МРЕЖЕ КРАГУЈЕВАЦ

A. Сенић

Александар Сенић, дипл.инж.

Прилог:

1. Ситуациони план са уцртаном трасом постојеће ТК инфраструктуре и оријентационом трасом новопланиране ТК инфраструктуре
2. Доставити:
 - Наслову
 - Одељењу за ПИМ Крушевац
 - Архиви



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 чл. 9. Закона о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010–исправка, 14/2016 и 95/2018-др. закон), а у вези са чл. 86. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, бр. 72/2009, 81/2009, 64/2010 - Одлука УС РС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - Одлука УС РС, 50/2013 - Одлука УС РС, 98/2013 - Одлука УС РС, 132/2014 и 145/2014), Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Службени гласник РС“, бр. 130/2015, 96/2016 и 120/2017), Уредбе о локацијским условима („Службени гласник РС“, бр. 35/2015, 114/2015 и 117/2017) и члана 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС“, бр. 18/2016), поступајући по захтеву бр. ROP-MSGI-20902-LOC-7/2019, заводни бр. 350-02-00091/2019-14 од 28.3.2019. године Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Ул. Немањина бр. 26, за издавање услова заштите природе за потребе израде локацијских услова за изградњу мале хидроелектране „Ћелије“, град Крушевац, дана 12.04.2019. године под 03 бр. 020-881/2, доноси:

РЕШЕЊЕ

1. Простор на којем се планира изградња мале хидроелектране „Ћелије“ на реци Расини - водној акумулацији „Ћелије“, 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 само на територији града Крушевца, на кат.парц. бр: 3269, 3272/1, 3274, 3275, 3276, 3270, 3267/1, 3375/2, 3268, 3266/13, 3266/14, 3266/15, 3266/16, 3266/17 и 3265 К.О. Мајдево;
 - 2) планираним хидротехничким и другим грађевинским радовима не смеју се изазвати инжењерскогеолошки или други деградациони процеси на ужем подручју око водне акумулације „Ћелије“;
 - 3) предвидети забрану каптирања извора;
 - 4) у зависности од хидробиолошких карактеристика предметног дела долине реке Расине – водне акумулације „Ћелије“, прецизно одредити период извођења радова, како не би биле угрожене постојеће природне вредности;
 - 5) цевоводи и сви доводни, турбински и други канали обавезно морају бити опремљени одговарајућим уређајима који спречавају улаз рибе;
 - 6) хидротехничким радовима не смеју се битније пореметити амбијенталне вредности околине реке Расине и водне акумулације „Ћелије“, а све објекте треба, што је могуће више уклопити у постојећи предео;
 - 7) дозвољено је урадити везни пут мале дужине од постојећег пута до места водозавата и машинске зграде; за приступ машинској згради за потребе одржавања током касније експлоатације, дозвољено је, у оквиру постојећег комплекса, извести две (асфалтиране) саобраћајнице;

- 8) предвидети забрану извођења свих грађевинских радова који могу изазвати замућење воде дуже од 5 дана и/или чији интензитет може штетно утицати на акватичне организме;
- 9) обезбедити већу количину воде од минимално одрживог протицаја у пролећном периоду неопходну за мрест риба;
- 10) у сарадњи са корисником рибарског подручја обезбедити мониторинг стања живог света у водотоку, посебно ихтиофауне, како би се пратио даљи развој рибљег насеља у току експлоатације објекта;
- 11) предвидети забрану извођења свих радова током ноћи;
- 12) уколико се врше истражна бушења након њиховог завршетка, обављеног картирања и узимања проба, бушотине морају бити затворене на прописан начин, а вишак материјала уклоњен са локације;
- 13) предвидети забрану слободног испуштања исплаке у земљиште или водоток – исплака се мора уклонити на место и под условима које пропише надлежна комунална служба;
- 14) на предметном подручју забрањено је угрожавање биодиверзитета, геодиверзитета и предеоног диверзитета 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;
- 15) забрањено је уништавање и нарушавање станишта као и уништавање дивљих врста;
- 16) за извођење радова који изискују уклањање високе дрвенасте вегетације на државном и приватном земљишту обавезна је сагласност и дозвола надлежног шумског газдинства ЈП „Србијашуме“;
- 17) предвидети забрану промене морфологије терена ван трасе предвиђене пројектом;
- 18) 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;
- 19) предвидети забрану формирања 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;
- 20) чишћење опреме стандардним средствима (млазом од абразива, средством за заштиту од корозије и сл.) може се вршити на одговарајућој локацији, на начин да се онемогући њихово доспевање у водоток;
- 21) предузети све неопходне мере заштите природе у акцидентним ситуацијама уз обавезу обавештавања надлежних инспекцијских служби;
- 22) предвидети обавезу контроле квалитета воде у оквиру хидроенергетског комплекса; у случају изливања штетних материја у акумулацију „Ђелије“ – реку Расину, потребно је извршити одговарајуће анализе воде и предузети мере за заштиту живог света реке - мала хидроелектрана мора престати са радом док извор контаминације не буде откривен и уклоњен;
- 23) архитектонским обликовањем машинске зграде морају бити поштовани урбанистички и грађевински параметри за изградњу ове врсте објеката;
- 24) 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;

25) предвидети да машинска зграда не може имати другу намену изузев електроенергетске.

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 30.000,00 динара је одређена у складу са чланом 2, став 4, тачка 1. Правилника о висини и начину обрачуна и наплате таксе за издавање акта о условима заштите природе („Службени гласник РС“, бр. 73/2011, 106/2013).

Образложење

Надлежни орган - Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, обратио се Заводу за заштиту природе Србије захтевом заведеним под 03 бр. 020-881/1 од 28.3.2019. године, за издавање услова заштите природе за потребе израде локацијских услова за изградњу мале хидроелектране „Ћелије“, на кат.парц. утврђеним у тачки 1. подтачка 1. овог Решења, К.О. Мајдево, подручје града Крушевца. Захтев за издавање локацијских услова за предметну изградњу Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, поднело је Јавно предузеће „Електропривреда Србије“ из Београда, ул. Балканска бр. 13.

Из достављене документације констатовано је да би се планирана хидроелектрана на брани „Ћелије“, на реци Расини, К.О. Мајдево, град Крушевац, инсталисане снаге (приближно) 3,4 MW састојала из:

- водозахвата са постојећег темељног испуста бране „Ћелије“;
- челичног цевовода, на који се настављају доводи до турбинских агрегата;
- одводне ваде;
- машинске зграде од армираног бетона, у профилу бране, уз леву обалу – најнижа (подземна) етажа, димензија: 17,7 x 12,09 m; средња (подземна) етажа, димензија: 18 x 8 m; надземна етажа, димензија: 25 x 8 m;
- платоа са разводним постројењем и трафоима (димензија: 20 x 13 m).

Објекат хидроелектране „Ћелије“ биће лоциран између затварачнице темељног испуста, слапишта прелива насуте бране и магистралног пута. Производиће електричну енергију коришћењем вишка воде из акумулације, као и минималног одрживог протицаја који се из акумулације испушта. Водоснабдевање, заштита од поплава, оплемењивање малих вода и испуштање минималног одрживог протока имају приоритет у односу на рад хидроелектране.

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, објеката 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, 14/2016 и 95/2018-др. закон).

Планиране активности могу се реализовати под условима дефинисаним овим Решењем, јер је процењено да 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, уз доказ о уплати Републичке административне таксе у износу од 470,00 динара на текући рачун бр. 840-742221843-57, позив на број 59013 по моделу 97.

НАЧЕЛНИК ОДЕЉЕЊА
Горан Дрмановић, магистар права

Goran Drmanović
340855-2203971710522
Digitally signed by Goran Drmanović
340855-2203971710522
Date: 2019.04.12 13:57:38 +02'00'

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

Јавно водопривредно предузеће
"Србијаводе" Београд
Водопривредни центар "Морава" Ниш
Број:2582/1
Датум:.....25.04.2019. год.
Н и ш

СЖ

На основу члана 113, 115, 117. и 118. став 2. Закона о водама ("Службени гласник РС" број 30/10, 93/12 и 101/16), Закона о планирању и изградњи ("Службени 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 („Службени гласник РС“ бр. 113/15 и 96/16) и Упутства о начину поступања надлежних органа и ималаца јавних овлашћења који спроводе обједињену процедуру, решавајући по захтеву **Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, број предмета ROP-МСГИ-20902-LOC-7/2019 од 07.03.2019. године, у име ЈП ЕПС, из Београда, ул. Царице Милице 2** (матични број: 20053658), Јавно водопривредно предузеће „Србијаводе“ Водопривредни центар „Морава“ Ниш издаје:

ВОДНЕ УСЛОВЕ

у поступку израде техничке документације за изградњу мале хидроелектране (МХЕ) "Ђелије",
на реци Расини, насеље – катастарска општина Мајдево, град Крушевац

Водни услови се издају за изградњу нових објеката, доградњу и реконструкцију постојећих објеката и извођење других радова који могу утицати на промене у водном режиму или угрозити животну средину.

Водни услови су евидентирани у Уписник водних услова за водно подручје „Морава“, под редним бројем 845 од 25.04.2019. год.

Техничка документација за изградњу МХЕ „Стенице“ треба да испуни следеће услове:

1. Општи услови за пројектовање хидроелектрана, прописани Законом о водама:
 - Да се захваћена вода после искоришћења енергије (проласка кроз турбине) врати у водоток;
 - Да се не умањи количина воде и не спречава коришћење воде за потребе других корисника, посебно за водоснабдевање;
 - Да се не умањи степен заштите од штетног дејства воде у зони објекта и не отежава спровођење мера заштите;
 - Да се не погоршавају услови санитарне заштите и не утиче негативно на стање животне средине;
2. На основу предходних истражних радова, мишљења, планских подлога и урбанистичких услова, израдити техничку документацију на нивоу пројекта за грађевинску дозволу. Пројекат за грађевинску дозволу треба урадити у свему према техничким прописима, стандардима и нормативима за ову врсту радова, у складу са Законом о водама и Законом о планирању и изградњи и усагласити са следећим планским документима:
 - Водопривредном основом Републике Србије;
 - Стратегијом управљања водама на територији Републике Србије до 2034. године ("Службени гласник РС" број 3/2017);
 - Општим планом за одбрану од поплава за период од 2012. до 2018. године (Уредба о утврђивању општег плана објављена је у "Службеном гласнику РС" број 23/12);

- Оперативним планом за одбрану од поплава и техничком документацијом за одбрану од поплава;
 - Просторним планом града Крушевца.
 - Просторни план подручја посебне намене слива акумулације „Ђелије“
3. Хидрауличке прорачуне свих планираних објеката у склопу МХЕ (преграде у речном кориту и водозахвата, таложника, доводних канала, цевовода и одводног канала са изливом у реку, и других објеката), извршити на основу карактеристичних хидролошких рачунских вредности за реку Расину које су дате у мишљењу РХМЗ-а.
4. Техничком документацијом треба дефинисати: режим нивоа у зони утицаја МХЕ, режим рада МХЕ, количине воде које се захватају, капацитете и планирану производњу електричне енергије, положај и техничке карактеристике објеката и опреме.
- Пројектно решење треба да обухвати објекте и радове на заштити приобаља од негативних утицаја изградње преграде (броне) на месту водозахвата за МХЕ и формирања успора у реци. У техничкој документацији треба приказати карактеристичне попречне и подужне профилиреке са уцртаним линијама нивоа великих вода.
- Пројекат треба да садржи катастарско-топографски план локације, са висинским приказом терена, границама катастарских парцела и положајем објекта МХЕ, водова, регулационих грађевина и пратеће инфраструктуре, који је оверен од стране овлашћене геодетске организације за израду техничке документације и стручни надзор над извођењем геодетских радова за које је предвиђена израда главног пројекта.
5. За коришћење водних снага за производњу електричне енергије на вишенамском водном објекту, брани и акумулацији „Ђелије“, треба пројектовати прибранску малу хидроелектрану (МХЕ), на простору између излазне затварачнице и слапишта, са прикључком на постојећи цевовод Ø 2600 mm, који је пројектом бране намењен за захватање воде за производњу електричне енергије.
6. Коришћење акумулације „Ђелије“ на реци Расини је регулисано водопривредном дозволом бр.325-143/85 од 25.07.1985. године, коју је у виду решења издао Републички комитет за пољопривреду, шумарство и водопривреду СР Србије. Намена, режим коришћења и правила за испуштање воде из акумулације дати су у техничкој документацији "Упутства за коришћење акумулације, погон и одржавање опреме", која је саставни део водопривредне дозволе:
- Укупна запремина акумулационог простора, при максималном нивоу воде на коти 284,00 m н.м., износи 68 милиона m³.
 - Прва зона акумулационог простора са нивоом на коти 253,00 m н.м. (кота минималног успора) са запремином од 7,22 милиона m³ одређена је за депоновање наноса који доноси Расина.
 - Друга зона акумулационог простора са нивоом између кота 253,00 m н.м. и 277 m н.м. (кота нормалног успора) са запремином од 33,78 милиона m³, намењена је за: снабдевање насеља и индустрије водом, наводњавање пољопривредних површина и одржавање минималног гарантованог протицаја.
 - Трећа зона акумулационог простора, између нивоа 277 m н.м. и 282 m н.м. (коте круне прелива) са запремином од 19,4 милиона m³ је неприкосновени простор, којим се обезбеђује прихватање и трансформација поплавног таласа низводно од бране.
 - Четврта зона акумулационог простора, између нивоа 282 m н.м. и 284 m н.м. (кота максималног нивоа), са запремином од 7,6 милиона m³, је намењена за ублажавање катастрофалног поплавног таласа.
7. За потребе МХЕ из акумулације „Ђелије“ се могу захватати следеће количине воде:

- до 0,50 м³/с, колико износи минимални гарантовани протицај, при нивоима воде у акумулацији између коте нормалног успора 277,00 мнм и коте минималног успора 253,00 мнм,
 - до инсталисаног протицаја МХЕ од 9,00 м³/с, при котама у акумулацији вишим од коте нормалног успора 277,00 мнм, када се празни акумулација и одржава запремина за пријем поплавног таласа,
 - у случају да електрана не ради, треба обезбедити контролисано испуштање гарантованог минимално одрживог протицаја на испусту МХЕ.
8. У свим условима коришћења, из акумулације „Ћелије“, у ток реке Расине низводно од бране мора се испустити гарантовани минимално одрживи протицај, за заштиту квалитета воде и екосистема у речном току и приобаљу. Водопривредном дозволом одређен је минимално одрживи протицај од 500 л/с, који се ако је доток воде у акумулацију мањи од 500 л/с може редуковати до 300 л/с, док се доток воде не повећа. У зависности од хидролошких услова, у топлој делу године минимални одрживи протицај се може повећати до 0,78 м³/с.
9. Хидроенергетске параметре и режим рада МХЕ требало би дефинисати под следећим условима:
- захватање воде за водоснабдевање и испуштање гарантованог протока имају апсолутни приоритет и не смеју се смањивати због потреба других корисника.
 - за водоснабдевање се према садашњим потребама захвата око 0,40 м³/с, а у плану до 2030. године је предвиђено захватање за водоснабдевање до 1,00 м³/с. Потребан степен обезбеђености испоруке воде за водоснабдевање је 97%.
 - простор за прихватање и ублажавање поплавних таласа изнад коте нормалног успора 277,00 м.н.м. се не може користити за акумулисање воде и производњу електричне енергије, већ треба да буде стално празан.
 - дневне осцилације нивоа воде у акумулацији, у редовном режиму коришћења акумулације за водоснабдевање и за рад МХЕ, треба ограничити тако да се не угрози стабилност обала. Процењује се да дневне осцилације нивоа треба да износе до 0,50 м.
 - укупни пројектовани инсталисани протицај МХЕ од 9,0 м³/с, који је заступљен око 15% времена у просечној години, је прихватљив са аспекта коришћења акумулације и стабилности речног корита низводно од бране.
10. Захваћена вода за МХЕ после проласка кроз турбине и искоришћења енергије треба да се врати у водоток. На водозахвату треба пројектовати мерни уређај за континуално регистровати количину захваћене воде за рад МХЕ и количину воде која се испушта у периодима када електрана не ради.
11. Планирана МХЕ „Ћелије“ је функционално повезана са постојећом браном и акумулацијом и користи инфраструктуру објекта, укључујући хидромашинску, електро и мерно-регулациону опрему. Идејним решењем је предвиђено да МХЕ „Ћелије“ ради са аутоматским даљинским управљањем, без посаде. Потребно је да се обезбеди јединствен систем управљања, што значи да и МХЕ мора да има опрему за даљински надзор и контролу рада из командног центра бране.
12. Машинска зграда би требало да буде што мања и да се користи само за смештај турбинске и електро-механичке опреме. Тип турбина одабрати тако да захтевају најмањи габарит машинске зграде, да имају повољан спој са доњом водом (дифузор турбине тако поставити да не захтева дубоко укопавање машинске зграде и да је положај повољан за монтажу и одржавање. МХЕ треба да има одговарајући број агрегата да би се омогућио флексибилан рад електране и коришћење расположивог енергетског потенцијала реке Расине и бране „Ћелије“;
13. Објекат машинске зграде и опрема требало би да буду заштићени од великих вода реке, ранга Q1%. У том смислу у Пројекту за грађевинску дозволу, треба приказати

карактеристичне попречне профиле и подужни протицајни профил реке са уцртаним линијама нивоа великих вода;

14. Инвеститор, односно будући корисник је обавезан да изради и донесе оперативни план одбране од поплава за објекат мале хидроелектране, такав да се не погоршавају постојећи услови трансформације поплавног таласа. У случају наилаaska поплаве рад МХЕ треба да се одвија у складу са одлукама и инструкцијама Руководиоца одбране од поплава за сливно подручје Западне Мораве за сектор одбране М.12.2;
15. Не смеју се погоршавати услови санитарне заштите и негативно утицати на стање животне средине. Уколико постоји било каква употреба нафте и њених деривата, потребно је предвидети мере заштите да не дође до загађења водотока.
16. На техничку документацију прибавити техничку контролу, којом се проверава усклађеност пројекта са законима и другим прописима, техничким нормативима и стандардима и испуњеност локацијских услова, укључујући и испуњеност водних услова;
17. На техничку документацију инвеститор је обавезан да приби водну сагласност, односно извештај ЈВП "Србијаводе" да су грађевинска дозвола и пројекат за грађевинску дозволу урађени у складу са водним условима.
18. Коришћење водних снага за производњу електричне енергије на МХЕ врши се у складу са условима утврђеним водном дозволом или концесионим уговором, у складу са члановим 84. и 122. Закона о водама. С обзиром да је у питању прибранска МХЕ, која електричну енергију производи захватањем воде из акумулације и коришћењем бране и постојеће опреме, неопходно је сачинити уговор којим ће се регулисати и обавеза Инвеститора МХЕ у погледу санације и одржавања бране и акумулације за време док користи водне објекте и производи електричну енергију;
19. Пре издавања водне дозволе Инвеститор је дужан да регулише обавезе по основу водних накнада за коришћење воде и водног земљишта у периоду градње МХЕ;
20. За време коришћења водних снага и водних објеката бране и вишенаменске акумулације „Ђелије“, инвеститор је дужан да редовно плаћа водне накнаде;
21. У току коришћења водних снага надлежно Министарство може, у складу са чланом 69. Закона о водама, ограничити право на коришћење воде за производњу електричне енергије. По престанку права коришћења водних снага, утврђеног водном дозволом или концесионим уговором, корисник, односно ималац права је дужан да објекте МХЕ уклони са водног земљишта, сагласно члану 70. Закона о водама.

Напомене- Услови коришћења водног земљишта за изградњу МХЕ и ограничења:

- водно земљиште у јавној својини може дати у закуп правним лицима, предузетницима и физичким лицима за намене утврђене чланом 10. истог закона, а решење о давању у закуп и уговор о закупу водног земљишта у јавној својини доноси, односно закључује јавно водопривредно предузеће (члан 10а);
- водно земљиште у јавној својини може дати у закуп у поступку јавног надметања или прикупљања писмених понуда путем јавног оглашавања (члан 10б);
- на водном земљишту и водном објекту у јавној својини се може установити право стварне службености за изградњу линијских инфраструктурних објеката, постављање ценовода, подземних и надземних водова, оптичких каблова, колектора, водозавата у кориту водотока, као и право службености пролаза, а да уговор којим се установљава право стварне службености на водном земљишту и водном објекту у јавној својини закључује јавно водопривредно предузеће (члан 10ђ).
- Уговори о коришћењу водног земљишта, који су закључени у претходном периоду, сагласно члану 115. став 1. Закона о изменама и допунама Закона о водама („Службени гласник РС“, број 101/16) престају да важе 31.12.2017. године.

- У току коришћења водних снага надлежно Министарство може, у складу са чланом 69. Закона о водама, ограничити право на коришћење воде за производњу електричне енергије.

Образложење

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, број предмета РОП-МСГИ-20902-ЛОЦ-7/2019 од 07.03.2019. године, у име ЈП ЕПС, из Београда, ул. Царице Милице 2, поднело је захтев за издавање водних услова у поступку припреме и израде техничке документације за изградњу објекта МХЕ "Ћелије" на реци Расини, КО Мајдево, Град Крушевац, електронским путем сходно Правилнику о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Службени гласник РС“ бр.113/15 и 96/16).

Уз захтев је приложена следећа документација:

- Информација о локацији за изградњу МХЕ "Ћелије", као прибранског постројења на реци акумулацији "Ћелије", КО Мајдево, Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, број: РОП-МСГИ-20902-ЛОЦ-7/2019 од 07.03.2019. год.
- Идејно решење МХЕ Ћелије, које је урадио Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд, 2019. Године, број пројекта 416/06/01.
- Копија катастарског плана од 26.03.2019. године;
- Извод из катастра водова бр.956-01-306-2208/2019 од 27.03.2019. године

На основу приложене документације у списима предмета, утврђено је:

ЈВП „Србијаводе“ је у оквиру својих надлежности дало услове, у складу са одредбама чл.113, 115, 117. и 118. став 2. Закона о водама ("Службени гласник РС" број 30/10, 93/12 и 101/16).

На основу чл.14. Закона о водама – подела водних објеката према намени, овај објекат је сврстан у водне објекте под тачком 4. коришћење вода.

На основу чл. 18 Закона о водама - водни објекти за коришћење вода, овај водни објекат је сврстан под тачком 3. објекти за производњу хидроелектричне енергије и друге намене.

На основу чл. 117. Закона о водама – објекти, радови и планска документа за које се издају водни услови, овај објекат је дефинисан под тачком бр. 21 – хидроелектране снаге до 10 MW.

На основу чл. 43. Закона о водама – водна делатност, изградња овог објекта дефинисана је тачком број 2 - обухвата уређење и коришћење вода.

На основу чл. 68. Закона о водама, овај објекат представља посебно коришћење вода;

Најближи водоток: Расина, слив Западне Мораве, водно подручје Морава (чл.27. Закона о водама)

У достављеној техничкој документацији, дато је следеће:

Хидролошке карактеристике – меродавни протицаји реке Расине у зони водозахвата МХЕ

Хидрауличке прорачуне и димензионисање свих објеката и опреме у саставу МХЕ треба извршити на основу хидролошких прорачуна, односно меродавних вредности протицаја за реку Расину, на које је прибављено мишљење РХМЗ-а и за прописани режим управљања акумулацијом. Меродавни протицаји реке Расине на профилу бране „Ћелије“ дефинисани су у *Студији одржавања, управљања и осматрања бране и акумулације Ћелије*, коју су израдили Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ и „Енергопројект–Хидроинжењеринг“ 2006. године:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| - Површина слива на профилу бране | 606 km ² |
| - Средње годишње падавине у сливу | 690 mm |
| - хиљадугодишња велика вода | $Q_{0,1\%} = 820 \text{ m}^3/\text{s}$ |
| - стогодишња велика вода | $Q_{1\%} = 490 \text{ m}^3/\text{s}$ |

- десетогодишња велика вода $Q_{10\%} = 200 \text{ m}^3/\text{s}$
- средње воде (средњегодишњи протицај) $Q_{\text{cp}} = 5,21 \text{ m}^3/\text{s}$
- средњемесечне мале воде обезбеђености 95% $Q_{\text{мв } 95\%} = 0,434 \text{ m}^3/\text{s}$

За наведене хидролошко податке ЈВП „Србијаводе“ је прибавило Мишљење РХМЗ, број 92-1-1-299/2008-22 од 19.06.2008 . године.

Енергетске карактеристике МХЕ

- Тип МХЕ: прибранска
- Режим рада МХЕ: проточан режим рада
- Укупни инсталирани проток турбина (m^3/s).....9,0
- Укупна инсталисана снага агрегата (kW)..... 3360
- Планирана просечна годишња производња (kWh).... -
- Нето пад на електрани (m).....49,38

Водозахвате и довод воде електране

- Редни број водозахвата.....1
- Тип водозахвата: прикључак на постојећи цевовод
- Водоток: река Расина
- Положај водозахвата (m): $Z_{\text{г.в.}} = 277,00$
- Катастарски подаци: КП бр. 3269 КО Мајдево
- Средњи протицај (m^3/s): 2,51
- Мередавна велика вода $Q_{1\%}$ (m^3/s):..... 490,0
- Мала вода 95% обезбеђености (m^3/s):..... 0,434
- Гарантовани минимални протицај (m^3/s):.....0,500

Машинска зграда и одвод воде:

- Тип турбине:..... 2 вертикалне Францис и 1 хоризонтална Францис
- Водоток:..... река Расина
- Положај машинске зграде: $Z_{\text{пода}} = 233,50$; $Z_{\text{д.в.}} = 231,80$
- Катастарски подаци: КП бр. 3272 КО Мајдево
- Конструктивна висина (m)..... 8,95
- Гарантовани минимални протицај (m^3/s):..... 0,50
- Средњи протицај (m^3/s):..... 2,51
- Мередавна велика вода $Q_{1\%}$ (m^3/s):..... 490,0
- Мала вода 95% обезбеђености (m^3/s):.....0,434
- Дужина одводног канала (цевовода) (m):..... -
- Тип одвода (цевовод или канал) (mm/m):..... канал
- Пречник цевовода/ширина канала (mm,m)..... -

На основу прегледа приложене документације стручна служба ЈВП «Србијаводе» је дала водне услове, наведених под редним бројевима 1- 21 у диспозитиву овог списка. Услови су дати у складу са одредбама Закона о водама и Закона о планирању и изградњи.

Услов бр. 1 се односи на основна правила и ограничења при пројектовању објеката и уређаја за коришћење водних снага, сагласно члану 85. Закона о водама.

Услов бр. 2 се односи на планску документацију у области управљања водама, која пројекат МХЕ треба да испуни.

Условима од р.бр. 3 до 13 су дати елементи на основу којих треба пројектовати хидроенергетске параметре и капацитете електране, а у вези су са вишенаменским коришћењем акумулације „Ђелије“ и техничким карактеристикама постојећег водног објекта.

Услови 13 и 14 су у вези са чланом 55. Закона о водама, који прописује обавезу правних лица да донесу оперативни план заштите од поплава објеката изложених поплавама и да заштите своју имовину од поплава

Услов број 15 односи се на забрану погоршања услова санитарне заштите и заштиту квалитета воде у водотоку, у складу са члановима 92. и 97. Закона о водама..

Услов број 16 се односи на обавезу вршења техничке контроле, у складу са чланом 129. Закона о планирању и изградњи.

Услов број 17 се односи на обавезу прибављања извештаја ЈВП „Србијаводе“ на техничку документацију, у смислу члана 118 а. Закона о водама;

Услови 18 – 20 се односе на стицање права коришћења водних добара у јавној својини РС за производњу електричне енергије, обавезу плаћања водних накнада за захватање воде и коришћење постојећег вишенаменског водног објекта.

Услов 21. указује на Законом о водама утврђену могућност ограничења права коришћења воде за производњу електричне енергије и обавезу Инвеститора да уклони објекат када му престане право које регулисано водном дозволом или концесионим уговором.

Водни акт је евидентиран у Уписнику водних услова за водно подручје Морава у складу са Правилником о садржини и начину вођења и обрасцу водне књиге ("Сл.гласник РС" бр.86/10).

Накнада за израду водних услова износи 39.600,00. Износ треба уплатити на текући рачун број 200-2402180103002-46 - Банка поштанска штедионица, са позивом на број 6 100 00329 190012.

Доставити:

- Подносиоцу захтева
- Одељ. За коришћење и газд.водама (× 2)
- Водна књига
- Архива

Руководилац ВПЦ „Морава“

BSW
Dragana
Simić
Драгана Симић, **инженер правник**
10007376
3-260496
3735014
Digitally signed by
Dragana Simić
100073763-26049637
35014
dn=c=ca, ou=Fižiko lice
(FL), cn=Dragana
Simić
100073763-26049637
35014
Date: 2019.04.25
14:22:01 +02'00'

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО УНУТРАШЊИХ ПОСЛОВА
Сектор за ванредне ситуације
Одељење за ванредне ситуације у Крушевцу
09.17.1 Број 217-130/19
Дана 23.04.2019. године
ROP-MSGI-20902-LOC-7/2019
К Р У Ш Е В А Ц
/А.С./

Министарство унутрашњих послова Републике Србије, Сектор за ванредне ситуације, Одељење у Крушевцу, на основу чл. 54 Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/09, 81/09, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14 и 83/18), чл. 16 став 2 Уредбе о локацијским условима („Сл. гласник РС“, бр. 35/2015 и 114/15) и Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Сл. гласник РС“, бр. 113/15 и 96/16), решавајући по захтеву Министарства грађевинарства саобраћаја и инфраструктуре, заводни број 350-02-00091/2019-14 од 07.03.2019. године, достављеним у име ЈП „Електропривреда Србије“ Београд, ул. Балканска бр.13, у поступку издавања локацијских услова у оквиру обједињене процедуре електронским путем **ROP-MSGI-20902-LOC-7/2019** издаје:

УСЛОВЕ У ПОГЛЕДУ МЕРА ЗАШТИТЕ ОД ПОЖАРА

за изградњу МХЕ „ЂЕЛИЈЕ“ , са машинском зградом, три синхрона агрегата активне санге, за два већа агрегата је индентична по 1500 kW, снага трећег мањег агрегата је 650 kW, у нас,месту Мајдево, на кат.парцелама бр.3269, 3272/1, 3274, 3275, 3276, 3270, 3267/1, 3375/2, 3268, 3266/13, 3266/14, 3266/15, 3266/16, 3266/17 и 3265 К.О. Мајдево, на територији града Крушевца, према достављеном идејном решењу израђеним од стране Института за водопривреду „Јарослав Черни“ Београд.

У вези издавања ових услова, обавештавамо вас да овај орган **НЕМА** посебних услова у погледу мера заштите од пожара, као и да је у фази пројектовања и изградњи предметног објекта са свим припадајућим инсталацијама, опремом и уређајима, потребно применити мере заштите од пожара **утврђене важећим законима, техничким прописима, стандардима и другим актима** којима је уређена област заштите од пожара.

Приликом пројектовања и изградње поребно је предвидети употребу материјала и опреме за коју се могу обезбедити извештаји и атестна

документација од домаћих акредитованих лабораторија и овлашћених институција за издавање атеста, уз поштовање процедуре признавања иностраних исправа о усаглашености, у складу са Законом о техничким захтевима за производе и оцењивању усаглашености („Сл. гласник РС“ бр. 36/09).

Издати услови у погледу мера заштите од пожара су саставни део локацијских услова, на основу којих се издаје решење о грађевинској дозволи, које је потребно доставити овом Одељењу у складу са чл. 138 Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/09, 81/09, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14 и 83/18).

Сходно чл.123 Закона о планирању и изградњи, а у складу са одредбама Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Сл. гласник РС“, бр. 113/15 и 96/16) и чл. 33 Закона о заштити од пожара („Сл. гласник РС“, бр. 111/09, 20/15 и 87/18) потребно је, пре отпочињања поступка за утврђивање подобности објекта за употребу, доставити на сагласност пројекте за извођење објекта, чији је саставни део и Главни пројекат заштите од пожара.

Такса у износу од 16.750,00 је утврђена, сходно тарифном броју 46а Закона о републичким административним таксама („Сл. гласник РС“, бр. 43/03, 51/03, 53/04, 42/05, 61/05, 101/05, 42/06, 47/07, 54/08, 5/09, 35/10, 50/11, 70/11, 55/12, 93/12, 47/13, 65/13, 57/14, 45/15, 83/15, 112/15, 50/16, 61/17, 113/17 и 50/18).

УСЛОВЕ ДОСТАВИТИ:

1. Министарства грађевинарства саобраћаја и инфраструктуре,
2. Одељењу за ванредне ситуације у Крушевцу,
3. Архиви.

НАЧЕЛНИК ОДЕЉЕЊА
потпуковник полиције
Александар Лазаревић

АЛЕКСАНДАР
ЛАЗАРЕВИЋ
240497578102
0

Digitally signed by
АЛЕКСАНДАР ЛАЗАРЕВИЋ
2404975781020
DN: cn=RS, o=МХЕ, cn=АЛЕКСАНДАР
ЛАЗАРЕВИЋ 2404975781020
Date: 2019.04.24 10:38:42
+02'00'



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ОДБРАНЕ
СЕКТОР ЗА МАТЕРИЈАЛНЕ РЕСУРСЕ
УПРАВА ЗА ИНФРАСТРУКТУРУ

Број 6400-2

28.03.2019. године
БЕОГРАД

Чувати до 2024. године
Функција 34 ред. бр. 42
Датум: 28.03.2019. г.
Обрађивач: ве М.Пајагић

Обавештење у вези са израдом техничке документације за изградњу изградњу МХЕ „Ћелије“, КО Мајдево, доставља.

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Веза: Захтев Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре 350-02-00091/2019-14 под ROP-MSGI-20902-LOC-7/2019

На основу вашег захтева за инвеститора ЈП ЕПС, из Београда, ул. Балканска 13, 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 МХЕ „Ћелије“, на к.п. бр. 3269, 3272/1, 3274, 3275, 3276, 3270, 3267/1, 3375/2, 3268, 3266/13, 3266/14, 3266/15, 3266/16, 3266/17 и 3265 КО Мајдево, на територији града Крушевца, 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, 145/2014 и 83/2018), као и другим подзаконским актима која регулишу предметну материју.

МП

РАДМИЛО
КРАВИЋ
03049671531
59-030496715
3159

Digitally signed by
РАДМИЛО КРАВИЋ
0304967153159-03049671
53159
DN: c=RS, cn=РАДМИЛО
КРАВИЋ
0304967153159-03049671
53159
Date: 2019.03.28 15:59:50
+0100

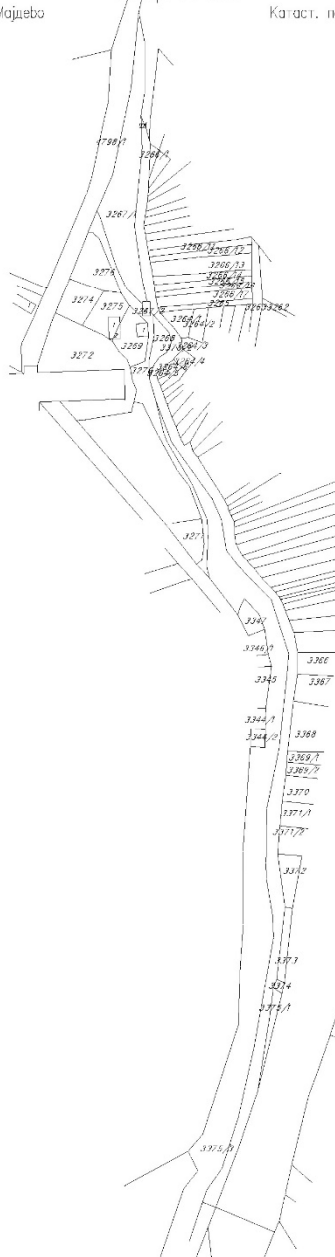
НАЧЕЛНИК
ПУКОВНИК
Радмило Кравић

Израђено у 1 (једном) примерку и достављено:

- Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, (ЦЕОП системом) и
- а/а (актом).

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД
Служба за кат. непокретности
Крушевац
Број : РОП-МСГИ-20902-ЛОЦ-7/2019

КОПИЈА КАТАСТАРСКОГ ПЛАНА
Размера 1 : 2500
КО Мајдево Катаст. парцела по захтеву



Напомена: ГН –

Датум и време издавања:
26.03.2019.

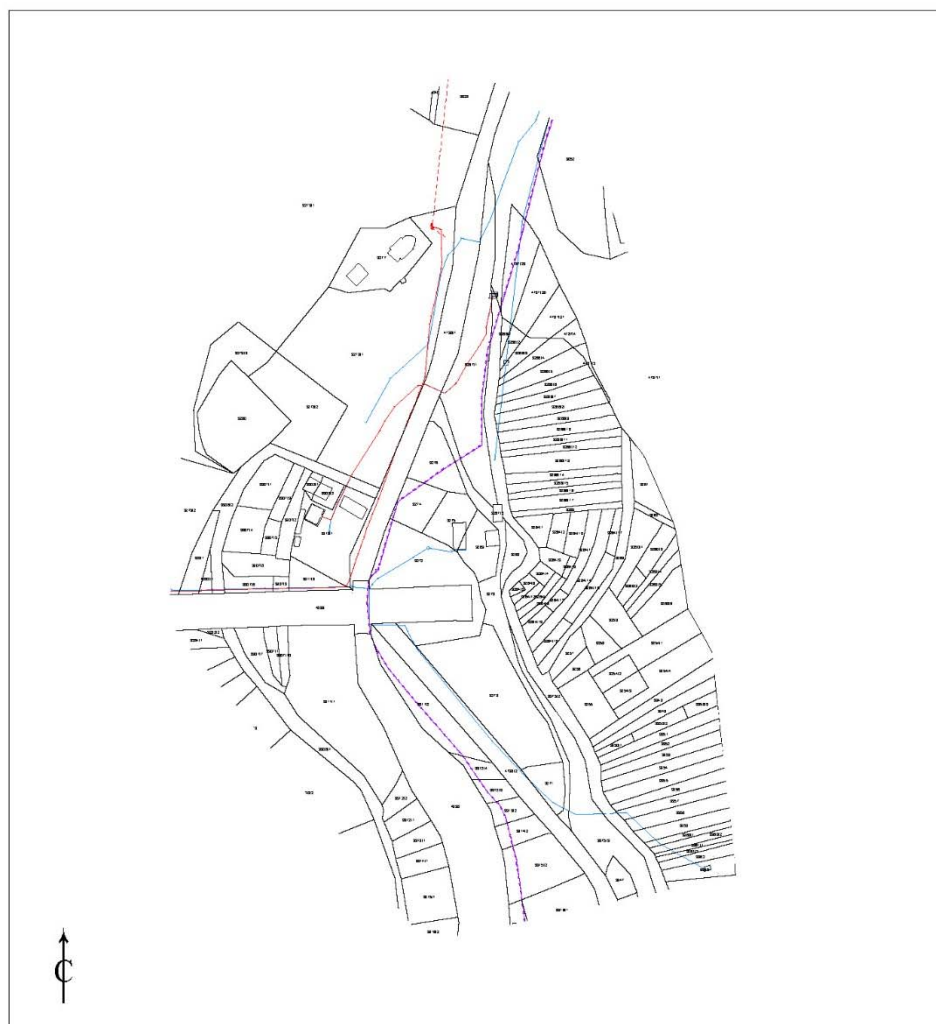
Дигитално потписан од ПЕТАР
ТРАЈКОВСКИ
1804967491506-180
4967491506
Датум: 2019.03.26 12:43:22
+01'00"

Облашћено лице:

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД
Одељење за катастар водова Краљево
Број: 956-01-306-2208/2019

КОПИЈА КАТАСТАРСКОГ ПЛАНА ВОДОВАОпштина Мајдево

Размера: 1: _____



Напомена:

У Крушевцу, 27.03.2019. године

БРАНКО ВУЧЕТИЋ
0107966780028-0
107966780028
Digitally signed by БРАНКО ВУЧЕТИЋ
DN: cn=БРАНКО ВУЧЕТИЋ,
c=RS
Date: 2019.03.27 15:07:57 +01'00'

Бранко Вучетић, дипл.геод.инж.

СПИСАК СЛИКА

Слика 3.1	Мезо локација мале хидроелектране „Ћелије“
Слика 3.2	Приказ микролокације мале хидроелектране „Ћелије“
Слика 3.3	Предлог препарцелације за потребе изградње мале хидроелектране „Ћелије“
Слика 3.4	Сценарио промена средњих летњих температура ваздуха (°C) и сценарио промене средњих пролећних количина падавина (%)
Слика 3.5	Територијална расподела тренда годишњих вредности температура ваздуха (°C) и годишњих количина падавина (%)
Слика 3.6	Крива запремине акумулације „Ћелије“
Слика 3.7	Слив акумулације „Ћелије“ на профилу бране
Слика 3.8	Ситуациони и висински приказ слива бране „Ћелије“ и положај мерних станица са којих су коришћени подаци
Слика 3.9	Средње годишњи протицаји на ХС Бивоље, ХС Равни и ХС Брус на реци Расини
Слика 3.10	Средње годишњи протицаји на Брани и МХЕ „Ћелије“ на реци Расини
Слика 3.11	Унутаргодишња расподела протицаја на профилу бране „Ћелије“
Слика 3.12	Крива трајања дневних протицаја на профилу бране „Ћелије“
Слика 3.13	Вероватноћа појаве минимално средње месечних протицаја на профилу „Ћелије“
Слика 3.14	Вероватноћа појаве минимално годишњих протицаја на профилу „Ћелије“
Слика 3.15	Обезбеђеност појаве минималних протицаја трајања t дана за профил бране/МХЕ „Ћелије“
Слика 3.16	Рачунски хидрограми великих вода реке Расине у профилу бране/МХЕ „Ћелије“
Слика 4.1	Диспозиција објекта мале хидроелектране „Ћелије“
Слика 4.2	Пресек кроз машинску зграду
Слика 4.3	Подземна етажа машинске зграде мале хидроелектране
Слика 4.4	Средња етажа мале хидроелектране

Слика 4.5	Фасада према затварачници темељног испуста бране „Ћелије“
Слика 4.6	Приказ трафо станице са три трансформатора
Слика 4.7	Приказ ултразвучног мерача протока на агрегату А1
Слика 6.1	Мрежа 35 аутоматских мерних станица за мерење квалитета ваздуха у Србији,
Слика 6.2	Осмотрене категорије квалитета ваздуха у 2013. години
Слика 6.3	Емисија оксида сумпора (SO _x) и оксида азота (NO _x) по општинама у Републици Србији у 2013. години
Слика 6.4	Хидролошке мерне станице на Расини: „Брус“, „Равни“ и „Бивоље“
Слика 6.5	Водозахватни објекти водоводног система „Рогавчина“, тзв. „Ћељински систем“ са ког се водом снабдева Александравац (Петровић, 2011).
Слика 6.6	Рибњаци пастрмке на обали Расине, представљају прве знаке потенцијално неповољног утицаја на квалитет воде у реци (Петровић, 2011).
Слика 6.7	а) Дивља депонија на обали Расине у селу Плеш; б) излив отпадних вода у Грашевачку реку у Брусу (Петровић, 2011).
Слика 6.8	а) Дивље депоније на левој обали Расине у Брусу; б) депонија металне струготне и опилјака, бруског погона фабрике „14. октобар“ на самој обали Расине.
Слика 6.9	а) Дивље депоније на обалама Блаташнице (насеље Трајка Јовановића); б) испуст отпадних вода из Општине Блаце у реку Блаташницу.
Слика 6.10	Даљински детектоване (обработом снимака са сателита LANDSAT) концентрације хлорофила а и укупног фосфора у акумулацији „Ћелије“.
Слика 6.11	Проценат прекорачења граничних и ремедијационих вредности
Слика 6.12	Прекорачење граничних вредности за олово и кадмијум у урбаним зонама
Слика 6.13	Прекорачење граничних вредности за бакар и хром у урбаним зонама
Слика 6.14	Локалитети са прекорачењима граничних вредности за арсен и кадмијум
Слика 6.15	Локалитети са прекорачењима граничних вредности за бакар и никл
Слика 6.16	Просечан годишњи дневни проток саобраћаја у Републици Србији у 2011. Години
Слика 7.1	Место настанка отпада – Припремни радови

-
- | | |
|-----------|--|
| Слика 7.2 | Место настанка отпада – Земљани радови |
| Слика 7.3 | Место настанка отпада – Бетонски радови |
| Слика 7.4 | Место настанка отпада – Грађевинско-занатски радови |
| Слика 7.5 | Место настанка отпада – Уградња хидромашинске опреме |
| Слика 7.6 | Место настанка отпада – Уградња електроопреме |
| Слика 7.7 | Место настанка отпада – Радови на одржавању постројења МХЕ |

СПИСАК ТАБЕЛА

Табела 3.1:	Преглед целина у Урбанистичком пројекту
Табела 3.2:	Средње месечне, годишње и екстремне вредности од 1961. до 1990. године за станицу Крушевац (φ 43°34' Н, λ 21°21' Е, н.в. 166 m)
Табела 3.3:	Средње месечне, годишње и екстремне вредности од 1981. до 2010. године за станицу „Крушевац“ (φ 43°34' Н, λ 21°21' Е, н.в. 166 m)
Табела 3.4	Крушевац φ 43°34'N λ 21°21'E н. в. 166 m - средње месечне, годишње и екстремне вредности за референтни период 1981-2010. године
Табела 3.5	Релативне честине ветра по правцима и тишине у промилима и средње брзине ветра у m/s 1981-2010. године
Табела 3.6	Копаоник φ 43°17'N λ 20°48'E н. в. 1710 m - средње месечне, годишње и екстремне вредности за референтни период 1981-2010. године
Табела 3.7	Релативне честине ветра по правцима и тишине у промилима и средње брзине ветра у m/s 1981-2010. године
Табела 3.8	Вредности испаравања са слободне водене површине акумулације „Ћелије“ (mm/mesečno)
Табела 3.9	Средње месечне и годишње вредности протицаја на профилу ХС Брус на реци Расини са статистичким показатељима
Табела 3.10	Средње месечне и годишње вредности протицаја на профилу ХС Равни на реци Расини са статистичким показатељима
Табела 3.11	Средње месечне и годишње вредности протицаја на профилу ХС Бивоље на реци Расини са статистичким показатељима
Табела 3.12	Средње месечне и годишње вредности протицаја на профилу „Ћелије“ (брана и МХЕ „Ћелије“) са статистичким показатељима
Табела 3.13	Основне карактеристике серија средње годишњих протицаја на разматраном профилу „Ћелије“
Табела 3.14	Крива трајања дневних протицаја на профилу бране „Ћелије“
Табела 3.15	Вероватноћа појаве малих вода - $Q_{min}(p)$ (m^3/s)
Табела 3.16	Трајање маловодних периода за профил бране/МНЕ „Ћелије“
Табела 3.17	Координате редукционих кривих јаких киша $\psi(\tau)$, за $p \leq 20 \%$
Табела 3.18	Основни статистички параметри максималних дневних падавина на кишомерним станицама у ширем подручју реке Расине

Табела 3.19	Максимални протицаји воде у профилу бране „Ћелије“
Табела 3.20	Елементи таласа великих вода у профилу бране/МХЕ „Ћелије“
Табела 4.1:	Кота нивоа у одводној вади за различите протоке кроз МХЕ
Табела 4.2	Радне криве агрегата А2 и А3
Табела 4.3	Радне криве агрегата А1
Табела 6.1	Граничне вредности параметара квалитета ваздуха према Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха
Табела 6.2	Дефиниција Индекса квалитета ваздуха $SAQI_{11}$
Табела 6.3	Карактеристичне вредности квалитета ваздуха са становишта садржаја SO_2 ($\mu g/m^3$) за аутоматске станице „Крушевац“ и „Копаоник“
Табела 6.4	Карактеристичне вредности квалитета ваздуха са становишта садржаја NO_2 ($\mu g/m^3$) за аутоматске станице „Крушевац“ и „Копаоник“
Табела 6.5	Карактеристичне вредности квалитета ваздуха са становишта садржаја CO (mg/m^3) за аутоматске станице „Крушевац“ и „Копаоник“
Табела 6.6	Извод из Правилника о утврђивању водних тела површинских и подземних вода.
Табела 6.7	Хемијске и физичко-хемијске границе класа еколошког статуса за водна тела ТИП 3
Табела 6.8	Граничне вредности за приоритетне и приоритетне хазардне супстанце у површинским водама - стандарди квалитета животне средине за приоритетне и приоритетне хазардне супстанце у површинским водама
Табела 6.9	Граничне вредности осталих загађујућих материја у површинским водама
Табела 6.10	Број и положај мерних профила на Расини
Табела 6.11	Врста мониторинга и програм рада станица за мерење количине и нивоа површинских вода
Табела 6.12	Врста мониторинга, елементи квалитета који се испитују и учесталост испитивања за мерне станице Лепенац и Блаце
Табела 6.13	Трофички ниво по <i>Carlsonu</i> акумулације „Ћелије“ и њених басена од 1988. до 1993. године
Табела 6.14	Трофички ниво језера „Ћелије“ од 2004. до 2012. године
Табела 6.15	Однос трофичких индекса за <i>chlorophyll a</i> и фосфор акумулације „Ћелије“
Табела 6.16	Могући начини кретања концентрације фосфора и трофичких нивоа у језеру „Ћелије“ до 2050. године
Табела 6.17	Вредности физичко-хемијских параметара, за 2011. годину на основу којих се врши оцена еколошког потенцијала акумулације „Ћелије“

Табела 6.18	Вредности физичко-хемијских параметара на мерној станици „Бивоље“, за 2011. годину на основу којих се врши оцена еколошког статуса тока Расине низводно од акумулације „Ћелије“
Табела 6.19	Концентрације (у $\mu\text{g/L}$) приоритетних и приоритетних хазардних супстанци и оцена хемијског статуса на основу садржаја тешких метала
Табела 6.20	Просечан годишњи дневни саобраћај дуж регионалног пута Р -102
Табела 7.1	Критеријуми за оцену осетљивости водних ресурса
Табела 7.2	Интензитет утицаја на водне ресурсе
Табела 7.3	Матрица значаја потенцијалних утицаја
Табела 7.4	Процена утицаја на режим и квалитет воде у фази изградње објекта
Табела 7.5	Процена утицаја у току извођења радова на режим и квалитет вода из помоћних/привремених објеката
Табела 7.6	Критеријуми осетљивости реципијента
Табела 7.7	Интензитет утицаја
Табела 7.8	Матрица значаја потенцијалних утицаја
Табела 7.9	Идентификован отпад – Припремни радови
Табела 7.10	Идентификован отпад – Земљани радови
Табела 7.11	Идентификован отпад – Бетонски радови
Табела 7.12	Идентификован отпад – Грађевинско-занатски радови
Табела 7.13	Идентификован отпад – Уградња хидромашинске опреме
Табела 7.14	Идентификован отпад – Уградња електроопреме
Табела 7.15	Потенцијални утицаји на животну средину и предложене мере управљања отпадом
Табела 7.16	Идентификован отпад – Радови на повременом одржавању постројења
Табела 7.17	Преглед стратегије управљања отпадом током експлоатационе фазе предметног пројекта
Табела 7.18	Резиме потенцијалних утицаја на животну средину
Табела 7.19	Коришћени критеријуми за оцену осетљивости субјекта окружења на повећање нивоа буке
Табела 7.20	Критеријуми за утврђивање интензитета потенцијалних утицаја повећања нивоа буке услед активности на градилишту на високо осетљиво окружење
Табела 7.21	Критеријуми за утврђивање интензитета потенцијалних утицаја повећања нивоа буке услед повећања саобраћаја на високо осетљиво окружење

Табела 7.22	Критеријуми за одређивање нивоа значајности утицаја
Табела 7.23	Типични нивои буке у фази изградње објеката на растојањима од извора
Табела 7.24	Ниво ризика од штетног утицаја буке
Табела 7.25	Очекивано повећање саобраћаја и повећање нивоа буке
Табела 7.26	Резиме утицаја на ниво буке и вибрација
Табела 7.27	Критеријуми за одређивање осетљивости
Табела 7.28	Критеријуми за одређивање величине утицаја
Табела 7.29	Рецептори осетљиви на утицај транспорта
Табела 7.30	Приказ пројектних активности које емитују прашину
Табела 7.31	Класификација рецептора према осетљивости
Табела 7.32	Критеријум за оцену осетљивости класе рецептора – фаза градње
Табела 7.33	Одређивање интензитета утицаја – фаза градње
Табела 7.34	Матрица значаја потенцијалних утицаја
Табела 7.35	Процена утицаја у фази изградње објеката

УВОД

Процена утицаја мале хидроелектране (МХЕ) „Ћелије“ (на катастарским парцелама 3269, 3272/1, 3274, 3275, 3276, 3270, 3267/1, 3375/2, 3268, 3266/13, 3266/14, 3266/15, 3266/16, 3266/17 и 3265) на животну средину је припремљена на основу Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС“, број 35/04 и 36/09) и Правилника о садржини процене утицаја („Службени гласник РС“, број 69/05), као и других закона и подзаконских аката из области планирања, изградње и заштите животне средине.

Изради Процене утицаја на животну средину МХЕ „Ћелије“ се приступило на основу Решења о утврђивању потребе израде и одређивања обима и садржаја Студије о процени утицаја Пројекта мале хидроелектране „Ћелије“, на брани водне акумулације „Ћелије“ као природног добра – Предела изузетних одлика на к.п. бр. 3268, 3272, 3275 КО Мајдево, на подручју града Крушевца, на животну средину, које је донело Министарство енергетике, развоја и заштите животне средине, број: 353-02-1231/2019-03 од 22.07.2019. године.

Носилац пројекта је ЈП „Електропривреда Србије“, Балканска 13, Београд, стручни обрађивач је Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, Јарослава Черног 80, Београд (Пиносава).

Процена утицаја мале хидроелектране је урађена на основу техничке документације на нивоу Идејног пројекта мале хидроелектране „Ћелије“, који је 2017. године израдио Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ – Завод за бране, хидроенергетику, руднике и саобраћајнице.

Техничка документације је припремљена на основу пројектног задатка и расположиве документације, и то:

- топографске карте у размери 1:25.000;
- копије планова за предложене локације свих објеката (водозахват, цевовод, машинска зграда);
- расположиве геодетске подлоге урађене за потребе изградње бране „Ћелије“, односно за потребе израде Идејног пројекта извршено је наменско геодетско снимање простора између краја брзотока, ски-скока и затварачнице одводног тунела, затварачнице са слапиштем, платоа низводно од затварачнице, као и приступног пута платоу, тако да подлога садржи приказ терена и снимак свих важних објеката и инсталација;
- Локацијских услова које је издало Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, број 350-02-00091/2019-14 од 30.04.2019. године;
- ЈКП „Водовод“ Крушевац, број 24/2 од 04.04.2019. године, број у систему ROP-MSGI- 20902-LOC-7-HPAP-3/2019 од 22.04.2019. године;
- „Телеком Србије“ ад, Дирекције за технику, Сектора за фиксну приступну мрежу, Служба за планирање и изградњу мреже Крагујевац, број 162051/2-2019 од 18.04.2019. године, број у систему ROP-MSGI-20902-LOC-7-HPAP-2/2019 од 18.04.2019. године;
- Завода за заштиту природе Србије, 03 број 020-881/2 од 12.04.2019. године, број у систему ROP-MSGI-20902-LOC-7-HPAP-6/2019 од 12.04.2019. године;

- ЈВП „Србијаводе“ Београд, ВПЦ „Морава“ Ниш, број 2582/1 од 25.04.2019. године, ROP-MSGI-20902-LOC-7-HPAP-5/2019 од 25.04.2019. године;
- МУП-а, Сектора за ванредне ситуације, Одељења за ванредне ситуације у Крушевцу, 09.17.1 број 217-130/19 од 23.04.2019. године, број у систему ROP-MSGI-20902-LOC7- HPAP-4/2019 од 24.04.2019. године;
- Министарства одбране, Сектора за материјалне ресурсе, Управе за инфраструктуру, број 6400-2 од 28.03.2019. године, број у систему ROP-MSGI-20902-LOC-7-HPAP- 7/2019 од 28.03.2019. године.

Поред техничке документације, у припреми процене утицаја коришћен је и плански основ садржан у следећим планским документима, односно урбанистичко-техничким документима, и то:

- Просторног плана Републике Србије од 2010. до 2020. године („Службени гласник РС“, број 88/10);
- Регионалног просторног плана за подручје Шумадијског, Поморавског, Рашког и Расинског управног округа (усвојен план);
- Просторног плана подручја посебне намене слива акумулације „Ђелије“ (Службени гласник РС“, број 95/15);
- Просторног плана града Крушевца („Службени лист града Крушевца“ 04/11);
- Урбанистичког пројекта за изградњу мале хидроелектране „Ђелије“ на реци Расини у граду Крушевцу.

У складу са Законом 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, 145/2014, 83/2018, 31/2019 и 37/2019 - др. закон), Законом о стратешкој процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС“, бр. 135/04 и 88/10) и Правилником садржини, начину и поступку израде докумената просторног и урбанистичког планирања („Службени гласник РС“, бр. 30/19), стратешка процена утицаја планског документа на животну средину је саставни део планског документа. У том смислу, у изради ове процене утицаја, поред наведених планских докумената, коришћене су и њихове стратешке процене утицаја на животну средину. Хидроелектране спадају у чисте и обновљиве изворе енергије. Као такве, у редовним условима рада не загађују животну средину, а њихов утицај на припадајуће акватичне и околне копнене екосистеме своде се на утицај водног тела на којем су постављене. На основу тога, и на основу чињенице да се негативни утицаји хидроелектричне енергије своде на негативне утицаје вештачког успора и начина на који се тим управља, у овом разматрању полази се од следећих поставки:

- хидроелектране саме по себи ни на који начин не утичу непосредно на квалитет воде у водотоку, односно, не мењају непосредно ниједан од физичких, физикохемијских, хемијских, биолошких и микробиолошких параметара;
- хидроцентрале не погоршавају квалитет излазне воде који је у суштини исти као кад вода не иде кроз турбине;

-
- хидроцентрале својим радом не загађују околне екосистеме нити ваздух; једину опасност по животну средину може представљати евентуална хаварија са испуштањем полихлорованих бифенила који се користе за хлађење трансформатора;
 - једини значајан утицај који хидроцентрале имају на водно тело из којег добијају воду, а тиме посредно и на околне екосистеме, заснива се на односу количине воде која се користи за рад турбина и количине воде којом располаже водно тело.

Како су протицај воде кроз акумулацију, односно њено ретенционо време, и сталност коте нивоа водног огледала односно запремине језера најбитнији абиотички услови средине у лакустричним екосистемима, овде ће се посебна пажња посветити режиму рада будуће мале хидроелектране (МХЕ) и његовом потенцијалном утицају на акумулацију „Ћелије“.

1. ПОДАЦИ О НОСИОЦУ ПРОЈЕКТА

Наручилац студије је Јавно предузеће „Електропривреда Србије“ (скраћено ЈП „ЕПС“) Београд.

Основни подаци о предузећу су дати у следећем прегледу.

Седиште: Балканска 13, 11 000 Београд

Контакт: Телефон: 011/20-24-600

Факс: 011/26-27-160

e-mail: eps@eps.rs;

website: www.eps.rs

Регистрација: Решење БД 80380/2005

Агенција за привредне регистре Републике Србије

Матични број: 20053658

ПИБ: 103920327

Оснивање: Јавно предузеће „Електропривреда Србије“ основано је Одлуком Владе Републике Србије, која је ступила на снагу 1. јула 2005. године.

Организациона структура: Вертикално организовано предузеће у оквиру којег су три правна субјекта.

Структура власништва: 100% у власништву Републике Србије

Управа: Управни одбор, Надзорни одбор, генерални директор.

Све их именује Влада Републике Србије. Директори дирекција и сектора у оквиру Дирекције ЕПС-а, као и директори привредних друштава, чине пословодство Електропривреде Србије.

Пословна имовина: 520.860.997 хиљада динара

Делатност: Производња електричне енергије; дистрибуција електричне енергије; управљање дистрибутивним системом; трговина електричном енергијом; производња, прерада и транспорт угља; производња паре и топле воде у комбинованим процесима; искоришћавање и употреба вода; трговина на велико чврстим, течним и гасовитим горивима и сличним производима, металима и металним рудама и остала трговина; услуге у речном и језерском саобраћају; истраживање и развој; пројектовање, изградња и одржавање енергетских, рударских и других објеката; пројектовање, изградња, одржавање и експлоатација телекомуникационих објеката и уређаја; инжењеринг.

ЈП ЕПС је вертикално организовано предузеће, које је, до спроведених статусних промена средином 2015. године, пословало са 14 правних субјеката. Програмом реорганизације „Електропривреде Србије“ биле су предвиђене статусне промене унутар овог јавног предузећа, на шта је Влада Републике Србије дала сагласност на својој седници, одржаној 27. новембра 2014. године. Програмом реорганизације предвиђено је било да се организује:

а) један правни субјект који би обављао делатност производње електричне енергије, производње угља и снабдевања на велико електричном енергијом, припајањем постојећих седам зависних

друштва за производњу електричне енергије и производњу угља Јавном предузећу „Електропривреда Србије“, Београд, као матичном контролном друштву и

b) један правни субјект за обављање делатности дистрибуције електричне енергије и управљања дистрибутивним системом, од постојећих пет зависних – контролисаних друштава, у поступку статусне промене која се спроводи истовремено.

Надзорни одбор „Електропривреде Србије“ је у складу са Програмом реорганизације ЕПС-а на седници одржаној 15. априла 2015. године донео одлуку о започињању поступка статусне промене припајања седам привредних друштава за производњу електричне енергије и угља матичном Јавном предузећу „Електропривреда Србије“. Тако су привредна друштва „Хидроелектране Ђердап“, „Дринско–лимске хидроелектране“, „ЕПС Обновљиви извори“, „Термоелектране Никола Тесла“, „Термоелектране и копови Костолац“, „Панонске термоелектране и топлане“ и Рударски басен „Колубара“ (друштва преносиоци) пренела своју целокупну имовину и обавезе друштву стицаоцу (ЈП „Електропривреда Србије“) и као таква, престала да постоје, без спровођења ликвидације. ЈП „Електропривреда Србије“ (друштво стицалац) наставило је са постојањем и наставило да послује под истим пословним именом, претежном делатношћу и седиштем, у складу са потписаним Уговором о статусној промени припајања и законом, као универзални правни следбеник Друштава преносилаца. Друштво стицалац има 100% удела у основном капиталу друштава преносилаца.

Надзорни одбор ЈП ЕПС је такође усвојио одлуку о започињању поступка статусне промене припајања привредних друштава за дистрибуцију електричне енергије. Тако је матично предузеће Јавно предузеће „Електропривреда Србије“ од 1. јула 2015. године оснивач и зависног привредног друштва „ЕПС Дистрибуција“, којег чине досадашња привредна друштва „Електрооводина“, „Електродистрибуција Београд“, „Електросрбија“, „Југоисток“ и „Центар“.

У оквиру Оператора дистрибутивног система „ЕПС Дистрибуција“ функционишу регионални центри: „Електрооводина“ Нови Сад; „Електросрбија“ Краљево; „Центар“ Крагујевац и „Југоисток“ Ниш. „ЕПС Дистрибуција“, као друштво стицалац, и друштва преносиоци су зависна – контролисана друштва Јавног предузећа „Електропривреда Србије“, Београд, са 100% удела у њиховом основном капиталу. Друштва преносиоци преносе своју целокупну имовину и обавезе Друштву стицаоцу и престају са постојањем као засебна привредна друштва, без спровођења ликвидације. Друштво стицалац наставило је са постојањем и наставило да послује са истом претежном делатношћу и седиштем, у складу са одредбама Уговора о статусној промени припајања и у складу са законом, као универзални правни следбеник Друштава преносилаца, с тим што се у поступку статусне промене извршило истовремено и повећање основног капитала, као и промена пословног имена, тако да је Друштво стицалац наставило да послује под пословним именом Привредно друштво за дистрибуцију електричне енергије „ЕПС Дистрибуција“, д.о.о., Београд.

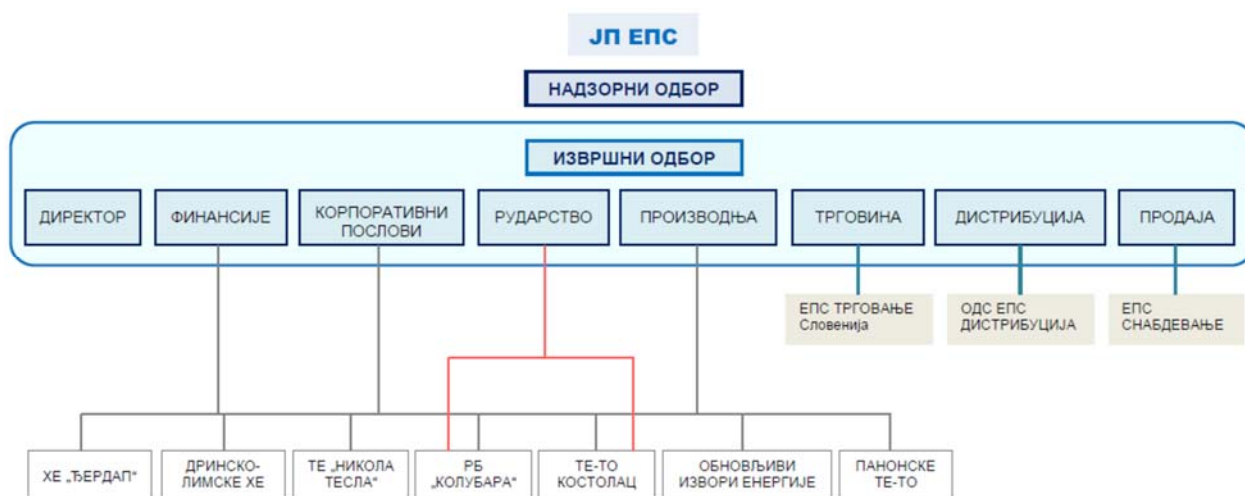
Агенција за енергетику Републике Србије дала је 1. јула 2013. године лиценцу за јавно снабдевање Привредном друштву „ЕПС Снабдевање“, које је од тада било јавни снабдевач свих купаца електричне енергије који су се снабдевали по регулисаним ценама. На отвореном тржишту електричне енергије од 1. јануара 2014. године обављало је послове снабдевача и осталих крајњих купаца. Оснивањем „ЕПС Снабдевања“, раздвојили су се послови снабдевања и дистрибуције електричне енергије.

У оквиру ЈП ЕПС, послује и ЕПС „Трговање“ д.о.о. Љубљана, основано 1. јула 2014. године, као прво друштво које је ЈП ЕПС основао у иностранству ради обављања трговине електричном енергијом.

ЈП ЕПС по основу оснивања има значајно учешће и у следећим привредним друштвима:

- Друштву за комбиновану производњу термоелектричне и топлотне енергије „Енергија Нови Сад“ а.д. Нови Сад, основаном са Градом Новим Садом, у висини од 50 одсто учешћа у капиталу Друштва,
- Привредном друштву „Ибарске хидроелектране“ д.о.о. Краљево, основаном са „Seci-Energia S.p.A.“, Италија, са учешћем од 49 одсто у капиталу Друштва и
- Привредном друштву „Моравске хидроелектране“ д.о.о. Београд, основаном са „RWE Innogy“, Немачка, са учешћем од 49 одсто капитала Друштва.

На следећој слици приказана је организациона шема ЈП „Електропривреда Србије“.



Организациона шема ЈП ЕПС

Производња електричне енергије у ЈП „Електропривреда Србије“ организована је у шест огранака овог јавног предузећа и то:

- „Термоелектране Никола Тесла“, д.о.о. Обреновац,
- „Термоелектране и копови Костолац“, д.о.о. Костолац,
- „Хидроелектране Ђердап“ д.о.о. Кладово,
- „Дринско - Лимске хидроелектране“, д.о.о. Бајина Башта,
- „Панонске термоелектране - топлане“, д.о.о. Нови Сад и
- „Обновљиви извори енергије“.

Укупна снага ЕПС-ових капацитета за производњу електричне енергије је 7.588,7 MW: у термоелектранама на лигнит инсталисано је 4.295 MW; у хидроелектранама 2.868,7 MW; у термоелектранама-топлане на мазут и природан гас 425 MW. У ове вредности нису ушле ТЕ Косово А (инсталисане снаге 617 MW и просечне годишње производње 975 GWh, према подацима из 1999. године), као ни ТЕ Косово Б (инсталисане снаге 618 MW и просечне годишње производње 2.585 GWh).

Наиме, од 1999. године, Косово је под контролом међународне заједнице, а ЕПС је изгубио административну и управљачку контролу над овим термоелектранама.

„Електропривреда Србије“ управља и радом три електране укупне снаге 461 MW, које нису у њеном власништву.

2. ПОДАЦИ О СТРУЧНОМ ОБРАЂИВАЧУ

Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ има седиште у Београду (Пиносава), ул. Јарослава Черного бр. 80. Регистрован је Решењем БД 63615/2005 од 14.07.2005. године у Агенцији за привредне регистре Републике Србије. Матични број предузећа је 07019971, а ПИБ 101968542.

Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ је научно-истраживачка организација која учествује у свим друштвеним и привредним активностима у области коришћења вода, заштите од вода и заштите вода. У том смислу, делатност Института обухвата: развојне студије у циљу дефинисања техничке регулативе, стандарда и методологија, израду техничке документације свих нивоа – од концепцијских и идејних до главних и извођачких пројеката, консултантске услуге и стручни надзор у току изградње, као и израду стратешких докумената у припреми законске регулативе у области вода. Поред тога, Институт има и значајну едукативну улогу у области хидротехнике.

Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ је основан 1947. године. У току свог постојања, сагласно општим друштвеним односима, Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ је пролазио кроз различите фазе развоја: од наменске стручне државне институције, до самосталне тржишно оријентисане организације која се налази у већинском државном власништву и приоритетно је на располагању државним потребама, али која је способна и да пружи широки спектар услуга различитим корисницима. Институт сада располаже са научним и стручним кадром, опремом и искуством, да уз примену најновијих знања и технологија може успешно да решава и најсложеније задатке. Институт има преко 240 запослених, од којих више од половине чине сарадници са високом стручном спремом, при чему један број има научна или истраживачка звања. Развој Института је подразумевао перманентно увођење савремених метода истраживања и пројектовања, уз коришћење нових технологија и софистициране мерне опреме.

Високи реноме Института потврђују бројне и врло значајне референце из претходних шездесет година. Институт је учествовао у пројектовању и изградњи најзначајнијих хидроенергетских и водопривредних система и објеката не само у Србији, већ и на целом простору бивше Југославије. У том оквиру, треба истаћи истраживања и студије за потребе бројних хидроенергетских објеката: ХЕ „Ђердап I“, ХЕ „Ђердап II“, ХЕ „Зворник“, ХЕ „Вруток“, ХЕ „Винодол“, ХЕ „Дубровник“, ХЕ „Рама“, ХЕ „Бајина Башта“, ХЕ „Власина“, ХЕ „Голобочица“, ХЕ „Гранчарево“, ХЕ „Грабовица“, ХЕ „Салаковац“, ХЕ „Увац“, ХЕ „Вишеград“ итд.

И у новијем временском периоду, Институт је дао врло значајан допринос развоју хидроенергетике у Србији, али и у Републици Српској. Посебно треба истаћи низ значајних пројеката и студија усмерених на коришћење расположивог хидропотенцијала реке Дрине (ХЕ „Бук Бијела“, ХЕ „Фоча“ и друге могуће хидроелектране на горњем току Дрине, каскадне хидроелектране на средњем току Дрине, хидроелектране на притокама Дрине – Бистрици, Сутјесци, Ћехотини и др.), затим студије и пројекте хидроелектрана у Херцеговини (ХЕ „Улог“ на Неретви и ХЕ „Билећа“ на Требишњици, као и низ пројеката малих хидроелектрана у Србији од којих су неке изграђене. Поред тога, решавани су и врло озбиљни проблеми функционисања неких хидроцентрала: пројекат санације провирања испод бране „Вишеград“ на Дрини и пројекат додатног евакуатора великих вода на брани „Бочац“ на Врбасу. Најновије достигнуће Института се односи на пројекат система хидроцентрала на Ибру, при чему треба поменути да се овај подухват спроводи по посебном међудржавном споразуму између Владе Србије и Италије, по принципу заједничког улагања капитала, а на бази нашег ресурса и италијанског тржишта.

Са развојем Института „Јарослав Черни“ протеклих деценија, упоредо са поменутиим достигнућима у области хидроенергетике, развијале су се и остале дисциплине у сектору вода. У области водоснабдевања и одвођења и третмана отпадних вода, у Институту су израђени пројекти за све значајније градове у Србији - Београд, Ниш, Нови Сад, Крагујевац, Ужице, Лазаревац, Чачак, Крушевац, Краљево, Трстеник, Алексинац, Шабац итд. У Институту „Јарослав Черни“ су урађене стратешке студије из области заштите вода и животне средине, а такође и из области наводњавања. У оквиру проблематике уређења водотока и сливова, Институт „Јарослав Черни“ је дао врло значајан допринос је бројним студијама и пројектима за све значајније водотоке у Србији: Дунав, Тису, Саву, Дрину, Јужну, Западну и Велику Мораву, Ибар, Рашку, Колубару и др. као и са плановима уређења ерозионих подручја у Србији. Такође треба поменути и специфичну проблематику заштите рударских басена од вода, са значајним доприносом Института, нарочито у случају РЕИК „Колубара“. Такође, треба поменути и истраживања, студије и пројекте лука и пристаништа на обали Јадранског мора (Бар, Плоче, Лора, Сплит, Хвар), на Дунаву и Сави (Београд, Нови Сад, Смедерево, Сремска Митровица) и др.

У периоду од 2001 до данас, Институт је учествовао у свим значајним активностима у вези припреме легислативе, стручне регулативе и стратешких докумената за водопривреду Србије: студијску припрему Закона о водама Републике Србије (уз пратећа подзаконска акта), израду Водопривредне основе Републике Србије (уз пратеће гранске студије), Стратегије управљања водама, израду нацрта билатералних споразума о одрживом управљању прекограничним водним ресурсима – са Мађарском, Румунијом, Бугарском, Хрватском, БиХ и Црном Гором, као и комплекс активности у оквиру Међународне комисије за заштиту реке Дунав (ICPDR), имплементацији Оквирне директиве о водама Европске уније и др. Такође треба истаћи и развој и имплементацију хидро-информационих система у циљу оптималног усклађивања интереса водопривреде и електропривреде (развијени су хидро-информациони системи „Дрина“, „Власина“ и „Врбас“).

3. ОПИС ЛОКАЦИЈЕ НА КОЈОЈ СЕ ПЛАНИРА ИЗВОЂЕЊЕ ПРОЈЕКТА

МХЕ „Ћелије“, инсталисане снаге 3,4 MW, предвиђена је на катастарским парцелама 3269, 3272/1, 3274, 3275, 3276, 3270, 3267/1, 3375/2, 3268, 3266/13, 3266/14, 3266/15, 3266/16, 3266/17 и 3265 К.О. Мајдево у близини Крушевца.

3.1. Обавезе и смернице из планских докумената

Извођење предметног пројекта је планирано у различитим планским документима, на различитим хијерархијским нивоима. За потребе ове процене наводе се изводи из планских докумената, односно урбанистичко техничких докумената, и то:

- Просторног плана Републике Србије од 2010. до 2020. године („Службени гласник РС“, број 88/10);
- Регионалног просторног плана за подручје Шумадијског, Поморавског, Рашког и Расинског управног округа („Службени гласник РС“, број 39/14);
- Просторног плана подручја посебне намене слива акумулације „Ћелије“ (Службени гласник РС“, број 95/15);
- Просторног плана града Крушевца („Службени лист града Крушевца“ 04/11);
- Урбанистичког пројекта за изградњу мале хидроелектране „Ћелије“ на реци Расини у граду Крушевцу.

3.1.1. Просторни план Републике Србије од 2010. до 2020. године

Просторним планом Републике Србије од 2010. до 2020. године су кроз концепцију општег просторног развоја Републике дефинисани принципи одрживог просторног развоја који наглашавају потребу и значај коришћења обновљивих извора енергије, и то нарочито хидропотенцијала. У том циљу, као активност од посебног значаја је наглашена изградња и коришћење малих хидроелектрана (МХЕ).

Као посебни циљеви развоја који се односе на подручје Западне Србије издвојени су: капитално инвестирање у стратешки значајну енергетску инфраструктуру, на правцима према југу и југозападу као и на правцима који повезују западну и источну Србију; и, побољшање енергетске ефикасности и коришћење обновљивих извора енергије.

Планом је констатовано да Република Србија има природне погодности и добар потенцијал за производњу енергије из обновљивих извора, што би могло да допринесе смањењу увозне зависности земље и умањи штетне ефекте стаклене баште. У обновљиве изворе енергије (ОИЕ) чији потенцијал постоји у Републици Србији спада енергија малих хидроелектрана. Постоје посебне погодности и потребе за њихово организовано коришћење у тзв. децентрализованој производњи електричне енергије, изградњом малих хидроелектрана снаге до 10 MW. Битна карактеристика овако добијене енергије је да су то чисти, еколошки прихватљиви извори енергије, који значајно доприносе смањењу загађења животне средине (ваздуха, воде и земљишта).

Основни проблеми евидентирани овим планом јесу: недостатак поузданих података о потенцијалима МХЕ; недовољан број програма и пројеката којима би се привукле домаће и стране инвестиције у изградњу нових МХЕ; променљивост и зависност од климатских услова,

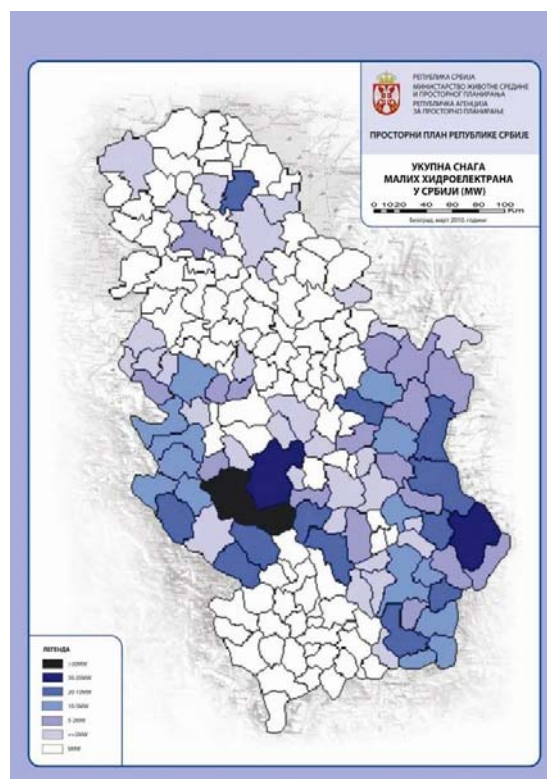
као и неравномерна просторна заступљеност; релативно ниска тренутна цена електричне енергије која утиче на мало инвестирање; и др. У истраживању за потребе израде овог просторног плана припремљена је тематска карта потенцијала (снаге) водотокова за коришћење у малим хидроелектранама. Подаци су агрегирани на нивоу јединице локалне самоуправе, а град Крушевац је означен као територија на којој је укупна снага малих хидроелектрана од 10 до 20 MW.

Због тога као један од основних циљева у развоју Републике одређено значајније повећање учешћа ОИЕ (МХЕ) у енергетском билансу Србије.

Од оперативних циљева који су од значаја за даљи развој МХЕ издвајају се: промоција и подстицање примене МХЕ; ефикасније коришћење сопствених потенцијала у производњи енергије; развој адекватног информационог просторног система и увођење ГИС технологије приликом одређивања потенцијала и локација за производњу; развој слабије развијених региона и посебно руралних средина отварањем постројења МХЕ; и др.

При томе се као основне мере и инструменти имплементације које је потребно применити ради унапређења политике развоја МХЕ издвајају: увођење законске регулативе која дефинише ширину примену ОИЕ у Републици Србији; тржишно-економски и развојни оквир, односно стабилна и квалитетна дистрибутивна мрежа, као и континуитет у снабдевању; увођење модерних технологија; субвенционисање, пореске олакшице, као и друге подстицајне мере; организационо-институционалне мере и развој тржишта енергије; и др.

Основна интенција Просторног плана Републике Србије је да се у просторним плановима подручја посебне намене, односно просторним плановима јединица локалне самоуправе на чијим територијама се налазе планиране мале хидроелектране (у складу са Катастром малих хидроелектрана или другим релевантним документом), омогући плански основ и директно спровођење. Другим речима, за објекте



малих хидроелектрана, потребан и довољан плански основ би по правилу, представљали просторни планови подручја посебне намене и просторни планови јединица локалних самоуправа. У даљем тексту приказан је интегрални цитат из Просторног плана Републике Србије, који се тиче малих хидроелектрана, а који као такав представља како законску, тако и планску обавезу за даљу разраду у плановима нижег хијерархијског реда.

Мале хидроелектране

Потенцијал - Потенцијал малих водотокова, на којима се могу градити МХЕ, износи око 0,6 Мтен или 14% од укупног потенцијала обновљивих извора у Републици Србији. Искоришћењем укупног енергетског потенцијала малих хидроелектрана могуће је произвести око 4,7% од укупне производње електричне енергије у Републици Србији и око 15% производње електричне енергије у хидроелектранама.

Просторни распоред - Под појмом „мала хидроелектрана“, према Закону о водама, подразумева се хидроелектрана снаге до 10 MW. МХЕ су погодне, како за снабдевање електричном енергијом изолованих потрошача, тако и за развој неких других грана, нпр. туризма. Већина планина у Републици Србији је релативно богата водом, са рекама које на кратким деоницама остварују велике падове, чиме се стичу повољни услови за њихово енергетско коришћење. У Републици Србији је идентификовано 856 локација за изградњу малих хидроелектрана, док је у Катастру малих хидроелектрана само у АП Војводини обрађено још 13 локација. Међутим, подаци из Катастра малих хидроелектрана често не одговарају стварном стању на терену и не би их требало стриктно примењивати у данашњим условима без техно-економске и посебно еколошке евалуације решења и сагласно оптималном коришћењу расположивог потенцијала водотока. Услед значајног протока времена од израде ових катастара и насталих промена у простору и хидрологији, исти се могу користити као документациона подлога за припрему изградње МХЕ уз неопходност претходне провере стања у простору и хидрологији.

На основу резултата 15 реализованих пред-студија изводљивости за изградњу малих хидроелектрана закључено је да је у садашњим тржишним условима реално очекивати изградњу малих хидроелектрана на 5 до 10% од укупног броја локација предвиђених Катастром малих хидроелектрана. То су пре свега Крона, Нови Сад-Бездан, Нови Сад, Кајтасово, Рашка, Бојанићи, Пискања, Павлица, Барје, Барје плус 5 m, Табаковац, Бањица, Досићи и Првонек. За ове локације урађене су студије изводљивости са елементима идејног пројекта. Настављају се припремни радови за реализацију пројекта МХЕ на Лиму (више локација у околини Пријепоља изузимајући простор резервисан за ХЕ „Бродарево“ 1 и 2) и у околини Нове Вароши, у источном и јужном делу Републике Србије, као и у сливу Нишаве. Мале хидроелектране, нису еколошки прихватљиве на деловима заштићених подручја са режимом заштите I и II степена што треба имати у виду као један од критеријума приликом ревизије локација малих хидроелектрана и проглашења заштићених подручја.

У наредном периоду ће се наставити детаљна ревизија локација предвиђених Катастром малих хидроелектрана инсталисане снаге изнад 600 kW како би се направила прецизнија листа изводљивих локација и створила боља планска основа за коришћење овог обновљивог извора. Плански основ за изградњу малих хидроелектрана се обезбеђује директном применом просторних планова јединица локалне самоуправе и просторних планова подручја посебне намене, на начин да се правилима уређења и грађења за делове територије за које није предвиђена израда урбанистичког плана

прописује да се на водотоцима у обухвату плана дозвољава изградња малих хидроелектрана и издавање урбанистичких аката за изградњу малих хидроелектрана на основу техничке документације израђене од стране овлашћеног пројектанта уз прибављање услова заштите природе и услова водопривреде и неугрожавање осталих корисника простора. Мале хидроелектране се могу градити и на пољопривредном земљишту, уз претходно прибављену сагласност министарства надлежног за послове пољопривреде.

3.1.2. Регионални просторни план за подручје Шумадијског, Поморавског, Рашког и Расинског управног округа

Регионалним просторним планом за подручје Шумадијског, Поморавског, Рашког и Расинског управног округа“ се дају препоруке за планирање и коришћење обновљивих извора енергије. Коришћење обновљивих извора енергије планирати у складу са условима заштите животне средине, природних и културних добара. Примена ових извора енергије треба бити подржана регулативним и подстицајним мерама државе, како би се остварили очекивани позитивни ефекти на смањење негативних утицаја на животну средину, смањење потрошње електричне енергије за грејање, економску исплативост примене ових извора енергије и ефикасније коришћење енергије, са посебним освртом на коришћење потенцијала малих хидроелектрана. Подаци из Катастра малих хидроелектрана Србије често не одговарају стварном стању на терену и не би их требало стриктно примењивати у данашњим условима без техно-економске и посебно еколошке евалуације решења и сагласно оптималном коришћењу расположивог потенцијала водотока. Услед значајног протока времена од израде ових катастара и насталих промена у простору и хидрологији, исти се могу користити као документациона подлога за припрему изградње МХЕ уз неопходност претходне провере стања у простору и хидрологији. Ове објекте је могуће градити и на другим локацијама, уз сагласност надлежног министарства у погледу одрживог искоришћења енергетског потенцијала водотокова и сагласности других министарстава и институција. Мале хидроелектране, нису еколошки прихватљиве на деловима заштићених подручја са режимом заштите I степена, што треба имати у виду као један од критеријума приликом ревизије локација малих хидроелектрана и проглашења заштићених подручја. Неке од општина у обухвату просторног плана имају значајан потенцијал за изградњу малих хидроелектрана (хидроелектране снаге до 10 MW). Мале хидроелектране су веома повољне са аспекта децентрализоване производње јер могу да омогуће локално снабдевање потрошача у удаљеним насељима.

У оквиру развоја насеља, а нарочито руралног развоја, приоритетна планска решења су везана за изградњу малих хидроелектрана, подстакнуту економским, правним, организационим и техничким мерама. Такође, дефинисани су могући учесници у имплементацији, а у сектору производње електричне енергије препозната је могућност изградње већег броја малих хидроелектрана према катастру малих хидроелектрана и условима надлежних предузећа.

У делу заштите природе, природних вредности, односно природних и културних добара, дефинисане су посебне мере заштите које обухватају заштићену околину непокретних културних добара, у којима се дозвољавају мере засноване на условима или планским решењима институција надлежних за заштиту, уређење и презентацију културних добара и природе, и то:

- забрањује се изградња индустријских објеката, индустријске инфраструктуре и хидротехничких објеката који могу нарушити културно-историјски пејзаж или променити услове коришћења

простора или променити микро-климатске услове, а нарочито колских путева, осим у складу са утврђеним општим условима;

- обезбедити одржавање природних карактеристика простора;
- у циљу презентације појединачних непокретних културних добара, естетског побољшања и уређења простора потребно је предвидети израду одговарајућих планова детаљне регулације за заштићене околине и пројектну документацију уз сагласност надлежног завода за заштиту споменика културе и Завода за заштиту природе за појединачна културна добра.

3.1.3. Просторни план подручја посебне намене слива акумулације „Ћелије“

Просторни план подручја посебне намене слива акумулације „Ћелије“ израђен је 2012. и усвојен 2015. године. Према Плану, посебну пажњу треба посветити развоју и могућностима примене алтернативних извора енергије примерених посматраном подручју (биомаса, биогаз, МХЕ, геотермална и енергија сунца и ветра). Акумулација „Ћелије“ има посебно резервисан простор за прихватање и ублажавање поплавних таласа. То омогућава, уз израду одговарајућих управљачких модела за оптимизацију управљања у условима поводања, да се долина Расине низводно од бране брани активним мерама заштите. Умешним управљањем том акумулацијом може се остварити потпуна трансформација поводња вероватноће 2%, а и тзв. стогодишња велика вода (1%) биће знатно ублажена. По могућности активне заштите од поплава, „Ћелије“ су најефикаснија акумулација у водопривредном простору Србије; Расина низводно од бране „Ћелије“ постаје водени екосистем на ком се може управљати протоцима у еколошки кризним периодима у топлој години, када због синергетског деловања малих протока, високе температуре и смањеног садржаја кисеоника долази до великих еколошких криза. Наменским испуштањем чисте воде ниже температуре, такве кризе се могу санирати. Пошто брана располаже снажним и мобилним темељним испустима, у случајевима акцидентних загађења, омогућена је врло брза интервенција наменским испуштањем воде доброг квалитета из акумулације. То омогућава да се у случају потребе интервенише и на читавом делу тока Западне Мораве низводно од ушћа Расине, али и на Великој Морави. Овакве акумулације се у свету третирају и валоризују и као оперативна еколошка резерва великих речних сликова; пошто постоји већ изграђен одвојак за МХЕ, брана и акумулација „Ћелије“ су један од најповољнијих профила за реализацију врло економичне МХЕ; потенцијално, израдом управљачког модела створила би се могућност да се повећа запремина акумулације за функције коришћења (снабдевање водом насеља и индустрије, оплеменењавање малих вода, хидроенергетика, туризам), на рачун флексибилнијег коришћења простора резервисаног за пријем и ублажавање поплавних таласа. Тиме се не би умањила ефективност заштите од поплава, али би се побољшале друге вишенамenske функције; и постоје повољне могућности да се на делу тока Расине низводно од бране „Ћелије“ применом рационалних врећастих брана висина 2 до 3 m, створе акваторије стабилизације нивоа у основном кориту, што би омогућило коришћење река за рекреацију на води, али и наводњавање околних површина применом метода наводњавања „кап по кап“ економски атрактивних култура (повртарске културе уз примену пластеника и стакленика, плантажни воћњаци и виногради) Минимални одрживи проток од 0,56 m³/s у складу са Водном дозволом побољшава режим малих вода у односу на природно стање у маловодним периодима. Међутим, поред тог доприноса побољшању режима малих вода, диспозиција евакуатора бране „Ћелије“, са снажним темељним испустом капацитета до око 65 m³/s, омогућава да се флексибилно и интервентно делује у кризним еколошким стањима, посебно у условима акцидентних загађења вода, не само на Расини, већ и на

читавом току Западне Мораве низводно од ушћа Расине, па чак и у неким веома озбиљним кризним стањима и на току Велике Мораве. Такве интервенције могу бити само у краћим интервалима, јер биланси акумулације не омогућавају да се из ње обавља дугорочније побољшање водних режима током читавог периода трајања маловодних периода. Диспозиција бране омогућава да се реализује прибранска МХЕ, која би користила воде које се испуштају као минимални одрживи проток. Већ реализован објекат бране је предвидео ту могућност, па је остављен посебан одвојак за прикључење МХЕ. Добијена енергија може да се користи за потребе ППВ. Уколико биланси потреба за водом постану још израженији, постоји могућност да се израдом оптимизационо-управљачког модела изврши повећање корисног простора акумулације, флексибилнијим коришћењем простора који је резервисан за ретензирање поплавних таласа и одбрану од поплава. Одговарајућом техничком документацијом испитаће се под којим условима се, у одређеним деловима године, део резервисаног простора акумулације за пријем таласа може искористити за производне функције. Акумулација „Ћелије“ тиме постаје објекат који знатно активније обавља водопривредне мере заштите квалитета воде на целом низводном току Расине и Западне Мораве, а у кризним стањима и на току Велике Мораве.

Имајући у виду квалитет воде у акумулацији, као и непланско порибљавање, сада је то акваторија са претежно ципринидним рибљим врстама. Очекује се да ће се са потпуном стабилизацијом сукцесија у тој акваторији, и након реализације МХЕ, акумулација „Ћелије“ претворити у погодну зону за репродукцију рибљих врста из тзв. еколошке зоне деверике. Према хидрауличким карактеристикама и карактеристикама квалитета вода, постоје могућности за развој деверике (*Abramis brama*), шарана, штуче, лињака (*Tinca tinca*), караша (*Carassius carassius*), итд. Порибљавање се сме обављати само на бази квалификованих ихтиолошких студија. Није дозвољено порибљавање акумулације чак ни у организацији риболовачких друштава, јер су на тај начин ихтиолошки деградиране бројне акваторије. Због заштите акумулације, као изворишта водоснабдевања републичког значаја, није дозвољен кавезни узгој рибе у њему, јер би се уношењем хранива (макроелемената) у ту акваторију иницирао развој процеса еутрофикације. Предвиђено је коришћење ОИЕ, у првом реду хидроенергије изградњом малих хидроелектрана (МХЕ). На основу Катастра МХЕ Србије (из 1987. године), предвиђене су потенцијалне локације за 35 МХЕ укупне снаге од око 16 MW и укупне производње од око 62.000 MWh. Планом се оставља могућност провере потенцијала и будуће изградње МХЕ, у складу са ППРС, Просторним планом подручја посебне намене Националног парка Копаоник и важећим прописима. Поред МХЕ разматраних у Катастру МХЕ Србије (1987. година), предвиђа се и изградња МХЕ на другим потенцијалним локацијама на подручју Просторног плана, у складу са локалним плановима. Изградња МХЕ је планирана искључиво за коришћење хидропотенцијала са малим улагањима, према планској документацији, тако да не угрожавају еколошку равнотежу, а да буду од користи за повећање сигурности снабдевања електричном енергијом. Димензионисање МХЕ ће стриктно бити у складу са природним протоцима и падовима водотока. Изградња МХЕ према утврђеним потенцијалима повећаће сигурност у напајању електричном енергијом насеља, алтернативне сеоске економије на подручју Просторног плана. Повезивање планираних МХЕ на електроенергетски систем генерално ће се вршити ваздушним или кабловским ДВ на постојећу или планирану ДВ 10(20) kV мрежу и објекте. Детаљнији услови изградње и повезивања МХЕ са електроенергетском мрежом (траса далековаода, напонски ниво и место повезивања) утврдиће се са надлежним електродистрибутивним предузећем и предузећем надлежним за газдовање објектима водопривредних система, те условима надлежних завода за заштиту природних и културних добара. Поред производње електричне енергије из МХЕ, предвиђа се и коришћење других ОИЕ.

Развој енергетских и комуналних система и објеката. Планско решење 6: Примена ОИЕ Приоритетне активности: 1) изградња МХЕ „Ћелије“ и 2) производња електричне енергије из МХЕ и коришћење других ОИЕ уколико није у супротности са режимима и мерама санитарне заштите акумулације „Ћелије“, заштите природних вредности и непокретних културних добара.

3.1.4. Просторни план града Крушевца

Просторним планом града Крушевца плански је третирана акумулација „Ћелије“ на Расини као највећи и најважнији водопривредни објекат, од виталног значаја с обзиром на функцију изворишта система за регионално водоснабдевање. Удаљеност бране од Крушевца је 23 km. Ова акумулација је у складу са Водопривредном основом и Просторним планом Републике Србије, као и на основу техничке документације, вишенаменска и у функцији је одбране од поплава, задржавање наноса, снабдевање насеља водом, наводњавање пољопривредних површина, производњу електричне енергије и оплемењавање малих вода. У том смислу, неопходно је језеро Ћелије штитити с обзиром да је намењено за водоснабдевање, тако да су квалитет воде и њена здравствена исправност од кључног значаја. При пројектовању је процењено да је засипање у сливу наносом од 420.000 m³ годишње, с тим да је у пракси утврђено да је засипање веће, зато што нису спроведени анитерозциони радови у сливу у потпуности, како је било планирано, односно пројектовано. Поред наноса, акумулација је угрожена уношењем минералних, органских материјала и других хемијских једињења, која неповољно утичу на квалитет воде у акумулацији.

Просторним планом града Крушевца је посебно размотрено питање изградње мини и микро хидроелектрана на територији града. Укупан хидроенергетски потенцијал река на територији града Крушевца спада у технички искористив потенцијал. Полазна основа за приказ будућих акумулација и деривационих мини и микро хидроелектрана дата је кроз Катастар из 1987. године, са напоменом да је Просторним планом Републике Србије дефинисано да се могу градити мале хидроелектране и на другим локацијама где постоји технички потенцијал, уз прибављање услова надлежних органа и у складу са законом.

Према Катастру малих хидроелектрана планирана је изградња следећих малих хидроелектрана на територији града Крушевца, и то: „Јашице“, „Вучја Рупа“, „Рличка“, „Вита коса“ и „Ћелије“. Такође, могућа је градња и на другим локацијама дуж следећих река, као што су: Рибарска река, Срнаљска река, Сушичка река, Расина, Ломничка река, Модричка река, Наупарска река и Западна Морава.

Просторним планом града Крушевца се подстиче употреба обновљивих извора енергије, полазећи од постојећег стања које се може оценити као занемарљиво. Поред енергије биомасе, соларне енергије, енергије ветра, коришћења биогаса, геотермалне енергије, посебно се скреће пажња на могућност коришћења хидропотенцијала у малим хидроелектранама.

3.1.5. Урбанистички пројекат за изградњу мале хидроелектране „Ћелије“ на реци Расини у граду Крушевцу

Изради Урбанистичког пројекта се приступило и на основу Информације о локацији за изградњу МХЕ „Ћелије“ инсталисане снаге 3,4 MW на кп бр. 3265 и 3272 КО Мајдево, град Крушевац, коју је издало Министарство животне средине, рударства и просторног планирања под бројем 350-01-00678/2012-07,

дана 12.07.2012. године. Наведена информација је саставни део документације урбанистичког пројекта.

У информацији о локацији се наводи да је брана „Ћелије“ објекат виталног значаја, јер је извориште регионалног водоснабдевања. Спровођење Просторног плана града Крушевца, за потребе изградње мале хидроелектране, врши се израдом урбанистичког пројекта. Уз урбанистички пројекат подноси се на потврђивање и предлог решења препарцелације, као и пројекат препарцелације. Према Просторном плану града Крушевца („Службени лист града Крушевца“, број 4/11) укупни хидроенергетски потенцијал река у границама ПП града спада у технички искористив потенцијал. Према Катастру МХЕ планирана је градња на следећим локацијама на простору града Крушевца: МХЕ „Јашице“ (240 kW) на Рибарској/Срндаљској реци, Урбанистички пројекат за изградњу мале хидроелектране „Ћелије“ на реци Расини у граду Крушевцу 5 МХЕ „Вучја рупа“ (150 kW); река Риличка - МХЕ „Риличка“ (125 kW); река Ломничка – МХЕ „Вита коса“ (245 kW); река Јабланица, Мала и Велика - МХЕ „Јашица“ (100 kW); река Расина - МХЕ „Ћелије“ (3.800 kW), а поред набројаних могућа је градња и на свим другим локацијама на којима техно-економска анализа покаже да је изградња МХЕ оправдана. Техно-економска анализа мора да претходи свим инвестиционим активностима уз консултације и све сагласности ЈВП „Србијаводе“ и Дирекције за воде. На подручју Просторног плана града Крушевца, за производњу топлотне и електричне енергије, предвиђено је коришћење обновљивих извора међу којима и МХЕ, у складу са одговарајућом урбанистичком и техничком документацијом, док је коришћење у руралним деловима града у складу са правилима уређења и грађења из плана. Урбанистички пројекти су обавезни за МХЕ, енергане и др. објекте за производњу енергије.

Границом урбанистичког пројекта обухваћена је површина од 2.688 m². Граница урбанистичког пројекта приказана је на свим графичким прилозима. Границом је обухваћена грађевинска парцела ГП1 за изградњу МХЕ и приступни пут.

Табела 3.1:Преглед целина у Урбанистичком пројекту

Назив целине	Површина (у m ²)
Грађевинска парцела ГП 1	893
Приступни пут	897
Зеленило	899
Граница УП / укупно	2.689

Грађевинска парцела ГП1 се формира препарцелацијом катастарских парцела 3272 и 3265 КО Мајдево, оријентационе површине 893 m². Тачна површина грађевинске парцеле биће утврђена након њеног формирања. Грађевинска парцела (ГП1) дефинисана је аналитичким тачкама и има колски приступ на саобраћајну површину. Урбанистички пројекат за изградњу мале хидроелектране „Ћелије“ на реци Расини у граду Крушевцу. Грађевинска парцела (ГП1) приказана је на графичком прилогу „Предлог препарцелације (Р 1:500)“ и у случају неслагања текстуалног дела са графичким прилогом, важе подаци са овог графичког прилога.

Положај мале хидроелектране „Ћелије“ условљен је постојећим објектима акумулације, јер је пројектом бране и акумулације предвиђен и реализован захват и довод воде за планирану малу хидроелектрану.

Мала хидроелектрана „Ћелије“ се састоји из следећих објеката: машинске зграде, трафо блока и разводног постројења.

Планирана машинска зграда се користи само за смештај турбинске и електро–механичке опреме. МХЕ има одговарајући број агрегата да би се омогућио флексибилан рад електране и коришћење енергетског потенцијала у целом дијапазону дотицаја реке Расине, од малих вода до инсталисаног протицаја електране. Тип турбина одабрати тако да оне заузимају најмањи габарит машинске зграде, да имају повољан спој са доњом водом, да не захтевају дубоко укопавање машинске зграде и да је положај повољан за монтажу и одржавање. У машинској згради су планирана три агрегата и то:

- А1 који користи минимални одрживи проток и
- А2 и А3 који користе расположиви вишак воде.

На платоу, између машинске зграде и магистралног пута, планирани су објекти за смештај три трансформатора и разводног постројења. Плато је правоугаоног облика и изводи се од бетона.

Предметни урбанистички пројекат представљао је планску основу за издавање локацијских услова издатих 27.02.2017. године.

3.2. Приказ карактеристика макро локације (слив акумулације „Ћелије“)

За приказ карактеристика макро локације коришћен је Просторни план подручја посебне намене слива акумулације „Ћелије“. Подручје Просторног плана простире се на деловима територије града Крушевца и општина Александровац, Брус (Расински управни округ), општине Блаце (Топлички управни округ) и општине Врњачка Бања (Рашки управни округ). Обухвата 81 целу катастарску општину и 82 статистичка насеља у којима живи 34.383 становника (према подацима из 2002. године), односно око 29.700 становника (према подацима из 2011. године). Слив акумулације се простире правцем запад-исток, а у физичко-географском смислу обухвата брдско-планинско подручје Копаоника и Гоча на западу и северозападу, долину Расине која чини централни део са акумулацијом „Ћелије“ на североистоку и насељем Блаце на југоистоку, на надморским висинама од око 200 m североисточно од бране акумулације до око 2.017 m на Панчићевом врху - Копаонику на југозападу. Подручје Просторног плана је одређено границама катастарских општина површине од око 935 km² на деловима територије: (1) општине Александровац (15 КО): целе катастарске општине Бзенице, Враншница, Грчак, Доброљубци, Козница, Плеш, Рогавчина, Ботурићи, Велика Врбница Горња, Вражогрнци, Горња Злегиња, Плоча, Суботица, Стрменица и Трнавци; (2) општине Блаце (19 КО): целе катастарске општине Горњи Кашевар, Попова, Пребреза, Џепница, Ђуревац, Сибница, Чучале, Алабана, Блаце, Врбовац, Доња Рашица, Качапор, Међухана, Музаће, Придворица, Рашица, Стубал, Суваја и Трбуње; (3) општине Брус (42 КО): целе катастарске општине Богише, Брус, Брђани, Будиловина, Влајковци, Град, Горње Левиће, Гочманци, Грашевци, Горњи Липовац, Дупци, Дренова, Доњи Липовац, Жилинци, Жиљци, Жуње, Златари, Кочане, Лепенац, Ливађе, Мала Грабовница, Дртевци, Милентија, Равни, Разбојна, Радманово, Рибари, Стројинци, Батоте, Брзеће, Велика Грабовница, Жарево, Игрош, Крива Река, Кнежева, Кобиље, Мачковац, Мала Врбница, Осредци, Паљевиштица, Тршановци и Шошиће; (4) општине Врњачка Бања (2 КО): целе катастарске општине Гоч и Станишинци; и (5) града Крушевца (3 КО): целе катастарске општине Гркљане, Мајдево и Ћелије. У оквиру подручја Просторног плана (935 km²) обухвата: подручје слива акумулације „Ћелије“ до профила бране површине од око 611 km² и

вансливне површине обухваћених катастарских општина од око 324 km². Граница Просторног плана је: 1) северна граница – од пресека северних спољних граница катастарских општина Гоч и Станишинци и пружа се спољном границом катастарске општине Станишинци (општина Врњачка Бања) наставља ка истоку спољним границама катастарских општина Велика Врбница Горња, Ботурићи (општина Александровац), затим Будиловина, Милентија, Рибари, Кобиље, Мала Врбница, Тршановци и Игош (општина Брус) и спољном границом катастарских општина Доброљубци, Трнавци, Вражогрнци, Суботица и Горња Злегиња (општина Александровац) и даље спољном границом катастарских општина Ћелије и Мајдево (град Крушевац); 2) источна граница – од пресека спољних граница катастарских општина Мајдево и Гркљане и пружа се спољном границом катастарске општине Гркљане (град Крушевац), затим иде спољним границама катастарских општина Придворица, Међухана, Суваја и Алабана (општина Блаце); 3) јужна граница – од пресека спољних граница катастарске општине Алабана и Стубал и наставља ка западу спољним границама катастарских општина Горњи Кашевар и Музаће (општина Блаце), улази у подручје општине Брус где прати спољне границе катастарских општина Жуње, Батоте, Жарево, Шошиће, Горње Левиће и Кнежево;и 4) западна граница – од пресека спољних граница катастарских општина Кнежево и Брзеће (општина Брус) и даље спољном границом катастарских општина Крива Река, Мачковац и Осредци (општина Брус), у правцу севера прати спољну границу катастарских општина Плоча и Рогавчина (општина Александровац), где прелази на територију општине Врњачка Бања и прати спољну границу катастарске општине Гоч до пресецања са катастарском општином Станишинци, односно до почетне тачке. Обухват и границе зона санитарне заштите акумулације „Ћелије“, у делу Просторног плана који обухвата слив акумулације „Ћелије“ и део вансливних површина у подбранском делу, успостављене су следеће зоне санитарне заштите изворишта: (1) зона непосредне санитарне заштите (у даљем тексту: зона I акумулације) је утврђена у односу на коту максималног успора (КМУ) акумулације од 284 мнм и обухвата језеро из кога се захвата вода за водоснабдевање укључујући врх преградног објекта (са простором у ширини од 100 m низводно од круне бране) и приобално подручје акумулације чија ширина износи 10 m у хоризонталној пројекцији од нивоа воде при КМУ воде у језеру, укупне површине око 4,6 km² (4,58 km²); (2) ужа зона санитарне заштите (у даљем тексту: зона II акумулације) утврђена је узводно од профила бране у појасу ширине 500 m око акумулације мерено у хоризонталној пројекцији од спољне границе зоне I, на подручју слива акумулације, укупне површине око 12,5 km² (12,47 km²); и (3) шира зона санитарне заштите (у даљем тексту: зона III акумулације) утврђена је на подручју слива узводно од бране „Ћелије“, у делу који није обухваћен зонама I и II акумулације, укупне површине око 594 km² (593,75 km²).

Хидрографске, хидролошке и водопривредне карактеристике ширег подручја акумулације обухвата Централни део Србије у зони саставница Западне и Јужне Мораве, и на потезу Велике Мораве од саставнице до „трограђа“ - Параћина, Ћуприје и Јагодине. У овом делу је дефинисан Расинско-поморавски регионални систем за снабдевање водом насеља, који је са становишта хидролошких карактеристика хетерогено подручје. Слив Расине представља главно извориште регионалног система, са становишта падавина и отицаја је водом богатије подручје Србије, док је северна, долинска зона, са мањим падавинама и оскуднијим властитим површинским водама. Слив Расине дренира падине планина Јастрепца, Пожара, Копаника, Жељина и Гоча, а падавине у овим планинским зонама достижу преко 1.200 mm (просек за Србију 734 mm), тако да је по падавинама ово једна од воднијих зона Србије. Уочавају се разлике у густини речне мреже, које указују на издиференциране услове величине и брзине отицања падавина према сталним водотоцима на једној, и нивоа евапотранспирације на другој страни. Све притоке су бујичног плувиометријског режима, а током

летњег дела године и са алогеним обележјем. Велике су осцилације протока: од врло брзих наилазака поводања, са веома брзим концентрацијама великих вода када протекне у неким случајевима и око 50% укупног годишњег водног биланса, након којих наступе дуги периоди маловођа када те реке у урбаним срединама немају довољно воде ни за очување својих властитих екосистема. Расину одликује низ морфолошких и хидролошких специфичности: две пиратерије, већи број епигенија, асиметрија речног слива и речне мреже и др. Асиметрија речне мреже последица је паралелизма токова Расине и Пепељуше и њихова лактаста скретања (Доброљубачки басен) од југоисточног (динарског) ка североисточном правцу. У северно, конкавно развође слива Расине уклопљен је слив Пепељуше, тако да Расина на значајним деловима свог тока нема значајнијих левих, а Пепељуша десних притока. Насупрот томе, десна страна слива Расине је пространа, а број већих притока значајан: Бонџићка река, Козничка река, Грашевачка река, Жуњачка, Батотска и Блаташница. Последња већа десна притока Расине узводно од акумулације „Ћелије“ је Блаташница која је пиратерисала (просецањем пробојнице у Јанковој клисури) део вода Топличке котлине формирајући два адаптациона лакта у зони самог Блаца. Природне и урбане околности дају сужене просторне могућности за реализацију акумулација са већим степенима регулisaња. Брана и акумулација „Ћелије“ је изграђена 1979. године у близини села Ћелије. Акумулација је вишенаменска, са више значајних водопривредних функција: снабдевање насеља и индустрије водом, заштита од поплава - ублажавање поплавних таласа, побољшање режима малих вода, наводњавање и хидроенергетика и одвијање спортско-рекреативних активности. Акумулација је значајна са становишта регулisaња у водопривредном систему Србије. Има улогу побољшања водних режима – смањење великих и повећање малих вода, уз друге намене у области коришћења вода. Језеро има три морфолошки различита дела: 1) најдубљи водозахватни басен, 2) Васићки (у кањону) и 3) Златарски најузводнији басен, који је најплићи и најшири. Таква структура просечно плитке акумулације (просек око 12,2 m) не омогућава да се језеро одржи у стању олиготрофије. Мерама заштите могуће је постићи и одржавати га у прихватљивом мезотрофном стању, са параметрима квалитета који су прихватљиви за извориште водоснабдевања (с обзиром да индекс трофије постепено расте, мере заштите су ургентне).

3.2.1. Техничке карактеристике акумулације

Основне карактеристике бране и параметри бране и акумулације су: брана од каменог набачаја са глиненим језгром и филтерским слојевима; висина конструкције бране 51,5 m; дужина у круни 220 m; ширина у круни (преко које прелази регионални пут) 8,0 m; нагиби косина: 1:1,7 – узводна и 1:1,8 – низводна; слив акумулације је 611 km²; просечни проток на профилу бране 5,21 m³/s; круна бране на коти 285,0 mнм; кота круне прелива 282 mнм; кота максималног успора 284 mнм; висина преливног млаза 2 m; кота нормалног радног нивоа (до простора резервисаног за одбрану од поплава) 277 mнм; кота минималног радног нивоа 256,5 mнм; запремина акумулације до коте прелива 60 милиона m³; запремина до коте нормалног радног нивоа 41 милиона m³, запремина за пријем поплавних таласа између коте нормалног радног нивоа 277 mнм и коте прелива 282 mнм износи 19 милиона m³; слободни чеони прелив са брзотоком и слапиштем; капацитет прелива 900 m³/s; оптични тунел Ø4,5 m претворен у евакуатор/испуст максималног капацитета 65 m³/s (са посебним слапиштем), којим се евакуишу таласи великих вода (потпуна трансформација таласа тзв. педесетогодишње велике воде); рачунска вода Q_{0,1%} (хиљадугодишња велика вода) = 820 m³/s, стогодишња велика вода Q_{1%} = 490 m³/s; педесетогодишња велика вода Q_{2%} = 400 m³/s; МОП – минимални одрживи проток 0,56 m³/s који се испушта континуирано низводно од бране; регистрована динамика засипања акумулације око 140.000 m³ годишње, од чега се око 44% таложило у простору за нанос, а 56% у корисном простору акумулације.

Пролом бране не би имао битнији утицај на машинску зграду МХЕ, која се не налази на потенцијалној путањи воде у таквом случају. Због подизања нивоа воде у зони старог корита реке могло би да дође до евентуалног плавлeња зграде, али не и до значајнијег оштећења зграде и опреме у њој.

3.2.2. Заштита слива акумулације

Саставни део пројекта акумулације „Ћелије“ представљао је и пројекат санитарне заштите, који није реализован у погледу постројења за пречишћавање отпадних вода (у даљем тексту: ППОВ) Бруса, Брзећа и Блаца, чије се отпадне воде процењују на око 70% од укупне количине улазних ефлуената (око 45.000 ЕС – еквивалентних становника). Лоша је и санитација сеоских насеља чије се отпадне воде испуштају у окружење, доспевајући у језеро и уносећи у њега велике количине нутријената којима се активира развој процеса еутрофикације. Такође, нису санирана ерозиона жаришта, посебно у сливу Блаташнице, тако да у језеро доспевају и макронутријенти који настају у процесу ерозије. Ову ситуацију отежала је стихијска и непланска реализација кућа за одмор и других објеката у приобаљу акумулације (регистровано је око 200 нелегалних објеката у зонама I и II акумулације, а највише их има у три појаса и то дуж: десне обале Васићког басена, леве обале Златарског басена, као и леве обале узводно од бране на око 200 m од водозахвата). У зони I акумулације је регистровано 107 објеката, што је посебно појачало антропогени притисак на акумулацију (односно количину уношења нутријената и загађујућих, па чак и опасних ефлуената). С обзиром да је у постојећим насељима на подручју слива углавном изостала санитација, а да је у њих доведена вода из локалних изворишта, стање је погоршано у погледу: повећања количине отпадних вода, из домаћинства и економских објеката, било из сенгрупа грађених као водоупојне јаме, или директно испуштањем у окружење (јаруге, депресије) одакле доспевају површинским или подземним токовима до језера, комуналне уређености насеља и негативног утицаја на извориште (процесе еутрофикације) и здравље људи.

3.2.3. Заштита природе, природних вредности и предела

Слив акумулације „Ћелије“ се одликује високим степеном специјске и екосистемске разноврсности, истакнутим феноменима геонаслеђа и карактеристичним високовредним пределима. Главни репрезенти тих природних вредности су: Копаоник, Жељин, Гоч, Јастребац (у планинском делу слива Расине) и акумулација „Ћелије“. Дивљи биљни и животињски свет чини око 950 таксона (врста и подврста) виших (васкуларних) биљака, сврстаних у 300 родова и 90 фамилија, од чега су преко 90 врста ендемичне и преко 80 врста субендемичне биљке, 70 биљних заједница (асоцијација) представљених шумском и жбунастом вегетацијом лишћара и четинара, зељастом вегетацијом природних ливада, пашњака и камењара и вегетацијом водених и влажних станишта акумулација и речних токова, 190 врста птица, од којих је преко 130 врста гнездарица, 45 врста сисара, укључујући и фауну слепих мишева, међу којима је највише глодара (13 врста), затим бубоједа (11 врста) и месождера (10 врста), 18 представника херпетофауне (8 врста гмизаваца и 10 врста водоземаца) и 19 врста риба, од чега је 12 врста у акумулацији „Ћелије“, као и великим бројем врста у оквиру других недовољно истражених таксономских категорија (инсекти, гљиве, лишјајеви, маховине и др.). Најзначајнија станишта живог света су разноврсна шумска, травна и камењарска станишта Копаоника, Жељина, Гоча и Јастрепца, као и водена и влажна прибрежна станишта акумулације „Ћелије“, пре свега по саставу и богатству фауне птица и риба. Најистакнутији објекти геонаслеђа су: скарнови и корнити, односно изданци метаморфних стена у зони контактнoг метаморфног орела источне стране Копаоника, разнолики остенаци и одсеци гранодиоритних стена и карстни извори и врела на Копаонику (врело Урлан, Црно врло, врело Гвоздац, Минини извори, врело Дубоке и др.) и купасто узвишење Козник, на коме се налазе остаци средњовековног града-утврђења. Разноврсност, разноликост, атрактивност и лепота предеоних/пејзажних елемената представљају веома значајну вредност природе подручја Просторног плана. По карактеристичним природним и створеним/антропогеним обележјима предела посебно се вреднују и издвајају: импресивни врхови (Панчићев врх, Гобелја, Вучак), грени, клисурасте шумовите долине (долина Гобелјске, Брзећке, Беле реке и Дубоке) и

простране падине Копаника под пашњацима и ливадама, пашњаци врха Жељина и гочких површи, комплекси бујних шума Гоча, Равне планине и Јастрепча, мозаик ливада, њива и воћњака у Станишинцима на Гочу, и извијугана акумулација „Ћелије“ са проширењима, сужењима и дубоко увученим уским заливима.

У сливу акумулације „Ћелије“ налази се око 25% пољопривредног земљишта. Потенцијали пољопривреде нису искоришћени, посебно потенцијали сточарства, планинског воћарства и домаће радиности засноване на производњи здравствено безбедне хране, на шта делимично утичу објективна природна ограничења. Подручје слива акумулације „Ћелије“ се на основу карактеристика терена (надморска висина, нагиб терена, начин коришћења земљишта - посебно обрадивог земљишта) може поделити на следећа пољопривредна подручја: (1) од 200 до 350 мнм – брежуљкасто, са нижим брдима, долинама и котлинама, које обухвата 5 КО (Вражогрнци, Суботица и Горње Злегиња у општини Александровац; Ћелије и Мајдево у граду Крушевац); (2) од 350 до 600 мнм – брдско, са вишим долинама и котлинама, које обухвата 36 КО (Богоше, Брус, Будиловина, Дупци, Жилинци, Златари, Лепенац, Мала Грабовница, Милентија, Дртевци, Равни, Разбојна, Стројинци, Игош, Кобиље, Мала Врбница и Тршановци у општини Брус; Трнавци и Доброљубци у општини Александровац; Гркљане у граду Крушевац; Попова, Пребреза, Џепница, Ђуревац, Сибница, Чучале, Алабана, Блаце, Горњи Кашевар, Врбовац, Доња Рашица, Качапор, Међухана, Стубал, Суваја и Трбуње у општини Блаце); (3) од 600 до 800 мнм – претпланинско, које обухвата 16 КО (Грчак, Плеш, Ботурићи и Велика Врбница Горња у општини Александровац; Град, Рибари, В. Грабовница, Жилци, Дренова, Брђани, Батоте, Жуње, Доњи Липовац и Грашевци у општини Брус; Придворица и Рашица у општини Блаце), односно заузима 23,6% подручја Плана; и (4) преко 800 мнм – планинско, које обухвата 24 КО (Гоч и Станишинци у општини Врњачка Бања; Бзенице, Враншница, Козница, Плоча, Роговчина и Стрменица у општини Александровац; Музаће у општини Блаце, Влајковци, Гочманци, Горњи Липовац, Кочине, Ливађе, Радманово, Брзеће, Горње Левиће, Жарево, Крива Река, Кнежево, Мачковац, Осредци, Паљевштица и Шошиће у општини Брус). Однос пољопривредних, шумских и неплодних површина на овом подручју је 25% : 71% : 4%, што говори о значају шума и шумских површина.

У структури пољопривредних терена ораничне површине (њиве и вртови) чине око 6% терена, ливаде и пашњаци око 5%, док су највише заступљене површине под мешовитим културама око 89%. Површине под мешовитим културама већим делом чине терени са високим учешћем природне вегетације од око 55% и комбиновани системи култура са око 34%, што указује на екстензивно искоришћавање постојећих пољопривредних површина. Пољопривредно земљиште се користи у складу са условима терена: оранице и баште у низијском делу и речним долинама; воћњаци и виногради на падинама до 500 мнм; ливаде и пашњаци на стрмијим вишим теренима са земљиштем лошијег квалитета и услова за обраду. Пољопривредне површине се у дужем временском периоду константно смањују, а нарочито категорија земљишта под ораницама и баштама. У висинском појасу од 600 до 1.000 мнм традиционално је заступљена поливалентна - сточарска и ратарска производња, уз очување дела шума и изградњу насеља, као и уз спонтано очување биодиверзитета и аутохтоности предела. Терени изнад 1.700 мнм представљају појас високих планинских пашњака изнад горње границе шуме, плитког педолошког слоја, запуштених и све више обузетих тврдачом мале хранљиве вредности, због запостављене прегонске испаше и одсуства неопходних мелиоративних мера. У овом појасу, за пољопривреду су интересантни планински пашњаци и ливаде у оквиру шумског појаса, чији су узроци деградације готово исти као код високих планинских пашњака.

Шуме и шумско земљиште чини доминантни начин коришћења земљишта. Од укупних површина под шумама, око 43% је у државној својини, а око 57% су шуме сопственика. Највећи удео у укупним површинама под шумама имају простори листопадних шума, које чине око 73%, док четинарске и мешовите шуме заједно чине око 6% свих шумских састојина. Заједнице недрвенасте и жбуновите вегетације са око 16% учешћа заузимају просторе на вишим надморским висинама и ерозији подложним теренима, док су терени без вегетације заступљени са око 4%. Шумска вегетација представља примарну, аутохтону вегетацију сливног подручја акумулације „Ђелије“, која је временом знатно нарушена у погледу квалитета и распрострањености. Шуме у функцији заштите слива акумулације „Ђелије“ су заступљене на површини око 104 km² (од чега се у зони II акумулације налази 0,8 km², а у зони III око 103 km², или око 17% површине слива). Разлике у надморској висини условиле су појаву висинског зонирања и формирања различитих типова шума и шумских појасева, и то: (1) зона поплавних, мочварних и хигрофилних шума врбе, јове, тополе и лужњака, лоцираних уз језеро и речне токове, које су слабо заступљене услед великог антропогеног утицаја и слабе развијености речних токова; (2) термофилно брдско подручје храстових шума која се простире до надморске висине од 800 m, са доминантним шумама сладуна и цера и местимичним присуством шума црног бора; (3) појас храста китњака, заступљен до 1.000 mнм; (4) појас букових шума, који се простире до 1.600 mнм, при чему је у горњем делу овог појаса заступљена комбинација са јелом; (5) појас високопланинске шумске вегетације, са доминацијом смрече, заступљен до 1.750 mнм; и (6) појас жбунасте полегле клеке, боровнице и ниске субалпске форме смрече, до приближно 1.950 mнм. У државним шумама су заступљене високе, изданачке и вештачки подигнуте састојине, чија је основна намена производња техничког дрвета и заштита изворишта водоснабдевања акумулације „Ђелије“. Шуме сопственика су у великој мери деградиране и девастиране. Садашњи обим пошумљавања (у шумама и ван шума) је мањи у односу на обим посечене дрвне масе, што указује на нерационалан однос према шумском потенцијалу, односно његово девастирање, са бројним негативним последицама на природу (ерозије) и животну средину.

3.3. Приказ карактеристика мезолокације (територија града Крушевца)

Крушевац се налази у централном делу Републике Србије у најјужнијем делу краја панонског обода и перипанонске Србије, између 43°22'21" и 43°42'17" северне географске ширине и 21°9'00" и 21°34'08" источне географске дужине и обухватају део слива реке Расине, подручје доњег тока реке Западне Мораве, између планина Копаоника, Жељина и Јастрепца и простире се од граничних делова Шумадије до јужне Србије. У погледу морфологије, доминантан је планински гребен Великог Јастрепца, који се пружа у правцу исток – запад. Северно од гребена пружа се котлина Крушевца. У оквиру побрђа Јастрепца налази се ниско планинско подручје, док је равничарско подручје у долини већих водотока. Долина Западне Мораве и долина Расине представљају две најважније долине.

Поред долине Западне Мораве и Расине, издвајају се алувијалне равни Рибарске реке и Пепељуше, које уједно представљају најзначајнија пољопривредна подручја. У погледу хипсометријских одлика, најнижа тачка је на ушћу Расине у Западну Мораву (140 mнм), док је највиша тачка на територији града Крушевца, са висином од 1.491 m, врх Ђулица на Јастрепцу (крајњи југ). Најраспрострањеније површине су оне до 300 mнм, што чини око 60% територије града Крушевца. Најстарије творевине представљају метаморфозирани кристаласти шкриљци, и то актинитски и мигматитиски. Квартарне

творевине су алувијалне, делувијалне и пролувијалне творевине са одговарајућим морфолошким облицима у долинама Западне Мораве и Расине.

На основу сеизмичких карактеристика подручје града Крушевца спада у сеизмички угрожена подручја, ефективне максималне вредности испољеног интензитета земљотреса 7° MCS, односно 8° MCS (за повратне периоде од 50, 100, 200, односно 500 година).

Са становишта педолошких карактеристика и бонитета земљишта, издиференцирано је 14 педолошких типова земљишта са својим подтипovima. Најчешће су заступљене смонице и гајњаче са припадајућим подтипovima, односно скелетоидно шумско земљиште. Издваја се седам бонитетних класа земљишта. Земљиште прве и друге бонитетне класе су на равном или благо нагнутом терену у долини Западне Мораве и Расине, високо су плодна и у том смислу их је потребно користити пре свега у пољопривредне сврхе.

Клима у Крушевцу је умерено континентална. У близини Крушевца, налазе се побрђа и средње високе планине на котлинском ободу, које се одликују субпланинском и планинском климом, а у вишим подручјима (преко 1.500 mnm) алпском климом. Овакав однос различитих природних средина омогућује корисна ваздушна струјања у рубној зони котлине у којој се налази Крушевац. Град Крушевац на тај начин добија довољно свежине, што је нарочито погодно у току летњих месеци. Пролећа су влажна и пријатна, лета су топла, јесени су благе и дуге, док су зиме претежно до умерено хладне. За ово подручје магле су ретке.

Средња годишња температура је 10,8 °C. Најхладнији месец је јануар (-0,8 °C), а најтоплији јул (20,7 °C). Годишња амплитуда средње температуре износи 21,5 °C. Јесен и пролеће су уједначене температуре, тако да нема појава закашњења температурног максимума. Осим тога, летње температуре су стабилније од зимских. Са повећањем надморске висине опада и температура. На већим надморским висинама, односно у планинском подручју овог краја, карактеристичне су негативне средње месечне температуре ваздуха (од средине новембра до средине априла наредне године). Средња годишња сума инсолације је 1.789,8 часова. Просечно месечно трајање сијања сунца је највеће у јулу и износи 258,7 часова и у августу 251 час.

Годишње количине падавина су релативно мале и износе 647,5 mm, тако да се може оценити да је на овом подручју pluвиометријски режим има више континенталне, него умерено континенталне карактеристике. Ово може бити значајно са становишта климатских промена, односно приметног тренда опадања количина падавина и пораста температура, о чему ће бити речи у наставку. Са становишта распореда падавина, може се оценити да је месечни распоред повољан, јер се највише падавина излучи у пролећним и летњим месецима, односно у вегетационом периоду (369,1 mm), што је 57% средње годишње висине падавина и представља повољан pluвиометријски режим. Снежне падавине се јављају од октобра до априла, а просечан број дана под снежним покривачем је 46,9 дана годишње. Најчешћи је јужни ветар са честином од 142 промила, док најмању частину има југозападни ветар са само 38 промила, док највећу частину имају тзв. калме, односно дани без ветра и то 182 промила.



Слика 3.1: Мезолокација мале хидроелектране „Ћелије“

3.4. Приказ микролокације

Локација мале хидроелектране инсталисане снаге 3,4 MW је у начелу одређена Катастром малих хидроелектрана, односно претходно наведеним планским документима, као и урбанистичко–техничким документом – Урбанистичким пројектом мале хидроелектране „Ћелије“. Мала хидроелектрана се налази у подбранском делу бране и акумулације „Ћелије“ на к.п. 3269, 3272/1, 3274, 3275, 3276, 3270, 3267/1, 3375/2, 3268, 3266/13, 3266/14, 3266/15, 3266/16, 3266/17 и 3265 КО Мајдево, град Крушевац.

Границом урбанистичког пројекта обухваћена је површина од 2.689 m². Граница урбанистичког пројекта приказана је на свим графичким прилозима. Границом је обухваћена грађевинска парцела ГП1 за изградњу МХЕ, која се формира препарцелацијом постојећих парцела, и приступни пут, укључујући и припадајуће зеленило.

По формирању грађевинске парцеле биће утврђена њена тачна површина. Границе грађевинске парцеле (ГП1) одређене су аналитичким тачкама. Такође, да би испуњавала услове за грађевинску парцелу, она има приступ на саобраћајну површину (јавну саобраћајницу). Предметна локација је у складу са Законом о планирању и изградњи плански третирана у различитим планским документима, укључујући и урбанистичко–техничким документом – Урбанистичким пројектом. Уобичајено за праксу

планирања, у случају да се деси да постоји неусаглашеност, у даљем тумачењу и спровођењу користиће се графички прикази.

Брана „Ћелије“ се налази на око 30 km узводно од ушћа реке Расине у реку Западну Мораву. Слив реке Расине обухвата обронке планине Јастребац и Копаоник. Најнижа кота Расине на ушћу у Западну Мораву износи око 200 mнм, док у профилу бране „Ћелије“ кота Расине износи око 239 mнм. Укупна површина слива реке Расине је 958 km². Брана „Ћелије“ са акумулацијом на реци Расини изграђена је 1978. године као вишенаменски водопривредни систем. Просторним планом Републике Србије акумулација „Ћелије“ је сврстана у листу акумулација које су неопходне за развој водопривредне инфраструктуре Републике Србије. Водопривредни систем „Ћелије“ је грађен у склопу јединственог система уређења слива Велике Мораве. Акумулација „Ћелије“ је планирана за снабдевање насеља и индустрије водом, одбрану од поплава, оплеменења малих вода, наводњавање пољопривредних површина и задржавање наноса. МХЕ „Ћелије“ је пројектована тако да производи електричну енергију коришћењем вишка воде из акумулације, као и минималног одрживог протока који се испушта из акумулације. При конципирању решења и дефинисању енергетских параметара узета је у обзир и могућност да се простор који је у акумулацији резервисан за прихватање поплавног таласа у одређеним периодима, користи за производњу електричне енергије. У граници урбанистичког пројекта заступљене су следеће намене површина:

- површина намењена за изградњу инфраструктурних објеката и постројења – МХЕ,
- саобраћајна површина (колски приступ) и
- зелена површина.

Специфичност предметног пројекта је да је локација, односно положај мале хидроелектране „Ћелије“ одређен у односу на постојеће објекте акумулације „Ћелије“. Пројектом бране и акумулације „Ћелије“, предвиђен је и реализован захват и довод воде за планирану малу хидроелектрану. Мала хидроелектрана „Ћелије“ се састоји из следећих објеката: машинске зграде, трафо блока и разводног постројења.

Изван ограђене површине постојеће акумулације налази се мали број стамбених објеката, од којих се најближи налазе низводно од бране, са друге стране пута Крушевац-Брус, на око 15 m од оgrade. Ови објекти нису ни на који начин угрожени ни изградњом, ни експлоатацијом МХЕ „Ћелије“.

Планирана машинска зграда се користи само за смештај турбинске и електро–механичке опреме. МХЕ има одговарајући број агрегата да би се омогућио флексибилан рад електране и коришћење енергетског потенцијала у целом дијапазону дотицаја реке Расине, од малих вода до инсталисаног протицаја електране. Тип турбина су одабране тако да заузимају најмањи габарит машинске зграде, као и да имају повољан спој са доњом водом. Такође, не захтевају дубоко укопавање машинске зграде а њихов положај је повољан за монтажу и одржавање. У машинској згради су планирана три агрегата и то:

- А1 који користи минимални одрживи проток и
- А2 и А3 који користе расположиви вишак воде.

На платоу, између машинске зграде и магистралног пута, планирани су објекти за смештај три трансформатора и разводног постројења. Плато је правоугаоног облика и изводи се од бетона.

На микролокацији нема заштићених природних и културних добара.

Постојеће коришћење земљишта

Пројекат не захтева значајнију пренамену коришћења земљишта. Ради се о мањој конверзији пољопривредног земљишта, односно водног земљишта у грађевинско за потребе изградње машинске зграде. Преградна грађевина је у водном земљишту. Не утиче на проток у смислу превођења вишка вода. Прорачун протока је извршен на основу услова надлежног органа (РХМЗ), тако да је направљен хидролошки прорачун средњег протока, који гарантује минимални одрживи проток у складу са законом.

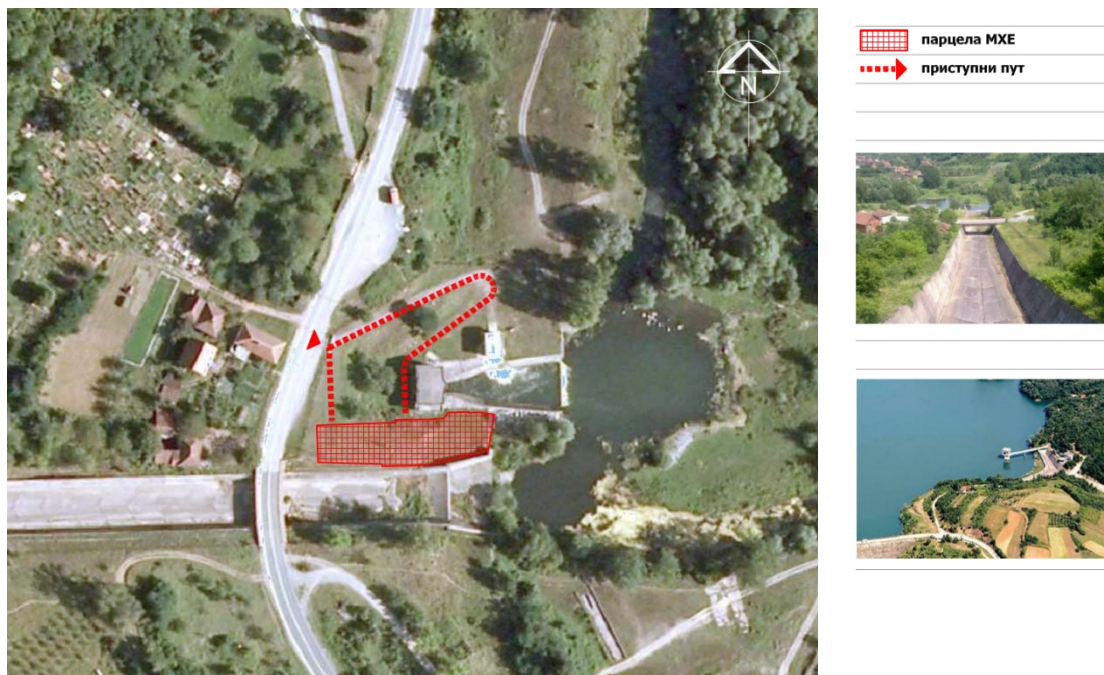
Релативни обим, квалитет и регенеративни капацитет природних ресурса

Водозахватна грађевина захвата расположиву воду и доводи је до машинске зграде, где се она по искоришћавању проласком кроз турбине поново враћа у речни ток. Овде се ради о одрживом коришћењу вода, које обезбеђује опстанак и развој низводних биоценоза и задовољавање потреба низводних корисника.

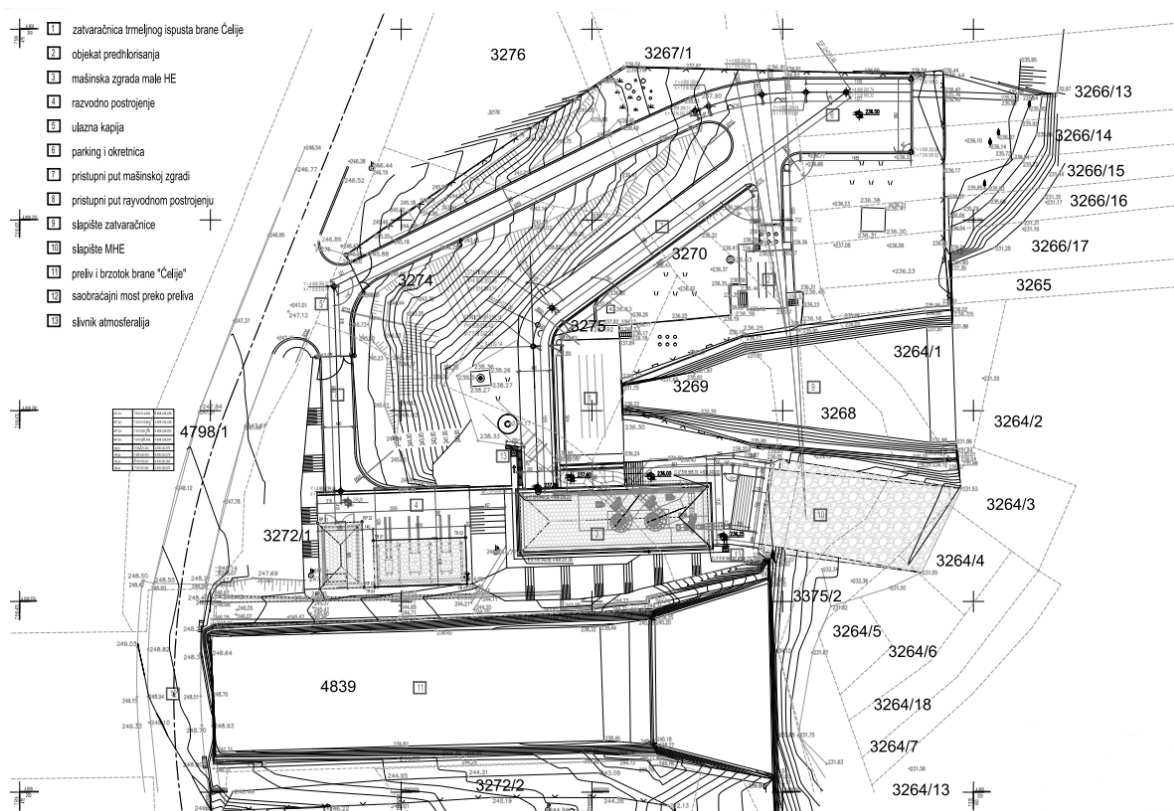
Апсорпциони капацитет природне средине

Апсорпциони капацитет природне средине је значајан са становишта карактеристика пројекта, тако да пројекат ни по једном критеријуму не угрожава капацитете. Нема посебних специфичности са становишта заштићених природних или културних добара. Прибављени су и на одговарајући начин обрађени услови надлежних органа, и то Завода за заштиту природе Србије и Републичког завода за заштиту споменика културе.

Наглашава се да између раније прибављених услова Завода за заштиту природе Србије и Републичког завода за заштиту споменика културе и оних добијених у оквиру Локацијских услова не постоје релевантне разлике.



Слика 3.2: Приказ микролокације мале хидроелектране „Ђелије“

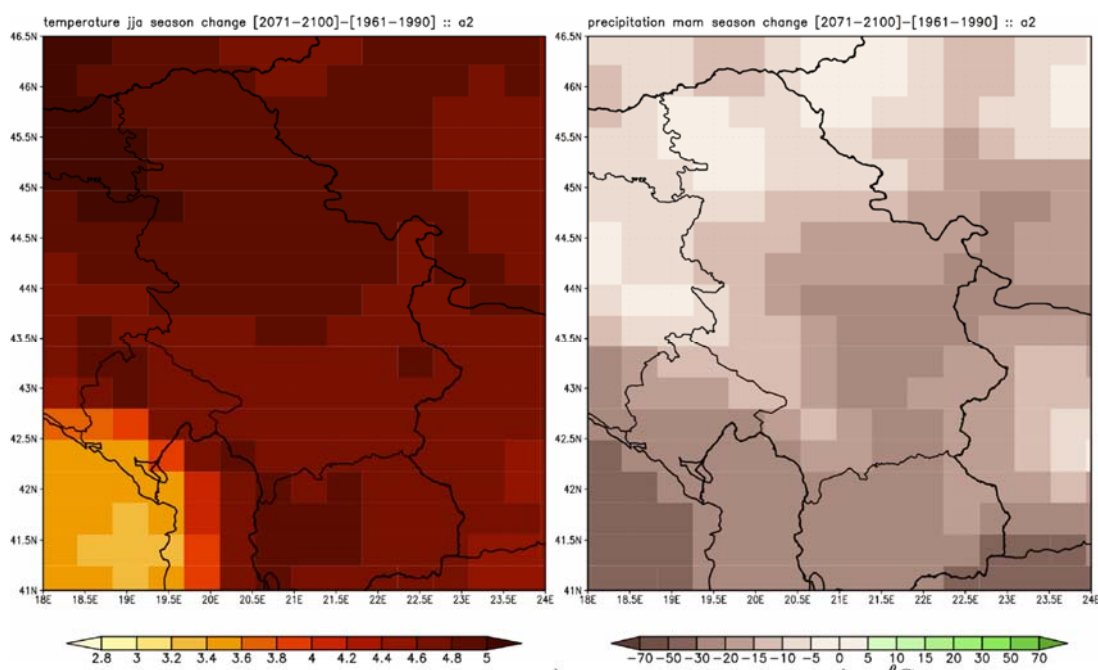


Слика 3.3: Ситуациони план МХЕ „Ђелије“ са приказом парцела (видети Прилог 1)

3.5. Приказ могућих ефеката климатских промена

Промене у било којем делу климатског система (атмосфера, хидросфера, ледени покривач и биосфера) може имати утицаја на остале подсистеме, са могућим неповољним утицајима на живи свет. Прихваћена је теза да је у последња два века дошло до промене климатских елемената деловањем антропогених фактора. Највеће промене се одвијају у атмосфери, тако што емисија гасова који имају ефекат стаклене баште, доводе до глобалног загревања атмосфере. Анализа тренда температуре ваздуха на територији Србије у периоду од 1950. до 2008. године, показује да је на већем делу територије такође забележен тренд раста средње годишње температуре ваздуха (око 1,2 °C у 20. веку), изузев југоисточног дела Србије где је у наведеном периоду регистрован слабији негативан тренд температуре ваздуха. У погледу тренда падавина у 20. веку, регистрован је пораст глобалних средњих годишњих количина падавина за 2%, при чему су уочљиве велике разлике у регионалним и локалним променама режима падавина. У региону Југоисточне Европе у току 20. века регистрован је претежно тренд смањења падавина које је у појединим подручјима износило 20%. На територији Србије у периоду од 1950. до 2004. године највеће смањење годишњих количина падавина (око 120 mm) забележено је у Неготинској крајини, док је на подручју Војводине у току последњих деценија, смањење падавина било знатно мање. Слабији пораст годишњих количина падавина забележен је претежно у планинској области западне Србије и у јужним деловима Косова и Метохије. Највеће економске штете у Републици Србији узроковане су сушама, поплавама, олујним непогодама, клизиштима, водном ерозијом, а током последњих година повећана је учестаност појаве топлотних таласа и шумских пожара. Очекује се да ће пораст средње годишње температуре у Европи бити већи од раста на глобалном нивоу (на европском континенту до краја 21. века пораст средње годишње температуре износиће између 2,3 и 6 °C). У погледу режима падавина, у Северној Европи се очекује даљи тренд раста падавина, док се у свим осталим регијама, а нарочито у Југоисточној Европи, очекује значајно смањење падавина. При сценарију делимичне примене мера за смањење емисија гасова са ефектом стаклене баште (A1B, SRES/IPCC) просечна годишња температура ваздуха на територији Републике Србије би до краја овог века порасла за 3 до 4 °C у односу на референтни период од 1961. до 1990. године (картографски приказ), а количина падавина би се смањила за око 12% на годишњем нивоу у односу на наведени референтни период (картографски приказ), односно за око 24% у летњем периоду. Уколико се не предузму никакве мере (сценарио A2, SRES/IPCC), очекује се знатно већи пораст температуре ваздуха, нарочито у летњем периоду (4 до 5,0 °C) као и веће смањење падавина које би нарочито у пролећном периоду могло достићи и 30%. Имајући у виду да је досадашње глобално загревање атмосфере од око 10 °C условило значајне глобалне, регионалне и локалне промене климе, и узимајући у обзир пројекције и ефекте климатских промена, регион Јужне Европе се у Четвртом научном извештају IPCC (IPCC, AR4, 2007) сврстава у регионе света који су веома рањиви на климатске промене. С обзиром на напред наведене сценарије регионалних промена климе у току овог века, наредних деценија могу се очекивати још неповољнији ефекти на производњу хране и енергије, водоснабдевање, биолошку разноврсност и људско здравље у Србији и читавом региону Југоисточне Европе, а који би се манифестовали првенствено кроз: повећање водног стреса услед смањења расположивости питке воде; повећање фреквенције и интензитета бујичних поплава и клизишта; погоршање квалитета вода у условима све учесталијих сушних периода, односно поплава; повећање испаравања, смањење падавина, отицаја и водостаја река; смањење броја дана са снегом и снежним покривачем и трајања сезоне са снежним покривачем; смањење подземних водних ресурса; опште

смањење расположивости вода у опсегу од -10 до -50% до краја 21. века; померање агроклиматских зона према већој надморској висини и северној географској ширини; смањење приноса у пољопривреди у опсегу од -4 до -27% при повећању температуре за 2 и више степени; повећање топлотног стреса код домаћих животиња и продуктивности у сточарству; повећање деградације земљишта и интензивирање процеса десертификације услед повећане ерозије, салинизације земљишта, смањења органске материје у земљишту; смањење обрадивог земљишта услед ерозије; повећање ризика од болести и штеточина; смањење хидроенергетског потенцијала у просеку од -34 до -40% до 2070. године; повећање енергетског потенцијала ветра и сунца; неповољан утицај на планински туризам због смањења броја дана са снегом и снежним покривачем; повољан утицај на бањски и сеоски туризам; повећање ризика по људско здравље услед повећања фреквенције и интензитета метеоролошких и хидролошких екстремних појава и непогода изазваних климатским променама; повећане загађености вода при ниским водостајима, ширења ареала преносиоца болести; повећаног ризика нестанка бројних врста због синергетских ефеката климатских промена и фрагментације станишта; редистрибуцију и миграцију или нестанак појединих шумских врста услед високих температура и смањења подземних вода; повећање ризика од шумских пожара и др.



Слика 3.4 Сценарио промена средњих летњих температура ваздуха ($^{\circ}\text{C}$) и сценарио промене средњих пролећних количина падавина (%)

У смислу резимеа климатских карактеристика западне и југоисточне Србије у наставку су табеларно приказане тзв. „нормале“ средњих месечних, годишњих и екстремних вредности за периоде од 1961. до 1990. и од 1981. до 2010. године, у станици „Крушевац“.

Табела 3.2: Средње месечне, годишње и екстремне вредности од 1961. до 1990. године за станицу Крушевац (φ 43°34' Н, λ 21°21' Е, н.в. 166 m)

	јан	феб	мар	апр	мај	јун	јул	авг	сеп	окт	нов	дец	год
ТЕМПЕРАТУРА													
Средња максимална	3,4	6,6	11,7	17,7	22,4	25,3	27,3	27,6	24,1	18,3	11,3	5,2	16,7
Средња минимална	-4,6	-2,2	1,0	5,2	9,9	12,9	14,1	13,4	10,1	5,4	1,5	-2,4	5,4
Нормална вредност	-0,8	1,9	6,1	11,4	16,2	19,2	20,7	20,3	16,6	11,2	5,9	1,2	10,8
Апсолутни максимум	18,0	24,2	28,5	31,9	35,5	38,3	40,0	39,0	36,6	30,9	27,4	19,3	40,0
Апсолутни минимум	-28,1	-23,7	-17,2	-4,2	-1,1	2,9	6,9	3,0	-3,0	-7,3	-21,4	-20,0	-28,1
Ср. бр. мразних дана	24,5	18,8	11,9	2,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	3,9	10,7	20,3	92,3
Ср. бр. тропских дана	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	4,6	8,8	10,3	3,2	0,2	0,0	0,0	28,2
РЕЛАТИВНА ВЛАГА (%)													
Просек	83,9	80,5	74,8	71,2	73,1	74,4	72,5	71,6	75,3	78,4	82,5	85,9	77,0
ТРАЈАЊЕ СИЈАЊА СУНЦА													
Просек	52,8	74,4	126,5	156,1	203,3	212,4	258,7	251,0	192,8	148,0	75,7	38,1	1789,8
Број ведрих дана	2,9	3,4	4,5	3,6	3,9	4,2	9,3	11,6	9,7	8,1	3,7	2,5	67,4
Број облачних дана	15,9	12,8	12,6	9,5	8,8	6,6	4,7	4,1	6,2	8,2	12,8	16,1	118,3
ПАДАВИНЕ (mm)													
Ср. месечна сума	43,9	39,4	44,1	56,4	78,8	86,0	58,6	45,1	44,2	38,3	57,7	55,0	647,5
Мах. дневна сума	21,6	61,6	31,4	51,4	45,6	52,2	41,6	41,2	55,4	35,2	50,2	68,8	68,8
Ср. бр. дана ≥ 0,1 mm	13,0	11,5	11,9	12,0	13,5	13,2	9,5	9,1	8,2	8,3	10,9	14,0	135,1
Ср. бр. дана ≥ 10,0 mm	1,1	0,9	1,3	1,7	2,6	3,1	1,9	1,8	1,5	1,2	1,9	1,4	20,4
ПОЈАВЕ (број дана са...)													
снегом	9,1	7,0	4,8	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,3	7,1	30,9
снежним покривачем	16,8	10,3	4,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	12,3	46,9
маглом	3,0	1,6	0,2	0,5	0,7	0,6	0,5	0,9	3,0	4,3	3,9	4,0	23,2
градом	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4

Извор: Републички хидрометеоролошки завод, <http://www.hidmet.gov.rs>

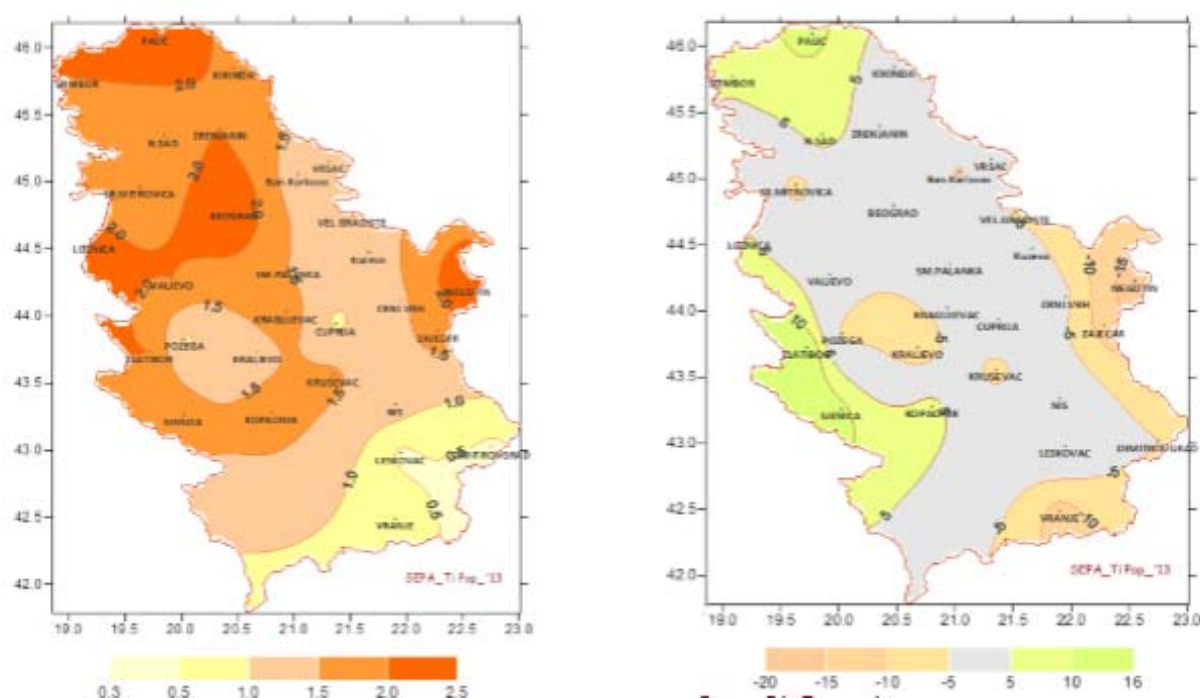
Табела 3.3: Средње месечне, годишње и екстремне вредности од 1981. до 2010. године за станицу „Крушевац“ ($\varphi 43^{\circ}34'N$, $\lambda 21^{\circ}21'E$, н.в. 166 m)

	јан	фев	мар	апр	мај	јун	јул	авг	сеп	окт	нов	дец	год
ТЕМПЕРАТУРА													
Средња максимална	4,6	7,2	12,5	18,0	23,1	26,4	28,7	29,0	24,1	18,5	11,4	5,6	17,4
Средња минимална	-3,4	-2,3	1,5	5,6	10,2	13,5	14,9	14,6	10,7	6,3	1,6	-1,9	5,9
Нормална вредност	0,2	2,0	6,6	11,8	16,8	20,0	21,8	21,5	16,8	11,6	5,9	1,6	11,4
Апсолутни максимум	20,4	23,4	29,6	31,9	34,7	39,6	43,7	42,4	36,8	33,8	27,4	21,7	43,7
Апсолутни минимум	-26,0	-23,7	-15,0	-6,1	0,8	4,1	5,8	3,0	1,2	-6,6	-15,8	-23,9	-26,0
Ср. бр. мразних дана	24	19	11	2	0	0	0	0	0	3	11	19	89
Ср. бр. тропских дана	0	0	0	0	2	7	13	13	3	0	0	0	38
РЕЛАТИВНА ВЛАГА (%)													
Просек	85	79	73	71	72	72	70	69	74	79	81	85	76
ТРАЈАЊЕ СИЈАЊА СУНЦА													
Просек	54,0	78,7	129,1	154,0	206,0	223,2	269,0	263,2	190,6	137,2	79,1	42,6	1826,7
Број ведрих дана	4	5	5	5	5	7	12	13	10	7	5	3	80
Број облачних дана	15	11	11	9	7	5	4	3	6	8	12	15	105
ПАДАВИНЕ (mm)													
Ср. месечна сума	40,3	39,2	48,4	56,6	56,9	71,2	55,0	49,8	50,0	49,3	56,2	55,1	628,1
Мах. дневна сума	36,4	61,6	35,8	51,4	52,8	60,5	73,3	41,2	45,1	39,5	50,2	45,8	73,3
Ср. бр. дана $\geq 0,1$ mm	13	12	12	13	12	11	10	8	9	9	11	14	134
Ср. бр. дана $\geq 10,0$ mm	1	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	20
ПОЈАВЕ (број дана са...)													
Снегом	8	8	4	1	0	0	0	0	0	0	3	7	31
снежним покривачем	14	10	4	0	0	0	0	0	0	0	4	12	44
Маглом	4	2	1	1	1	0	0	1	2	5	4	5	24
Градом	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Извор: Републички хидрометеоролошки завод, <http://www.hidmet.gov.rs>

Анализа територијалне расподела тренда годишњих вредности температуре ваздуха и количина падавина по подацима из периода од 1951. до 2012. године, односно анализа тренда годишњих температура ваздуха, по низовима података са појединачних главних метеоролошких станица, у периоду од 1951. до 2012. године, указује да је на целом подручју Републике Србије присутан пораст температуре. Интензитет пораста годишње температуре је најмањи на југоистоку, до 0,5 у $^{\circ}\text{C}/100$ година. Најизраженији пораст годишње температуре имала су подручја Београда са околином, Неготинска крајина, околина Лознице и крајњи север земље.

У преовлађујућем делу Републике Србије годишње суме падавина у периоду од 1951. до 2012. године немају изражен тренд. У западним и северним деловима земље годишње падавине бележе пораст до 15% од стандардне нормале за период од 1961. до 1990. године, (Н6190). У југоисточним и источним деловима земље присутне су тенденције смањења годишњих количина падавина, интензитетом до 20% од (Н6190) за 50 година.



Слика 3.5: Територијална расподела тренда годишњих вредности температура ваздуха (°C) и годишњих количина падавина (%). Извор података: Републички хидрометеоролошки завод – преузето из Извештаја о стању животне средине у Србији за 2012. годину, Београд, 2014. године, Агенција за заштиту животне средине (URL <http://www.sepa.gov.rs>)

У складу са проценом климатских промена у Југоисточној Европи, до 2030. године може се очекивати повећање средње годишње температуре до 1 °C, односно смањење средњих годишњих падавина за 10%. На основу процењених вредности може се очекивати мања промена температурног и хидролошког режима у сливу, на нивоу средњих годишњих вредности, односно приметан је тренд варирања временске неравномерности падавина на месечном нивоу. Приметно је да се у зимским месецима средње максималне и минималне месечне температуре у јануару расту, односно да средње минималне у фебруару незнатно опадају. Другим речима, до 2030. године требало би очекивати да у фебруару температуре буду нешто ниже од просека. У априлу су температуре на нивоу просека, док се у току летњих месеци повећавају до 1 °C у просеку. То може да има за последицу да се чешће јављају временске непогоде са већим количинама падавина у краћем временском периоду. Према пројекцији средњих вредности, падавина би на годишњем нивоу требало да буде до 10% мање, док, гледајући месечну дистрибуцију, тренд показује повећање количина падавина у априлу, августу, септембру и октобру, док се количина падавина у осталим месецима смањује. То за последицу може да има незнатно смањење просечних вредности протока највише до 10% до 2030. године. И при овим пројектованим вредностима падавина и протока се обезбеђују минимални одрживи проток и стабилност у раду мале хидроелектране „Ђелије“, нарочито имајући у виду да се ради о подбранској хидроелектрани на којој се може регулисати проток по потреби. Стога се може оценити да ефекти климатских промена неће имати значајнији утицај на рад предметне мале хидроелектране, као што може имати на рад малих хидроелектрана у горњим деловима слива, које су деривационог или проточног типа.

3.6. Приказ хидролошких карактеристика

Слив реке Расине узводно од бране „Ћелије“ обухвата површину око 606 km². Површина целог слива реке Расине износи око 989 km². Дужина тока Расине до ушћа у језеро Ћелије износи око 56 km, до профила бране Ћелије око 66 km а до ушћа у Западну Мораву код Крушевца 83 km. Надморска висина изворишта на 1.400 m и ушћа у Западну Мораву на 135m дају висинску разлику од 1.265m.

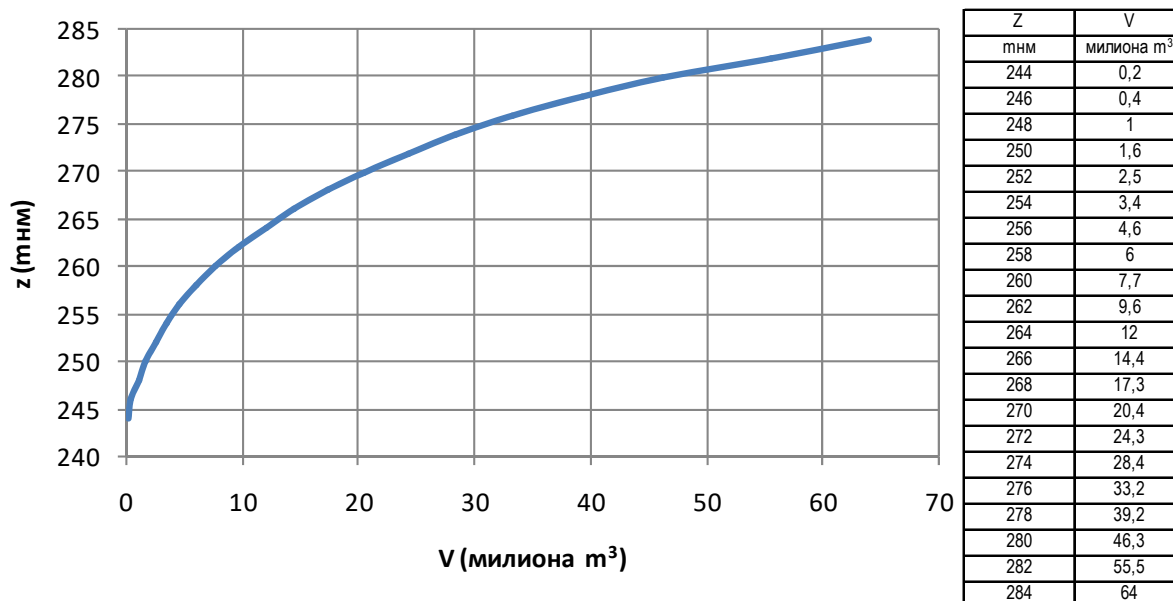
У горњем, изворишном делу слив је симетрично развијен. Десне притоке су Бонџићи поток и Козница, леве притоке су Загржа и Јабланички поток. Низводно од ушћа Јабланичког потока слив је асиметричан, са изразито развијеном десном страном. Супротна, лева страна слива представљена је уском падином јужног, југоисточног и источног гребена Александровачке Жупе која раздваја сливове Расине и Пепељуше и која је хидрографски неразвијена. Низводно од Јабланичког потока преовлађују десне притоке, од којих су највеће Башићка, Грабовничка, Грашевачка, Батотска и Жуњска река и Блаташница, од њих, највеће су Грашевачка река и Блаташница. Остале притоке су углавном мали водотоци – потоци са врло малом количином воде, посебно преко лета, који се за време киша, нарочито летњих непогода, и током наглог топљења снега претварају у бујице које у Расину доносе велику количину наноса. Грашевачка река, дуга око 20 km, са Паљевштицом, највећа је и водом најбогатија притока Расине са површином слива од 87,4 km². Њен извор налази се на источним падинама Копаоника и тај део њеног слива који полази са гребена, који чине врхови Гобеља (1.934 m), Јарам (1.788 m), Караман (1.934 m) и Реденица (1.915 m), представља највиши део расинског слива. Непосредно пре уливања у језеро Ћелије, Расина прима воду Блаташнице, која представља њену другу по величини притоку. Низводно од Разбојне Расина се улива у акумулацију „Ћелије“.

Језеро „Ћелије“ простире се непосредно иза почетка средњег тока Расине на месту релативно простране Раванско-златарске долине која је кратким и дубоким кланцем одвојена од Ћелијске котлине, а ова дубоким усеком од правилне Радојковићке котлине. У првој фази постјезерске еволуције Расина је на том месту пробила језерске седименте и усекла свој ток у шкриљцима најзападнијих обронака јастребачког хорста.

Непосредно иза језера „Ћелије“, ток Расине наставља се кроз кланац стрмих страна у широку, местимично заталасану долину средњег тока дуж западних и северозападних падина Јастрепца. Од језера „Ћелије“ до ушћа у Западну Мораву, Расина тече ка североистоку. Низводно од језера „Ћелије“ у Расину се са Јастрепца уливају Јабланица, Наупарска, Ломничка, Трмчарска и Модричка река.

Брана „Ћелије“ је 1972. године подигнута на реци Расини. Брана има висину 51,5 m и дужине у круни 220 m. Преградна конструкција је од каменог набачаја, са централним глиним и прелазним филтерским слојевима.

Нормални ниво воде у акумулацији износи 277 mнм, док је кота круне прелива 282 mнм. Највећа ширина акумулације износи око 800 m при нивоу воде од 282 mнм. Укупна запремина акумулације износи 64 милиона m³, док је корисна запремина 55,5 милиона m³ (на коти круне прелива). Максимални ниво воде у акумулацији при преливању једнак је 284 mнм. Крива запремине акумулације „Ћелије“ је дата у наставку.



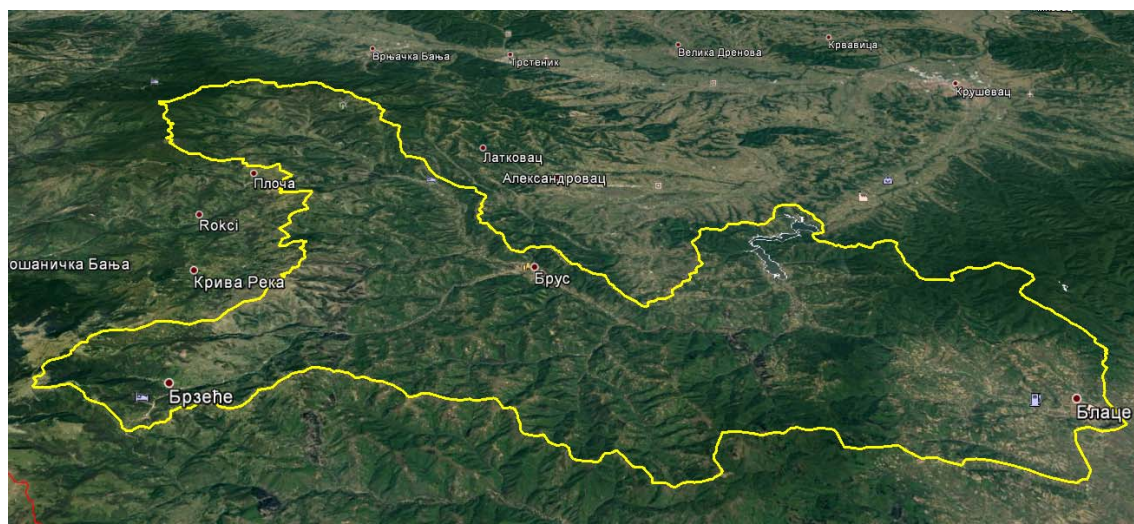
Слика 3.6 Крива запремине акумулације „Ћелије“

У оквиру ове хидролошке студије за потребе израде Идејног пројекта МХЕ „Ћелије“ прикупљени су одговарајући улазни подаци и подлоге и реализоване следеће активности:

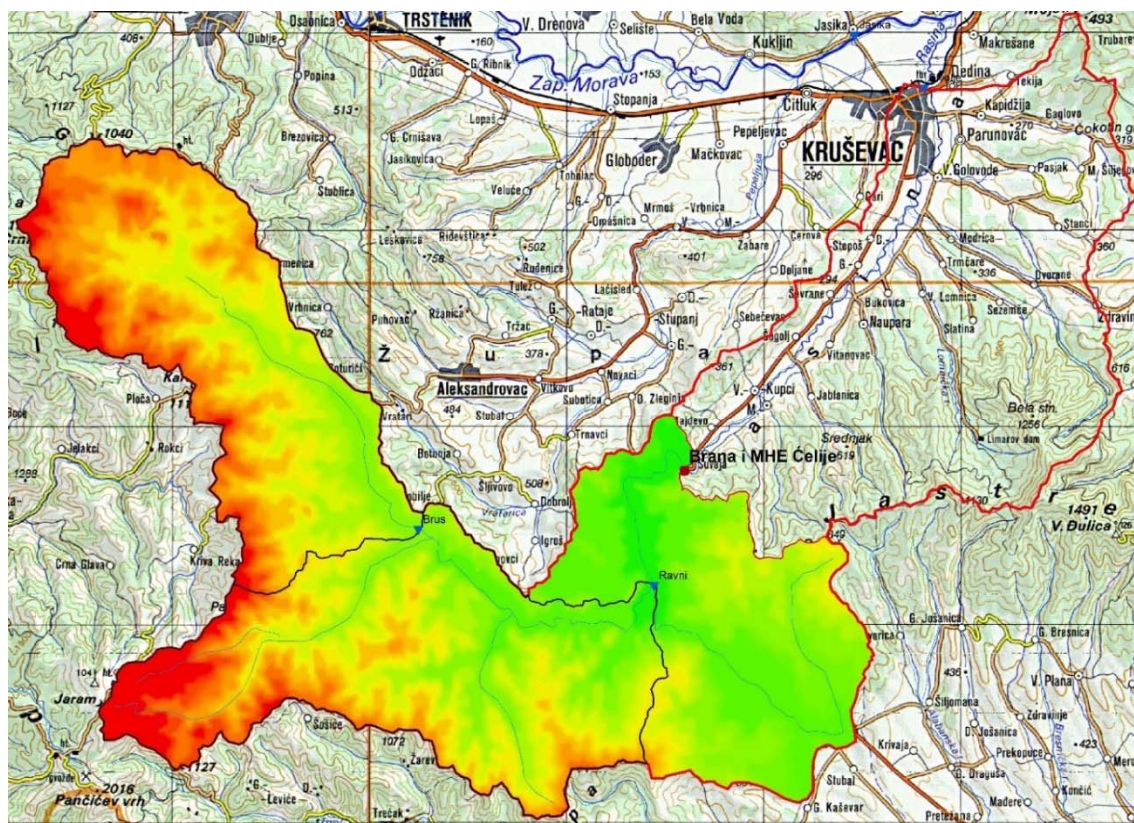
- Анализа и приказ расположивих хидролошких података,
- Анализа и приказ метеоролошких података,
- Дефинисање режима просечних протицаја,
- Дефинисање режима малих вода (вероватноће појава минимално средње месечних протицаја и трајања маловодних периода) и
- Дефинисање режима великих вода

3.6.1. Хидролошки подаци и морфометрија слива

За потребе израде хидролошких анализа и прорачуна прикупљени су неопходни хидролошки подаци у широј зони слива разматраног профила МХЕ „Ћелије“, који су меродавни за дефинисање серија средње дневних протицаја и великих вода одређене вероватноће појаве.



Слика 3.7 Слив акумулације „Ђелије“ на профилу бране



Слика 3.8 Ситуациони и висински приказ слива бране „Ђелије“ и положај мерних станица са којих су коришћени подаци

Профил МХЕ "Ћелије" налази се на реци Расини узводно од села Мајдево, а низводно од града Бруса. Са хидролошког становишта профил је делимично изучен, пошто су на њему постојала систематска осматрања водостаја и мерења протицаја пре изградње бране код села Мајдево. Узводно од разматраног профила налази се станица „Равни“ за коју постоје подаци за период 1985 и 1987-2018. године. Низводно од профила „Ћелије“ налази се станица „Бивоље“, за коју постоје подаци за период од 1949-2018. године (недостају подаци за 2009. годину). Сви коришћени подаци преузети су из

Републичког Хидрометеоролошког завода Србије. Подаци са наведених хидролошких станица коришћени су за оцену водног режима у зони бране "Ћелије" на реци Расини. Профил бране "Ћелије" контролише 606,0 km² слива.

3.6.2. Метеоролошки подаци

Метеоролошки подаци за анализирани профил МХЕ „Ћелије“ су дати за две ГСМ Станице РХМЗ Србије Крушевац и Копаоник.

Табела 3.4 Крушевац ϕ 43°34N λ 21°21E н. в. 166 m - средње месечне, годишње и екстремне вредности за референтни период 1981-2010. године

	јан	феб	мар	апр	мај	јун	јул	авг	сеп	окт	нов	дец	год.
ТЕМПЕРАТУРА °C													
Средња максимална	4,6	7,2	12,5	18	23,1	26,4	28,7	29	24,1	18,5	11,4	5,6	17,4
Средња минимална	-3,4	-2,3	1,5	5,6	10,2	13,5	14,9	14,6	10,7	6,3	1,6	-1,9	5,9
Нормална вредност	0,2	2	6,6	11,8	16,8	20	21,8	21,5	16,8	11,6	5,9	1,6	11,4
Апсолутни максимум	20,4	23,4	29,6	31,9	34,7	39,6	43,7	42,4	36,8	33,8	27,4	21,7	43,7
Апсолутни минимум	-26	-23,7	-15	-6,1	0,8	4,1	5,8	3	1,2	-6,6	-15,8	-23,9	-26
Ср. бр. мразних дана	24	19	11	2	0	0	0	0	0	3	11	19	89
Ср. бр. тропских дана	0	0	0	0	2	7	13	13	3	0	0	0	38
РЕЛАТИВНА ВЛАГА (%)													
Просек	85	79	73	71	72	72	70	69	74	79	81	85	76
ТРАЈАЊЕ СИЈАЊА СУНЦА													
Просек	54	78,7	129,1	154	206	223,2	269	263,2	190,6	137,2	79,1	42,6	1826,7
Број ведрих дана	4	5	5	5	5	7	12	13	10	7	5	3	80
Број облачних дана	15	11	11	9	7	5	4	3	6	8	12	15	105
ПАДАВИНЕ (mm)													
Ср. месечна сума	40,3	39,2	48,4	56,6	56,9	71,2	55	49,8	50	49,3	56,2	55,1	628,1
Мах. дневна сума	36,4	61,6	35,8	51,4	52,8	60,5	73,3	41,2	45,1	39,5	50,2	45,8	73,3
Ср. бр. дана $\geq 0,1$ mm	13	12	12	13	12	11	10	8	9	9	11	14	134
Ср. бр. дана $\geq 10,0$ mm	1	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	20
ПОЈАВЕ (број дана са....)													
снегом	8	8	4	1	0	0	0	0	0	0	3	7	31
снежним покривачем	14	10	4	0	0	0	0	0	0	0	4	12	44
маглом	4	2	1	1	1	0	0	1	2	5	4	5	24
градом	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Табела 3.5 Релативне честине ветра по правцима и тишине у промилима и средње брзине ветра у m/s 1981-2010. године

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
рел.честине (%)	52	25	11	21	70	35	15	21	76	23	8	10	58	24	33	37	481
средње брзине (m/s)	2,8	2,6	2,1	2,7	2,7	2,9	2,2	2	2,1	2,3	2,3	2,5	3	3,3	3,7	3,7	

Табела 3.6 Копаоник $\phi 43^{\circ}17'N$ $\lambda 20^{\circ}48'E$ н. в. 1710 m - средње месечне, годишње и екстремне вредности за референтни период 1981-2010. године

	јан	феб	мар	апр	мај	јун	јул	авг	сеп	окт	нов	дец	год.
ТЕМПЕРАТУРА °C													
Средња максимална	-0,9	-1,4	1,5	5,8	11,3	14,7	17	17,4	13,1	9,3	3,8	-0,1	7,6
Средња минимална	-7,7	-8,2	-5,3	-1,2	3,5	6,6	8,4	8,7	5,1	1,7	-2,9	-6,4	0,2
Нормална вредност	-4,6	-5,1	-2,2	2	7,3	10,6	12,7	12,8	8,7	5	0	-3,5	3,6
Апсолутни максимум	12,7	12,6	16,8	19,5	23,3	25,6	30	29,2	24,4	20,5	21,4	13,4	30
Апсолутни минимум	-23	-24,2	-23,7	-15	-6,8	-2,2	0,1	-1,3	-4,2	-12,5	-17,5	-21,5	-24,2
Ср. бр. мразних дана	30	27	27	18	5	1	0	0	2	11	20	28	170
РЕЛАТИВНА ВЛАГА (%)													
Просек	81	83	82	80	79	79	75	74	80	80	81	84	80
ТРАЈАЊЕ СИЈАЊА СУНЦА													
Просек	99,8	100,2	132	153	189	219,2	269	260,2	196,4	166,4	113,6	82	1980,5
Број ведрих дана	6	4	4	3	2	3	7	8	6	7	6	5	60
Број облачних дана	13	13	13	12	9	7	6	5	8	10	13	15	123
ПАДАВИНЕ (mm)													
Ср. месечна сума	60,3	65,9	74,9	88,7	111	107,1	91,2	80,3	85,6	67,8	78,3	73,8	984,4
Мах. дневна сума	37,8	32,5	38,6	44,5	61,8	66,7	50	46,1	70,5	54,7	69,1	48,8	70,5
Ср. бр. дана $\geq 0,1$ mm	15	16	18	17	17	15	12	11	12	12	13	16	174
Ср. бр. дана $\geq 10,0$ mm	2	2	2	3	4	4	3	3	3	2	3	2	31
ПОЈАВЕ (број дана са...)													
снегом	16	16	17	12	3	0	0	0	1	3	10	15	94
снежним покривачем	31	28	30	22	4	0	0	0	1	4	15	27	162
маглом	18	17	17	15	12	11	9	8	12	14	17	20	170
градом	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	4

Табела 3.7 Релативне честине ветра по правцима и тишине у промилима и средње брзине ветра у m/s 1981-2010. године

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
рел.честине (%)	73	73	76	54	86	23	31	50	102	76	106	48	37	30	47	31	57
средње брзине (m/s)	3,8	4,3	3,9	3,6	3,9	3,4	4,5	5,4	5,2	4,7	4	3,4	2,9	3,2	3,5	3,5	

Испаравање са слободне водене површине (акумулација „Ћелије“) је дефинисано преко месечних вредности испаравања за период за који су дефинисани хидролошки низови (од 1959. до 2010. године). Примењена је метода Penman-Monteith. Вредности испаравања са слободне водене површине су приказане у следећој табели.

Табела 3.8 Вредности испаравања са слободне водене површине акумулације „Ћелије“ (mm/mesečno)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ГОД.
1959	7,8	13,4	43,5	65,2	85,5	103,5	111,7	93,0	58,3	29,1	13,5	9,7	634,1
1960	7,8	15,5	34,8	60,7	81,0	110,5	106,3	110,2	60,7	37,3	15,4	8,7	648,9
1961	6,7	16,3	40,8	68,3	84,3	113,8	120,8	115,2	73,0	39,3	14,3	6,0	698,6
1962	8,2	15,6	30,7	70,9	107,0	95,1	121,4	119,3	65,0	31,7	16,9	6,7	688,4
1963	5,2	13,9	32,8	61,8	97,1	116,1	124,5	114,2	68,3	31,3	15,8	9,1	690,1
1964	6,5	14,8	30,5	68,7	83,2	117,0	117,2	99,8	58,5	35,1	14,4	9,3	654,8
1965	7,7	11,1	38,1	57,1	88,6	110,9	133,6	97,4	70,9	30,6	14,6	8,8	669,3
1966	8,1	20,1	35,4	63,2	101,6	105,5	117,4	103,5	64,3	37,5	12,5	9,5	678,4
1967	6,4	16,9	41,0	60,8	100,2	106,6	118,7	109,6	71,1	36,7	13,4	7,6	688,9
1968	8,8	17,5	40,3	79,7	99,7	114,5	127,8	92,2	58,3	30,0	13,9	8,5	691,1
1969	7,6	15,2	29,3	59,2	104,5	93,5	104,0	95,8	57,5	27,9	15,7	7,6	617,6
1970	10,1	17,2	39,5	65,4	77,9	103,7	109,1	97,0	58,0	29,4	13,0	8,3	628,5
1971	10,2	17,2	32,6	68,3	104,6	109,9	115,4	104,1	51,9	29,1	13,9	8,9	666,1
1972	9,2	15,6	42,4	71,5	96,0	114,2	102,0	90,0	48,4	26,5	12,7	8,1	636,6
1973	10,2	18,3	32,4	58,2	88,6	102,6	107,5	95,3	61,4	31,2	11,6	7,8	625,0
1974	10,9	20,7	42,3	60,9	84,8	93,6	112,6	102,1	61,2	28,2	11,4	8,3	636,9
1975	7,9	14,5	43,5	63,1	91,7	96,0	112,5	82,3	66,6	28,0	11,6	7,1	624,6
1976	8,7	14,0	33,5	65,3	90,2	98,6	109,6	82,7	54,9	28,6	13,2	9,5	608,6
1977	8,8	19,2	43,8	59,6	92,5	107,0	113,8	95,3	53,8	31,6	13,7	7,0	646,1
1978	10,6	16,9	40,1	57,5	81,3	101,4	123,7	95,1	53,3	28,6	12,3	9,5	630,1
1979	8,9	17,8	46,1	62,0	91,8	108,4	105,4	83,8	56,4	27,7	14,6	7,7	630,5
1980	7,8	16,9	37,5	57,3	76,0	104,4	110,3	92,3	58,3	31,3	11,2	6,0	609,2
1981	8,5	16,0	41,6	67,0	91,8	110,0	109,7	92,6	59,4	31,6	10,9	9,0	648,1
1982	8,3	14,1	39,2	55,6	91,6	111,3	116,8	96,3	68,2	31,3	12,7	9,2	654,5
1983	10,6	17,2	41,9	69,0	103,3	95,6	111,4	96,3	57,9	28,5	9,8	7,0	648,3
1984	9,0	14,3	31,7	56,4	96,1	106,8	109,1	93,0	61,5	33,2	11,5	7,4	630,0
1985	7,6	12,5	35,8	64,8	97,6	101,3	125,1	101,4	62,0	28,3	12,7	7,4	656,4
1986	8,8	12,9	32,3	71,1	97,1	97,7	100,1	105,3	61,1	28,5	10,9	6,7	632,3
1987	7,5	16,2	27,2	61,5	83,2	110,0	134,2	100,3	68,6	31,2	14,5	8,2	662,6
1988	9,3	17,2	34,9	58,6	96,0	100,0	136,3	110,4	59,9	28,8	9,2	8,2	668,8
1989	9,6	19,6	44,9	71,7	84,0	89,1	114,9	96,7	56,5	31,4	11,7	6,3	636,4
1990	7,0	17,1	42,8	56,9	86,9	106,7	119,7	109,1	61,5	36,0	16,5	8,6	668,6
1991	8,7	14,7	39,4	61,6	76,4	118,1	111,9	86,7	66,7	30,8	15,8	7,4	638,1
1992	10,5	17,5	43,8	67,1	96,2	85,3	116,3	118,1	69,0	32,0	14,1	7,8	677,7
1993	7,5	14,0	34,5	66,5	98,6	117,2	128,2	113,6	68,2	34,9	10,9	7,8	702,0
1994	9,4	16,5	43,5	64,3	102,7	108,2	116,9	111,7	71,3	28,5	12,5	6,9	692,3
1995	7,8	18,0	38,6	64,8	86,0	101,7	120,5	92,1	57,2	30,7	11,0	8,9	637,4
1996	9,5	14,1	29,9	64,0	96,3	112,6	120,3	96,6	49,0	29,7	14,0	6,9	642,9
1997	8,3	15,3	35,0	48,4	97,3	114,5	109,3	90,9	56,6	26,3	13,5	8,5	623,9
1998	7,8	17,2	37,2	67,2	82,1	120,1	127,2	106,5	55,1	30,0	11,4	5,1	667,0
1999	8,4	14,5	40,8	62,4	90,2	99,3	107,6	106,3	64,5	30,2	13,3	7,9	645,5
2000	7,8	17,2	39,9	73,9	108,6	123,3	127,2	119,3	59,2	34,0	14,5	7,9	732,8
2001	11,5	17,4	47,0	58,3	92,9	102,3	119,5	108,2	55,8	31,9	12,4	6,4	663,4
2002	7,1	18,7	42,6	58,6	94,4	110,5	115,1	87,6	54,3	30,2	15,6	7,1	641,8
2003	8,3	13,0	37,6	58,5	103,6	130,1	119,1	118,7	58,2	28,1	14,5	6,6	696,0
2004	8,1	14,6	34,7	58,2	79,9	97,7	110,7	95,4	55,6	31,4	11,7	8,6	606,5

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ГОД.
2005	9,0	12,8	32,3	56,9	84,4	100,2	112,4	84,7	55,5	28,2	10,9	8,9	596,1
2006	6,7	14,6	32,6	58,2	93,9	106,6	123,3	95,0	60,7	30,4	9,9	5,5	637,3
2007	22,8	27,1	43,1	56,0	72,8	102,5	125,1	99,5	55,5	24,4	15,6	7,8	652,2
2008	11,0	23,0	43,5	43,3	71,5	92,2	95,1	110,7	45,6	40,1	24,2	21,0	621,5
2009	9,3	22,2	39,1	62,8	85,4	87,3	118,3	109,7	69,4	34,7	22,8	9,5	670,5
2010	11,0	13,0	34,9	49,4	64,2	81,2	103,2	109,8	68,5	25,7	41,0	13,2	614,9

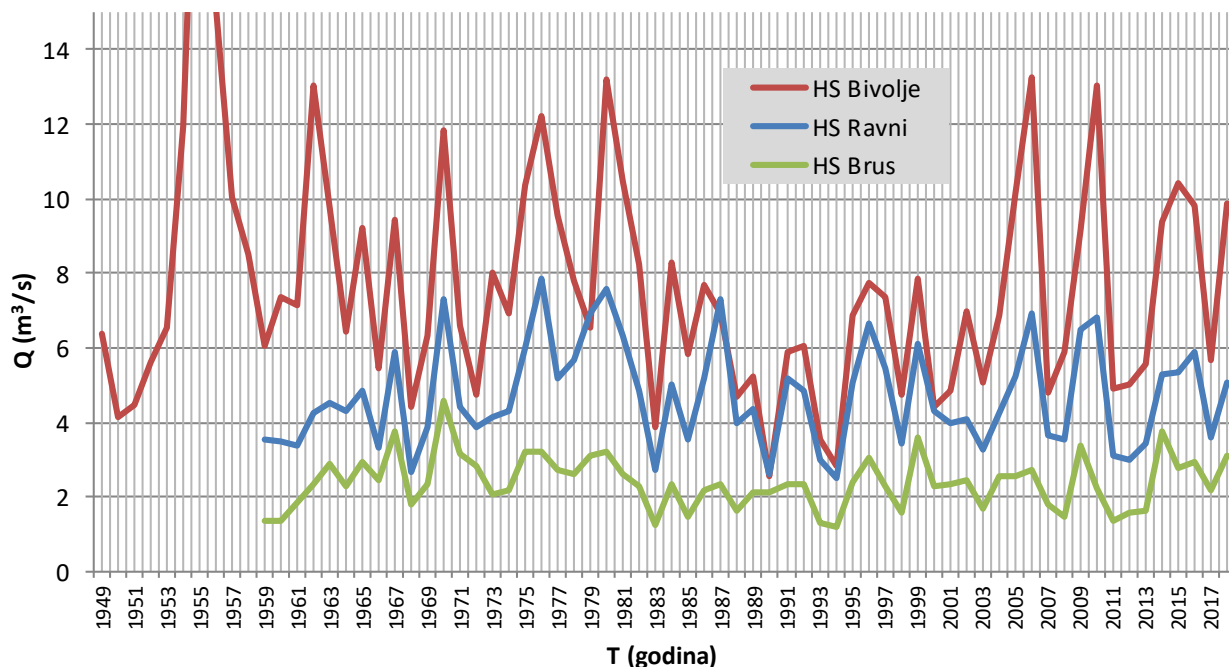
3.6.3. Режим просечних протицаја

Прикупљени су расположиви подаци са званичних станица РХМЗ-а са слива реке Расине: хидролошке станице „Бивоље“ за период од 1949. до 2018. године, хидролошке станице „Равни“ за период од 1985. до 2018. године и хидролошке станице „Брус“ за период од 1959. до 2018. године.

Прикупљени низови података имају значајне дисконтинуитета са недостајућим подацима. За станицу Бивоље недостаје 458 од укупно 21.915 средње дневних вредности протицаја (мај 1996., јан 2003., авг 2007. и цела 2009. година). За станицу Равни недостаје 534 од укупно 9.496 средње дневних вредности протицаја (1986. година, јан и феб 1994., сеп-дец 2010. године). За станицу Брус су подаци били комплетни и расположиви за цео период, укупно 21.915 средње дневних вредности протицаја.

Недостајући подаци су попуњени моделом VNC (вишеструка нелинеарна корелација) коришћењем података са поменутих хидролошких станица.

Приказ средње годишњих вредности протицаја на профилима ХС Брус, ХС Равни и ХС Бивоље на реци Расини је дијаграмима на слици 3.9.



Слика 3.9 Средње годишњи протицаји на ХС Бивоље, ХС Равни и ХС Брус на реци Расини

Приказ нумеричких вредности средње месечних и годишњих протицаја на профилима ХС Брус, ХС Равни и ХС Бивоље на реци Расини са статистичким показатељима је дат у наредне три табеле.

Табела 3.9 Средње месечне и годишње вредности протицаја на профилу ХС Брус на реци
Расини са статистичким показатељима

god/mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Qmin mes	Qaps max	Qmax mes	Qsr god
1959	1,14	0,58	0,91	0,70	0,89	2,24	2,06	0,70	1,47	0,74	3,84	0,69	0,58	29,58	3,84	1,33
1960	1,18	1,72	1,27	3,93	2,34	2,26	1,20	0,53	0,70	0,47	0,35	0,51	0,35	14,69	3,93	1,37
1961	1,24	0,89	1,60	1,74	7,75	4,78	0,64	0,29	0,67	0,76	0,78	0,71	0,29	25,73	7,75	1,82
1962	0,89	1,74	7,67	2,28	3,69	1,39	3,07	0,82	0,99	1,73	1,89	2,04	0,82	32,60	7,67	2,35
1963	2,09	6,78	4,34	3,39	7,43	2,02	2,65	1,46	1,02	1,18	1,24	1,22	1,02	24,80	7,43	2,90
1964	1,32	1,60	3,70	4,64	3,24	1,99	1,46	1,38	1,62	1,77	3,33	1,63	1,32	69,00	4,64	2,31
1965	1,72	2,05	4,57	2,29	13,92	5,48	1,87	0,50	0,59	0,60	0,60	1,01	0,50	97,00	13,92	2,93
1966	1,35	5,33	2,33	3,01	4,45	4,28	1,13	1,21	2,17	0,93	1,23	2,13	0,93	32,10	5,33	2,46
1967	3,09	4,49	7,80	7,41	8,12	5,43	4,18	0,89	0,84	0,69	0,90	1,42	0,69	84,71	8,12	3,77
1968	3,27	4,06	1,96	1,36	2,00	1,39	0,43	0,71	0,64	0,60	1,65	3,35	0,43	15,02	4,06	1,78
1969	2,44	4,33	4,62	3,23	1,34	5,03	2,83	0,90	0,70	0,60	0,75	1,44	0,60	51,50	5,03	2,35
1970	5,50	6,95	6,78	8,55	13,08	4,93	3,80	1,48	0,67	0,90	1,35	0,95	0,67	47,08	13,08	4,58
1971	2,80	4,40	9,94	5,17	2,45	3,67	3,86	0,83	1,26	0,92	0,97	1,64	0,83	79,90	9,94	3,16
1972	1,47	1,53	1,30	4,23	2,68	0,98	2,11	1,12	4,74	9,07	3,15	1,40	0,98	52,72	9,07	2,82
1973	0,93	1,48	5,04	6,93	2,13	0,99	1,03	0,86	1,65	0,76	0,90	2,28	0,76	22,40	6,93	2,08
1974	2,61	2,71	2,29	1,66	4,26	2,41	1,49	0,82	0,74	1,25	2,67	3,06	0,74	17,30	4,26	2,17
1975	1,73	0,96	3,91	3,05	6,27	7,12	4,41	2,13	1,95	1,52	2,61	2,94	0,96	33,05	7,12	3,22
1976	2,35	2,23	3,86	4,83	2,26	5,39	3,33	2,61	1,95	1,90	3,86	3,97	1,90	40,36	5,39	3,21
1977	3,57	7,62	6,37	3,60	2,25	1,38	2,32	0,84	0,83	0,90	0,91	1,79	0,83	27,44	7,62	2,70
1978	1,60	3,64	5,11	4,52	4,79	2,78	1,35	1,10	2,39	1,14	0,82	1,85	0,82	28,82	5,11	2,59
1979	3,03	3,07	1,60	1,78	2,46	3,86	1,96	2,79	1,86	2,25	9,45	3,44	1,60	121,00	9,45	3,13
1980	4,52	5,79	4,95	3,91	9,27	3,69	1,36	0,89	0,63	0,84	1,21	1,53	0,63	22,00	9,27	3,22
1981	1,81	3,21	8,64	2,54	2,48	2,28	0,76	0,52	1,27	1,40	2,69	3,89	0,52	24,01	8,64	2,62
1982	3,04	1,90	5,70	6,12	3,46	1,41	1,24	0,89	0,80	0,99	0,98	0,99	0,80	25,73	6,12	2,30
1983	1,17	1,28	0,92	0,81	0,48	3,46	2,64	0,50	0,47	0,43	0,56	2,25	0,43	24,60	3,46	1,25
1984	2,73	2,80	6,34	8,22	4,63	1,02	0,48	0,40	0,31	0,35	0,38	0,51	0,31	31,70	8,22	2,35
1985	1,78	2,23	2,41	2,90	2,07	0,94	0,57	0,64	0,50	0,34	1,42	1,79	0,34	17,14	2,90	1,47
1986	1,57	5,60	4,36	1,94	1,98	3,71	4,76	0,66	0,37	0,48	0,49	0,45	0,37	39,50	5,60	2,20
1987	0,89	3,21	2,89	5,50	6,44	2,98	0,52	0,48	0,31	0,55	1,53	2,66	0,31	40,93	6,44	2,33
1988	1,03	1,37	4,20	2,94	2,37	3,09	0,59	0,22	0,30	0,31	1,01	1,96	0,22	19,89	4,20	1,62
1989	1,13	1,17	1,95	1,18	5,21	4,74	2,13	1,88	1,77	1,42	1,19	1,83	1,13	39,65	5,21	2,13
1990	1,13	1,17	1,95	1,18	5,21	4,74	2,13	1,88	1,77	1,42	1,19	1,83	1,13	39,65	5,21	2,13
1991	1,52	1,19	3,00	4,20	3,82	2,69	3,28	2,81	1,01	1,29	1,69	1,34	1,01	23,70	4,20	2,32
1992	1,89	2,51	3,82	6,15	2,24	4,11	2,40	0,71	0,53	0,70	1,79	1,33	0,53	18,24	6,15	2,35
1993	2,54	1,11	3,27	3,30	1,61	0,85	0,34	0,22	0,31	0,43	0,59	1,08	0,22	12,26	3,30	1,31
1994	1,23	1,63	1,91	2,02	2,86	1,78	1,42	0,27	0,25	0,33	0,37	0,40	0,25	20,85	2,86	1,21
1995	3,34	2,54	1,72	5,89	3,08	1,88	1,28	1,49	1,29	1,02	2,23	2,83	1,02	24,24	5,89	2,38
1996	1,92	1,90	2,92	6,80	5,45	2,22	1,14	0,76	3,78	2,46	3,39	4,01	0,76	33,80	6,80	3,06
1997	3,52	2,23	3,20	6,58	2,82	1,68	0,81	1,43	0,94	1,48	0,94	1,88	0,81	35,68	6,58	2,29
1998	1,13	3,40	1,46	2,01	1,33	1,34	0,63	0,39	0,78	1,80	2,32	1,98	0,39	24,64	3,40	1,55
1999	2,91	2,19	4,69	6,59	3,15	4,08	5,87	2,51	2,14	1,51	2,68	4,60	1,51	85,50	6,59	3,58
2000	3,47	5,22	5,88	5,01	2,26	1,08	0,59	0,32	1,33	0,71	0,83	0,86	0,32	11,86	5,88	2,30
2001	0,64	0,67	1,48	6,82	5,21	4,07	1,35	0,46	3,40	1,07	1,01	1,79	0,46	40,40	6,82	2,33
2002	3,02	3,19	2,65	5,28	3,66	2,90	0,92	1,86	2,05	1,97	0,46	1,33	0,46	28,98	5,28	2,44
2003	1,87	1,00	2,61	3,81	3,14	1,86	0,91	0,40	0,42	1,45	1,19	1,35	0,40	11,71	3,81	1,67
2004	3,85	4,63	4,03	3,04	2,63	2,85	1,64	0,82	0,53	0,85	3,94	1,65	0,53	27,20	4,63	2,54
2005	0,91	2,35	5,67	2,79	4,84	1,95	2,58	1,49	1,19	2,02	1,73	3,20	0,91	70,10	5,67	2,56
2006	2,46	4,33	9,74	6,70	3,71	2,88	0,74	0,96	0,19	0,18	0,41	0,25	0,18	30,64	9,74	2,71
2007	1,29	2,45	2,47	1,68	2,53	1,93	0,13	0,33	0,45	1,66	3,74	2,64	0,13	20,21	3,74	1,77
2008	1,80	1,43	3,04	2,06	2,07	0,64	0,83	0,35	0,84	0,49	0,47	3,66	0,35	22,12	3,66	1,47
2009	3,71	1,36	6,07	4,22	1,75	4,50	8,59	0,44	0,34	2,40	4,15	3,01	0,34	82,58	8,59	3,38
2010	2,11	4,93	4,45	4,01	2,57	3,24	1,82	0,64	0,37	0,60	0,67	1,60	0,37	40,00	4,93	2,25
2011	1,20	1,06	2,82	1,95	3,83	1,65	1,85	0,31	0,31	0,34	0,42	0,48	0,31	40,93	3,83	1,35
2012	1,06	2,57	5,55	2,96	3,59	0,76	0,25	0,20	0,21	0,27	0,38	0,93	0,20	17,96	5,55	1,56
2013	1,91	2,97	4,03	2,56	3,33	2,81	0,35	0,20	0,19	0,31	0,34	0,45	0,19	25,73	4,03	1,62
2014	0,43	0,45	3,96	11,69	8,81	4,16	2,30	2,05	3,77	1,89	1,36	4,03	0,43	101,00	11,69	3,74
2015	5,78	4,60	9,90	5,99	2,70	1,83	0,60	0,25	0,41	0,53	0,66	0,37	0,25	55,97	9,90	2,80
2016	2,15	2,46	7,91	2,01	10,01	2,86	0,53	0,33	0,36	1,30	4,53	0,56	0,33	44,00	10,01	2,92
2017	0,58	2,57	3,89	4,02	3,93	2,86	0,55	0,23	0,29	2,41	1,52	3,49	0,23	11,10	4,02	2,19
2018	1,93	2,94	9,04	3,63	1,37	3,45	6,71	3,59	1,22	0,69	0,62	1,72	0,62	18,40	9,04	3,08
Qsr	2,11	2,80	4,21	3,99	3,99	2,85	1,91	0,98	1,11	1,19	1,67	1,87	0,62	37,52	6,36	2,39
σ	1,15	1,70	2,37	2,21	2,74	1,46	1,65	0,77	0,97	1,20	1,53	1,11	0,38	24,42	2,53	0,71
Cv	0,55	0,61	0,56	0,55	0,69	0,51	0,86	0,78	0,87	1,01	0,91	0,59	0,61	0,65	0,40	0,30
Cs	1,13	0,96	0,83	0,96	1,83	0,58	1,88	1,43	1,82	4,94	2,62	0,63	1,19	1,60	0,92	0,46
Qmin	0,43	0,45	0,91	0,70	0,48	0,64	0,13	0,20	0,19	0,18	0,34	0,25	0,13	11,10	2,86	1,21
Qmax	5,78	7,62	9,94	11,69	13,92	7,12	8,59	3,59	4,74	9,07	9,45	4,60	1,90	121,00	13,92	4,58

Табела 3.10 Средње месечне и годишње вредности протицаја на профилу ХС Равни на реци
Расини са статистичким показатељима

god/mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Qmin mes	Qaps max	Qmax mes	Qsr god
1959	1,14	0,58	0,91	0,70	0,89	2,24	2,06	0,70	1,47	0,74	3,84	0,69	0,58	29,58	3,84	1,33
1960	1,18	1,72	1,27	3,93	2,34	2,26	1,20	0,53	0,70	0,47	0,35	0,51	0,35	14,69	3,93	1,37
1961	1,24	0,89	1,60	1,74	7,75	4,78	0,64	0,29	0,67	0,76	0,78	0,71	0,29	25,73	7,75	1,82
1962	0,89	1,74	7,67	2,28	3,69	1,39	3,07	0,82	0,99	1,73	1,89	2,04	0,82	32,60	7,67	2,35
1963	2,09	6,78	4,34	3,39	7,43	2,02	2,65	1,46	1,02	1,18	1,24	1,22	1,02	24,80	7,43	2,90
1964	1,32	1,60	3,70	4,64	3,24	1,99	1,46	1,38	1,62	1,77	3,33	1,63	1,32	69,00	4,64	2,31
1965	1,72	2,05	4,57	2,29	13,92	5,48	1,87	0,50	0,59	0,60	0,60	1,01	0,50	97,00	13,92	2,93
1966	1,35	5,33	2,33	3,01	4,45	4,28	1,13	1,21	2,17	0,93	1,23	2,13	0,93	32,10	5,33	2,46
1967	3,09	4,49	7,80	7,41	8,12	5,43	4,18	0,89	0,84	0,69	0,90	1,42	0,69	84,71	8,12	3,77
1968	3,27	4,06	1,96	1,36	2,00	1,39	0,43	0,71	0,64	0,60	1,65	3,35	0,43	15,02	4,06	1,78
1969	2,44	4,33	4,62	3,23	1,34	5,03	2,83	0,90	0,70	0,60	0,75	1,44	0,60	51,50	5,03	2,35
1970	5,50	6,95	6,78	8,55	13,08	4,93	3,80	1,48	0,67	0,90	1,35	0,95	0,67	47,08	13,08	4,58
1971	2,80	4,40	9,94	5,17	2,45	3,67	3,86	0,83	1,26	0,92	0,97	1,64	0,83	79,90	9,94	3,16
1972	1,47	1,53	1,30	4,23	2,68	0,98	2,11	1,12	4,74	9,07	3,15	1,40	0,98	52,72	9,07	2,82
1973	0,93	1,48	5,04	6,93	2,13	0,99	1,03	0,86	1,65	0,76	0,90	2,28	0,76	22,40	6,93	2,08
1974	2,61	2,71	2,29	1,66	4,26	2,41	1,49	0,82	0,74	1,25	2,67	3,06	0,74	17,30	4,26	2,17
1975	1,73	0,96	3,91	3,05	6,27	7,12	4,41	2,13	1,95	1,52	2,61	2,94	0,96	33,05	7,12	3,22
1976	2,35	2,23	3,86	4,83	2,26	5,39	3,33	2,61	1,95	1,90	3,86	3,97	1,90	40,36	5,39	3,21
1977	3,57	7,62	6,37	3,60	2,25	1,38	2,32	0,84	0,83	0,90	0,91	1,79	0,83	27,44	7,62	2,70
1978	1,60	3,64	5,11	4,52	4,79	2,78	1,35	1,10	2,39	1,14	0,82	1,85	0,82	28,82	5,11	2,59
1979	3,03	3,07	1,60	1,78	2,46	3,86	1,96	2,79	1,86	2,25	9,45	3,44	1,60	121,00	9,45	3,13
1980	4,52	5,79	4,95	3,91	9,27	3,69	1,36	0,89	0,63	0,84	1,21	1,53	0,63	22,00	9,27	3,22
1981	1,81	3,21	8,64	2,54	2,48	2,28	0,76	0,52	1,27	1,40	2,69	3,89	0,52	24,01	8,64	2,62
1982	3,04	1,90	5,70	6,12	3,46	1,41	1,24	0,89	0,80	0,99	0,98	0,99	0,80	25,73	6,12	2,30
1983	1,17	1,28	0,92	0,81	0,48	3,46	2,64	0,50	0,47	0,43	0,56	2,25	0,43	24,60	3,46	1,25
1984	2,73	2,80	6,34	8,22	4,63	1,02	0,48	0,40	0,31	0,35	0,38	0,51	0,31	31,70	8,22	2,35
1985	1,78	2,23	2,41	2,90	2,07	0,94	0,57	0,64	0,50	0,34	1,42	1,79	0,34	17,14	2,90	1,47
1986	1,57	5,60	4,36	1,94	1,98	3,71	4,76	0,66	0,37	0,48	0,49	0,45	0,37	39,50	5,60	2,20
1987	0,89	3,21	2,89	5,50	6,44	2,98	0,52	0,48	0,31	0,55	1,53	2,66	0,31	40,93	6,44	2,33
1988	1,03	1,37	4,20	2,94	2,37	3,09	0,59	0,22	0,30	0,31	1,01	1,96	0,22	19,89	4,20	1,62
1989	1,13	1,17	1,95	1,18	5,21	4,74	2,13	1,88	1,77	1,42	1,19	1,83	1,13	39,65	5,21	2,13
1990	1,13	1,17	1,95	1,18	5,21	4,74	2,13	1,88	1,77	1,42	1,19	1,83	1,13	39,65	5,21	2,13
1991	1,52	1,19	3,00	4,20	3,82	2,69	3,28	2,81	1,01	1,29	1,69	1,34	1,01	23,70	4,20	2,32
1992	1,89	2,51	3,82	6,15	2,24	4,11	2,40	0,71	0,53	0,70	1,79	1,33	0,53	18,24	6,15	2,35
1993	2,54	1,11	3,27	3,30	1,61	0,85	0,34	0,22	0,31	0,43	0,59	1,08	0,22	12,26	3,30	1,31
1994	1,23	1,63	1,91	2,02	2,86	1,78	1,42	0,27	0,25	0,33	0,37	0,40	0,25	20,85	2,86	1,21
1995	3,34	2,54	1,72	5,89	3,08	1,88	1,28	1,49	1,29	1,02	2,23	2,83	1,02	24,24	5,89	2,38
1996	1,92	1,90	2,92	6,80	5,45	2,22	1,14	0,76	3,78	2,46	3,39	4,01	0,76	33,80	6,80	3,06
1997	3,52	2,23	3,20	6,58	2,82	1,68	0,81	1,43	0,94	1,48	0,94	1,88	0,81	35,68	6,58	2,29
1998	1,13	3,40	1,46	2,01	1,33	1,34	0,63	0,39	0,78	1,80	2,32	1,98	0,39	24,64	3,40	1,55
1999	2,91	2,19	4,69	6,59	3,15	4,08	5,87	2,51	2,14	1,51	2,68	4,60	1,51	85,50	6,59	3,58
2000	3,47	5,22	5,88	5,01	2,26	1,08	0,59	0,32	1,33	0,71	0,83	0,86	0,32	11,86	5,88	2,30
2001	0,64	0,67	1,48	6,82	5,21	4,07	1,35	0,46	3,40	1,07	1,01	1,79	0,46	40,40	6,82	2,33
2002	3,02	3,19	2,65	5,28	3,66	2,90	0,92	1,86	2,05	1,97	0,46	1,33	0,46	28,98	5,28	2,44
2003	1,87	1,00	2,61	3,81	3,14	1,86	0,91	0,40	0,42	1,45	1,19	1,35	0,40	11,71	3,81	1,67
2004	3,85	4,63	4,03	3,04	2,63	2,85	1,64	0,82	0,53	0,85	3,94	1,65	0,53	27,20	4,63	2,54
2005	0,91	2,35	5,67	2,79	4,84	1,95	2,58	1,49	1,19	2,02	1,73	3,20	0,91	70,10	5,67	2,56
2006	2,46	4,33	9,74	6,70	3,71	2,88	0,74	0,96	0,19	0,18	0,41	0,25	0,18	30,64	9,74	2,71
2007	1,29	2,45	2,47	1,68	2,53	1,93	0,13	0,33	0,45	1,66	3,74	2,64	0,13	20,21	3,74	1,77
2008	1,80	1,43	3,04	2,06	2,07	0,64	0,83	0,35	0,84	0,49	0,47	3,66	0,35	22,12	3,66	1,47
2009	3,71	1,36	6,07	4,22	1,75	4,50	8,59	0,44	0,34	2,40	4,15	3,01	0,34	82,58	8,59	3,38
2010	2,11	4,93	4,45	4,01	2,57	3,24	1,82	0,64	0,37	0,60	0,67	1,60	0,37	40,00	4,93	2,25
2011	1,20	1,06	2,82	1,95	3,83	1,65	1,85	0,31	0,31	0,34	0,42	0,48	0,31	40,93	3,83	1,35
2012	1,06	2,57	5,55	2,96	3,59	0,76	0,25	0,20	0,21	0,27	0,38	0,93	0,20	17,96	5,55	1,56
2013	1,91	2,97	4,03	2,56	3,33	2,81	0,35	0,20	0,19	0,31	0,34	0,45	0,19	25,73	4,03	1,62
2014	0,43	0,45	3,96	11,69	8,81	4,16	2,30	2,05	3,77	1,89	1,36	4,03	0,43	101,00	11,69	3,74
2015	5,78	4,60	9,90	5,99	2,70	1,83	0,60	0,25	0,41	0,53	0,66	0,37	0,25	55,97	9,90	2,80
2016	2,15	2,46	7,91	2,01	10,01	2,86	0,53	0,33	0,36	1,30	4,53	0,56	0,33	44,00	10,01	2,92
2017	0,58	2,57	3,89	4,02	3,93	2,86	0,55	0,23	0,29	2,41	1,52	3,49	0,23	11,10	4,02	2,19
2018	1,93	2,94	9,04	3,63	1,37	3,45	6,71	3,59	1,22	0,69	0,62	1,72	0,62	18,40	9,04	3,08
Qsr	2,11	2,80	4,21	3,99	3,99	2,85	1,91	0,98	1,11	1,19	1,67	1,87	0,62	37,52	6,36	2,39
σ	1,15	1,70	2,37	2,21	2,74	1,46	1,65	0,77	0,97	1,20	1,53	1,11	0,38	24,42	2,53	0,71
Cv	0,55	0,61	0,56	0,55	0,69	0,51	0,86	0,78	0,87	1,01	0,91	0,59	0,61	0,65	0,40	0,30
Cs	1,13	0,96	0,83	0,96	1,83	0,58	1,88	1,43	1,82	4,94	2,62	0,63	1,19	1,60	0,92	0,46
Qmin	0,43	0,45	0,91	0,70	0,48	0,64	0,13	0,20	0,19	0,18	0,34	0,25	0,13	11,10	2,86	1,21
Qmax	5,78	7,62	9,94	11,69	13,92	7,12	8,59	3,59	4,74	9,07	9,45	4,60	1,90	121,00	13,92	4,58

Табела 3.11 Средње месечне и годишње вредности протицаја на профилу ХС Бивоље на реци Расини са статистичким показатељима

god / mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Qmin mes	Qaps max	Qmax mes	Qsr
1949	2,57	3,80	14,39	15,54	5,39	5,54	16,68	2,60	1,92	1,78	2,41	3,74	1,78	240,5	16,68	6,36
1950	3,23	9,67	10,55	7,70	4,52	2,19	1,00	0,91	1,23	1,86	3,94	2,68	0,91	42,6	10,55	4,12
1951	2,72	4,54	7,99	16,66	5,54	2,88	1,98	1,26	1,50	4,21	2,28	1,97	1,26	157,9	16,66	4,46
1952	3,94	10,57	11,05	8,40	3,42	2,70	1,15	0,64	1,05	2,42	4,06	17,91	0,64	114,8	17,91	5,61
1953	11,90	15,33	7,38	7,86	6,38	12,54	6,58	2,13	1,71	3,67	2,10	1,09	1,09	49,3	15,33	6,56
1954	1,07	5,86	35,82	16,83	26,15	8,24	3,61	2,95	1,64	1,86	18,36	20,70	1,07	227,6	35,82	11,92
1955	20,83	21,59	26,30	45,32	7,19	4,24	14,27	24,14	21,68	34,65	35,69	27,57	4,24	231,2	45,32	23,62
1956	8,71	29,49	30,45	38,41	29,38	11,86	7,67	3,07	3,75	3,61	7,92	7,51	3,07	189,7	38,41	15,15
1957	4,07	10,59	7,25	6,93	35,37	13,44	2,42	4,17	10,51	12,90	3,73	9,39	2,42	159,1	35,37	10,06
1958	6,89	4,21	23,34	28,14	21,01	4,08	1,56	1,03	1,69	2,42	3,99	3,50	1,03	240,5	28,14	8,49
1959	5,78	3,04	5,92	3,95	6,34	10,03	15,52	2,40	2,53	1,40	12,85	2,88	1,40	162,6	15,52	6,05
1960	6,36	15,16	9,44	15,33	14,72	8,94	6,46	2,32	1,76	1,70	2,60	3,65	1,70	96,7	15,33	7,37
1961	3,48	4,37	7,37	6,86	33,78	11,53	1,71	1,29	1,36	1,35	5,92	6,97	1,29	198,7	33,78	7,17
1962	8,84	24,55	38,48	38,94	18,76	3,41	2,18	2,28	2,14	2,90	2,92	10,89	2,14	209,8	38,94	13,02
1963	11,18	22,89	16,55	15,20	5,93	13,42	3,75	2,20	4,30	5,81	7,07	8,86	2,20	156,7	22,89	9,76
1964	4,87	9,21	12,27	16,01	11,77	4,60	2,89	1,72	2,26	2,94	6,20	2,50	1,72	100,0	16,01	6,44
1965	9,65	16,59	20,77	11,02	31,85	7,22	3,84	1,50	1,55	1,56	2,06	3,07	1,50	254,0	31,85	9,22
1966	7,64	11,65	6,62	7,18	8,96	5,64	3,50	2,52	2,00	1,63	2,96	5,31	1,63	66,5	11,65	5,47
1967	13,63	10,93	20,21	25,46	14,67	9,79	9,39	2,36	1,57	1,47	1,54	2,54	1,47	187,0	25,46	9,46
1968	5,26	12,98	8,12	4,11	3,05	4,34	1,37	2,05	1,64	1,21	3,25	5,32	1,21	36,0	12,98	4,39
1969	5,58	20,02	13,83	11,33	4,26	5,37	7,29	1,47	1,31	0,91	1,51	3,33	0,91	193,0	20,02	6,35
1970	11,43	17,74	20,27	21,91	31,07	13,51	9,93	3,10	2,91	3,14	3,84	3,36	2,91	172,0	31,07	11,85
1971	5,76	9,30	20,24	14,49	6,43	6,66	4,44	2,16	2,32	2,11	2,29	2,82	2,11	187,0	20,24	6,59
1972	2,58	3,02	2,85	4,21	4,54	2,63	3,17	2,95	7,56	11,69	6,93	4,86	2,58	50,3	11,69	4,75
1973	3,96	8,21	22,49	25,63	7,79	5,29	3,71	2,93	3,23	3,20	3,37	6,71	2,93	87,0	25,63	8,04
1974	7,49	6,26	7,27	6,31	15,87	6,70	4,72	2,95	2,57	3,78	7,05	11,88	2,57	106,0	15,87	6,90
1975	11,07	6,18	14,38	8,35	18,30	16,13	8,54	6,22	5,84	5,25	6,51	17,62	5,25	156,0	18,30	10,37
1976	8,33	10,29	16,37	17,67	7,94	24,44	7,35	10,78	6,73	6,14	14,30	16,66	6,14	276,0	24,44	12,25
1977	19,94	22,18	22,25	12,16	8,84	6,66	8,45	2,66	1,78	1,53	2,14	6,07	1,53	114,0	22,25	9,55
1978	6,33	16,09	15,13	13,44	11,22	8,05	3,50	1,49	6,90	3,27	2,10	6,31	1,49	129,7	16,09	7,82
1979	12,32	11,53	2,40	3,09	3,33	2,23	1,67	2,63	4,70	4,19	22,12	8,34	1,67	291,0	22,12	6,55
1980	17,51	26,09	20,72	9,60	38,09	20,06	5,12	4,68	2,40	1,33	1,84	11,09	1,33	248,0	38,09	13,21
1981	15,92	18,19	21,58	12,16	6,29	4,14	5,58	2,56	2,77	3,60	10,20	22,77	2,56	68,8	22,77	10,48
1982	12,05	5,94	30,41	20,15	14,50	4,01	2,45	1,99	1,53	1,53	1,75	2,37	1,53	168,0	30,41	8,22
1983	2,79	3,45	3,51	3,89	2,06	8,84	6,58	1,61	1,97	1,86	1,90	8,01	1,61	40,2	8,84	3,87
1984	9,59	12,48	28,19	24,48	13,98	4,24	2,09	1,74	1,09	0,41	0,45	0,44	0,41	66,4	28,19	8,27
1985	3,18	17,47	13,36	8,66	4,66	2,43	1,76	1,32	1,15	1,38	4,71	9,67	1,15	67,5	17,47	5,81
1986	6,50	21,76	15,12	6,50	4,92	6,61	13,87	3,76	2,18	2,32	2,71	5,90	2,18	126,6	21,76	7,68
1987	5,22	6,56	10,25	22,19	14,18	5,36	1,41	1,43	1,35	1,46	5,07	8,61	1,35	123,0	22,19	6,92
1988	5,09	4,97	14,23	6,39	4,81	5,38	1,90	1,18	1,28	1,43	3,34	6,26	1,18	36,8	14,23	4,69
1989	4,91	2,91	4,42	2,89	7,88	17,13	4,77	3,33	2,99	3,95	3,93	3,73	2,89	64,0	17,13	5,24
1990	4,74	6,06	3,39	5,63	1,48	1,89	1,10	1,01	1,15	1,21	1,20	1,79	1,01	33,0	6,06	2,55
1991	2,45	2,68	7,87	14,62	8,86	5,96	9,35	6,39	1,99	4,56	2,03	3,71	1,99	41,0	14,62	5,87
1992	4,11	3,96	7,02	21,68	5,99	9,52	5,95	1,83	1,81	2,99	3,44	4,35	1,81	85,0	21,68	6,05
1993	2,70	2,77	11,49	12,70	4,31	2,53	0,71	0,53	0,77	0,99	1,46	1,67	0,53	42,3	12,70	3,55
1994	3,49	2,64	4,25	2,74	8,32	3,55	3,27	0,90	0,76	1,48	1,49	1,07	0,76	30,5	8,32	2,83
1995	7,61	12,30	5,78	22,35	7,64	5,89	2,04	2,77	3,36	2,35	4,28	6,15	2,04	118,2	22,35	6,88
1996	4,44	5,80	10,25	21,39	16,88	5,11	1,52	1,25	5,03	4,32	6,75	10,26	1,25		21,39	7,75
1997	13,11	3,93	9,47	30,70	6,37	4,76	1,99	3,71	2,77	2,35	3,53	5,94	1,99	93,6	30,70	7,39
1998	4,74	14,03	5,00	5,14	4,35	2,96	2,04	1,45	1,67	2,93	5,99	6,38	1,45	47,7	14,03	4,72
1999	7,25	7,94	11,92	17,07	7,34	5,57	15,97	5,42	3,48	2,11	3,79	6,43	2,11	208,0	17,07	7,86
2000	6,36	14,62	12,56	7,33	3,12	1,76	1,31	1,03	1,29	1,20	1,20	1,28	1,03	21,4	14,62	4,42
2001	1,31	1,39	3,23	19,11	7,92	8,45	2,67	2,17	3,27	3,55	2,25	2,77	1,31	52,1	19,11	4,84
2002	5,82	8,33	5,89	11,16	8,05	7,55	3,42	7,10	4,40	9,26	4,78	8,01	3,42	28,6	11,16	6,98
2003	6,76	10,02	8,91	11,14	6,18	4,99	2,53	1,76	1,78	2,02	2,13	2,76	1,76		11,14	5,08
2004	12,93	12,89	13,55	7,93	5,85	4,73	2,09	2,18	1,83	1,84	9,10	7,36	1,83	41,3	13,55	6,86
2005	3,16	11,61	23,11	13,11	24,36	5,85	8,56	4,50	2,78	8,93	4,32	11,26	2,78	238,0	24,36	10,13
2006	8,45	16,25	68,20	26,40	10,44	15,47	2,55	2,28	2,01	2,13	2,05	2,84	2,01	122,2	68,20	13,26
2007	4,80	8,08	4,54	3,44	5,26	4,52	1,33	0,80	1,19	3,20	11,27	9,43	0,80	44,4	11,27	4,82
2008	10,76	6,82	13,56	7,99	5,56	2,78	1,71	1,80	2,44	2,05	3,18	12,07	1,71	42,3	13,56	5,89
2009	8,17	6,38	24,31	13,84	3,79	9,28	13,77	1,49	1,21	3,97	11,15	12,39	1,21		24,31	9,14
2010	9,27	39,20	23,45	29,33	12,32	12,69	9,27	3,55	1,67	4,02	2,21	9,53	1,67	123,0	39,20	13,04
2011	3,40	5,95	13,27	7,22	9,51	4,40	3,61	2,19	2,00	2,03	3,27	2,16	2,00	34,9	13,27	4,92
2012	3,93	8,64	14,45	13,13	9,38	3,22	1,59	0,92	0,83	0,99	1,45	1,50	0,83	29,1	14,45	5,00
2013	3,89	8,72	18,65	13,43	4,11	8,54	1,89	0,89	1,00	1,57	1,52	2,36	0,89	33,1	18,65	5,55
2014	1,59	1,73	6,79	31,20	25,47	8,97	2,79	3,53	6,86	5,27	3,75	14,66	1,59	167,0	31,20	9,38
2015	16,54	18,34	32,97	36,22	6,51	3,60	2,52	0,98	1,07	2,63	1,34	2,05	0,98	75,4	36,22	10,40
2016	6,86	6,70	21,79	9,15	35,52	4,86	2,22	2,32	2,36	3,87	19,35	2,53	2,22	126,0	35,52	9,79
2017	2,69	10,61	13,96	8,67	8,81	4,98	1,61	1,03	0,80	5,46	2,77	6,61	0,80	35,4	13,96	5,67
2018	4,62	11,91	48,58	21,63	3,91	4,31	11,25	6,13	1,49	0,96	2,32	1,28	0,96	88,0	48,58	9,87
Qsr	7,09	10,97	15,54	14,81	11,32	7,02	4,81	2,83	2,79	3,52	5,19	6,79	1,78	117,83	22,35	7,72
σ	4,43	7,35	11,35	9,68	9,27	4,52	4,09	3,12	2,93	4,44	5,70	5,49	1,00	75,08	11,02	3,38
Cv	0,62	0,67	0,73	0,65	0,82	0,64	0,85	1,10	1,05	1,26	1,10	0,81	0,56	0,64	0,49	0,44
Cs	1,20	1,29	2,01	1,09	1,52	1,58	1,43	5,06	4,43	5,41	3,15	1,61	2,07	0,54	1,46	1,78
Qmin	1,07	1,39	2,40	2,74	1,											

Попуњавање и продужавање серија дневних протицаја на профилу бране „Ћелије“ извршено је помоћу математичког модела VNC, који се у сличним приликама користи у хидролошкој пракси.

Просечни протицај на профилу бране „Ћелије“, дефинисан је преко временских серија средње дневних протицаја коришћењем математичког модела VNC за просторно преношење хидролошких података, за вишегодишњи период - временски пресек од 1959 до 2010 године користећи податке о протицајима на ХС Бивоље (Расина) и ХС Равни (Расина).

Суштина модела VNC се састоји у успостављању линеарних корелационих зависности између одговарајућих стандардизованих променљивих серија протицаја на ширем региону разматраног слива. У конкретном случају успостављене су зависности између стандардизованих променљивих серија протицаја на одабраном неизученом хидроенергетском профилу, као зависно променљиве и серија протицаја на рекама „аналог“ са хидролошких станица на делу разматраног слива, као независно променљиве у виду:

$$U(Q_0) = \alpha_{01} \cdot U_1(Q_1) + \alpha_{02} \cdot U_2(Q_2)$$

где су:

- $U(Q_0)$ - стандардизована вредност зависно променљиве серије средње дневних протицаја у профилу преградног места
- $U_1(Q_1)$ - стандардизована вредност независно променљиве серије средње дневних протицаја на реци „аналог 1“ - ХС „Бивоље“
- $U_2(Q_2)$ - стандардизована вредност независно променљиве серије средње дневних протицаја на реци „аналог 2“ - ХС „Равни“
- α_{0j} - коефицијент вишеструке регресије који се одређује према процедури приказаној у литератури (Прохаска и др., 1996), а на основу вредности коефицијента стандардне корелације

$$r_{jk} = \frac{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N U_{ki} \cdot U_{ji}}{\sigma_U^2(N)}$$

$$\sigma_U^2(N) = \frac{1}{N-1} \cdot \sum_{i=1}^N U_i^2 \cong 1.0$$

- r_{jk} – коефицијенти корелације између стандардизованих променљивих величина
- σ_u^2 - дисперзија стандардизованих променљивих.

На основу модела VNC успостављена је корелациона зависност за прорачун стандардизованих променљивих између средње дневних протицаја посматраног сектора реке Расине на разматраном профилу, као зависно променљиве, и одговарајућих података протицаја на ХС Бивоље (Расина) и ХС Равни (Расина), као независно променљивих величина.

Применом модела VNC срачунате су серије средње дневних протицаја у профилу бране „Ћелије“, за јединствени период обраде 1959-2018. године (21.915 вредности података).

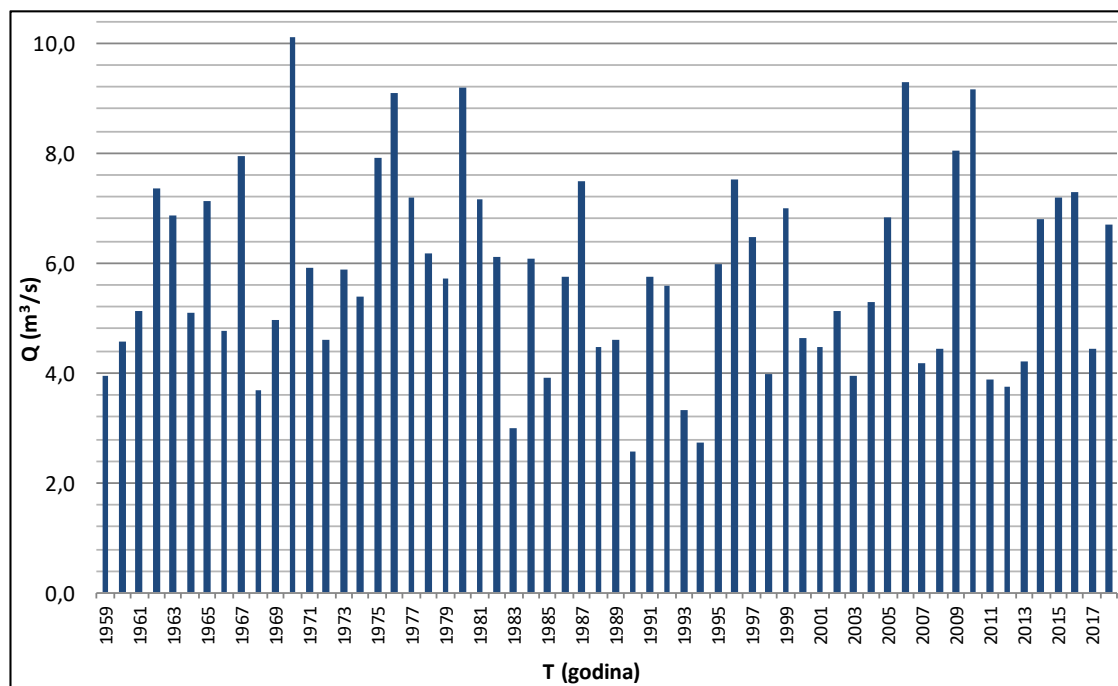
На основу ових података дефинисане су серије средње месечних и годишњих протицаја.

Табела 3.12 Средње месечне и годишње вредности протицаја на профилу „Ђелије“ (брана и МХЕ „Ђелије“) са статистичким показатељима

god/mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Qmin mes	Qmax mes	Qsr god
1959	3,90	2,14	3,79	2,72	3,79	6,83	7,13	1,83	2,15	1,19	9,58	2,22	1,19	9,58	3,94
1960	4,25	7,71	5,50	10,84	8,21	6,21	4,09	1,62	1,45	1,22	1,51	2,20	1,22	10,84	4,57
1961	2,98	3,09	4,85	4,59	24,30	10,01	1,35	0,81	1,11	1,12	3,44	3,76	0,81	24,30	5,12
1962	4,73	10,51	22,49	15,99	12,16	3,08	2,69	1,98	2,02	2,98	3,07	6,45	1,98	22,49	7,34
1963	7,16	16,71	10,84	10,15	6,55	7,85	3,97	2,10	3,09	4,11	4,66	5,25	2,10	16,71	6,87
1964	3,80	5,70	9,25	11,68	8,70	4,15	2,66	1,79	2,27	2,97	5,57	2,64	1,79	11,68	5,10
1965	6,07	9,26	15,14	7,36	29,44	7,31	3,38	1,08	1,20	1,23	1,61	2,50	1,08	29,44	7,13
1966	4,64	10,31	5,41	6,22	8,15	5,78	2,94	2,32	2,41	1,56	2,69	4,62	1,56	10,31	4,75
1967	8,68	9,21	17,45	20,11	14,08	8,93	8,37	2,08	1,45	1,19	1,45	2,42	1,19	20,11	7,95
1968	5,27	9,86	5,83	3,45	3,05	3,52	1,01	1,65	1,29	0,91	2,95	5,31	0,91	9,86	3,67
1969	4,75	13,70	10,51	8,34	3,45	5,95	5,43	1,37	1,08	0,73	1,27	3,02	0,73	13,70	4,97
1970	10,44	14,83	15,98	18,96	28,16	11,03	8,29	2,78	2,18	2,54	3,28	2,72	2,18	28,16	10,10
1971	5,24	8,16	18,47	12,00	5,46	6,25	4,38	1,78	2,23	1,95	2,11	2,87	1,78	18,47	5,91
1972	2,62	2,95	2,71	4,80	4,38	2,29	3,13	2,57	7,78	12,34	5,93	3,83	2,29	12,34	4,61
1973	2,98	5,32	15,77	19,06	5,84	3,61	2,82	2,17	2,74	2,22	2,65	5,34	2,17	19,06	5,88
1974	6,21	5,49	5,72	4,65	11,65	5,49	3,78	2,31	2,06	3,16	5,97	8,32	2,06	11,65	5,40
1975	6,70	3,93	10,47	6,82	16,04	14,08	7,75	5,04	4,73	3,99	5,37	10,03	3,93	16,04	7,91
1976	6,28	7,00	11,25	13,10	6,01	19,68	6,10	7,44	5,20	4,95	10,70	11,28	4,95	19,68	9,08
1977	13,84	17,81	16,87	9,06	6,40	4,62	6,14	2,04	1,53	1,37	1,81	4,80	1,37	17,81	7,19
1978	4,62	11,05	12,05	10,68	9,72	6,50	3,08	1,35	5,70	2,82	1,85	4,78	1,35	12,05	6,18
1979	8,51	8,39	2,34	2,87	3,37	2,86	1,89	2,93	4,06	4,04	20,10	7,15	1,89	20,10	5,71
1980	13,24	17,80	13,52	7,90	27,81	12,20	3,92	3,25	1,61	1,14	1,85	5,98	1,14	27,81	9,19
1981	8,32	11,55	18,27	8,06	5,19	3,58	3,43	1,81	2,46	2,98	7,15	13,26	1,81	18,27	7,17
1982	8,45	4,76	20,04	15,84	10,24	3,40	2,23	1,78	1,33	1,49	1,64	2,17	1,33	20,04	6,11
1983	2,53	2,94	2,72	2,77	1,45	7,00	5,37	1,23	1,37	1,26	1,36	5,83	1,23	7,00	2,99
1984	7,15	8,48	19,87	19,03	10,55	3,13	1,46	1,16	0,76	0,43	0,54	0,54	0,43	19,87	6,09
1985	2,91	9,23	8,29	6,69	4,26	2,14	1,35	0,98	0,85	0,88	3,43	6,00	0,85	9,23	3,92
1986	4,63	16,83	11,17	5,03	4,26	6,17	10,66	2,54	1,40	1,65	1,87	2,75	1,40	16,83	5,75
1987	8,29	14,58	13,39	17,18	13,69	5,41	1,42	1,21	0,88	1,15	4,21	8,43	0,88	17,18	7,49
1988	3,57	3,89	14,09	6,68	5,21	5,98	1,83	0,79	0,98	1,31	3,33	6,00	0,79	14,09	4,47
1989	3,00	3,04	4,56	2,47	8,93	13,42	4,55	3,39	2,69	3,14	2,48	3,58	2,47	13,42	4,60
1990	5,60	5,72	3,76	5,16	2,33	2,37	0,83	0,61	0,77	0,81	0,88	2,02	0,61	5,72	2,57
1991	3,24	2,91	8,82	14,49	9,82	6,05	10,42	4,71	1,85	2,02	2,36	2,28	1,85	14,49	5,75
1992	3,72	4,23	7,47	23,69	4,95	8,05	4,80	1,29	0,97	1,43	3,69	2,74	0,97	23,69	5,58
1993	3,13	2,65	9,77	10,60	4,73	2,60	0,96	0,61	1,04	0,75	0,94	2,00	0,61	10,60	3,31
1994	3,14	2,83	3,98	3,78	7,67	3,26	3,21	0,64	0,59	1,28	1,35	1,09	0,59	7,67	2,73
1995	6,18	9,56	5,45	17,08	6,31	4,48	2,46	3,15	4,26	2,15	4,30	6,21	2,15	17,08	5,97
1996	4,16	5,09	8,54	21,33	14,85	5,12	1,80	1,27	6,41	3,79	7,94	10,09	1,27	21,33	7,53
1997	10,06	3,90	7,32	30,75	6,30	4,43	1,81	2,89	1,86	2,31	2,12	4,06	1,81	30,75	6,48
1998	2,83	12,53	3,97	4,62	3,82	2,52	1,69	0,82	1,41	2,92	5,07	5,37	0,82	12,53	3,97
1999	6,15	5,79	9,35	12,68	5,72	7,76	19,12	3,34	2,31	1,80	3,28	6,75	1,80	19,12	7,01
2000	9,80	15,98	11,74	6,43	3,52	2,15	0,94	0,81	1,16	1,02	1,05	1,17	0,81	15,98	4,65
2001	1,95	1,79	2,89	15,33	9,61	6,38	2,09	1,40	4,36	2,30	2,37	3,03	1,40	15,33	4,46
2002	4,77	5,46	4,58	9,62	7,00	5,07	1,97	3,11	3,79	7,55	3,15	5,32	1,97	9,62	5,12
2003	6,94	5,35	6,96	8,80	5,40	3,84	1,86	0,93	1,19	1,97	2,13	2,09	0,93	8,80	3,96
2004	9,26	8,47	9,11	7,26	5,22	4,68	2,05	1,61	1,15	1,86	7,62	5,15	1,15	9,26	5,29
2005	2,79	6,90	16,77	8,72	14,68	4,65	5,15	3,17	1,93	4,70	4,40	7,92	1,93	16,77	6,81
2006	5,95	11,83	39,54	19,88	9,96	10,32	2,47	2,43	2,10	2,52	2,00	2,27	2,00	39,54	9,27
2007	4,52	5,11	4,68	3,77	4,52	3,83	0,82	0,57	2,02	3,69	9,34	7,38	0,57	9,34	4,19
2008	6,89	5,09	9,21	6,49	4,45	2,22	1,60	1,10	2,30	2,04	2,29	9,43	1,10	9,43	4,43
2009	6,89	6,97	21,77	12,40	3,59	7,21	9,71	1,27	0,87	3,35	10,45	11,85	0,87	21,77	8,03
2010	10,08	26,85	17,91	19,64	7,40	7,85	5,58	2,58	1,53	2,49	1,84	6,04	1,53	26,85	9,15
2011	3,05	4,15	8,57	5,83	7,91	4,05	3,32	1,80	1,74	1,86	2,34	2,10	1,74	8,57	3,89
2012	2,98	5,56	11,33	8,95	6,93	2,72	1,32	0,72	0,75	0,91	1,26	1,65	0,72	11,33	3,76
2013	3,59	7,69	11,21	9,52	4,01	6,17	1,81	0,83	0,94	1,48	1,48	1,98	0,83	11,21	4,23
2014	1,55	1,73	5,60	21,48	16,55	6,18	2,96	3,16	5,37	4,27	3,61	9,26	1,55	21,48	6,81
2015	10,44	13,00	23,92	21,64	5,32	3,19	2,10	0,74	0,80	2,16	1,14	1,89	0,74	23,92	7,19
2016	5,14	5,79	17,80	6,82	23,62	4,83	2,31	2,11	2,03	3,21	11,32	2,40	2,03	23,62	7,28
2017	2,30	8,02	9,45	6,95	7,01	4,53	1,62	0,88	0,79	3,57	2,42	5,56	0,79	9,45	4,43
2018	3,71	8,31	28,05	13,66	3,59	4,30	8,01	5,24	1,52	0,97	1,64	1,39	0,97	28,05	6,70
Qsr	5,61	8,09	11,30	10,88	8,79	5,82	3,86	2,02	2,16	2,42	3,82	4,78	1,45	16,69	5,795
σ	2,80	4,97	7,10	6,38	6,50	3,29	3,20	1,30	1,54	1,85	3,41	2,97	0,78	7,02	1,77
Cv	0,50	0,61	0,63	0,59	0,74	0,57	0,83	0,64	0,71	0,76	0,89	0,62	0,54	0,42	0,30
Cs	0,96	1,29	1,39	0,86	1,83	1,86	2,36	1,78	1,75	3,07	2,47	0,91	2,04	0,80	0,39
Qmin	1,55	1,73	2,34	2,47	1,45	2,14	0,82	0,57	0,59	0,43	0,54	0,54	0,43	5,72	2,57
Qmax	13,84	26,85	39,54	30,75	29,44	19,68	19,12	7,44	7,78	12,34	20,10	13,26	4,95	39,54	10,10

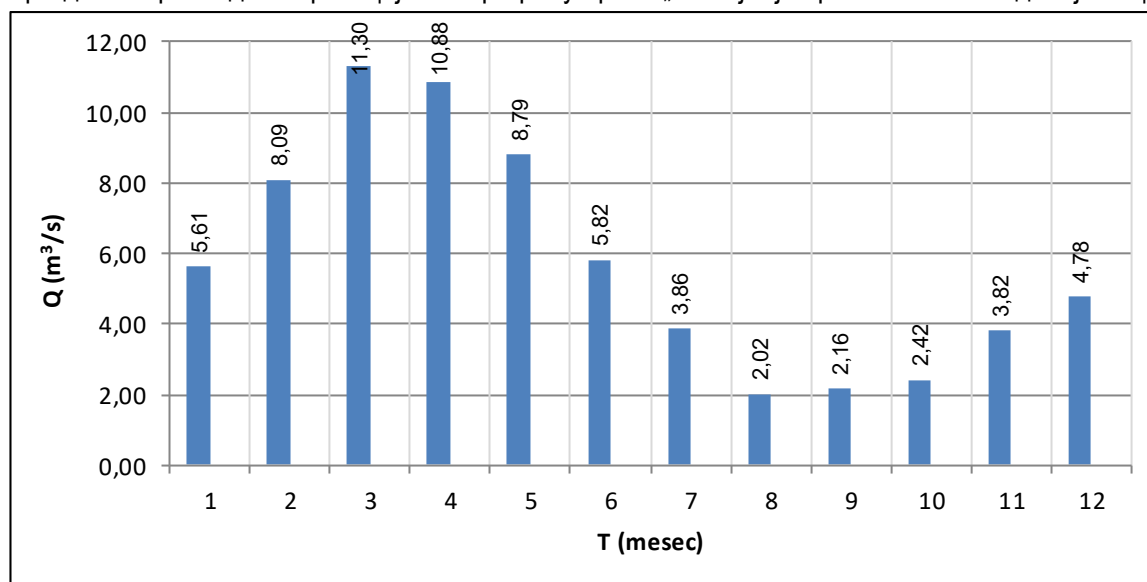
Средња вишегодишња вредност протицаја на профилу бране Ђелије износи $5,795 \text{ m}^3/\text{s}$.

Основне карактеристике режима просечних протицаја Расине на профилу бране „Ђелије“ приказане су табеларно (претходна табела) у виду временских серија средње месечних и годишњих протицаја, као и њихових статистичких карактеристика: средње вредности, стандардне девијације, коефицијент варијације и коефицијент асиметрије и графички (наредна слика) у виду средње годишњих протицаја.



Слика 3.10 Средње годишњи протицаји на Брани и МХЕ „Ђелије“ на реци Расини

Унутаргодишња расподела протицаја на профилу бране „Ђелије“ је приказана на следећој слици.



Слика 3.11 Унутаргодишња расподела протицаја на профилу бране „Ђелије“

Основне карактеристике серија средње годишњих протицаја на профилу бране „Ћелије“ дате су у следећој табели (период обраде података од 1.1.1959. до 31.12.2018. године).

Табела 3.13 Основне карактеристике серија средње годишњих протицаја на разматраном профилу „Ћелије“

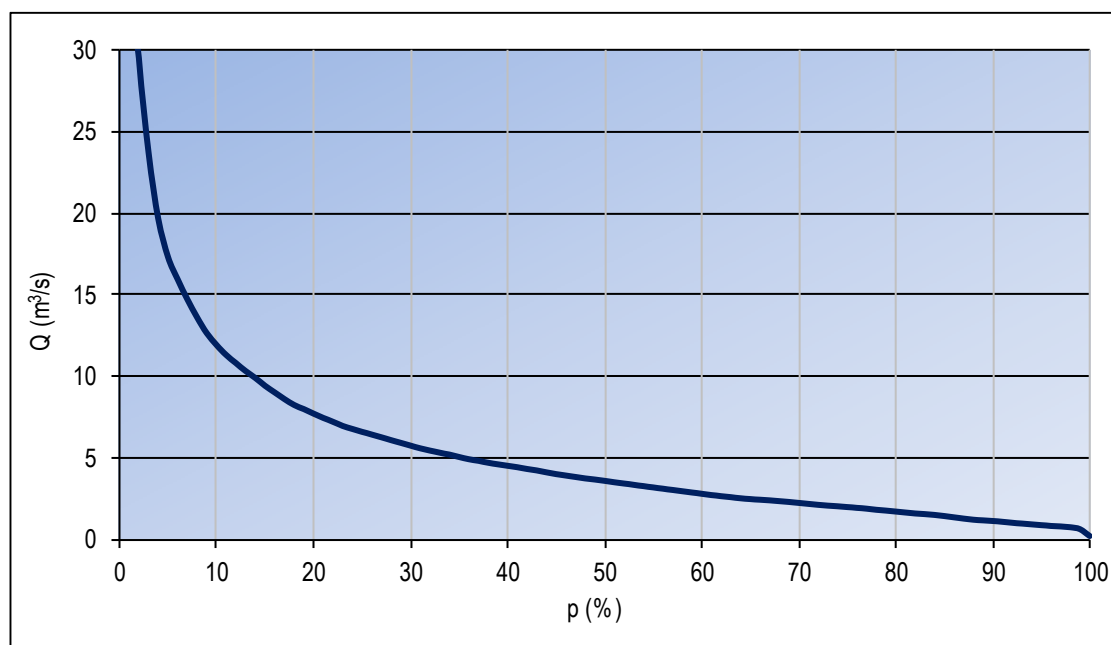
Профил	A (km ²)	Q _{sr} (m ³ /s)	C _v	C _s	Q _{min,god} (m ³ /s)	Q _{max,god} (m ³ /s)	Q _{max} /Q _{min}
„Ћелије“	606	5,795	0,30	0,39	2,57	10,10	3,93

Крива трајања дневних протицаја

На основу дефинисаног низа дневних вредности протицаја на профилу бране „Ћелије“ за период од 1959. до 2018. године одређена је крива трајања. Крива трајања дневних протицаја реке Расине у профилу бране/МХЕ „Ћелије“ приказана је на следећој слици графички и такође је дата и табеларно.

Табела 3.14 Крива трајања дневних протицаја на профилу бране „Ћелије“

p(%)	0	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	98	99	100
„Ћелије“	164,4	38,00	11,88	7,67	5,70	4,47	3,55	2,75	2,19	1,66	1,08	0,83	0,69	0,58	0,16

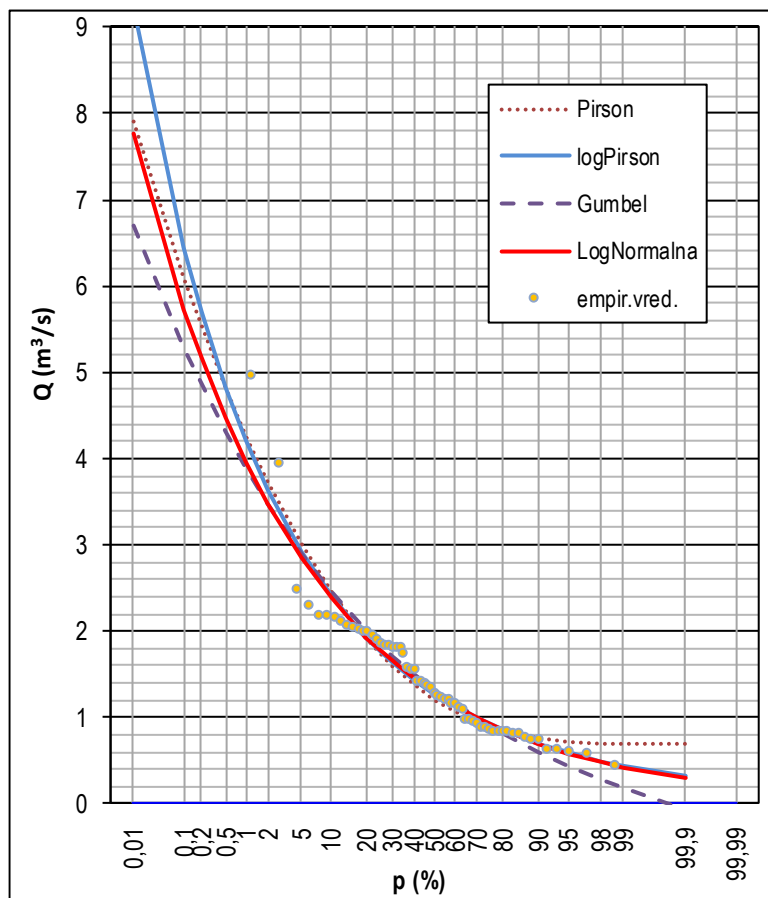


Слика 3.12 Крива трајања дневних протицаја на профилу бране „Ћелије“

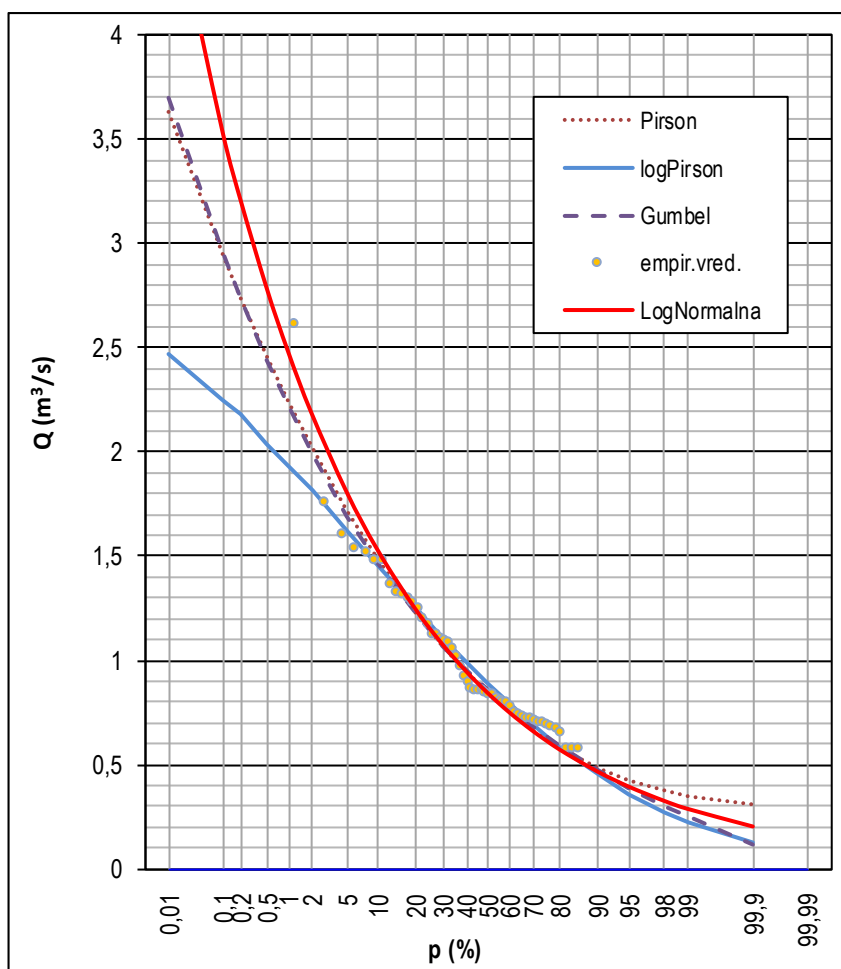
3.6.4. Режим малих водостаја

Мале воде, дефинисане су преко вероватноће минималних средње месечних и вероватноће минималних дневних вредности. Основа за прорачун су били дефинисана серија дневних протицаја, односно минималних средње месечних протицаја реке Расине у профилу бране „Ћелије“. При тестирању прилагођавања теоријских функција расподеле основним подацима коришћени су Pearson III и Log-Pearson III закони расподеле.

Резултати прорачуна вероватноћа минималних средње месечних и минималних годишњих протицаја реке Расине у профилу бране „Ђелије“ су графички приказани на наредне две слике.



Слика 3.13 Вероватноћа појаве минимално средње месечних протицаја на профилу „Ђелије“



Слика 3.14 Вероватноћа појаве минимално годишњих протицаја на профилу „Ћелије“

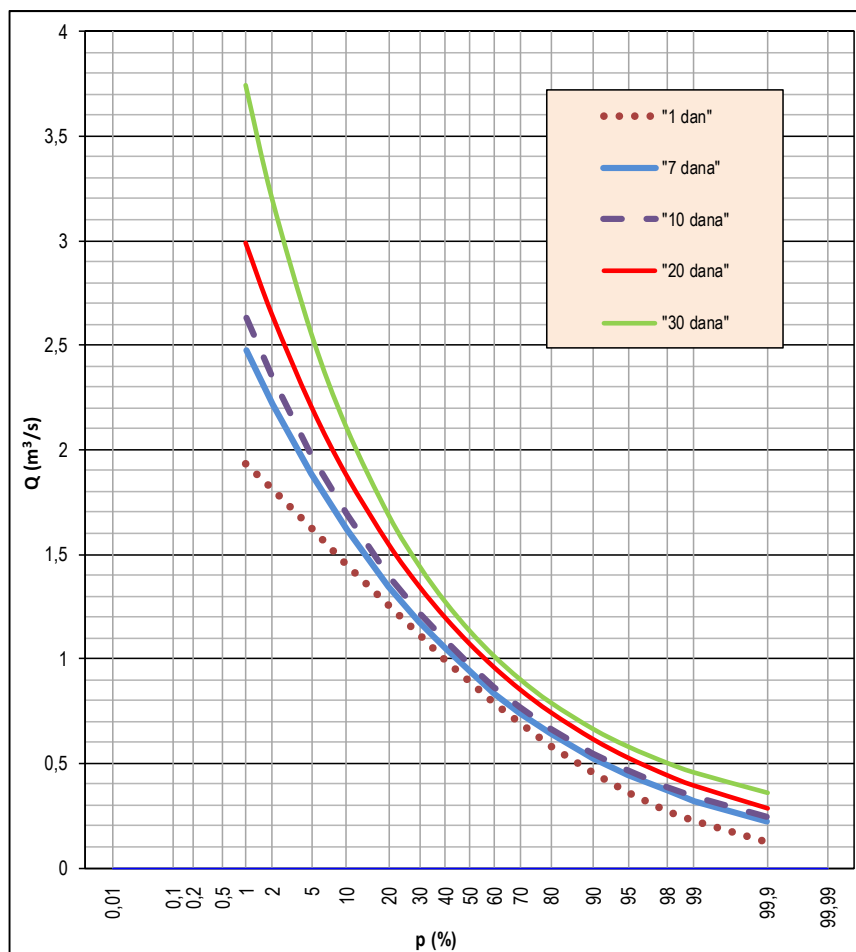
Резултати прорачуна вероватноћа минималних средње месечних и минималних дневних протицаја реке Расине у профилу бране „Ћелије“, табеларно су приказани нумерички у наредној табели.

Табела 3.15 Вероватноћа појаве малих вода - $Q_{min}(p)$ (m^3/s)

Профил	Тип	Вероватноћа (%)						
		50	80	90	95	98	99	99,9
брана/МНЕ „Ћелије“	$Q_{мин,сред,мес}$ (m^3/s)	1,272	0,854	0,698	0,593	0,496	0,441	0,321
	$Q_{мин,год}$ (m^3/s)	0,888	0,582	0,451	0,359	0,272	0,224	0,122

Трајање маловодних периода

За анализирани профил бране/МХЕ „Ћелије“ су дневне вредности протицаја осредњаване моделом moving average (MA) за узастопне периоде од $t=1, 7, 10, 20$ и 30 дана. Из таквих серија података (које имају t података мање од полазних серија) су одређене минималне годишње вредности за које су одређене вероватноће трајања малих вода коришћењем log Pearson 3 закона расподеле а квалитет прилагођавања је проверен по χ^2 тесту и тесту Колмогорова. Обезбеђеност појаве минималних протицаја трајања t дана приказане су на следећем графику, а нумеричке вредности у наредној табели.



Слика 3.15 Обезбеђеност појаве минималних протицаја трајања t дана за профил бране/МХЕ „Ђелије“

Табела 3.16 Трајање маловодних периода за профил бране/МХЕ „Ђелије“

p(%)	m³/s			
	"7 дана"	"10 дана"	"20 дана"	"30 дана"
0,1	2,249	3,335	3,617	4,212
1	1,935	2,475	2,631	2,989
2	1,813	2,220	2,346	2,646
5	1,625	1,881	1,973	2,206
10	1,456	1,619	1,690	1,878
20	1,253	1,347	1,399	1,547
50	0,888	0,937	0,970	1,070
90	0,451	0,526	0,550	0,614
95	0,359	0,444	0,467	0,525
98	0,272	0,366	0,388	0,441
99	0,224	0,321	0,342	0,393

Из приказане табеле може се видети да су за вероватноће појаве нпр. „једном у сто година“ ($p=99\%$) протицаји трајања 7 дана $0,224 \text{ m}^3/\text{s}$, протицаји трајања 10 дана $0,321 \text{ m}^3/\text{s}$, протицаји трајања 20 дана $0,342 \text{ m}^3/\text{s}$ и протицаји трајања 30 дана $0,393 \text{ m}^3/\text{s}$.

Минимално одрживи проток

Подзаконским актима Закона о водама још увек није дефинисана методологија за одређивање минималног одрживог протока. У овој студији је минимално одрживи проток предложен у складу са методологијом примењеном у изради Водопривредне основе Србије као „минимални средње месечни проток деведесетпетопроцентне обезбеђености“.

3.6.5. Режим великих вода

Прорачун великих вода реке Расине у профилу бране/МХЕ „Ђелије“

Максимални годишњи протицаји реке Расине у профилу бране „Ђелије“ одређене вероватноће појаве срачунати су помоћу методе граничног интензитета. Параметри методе граничног интензитета добијени су на основу података о хидрограмима поплавних таласа на водомерној станици са дужином периода осматрања (ХС Бивоље) која се, такође, налази у сливу реке Расине. За потребе ових прорачуна неопходно је да се претходно изврши анализа киша јаког интензитета на овом сливном подручју.

За потребе ових прорачуна неопходно је да се претходно изврши анализа киша јаког интензитета на овом сливном подручју.

Анализа киша јаког интензитета

Основа за прорачун су кише јаког интензитета преузете са плувиографских осматрања киша на метеоролошкој станици Крушевац, као карактеристичне максималне дневне суме падавина на кишомерним станицама у ширем сливном подручју Расине: Крушевац, Александровац, Доњи Ступањ, Парцане, Прасковче и Велуће.

Како је посматрано сливно подручје релативно мало, то се оправдано претпоставља да кише чије је трајање мање од једног дана ($T_k < 1$ дан) могу изазвати велике воде.

За решење овог проблема коришћене су редукционе криве јаких киша одређене на основу плувиограсфких осматрања на метеоролошкој станици Крушевац. На основу систематског осматрања киша на метеоролошкој станици Крушевац, формирана је такозвана редукциона крива јаких киша за $p \leq 20\%$ чије су координате дате у наредној табели.

Табела 3.17 Координате редукционих кривих јаких киша $\psi(\tau)$, за $p \leq 20\%$

Мет. Станица	$\tau(\text{min})$										
	10	20	30	60	120	180	360	720	1440	2000	3000
Крушевац	0,334	0,451	0,500	0,545	0,614	0,648	0,744	0,803	0,820	0,910	1,010

На основу познатих редукционих кривих, података о максималним дневним падавинама за дато сливно подручје, максималних висина кише, односно максималних средњих интензитета кише за вероватноћу појаве p , и трајање кише t одређује се максимална дневна висина кише, према следећем изразу:

$$P_{\max, p}(\tau) = \psi(\tau) \cdot P_{\max, \text{dn}, p}$$

$$\bar{i}_{\max,p}(\tau) = \bar{\psi}(\tau) \cdot P_{\max,dn,p}$$

где су:

- $\psi(\tau)$ - ординате редукционе криве кише максималног интензитета висине кише,
- $\bar{\psi}(\tau) = \frac{\psi(\tau)}{\tau}$ - ординате редукционе криве кише максималног средњег интензитета,
- $P_{\max,dn,p\%}$ - максимална дневна висина кише.

За анализу максималних дневних падавина на сливном подручју реке Расине до профила вод. Станице Бивоље, односно бране „Ћелије“ коришћени су подаци са кишомерних станица Крушевац, Александровац, Доњи Ступањ, Парцане, Прасковче и Велуће, које или припадају сливном подручју, или се налазе у непосредној близини.

На основу ових података одређене су максималне дневне суме падавина одређених вероватноћа појава за сваку анализирану кишомерну станицу. При овој анализи коришћене су различите криве расподеле, а у коначној консталацији усвојена је она крива расподеле, која, сагласно тестовима подударности, има најбољу сагласност са осматреним вредностима. Нумеричке (теоријске) вредности максималних дневних падавина одређене вероватноће појава дате су у следећој табели.

Табела 3.18 Основни статистички параметри максималних дневних падавина на кишомерним станицама у ширем подручју реке Расине

n	Кишомерна станица	P _{max,dn,p} (mm)							Тип расподеле
		0,1	1	2	5	10	20	50	
1	Александровац	101,4	76,9	69,8	60,6	53,6	46,3	35,4	LP III
2	Доњи Ступањ	109,1	80	72	61,7	54,1	46,3	35,1	LP III
3	Крушевац	126,6	90,2	80,4	68,2	59,3	50,4	37,9	LP III
4	Парцане	107,8	76,7	68,6	58,6	51,5	44,5	34,8	LP III
5	Прасковче	118,7	84,1	74,9	63,4	54,9	46,6	34,9	LP III
6	Велуће	116,8	87,3	79,2	68,9	61,2	53,5	42,2	LP III

Просечне дневне падавине на сливу, одређене Tiessen-овим полигонима.

Прорачун великих вода по методи граничног интензитета

Максимални протицај вероватноће појаве p на хидролошки неизученим профилу, по методи граничног интензитета, рачуна се по формули:

$$Q_{\max,p} = 16.67 \cdot \bar{\psi}(\tau) \cdot (\phi \cdot P_{\max,dn,p}) \cdot A$$

где су:

- $Q_{\max,p}$ - максимални протицај вероватноће појаве p (%)

- $P_{\max,p}$ - максимална дневна сума падавина за вероватноћу појаве p (%) просечне на сливу
- $\overline{\psi}(\tau)$ - ордината редукционе криве максималног средњег интензитета за рачунско време трајања кише $t = \tau$,
- φ - збирни коефицијент отицаја,
- τ - време концентрације,
- A - површина слива.

За потребе примене методе граничног интензитета неопходно је претходно, на бази података са хидролошки изученог профила, дефинисати основни параметар методе $(\phi P_{\max, dn})_p$ или збирни коефицијент отицаја - φ :

$$(\phi P_{\max, dn})_a = \frac{q_{\max, p, a}}{16,67 \cdot \overline{\psi}(\tau_a)};$$

$$\varphi = \frac{(\phi P)_p}{H_p}$$

где је:

- a - означава аналог
- $q_{\max}$ - максимални модул отицаја

Рачунско време концентрације рачуна се помоћу израза:

$$\tau = \kappa \cdot \tau_{\kappa}^n + \tau_p; \quad (\kappa \approx 1,2; n = 1,1)$$

$$\tau_{\kappa} = \frac{1000 \cdot L}{m \cdot I^{1/3} \cdot Q_{\max, p}^{1/4}}; \quad \tau_p = \frac{I^{1/2}}{m_p \cdot I_{sl}^{1/4} \cdot \overline{\psi}(\tau_p) \cdot \phi P_{\max, dn, p}};$$

где су:

- L - дужина водотока
- I, I_{sl} - средње уравни пад водотока, односно пад слива
- m - коефицијент који зависи од храпавости речног корита
- n, k - емпиријски параметри
- m_p - коефицијент који зависи од храпавости падина и стања биљног покривача
- I - просечна дужина падина
- τ_p - време дотицања по падинама.

На основу података о максималним протицајима воде на хидролошкој станици Бивоље, која се налази низводно од бране и за коју постоји за дужи низ хидролошких осматрања, затим координата просечних кривих редукције јаких киша за слив реке Расине, срачунати су условни коефицијенти отицаја $(\phi P_{\max, dn})_p$, односно рачунски коефицијент отицања. Користећи резултате прорачуна збирног

коэффициента отицаја φ за хидролошку станицу Бивоље и узимајући да они важе за слив Расине и за профил бране “Ђелије”, затим податке о максималним дневним кишама до овог профила, координате просечне криве редукције јаких киша и изразе срачунати су максимални протицаји воде у профили бране “Ђелије”.

Резултати ових прорачуна приказани су у табели.

Табела 3.19 Максимални протицаји воде у профили бране „Ђелије“

Профил	Ознака	p (%)					
		0,01	0,1	1	2	5	10
„Ђелије“	$Q_{\max}$ (m ³ /s)	889,2	608,9	409,7	364,3	287,9	238,3

Слој отицаја великих вода одређен је по изразу:

$$h_p = (\varphi H) \psi(\tau)$$

а запремина поплавног таласа по изразу:

$$W = 1000 \cdot h_p \cdot F$$

Нумеричке вредности поплавних таласа великих вода дате су у следећој табели.

Табела 3.20 Елементи таласа великих вода у профили бране/МХЕ „Ђелије“

p (%)	Макс. протицај $Q_{\max}$ (m ³ /s)	Слој отицаја h_p (mm)	Запр. таласа W (10 ⁶ m ³)	Условно време пораства t_p (h)
0,01	889	104,6	63,42	12,94
0,1	609	85,2	51,66	15,39
1	410	63,9	38,75	17,15
2	364	58,6	35,49	17,67
5	288	49,3	29,85	18,81
10	238	43,0	26,04	19,82

Облик рачунског поплавног таласа конструисан је помоћу Гудричеве расподеле, користећи израз:

$$Q_i = Q_{\max} \cdot 10^{-a \frac{(1-x_i)}{x}}$$

где је:

- $x_i = t_i/t_p$ - релативна апсциса хидрограма, t_p - условно трајање пораста хидрограма

$$t_p = \frac{0,278 \cdot \lambda_* \cdot h_p}{q}$$

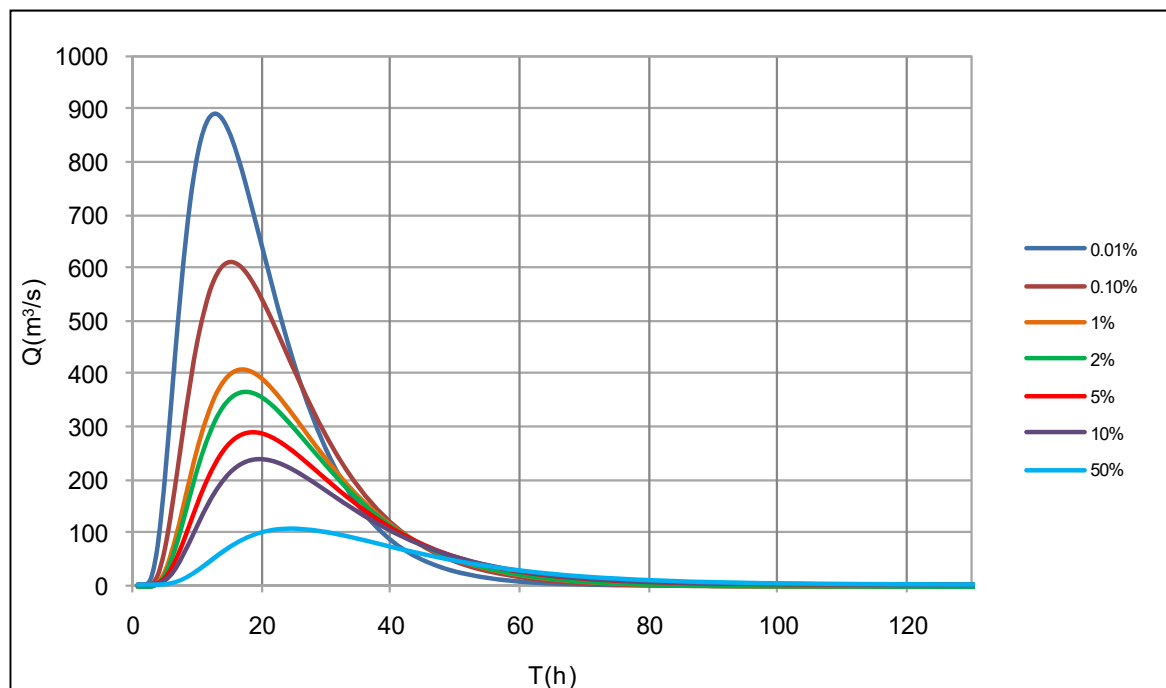
- a - параметар који зависи од коэффициента форме хидрограма λ_* , односно коэффициента несиметричности хидрограма- K_s .

$$a = f(\lambda_*), \lambda_* = f(K_s), K_s = \frac{W_p}{W}$$

где је:

- W_p - запремина таласа у фази пораста хидрограма.

Како коефицијент k_s зависи од површине слива, шематизујући поплавни талас у виду троугла ($K=T_r/T_p=3,2$), за дату сливну површину, k_s износи 0,3, а на основу тога $a=0,7$, односно $\lambda^*=0,65$.



Слика 3.16 Рачунски хидрограми великих вода реке Расине у профилу бране/МХЕ „Ђелије“

4. ОПИС ПРОЈЕКТА

4.1. Циљ пројекта

Главним пројектом бране и акумулације „Ћелије“, као и Водопривредном дозволом, предвиђено је да се водопривредни систем „Ћелије“ може користити и за хидроенергетске сврхе. Изградња МХЕ „Ћелије“ (к.п. 3269, 3272/1, 3274, 3275, 3276, 3270, 3267/1, 3375/2, 3268, 3266/13, 3266/14, 3266/15, 3266/16, 3266/17 и 3265) предвиђена је Уредбом Владе Републике Србије о изменама и допунама Уредбе о утврђивању Програма остваривања Стратегије развоја енергетике Републике Србије до 2025. године са пројекцијама до 2030. године за период од 2017. до 2023. године „Службени гласник РС“, 104/2017).

У оквиру Идејног пројекта дефинисано је техничко решење будуће МХЕ на брани и акумулацији „Ћелије“, која ће за производњу електричне енергије користити расположиве вишкове воде из акумулације „Ћелије“. У оквиру Идејног пројекта и Студије оправданости анализирана је исплативост и изводљивост изградње МХЕ „Ћелије“, процењени су укупни трошкови изградње и структура инвестиције, а у том оквиру дефинисане су основне информације за планирање средстава за изградњу. Ова документација служиће и за реализацију кредита од међународних банкарских институција (EBRD), чија средства ће се користити за финансирање изградње предметне МХЕ.

Идејни пројекат израдио је 2013. године Институт „Јарослав Черни“ из Београда (у прилогу Студије се налазе графички прилози техничких карактеристика МХЕ).

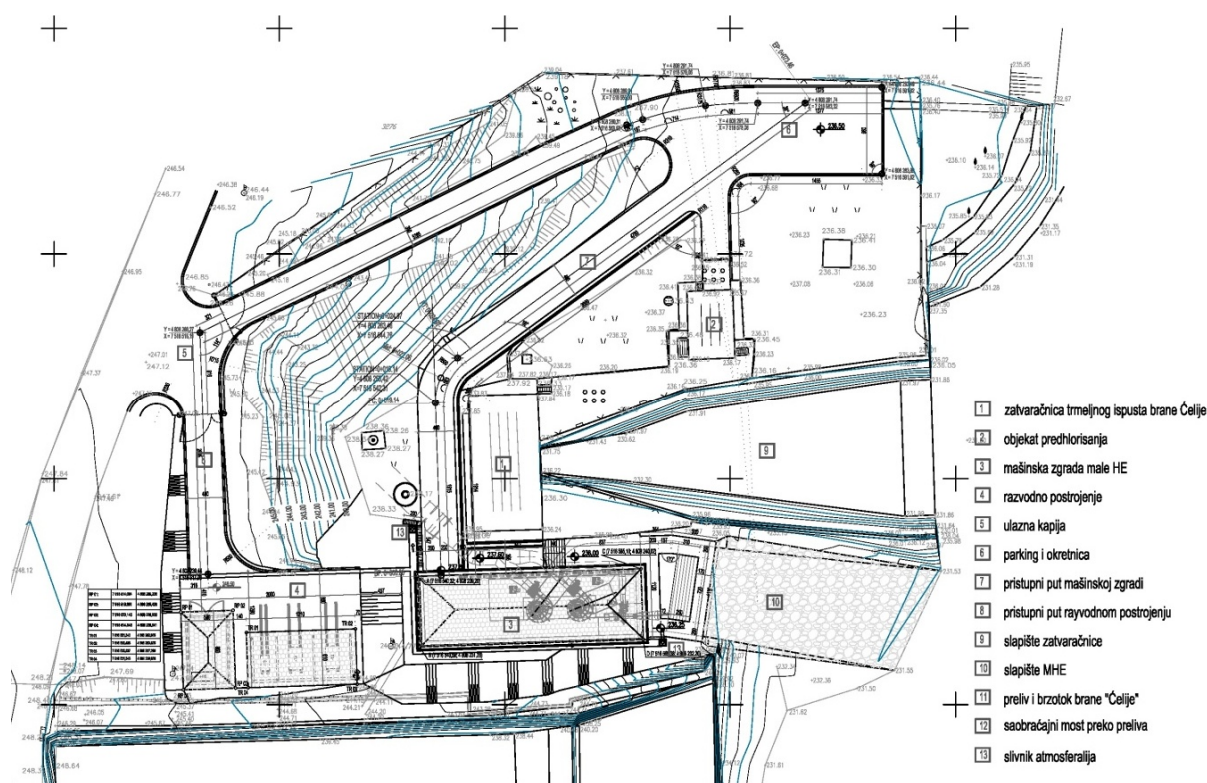
Брана „Ћелије“ се налази у општини Крушевац и изграђена је на реци Расини, у непосредној близини места Ћелије, на приближно 30 km узводно Крушевца. Изградња бране завршена је 1978 године. Површина слива бране и акумулације „Ћелије“ износи приближно 606 km². Акумулационо подручје се простире на дужини од око 12 km речног тока Расине, од преградног профила до ушћа реке Блаташнице у Расину. Акумулација „Ћелије“ је вишенаменски водопривредни објект са наменом одбране од поплава, снабдевање насеља и индустрије водом, наводњавање пољопривредних површина, производња електричне енергије и оплемењавање малих вода. Инвеститор изградње бране је ЈВП „Морава“ - Ниш, а корисник ЈКП „Водовод“ – Крушевац. Брана је имала водопривредну дозволу 325-145/85-07 издату 25.7.1985. године. Хидроенергетски потенцијал акумулације „Ћелије“ до сада није био коришћен, иако је то било предвиђено у свим релевантним планским документима (Просторном плану Републике Србије, Водопривредној основи Републике Србије и др.).

Као што је већ наведено, Програмом остваривања стратегије развоја енергетике у Републици Србији (ПОС) омогућено је да се расположиви вишак водног потенцијала на постојећим водопривредним бранама и акумулацијама (укључујући и МХЕ „Ћелије“) искористи за производњу електричне енергије изградњом малих хидроелектрана, а да Инвеститор ових објеката треба да буде ЈП „Електропривреда Србије“. Тако је актуелном законском и подзаконском регулативом (Закон о енергетици, Стратегија развоја енергетике РС до 2015. године, Програм остваривања стратегије развоја енергетике РС, као и Уредба о мерама за подстицање производње електричне енергије коришћењем обновљивих извора енергије и комбинованом производњом електричне и топлотне енергије) афирмисана и стимулисана изградња МХЕ.

4.2. Приказ техничког решења

4.2.1. Грађевински објекти

Техничким решењем предвиђено је да се будућа МХЕ „Ћелије“ изгради на простору који је ооконтурен објектима затварајнице темељног испуста бране „Ћелије“, слапиштем прелива насуте бране „Ћелије“ и магистралним путем Крушевац-Брус. На овом простору предвиђена је изградња машинске зграде са одводном вадом и плато са разводним постројењем и трансформаторима.



Диспозиција МХЕ Ћелије

Машинска зграда МХЕ „Ћелије“ је предвиђена на уском простору између постојећих објеката, затварајнице темељног испуста бране „Ћелије“ и слапишта прелива. Овакав диспозициони положај објекта условљен је прикључком за малу хидроелектрану, који је изведен на постојећој инсталацији бране „Ћелије“.

Машинска зграда је планирана као претежно подземни објекат са две етаже које се налазе испод коте терена и једном надземном етажом.

Најнижа етажа је масивни бетонски блок у коме се налазе сифони и одводне ваде две веће турбине и канали - одводне ваде две веће турбине. Димензије ове етаже у основи су 17,7 x 12,09 метара.

Средња етажа, такође подземни део објекта, намењена је за смештај турбина и генератора. На овом нивоу се налази и дренажни канал са бунаром и систем за избацивање воде која настаје услед евентуалних процуривања воде кроз опрему и конструкцију. Димензије ове етаже у основи су око 18 x 8 метара.

Надземна етажа објекта, изнад коте 237,85 тнм, предвиђена је за смештај електроопреме за управљање радом турбина. Такође, приликом монтаже опреме, опрема се допрема на ову етажу (одлаже се на монтажни плато), одакле се краном разноси на одговарајуће место у машинској згради. Димензије ове етаже у основи су око 25 x 8 метара. Висина етаже до дна кровне плоче је око 7 метара.

Обзиром да се највећи део објекта налази испод коте терена и да је надземна етажа делимично затрпана са две стране, техничким решењем је предвиђено да се објекат у целини изведе од армираног бетона МБ30, В6. Укопани део објекта фундаира се на масивном бетонском блоку у коме се налазе одводни сифони две веће турбине и њихови одводни канали/ваде. Бочни зидови су од армираног бетона дебљина 1,0 и 0,8 и 0,6 метара. Надземна етажа је делимично фундирана на АБ темељној плочи, а већим делом се ослања на бочне зидове подземног дела. Кровна плоча је АБ плоча са АБ ребрима. Кровна конструкцију од дрвета чине рогови. Рогови се ослањају на дрвену венчаницу а у врху рогови су међусобно спојени слемењачом.

Плато разводног постројења

Плато разводног постројења планиран је на падини која се налази између будуће машинске зграде и магистралног пута Крушевац-Брус. На овом платоу планирано је да се налазе објекат у којем ће се налазити разводно постројење и објекат за смештање трансформатора. Плато је правоугаоног облика димензија око 20 x 13 метара. Плато би се извео од бетона МБ30.

Приступ објекту

За приступ машинској згради МХЕ „Ћелије“ за потребе одржавања у току експлоатације је предвиђено да се у оквиру постојећег комплекса изведу две саобраћајнице.

За приступ машинској згради будуће МХЕ предвиђена је изградња нове саобраћајнице од завршетка постојеће приступне рампе па до улаза у зграду. У складу са усвојеним концептом МХЕ и распоредом постојећих објеката, усвојена је траса саобраћајнице која пролази иза постојеће затварачнице. Ширина саобраћајнице је 4 метра, а дужина је приближно 73 метара. Саобраћајнице је асфалтирана.

За приступ разводном постројењу предвиђена је изградња приступне рампе од постојећег улаза у комплекс. Ширина рампе је 4 метра, а дужина је око 27 метара. Саобраћајница се изводи у константном подужном нагибу.

4.2.2. Архитектура

Видљиве фасаде објекта предвиђене су да се ураде на исти начин као и фасада на постојећем објекту затварачнице темељног испуста бране „Ћелије“, односно да се обложе фасадном опеком у истој боји као и на затварачници. На бочној фасади према затварачници предвиђене су велике стаклене површине у два реда. Горњи ред су стаклени отвори димензија 1,35 x 3,0 метара, а димензије отвора у доњем реду су 3,00 x 4,00 метара. На истом зиду предвиђена су велика двокрилна челична врата. Друга видљива фасада, фасада према одводној вади МХЕ, такође је обложена фасадном циглом и на њој су предвиђена два већа стаклена отвора димензија 2,00 x 4,00 метара.

Кровна конструкција је класична од дрвета са кровним покривачем од црепа. Кров је четвороводан.

4.2.3. Хидромашинска опрема

Локација машинске зграде МХЕ „Ћелије“ условљена је постојећим објектима бране „Ћелије“. На цевоводу темељног испуста је приликом изградње постављен бочни одвојак предвиђен управо за прикључење довода воде за МХЕ. На овај одвојак би се прикључили агрегати који прерађују вишкове воде у акумулацији. Помоћу цевне редукције, цевовода и рачве смештене у простору између машинске зграде и објекта излазне затварачнице, вода се доводи на две турбине смештене у машинској згради. На доводу је предвиђен пресечни лептирасти затварач DN1600 који би се уградио у новопроектаном шахту. Агрегат који прерађује воде гарантованог протицаја прикључује се на цевоводе водоснабдевања и гарантованог протицаја DN900 непосредно узводно од постојећих пресечних лептирастих затварача.

У машинској згради предвиђена су три агрегата. Два већа агрегата (А2 и А3) су идентична, са вертикалним Францис турбинама чији су инсталисани протоци по 4 m³/s и вертикалним синхроним генераторима инсталисане снаге по 1500 kW. Мањи агрегат (А1), намењен за пропуштање минимално одрживог протока, је са хоризонталном Францис турбином инсталисаног протока 1 m³/s и хоризонталним синхроним генератором инсталисане снаге 360 kW. Релативно мали расположиви простор за машинску зграду условио је да већи агрегати буду са вертикалним вратилом.

Агрегати се постављају у машинској сали чија је кота пода 233,50 мнм. Кота пода турбинског простора одређена је котом доводног турбинског цевовода постављеног изнад одводног канала турбине агрегата А2 и А3. На овој коти смештени су и предтурбински затварачи, уљнохидраулички агрегати и помоћна турбинска опрема. Унутрашње димензије машинске сале су 16,3 x 6,6 m.

У оквиру машинске зграде, на коти 237,85 мнм, у нивоу са околним тереном предвиђен је монтажни простор. За манипулисање опремом у машинској згради предвиђена је мостна дизалица носивости 16 t. За смештај електроормана предвиђен је простор на коти 237,85 мнм у продужетку монтажног простора.

За транспорт опреме на монтажни простор предвиђен је приступни пут који води до улаза у машинску зграду. За уношење и изношење опреме предвиђена су врата на улазу у машинску зграду.

Турбине агрегата А2 и А3 имају излив сифона у посебне непотопљене канале. Вода из оба канала се излива у заједнички базен – ваду, а затим преливањем преко прага на коти 231,80 мнм, отиче у речно корито. Турбина агрегата А1 има излив сифона директно у заједничку одводну ваду.

Предвиђен је потпуно аутоматизован рад МХЕ без сталног присуства погонског особља на МНЕ. Радом агрегата са управља из команде бране а могуће је и локално управљање са лица места.

Агрегати ће радити према правилима рада у функцији хидролошких прилика, односно нивоа воде у акумулацији и периода године.

Турбине

Ниво воде у акумулацији за рад турбина би били:

- максимални ниво у акумулацији при коме турбине раде: 282,00 мнм,
- регуларни максимални ниво: 277,00 мнм,
- минимални ниво за рад агрегата А2 и А3: 272,00 мнм и
- минимални ниво за рад агрегата А1: 258,00 мнм.

Ниво воде у одводној вади (на прагу) је око 232 мнм.

Простор за смештај машинске зграде је релативно мали и условљен је постојећим објектима и доводом. То намеће потребу да машинска зграда буде што је могуће ужа. Услови за транспорт опреме на локацију МХЕ нису најпогоднији и ограничени су постојећим објектима.

Радни параметри условили су избор производних агрегата са турбинама типа Францис.

Карактеристике агрегата А2 и А3 су:

- положај вратила турбине: вертикални,
- тип генератора: синхрони,
- максимални нето пад: 49,38 m,
- номинални нето пад: 44,23 m,

- минимални нето пад: 39,23 m,
- максимални (инсталирани) проток: 4 m³/s,
- минимални проток: 1,70 m³/s
- брзина обртања: 600 min⁻¹,
- тип затварача на доводу: лептирасти,
- номинална снага генератора: 1500 kW и
- напон генератора: 6,3 kV.

Карактеристике агрегата А1:

- положај вратила турбине: хоризонталан,
- тип генератора: синхрони,
- максимални нето пад: 49,63 m,
- номинални нето пад: 44,52 m,
- минимални нето пад: 25,52 m,
- максимални (инсталирани) проток: 1,0 m³/s,
- минимални проток: 0,45 m³/s,
- брзина обртања турбине: 1000 min⁻¹,
- тип затварача на доводу: лептирасти,
- пречник затварача на доводу: 500 mm,
- номинална снага генератора: 360 kW и
- напон генератора: 0,4 kV.

Турбине са вертикалним вратилом се састоје из следећих основних склопова: спиралног кућишта, спроводног апарата, радног кола, горњег и доњег турбинског поклопца и сифона.

Производни агрегати у паралелном раду са мрежом раде аутоматски без сталне посаде..

4.2.4. Електроопрема

Услови прикључења МХЕ на електроенергетски систем

Услови прикључења МХЕ „Ћелије“ на дистрибутивни систем одређени су на основу мишљења ЈП Електродистрибуције, у својству Оператора дистрибутивног система (ОДС), о условима и могућностима прикључења МХЕ „Ћелије“ на дистрибутивни систем електричне енергије (ДСЕЕ) бр. 8х.0.0.0-Д.09.11-189283/3 од 26.10.2017. године.

На основу овог мишљења предвиђено је да место прикључења МХЕ „Ћелије“ на дистрибутивни систем буде на сабирницама 35 kV у ТС 35/10 kV „Купци“.

Захтев за издавање нових Услови за прикључење МХЕ „Ћелије“ на дистрибутивни систем, упућени су оператору дистрибутивног система у октобру 2018. године, али су одбијени, због неодговарајуће документације, тако да је у овом тренутку поступак предавања новог захтева.

Генератори

У МХЕ „Ћелије“ предвиђена су три синхрона генератора, један мањи G1, који пропушта гарантовани проток, привидне снаге 415 kVA и генераторског напона 0,4 kV, и два већа генератора, G2 и G3, сваки привидне снаге 1685 kVA и генераторског напона 6,3 kV.

Усвојени су трофазни синхрони самопобудни безконтактни генератори са ротирајућим трофазним диодним исправљачима у мостном споју. Генератор G1 је хоризонталан, док су генератори G2 и G3 вертикалан.

Опрема генераторског напона

За потребе уземљења звездишта генератора G2 и G3 предвиђена је уградња ћелије звездишта генератора. У ћелије звездишта генератора G2 и G3 ће бити смештени струјни трансформатори и отпорник за уземљење звездишта. Звездиште генератора G1 је изоловано.

На изводима генератора G2 и G3, према блок трансформаторима, предвиђене су 10 kV ћелије, за смештај струјних и напонских трансформатора.

Кабловске везе између генератора и трансформатора изведене су једножилним кабловима са изолацијом од умреженог полиетилена и спољним плаштом од PVC масе.

Блок трансформатори

За везу генератора са 35 kV разводним постројењем се користе три блок трансформатора.

Усвојене су трансформатори називне снаге 630 kVA за агрегат A1 (T1) и 2000 kVA за агрегат A2 и A3 (T2 и T3).

Блок трансформатори ће бити смештени на коти 245,00 мнм на платоу поред машинске зграде.

Трансформатори су уљни, трофазни, двонамотајни, за спољашњу монтажу. Трансформатори се смештају у трансформаторском боксу на отвореном простору, са преградним противпожарним зидом између трансформатора.

Разводно постројење 35 kV

Разводно постројење 35 kV (=H) је састављено од пет модуларних, металом оклопљених, ваздухом изолованих ћелија, за унутрашњу монтажу, са једним системом сабирница. Свака ћелија је са четири одељка: сабирнички, прекидачки, излазни (кабловски) и одељком за нисконапонску опрему.

Разводно постројење ће бити смештено у кућици разводног постројења које се налази уз машинску зграду.

Сопствена потрошња

За напајање потрошача сопствене потрошње у МХЕ „Ћелије“ предвиђени су следећи напони:

- наизменични напон 3 x 400/230 V, 50 Hz и
- једносмерни напон 110 V.

Основни елементи система сопствене потрошње су:

- трансформатор (+Т1), 35/0,4 kV, 630 kVA,
- развод наизменичног напона (=NE), 3 x 400/230 V, 50 Hz и
- систем сигурносног напајања (=NK) 110 V JCC, који обухвата аутоматски регулисан исправљач, стационарну акумулаторску батерију и развод једносмерног напајања.

Управљање, мерење и заштита

Систем управљања

Систем управљања је базиран на дистрибуираној рачунарској конфигурацији са хијерархијски дистрибуираним функцијама по нивоима управљања.

Систем управљања у МХЕ „Ћелије“ се састоји од следећих функционалних целина:

- централног система управљања,
- система управљања појединачним агрегатом,
- разводног постројења 35 kV и
- заједничких система електране.

Са становишта места управљања МХЕ „Ћелије“ предвиђене су следеће могућности:

- локално - управљање са врата управљачких ормана појединачних агрегата у МХЕ,
- централно – из централног система управљања у МХЕ и
- даљинско - из надређеног командно-контролног центра (ККЦ-а) на брани.

По моду управљања постојаће могућности за:

- ручно и
- аутоматско управљање.

Електричне заштите

Заштите обухватају следеће целине:

- заштиту генератора,
- заштиту блок трансформатора и
- заштиту прикључног вода.

Мерење електричне енергије

За потребе обрачунског мерења електричне енергије мерно место је предвиђено у ТС 35/10 kV „Купци“.

За потребе контролног мерења електричне енергије у МХЕ „Ћелије“ ће бити инсталирано вишефункцијско електронско бројило, које ће се налазити у мерној ћелији разводног постројења 35 kV.

Управљачко-информациони систем - SCADA систем електране

Управљачко-информациони систем - SCADA систем МХЕ биће реализован као дистрибуирани SCADA систем са управљачким центром у посебном орману +OS.

Систем ће се састојати од редундантног пара рачунара на којима ће се извршавати СЕРВЕР апликативни софтвер и софтвер операторске станице.

Као операторска станица предвиђен је „touch“ панел са монитором у боји TFT 19".

Комуникација са процесним станицама се остварује редундантним Ethernet комуникационим подсистемом једним од стандардних комуникационих протокола IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, MODBUS RTU, PROFIBUS DP или DNP.3.

Систем за комуникацију система управљања МХЕ и надређеног ККЦ-а

Размена информација између надређеног ККЦ-а и система управљања МХЕ ће се остваривати по дигиталној телекомуникационој линији. Приступ ће бити контролисан и ограничен у приступу и функционалности, како са стране ККЦ-а, тако и са стране МХЕ.

У систему даљинског надзора и управљања биће омогућена функционалност вођења МХЕ у аутоматском режиму рада.

Телекомуникације

Предвиђени су следећи телекомуникациони системи:

- Телефонски систем
- Противпожарни систем
- Систем видео-надзора

Опште инсталације

У објекту МХЕ „Ћелије“, предвиђене су следеће опште инсталације:

- Унутрашње осветљење и прикључнице, које обухватају:
 - Опште осветљење
 - Помоћно (нужно) осветљење
 - Антипанично осветљење
 - Прикључнице
- Спољашње осветљење
- Инсталација громобрана и уземљења

У објекту МХЕ „Ћелије“ се користи здружено уземљење – јединствени уземљивач, које се користи и за радно и за заштитно уземљење, као и за уземљење громобранске инсталације.

4.3. Правила управљања радом МХЕ

Према решењу у Идејном пројекту, предвиђено је да МХЕ „Ћелије“ ради са аутоматским даљинским управљањем, без посаде. Такође, предвиђено је да МХЕ буде опремљена опремом за даљинску контролу рада из командног центра бране. Управљање радом МХЕ ће вршити корисник бране и акумулације „Ћелије“, ЈП „Водовод-Крушевац“ из Крушевца, и то на начин да се не угрози, односно не умањи постојећи обим коришћења воде за водоснабдевање становништва и других корисника водом за пиће, као и да се не умањи степен заштите од штетног дејства вода.

У оквиру Идејног пројекта и Студије оправданости Пројектант је анализирао различита правила управљања, на основу чега се показала економска оправданост изградње за широки спектар режима рада. При томе поштовани су следећи критеријуми:

- максимални ниво воде у акумулацији не може да премаши нормални ниво воде у акумулацији, односно вишак воде се испушта, како се овај ниво не би премашио,
- минимални одрживи проток испушта се све док ниво воде у акумулацији не падне испод минималног нивоа за водоснабдевање,
- водоснабдевање има приоритет у односу на испуштање минималног одрживог протока, и
- запреминска и временска обезбеђеност водоснабдевања и испуштања минималног одрживог протока не треба да буду мање од 97%.

У складу са изнетим принципима, према анализама агрегат А1 може да ради 24 часа дневно са протоком од 0,56 m³/s, што одговара минимално одрживом протоку. Рад агрегата А2 и А3 зависи од нивоа воде и дотока у акумулацију „Ћелије“. Пошто водоснабдевање има приоритет у односу на производњу енергије агрегати А2 и А3 раде у складу са актуелним стањем нивоа и дотока у акумулацију. Рад агрегата А2 и А3 само при вишим нивоима у акумулацији је, поред обезбеђења сигурности водоснабдевања, погодан и са аспекта производње енергије, јер су при вишим нивоима у акумулацији већи пад електране и специфична енергија воде (kWh/m³). При томе, агрегати А2 и А3 могу да раде појединачно са променљивим протоцима у опсегу између минималног и максималног (инсталисаног) протока (1,7, односно 4,0 m³/s).

Са становишта минималног, односно, практично без утицаја на нивое воде у акумулацији, а тиме и биолошке и биохемијске процесе у њој, могуће је прописати рад агрегата А2 и А3 само када ниво одговара нормалном нивоу (277,0 тнм) и када агрегати раде у проточном режиму. На овај начин се практично отклања било какав могући утицај рада електране на стање квалитета воде у акумулацији.

4.4. Документација за израду пројекта

За потребе израде Идејног пројекта, који је 2013. године урадио Институт „Јарослав Черни“, прибављени су следећи услови, обавештења и мишљења, надлежних органа, и то следећих докумената:

- Локацијских услова које је издало Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, број 350-02-00091/2019-14 од 30.04.2019. године;
- ЈКП „Водовод“ Крушевац, број 24/2 од 04.04.2019. године, број у систему ROP-MSGI- 20902-LOC-7-HPAP-3/2019 од 22.04.2019. године;

-
- „Телеком Србије“ ад, Дирекције за технику, Сектора за фиксну приступну мрежу, Служба за планирање и изградњу мреже Крагујевац, број 162051/2-2019 од 18.04.2019. године, број у систему ROP-MSGI-20902-LOC-7-HPAP-2/2019 од 18.04.2019. године;
 - Завода за заштиту природе Србије, 03 број 020-881/2 од 12.04.2019. године, број у систему ROP-MSGI-20902-LOC-7-HPAP-6/2019 од 12.04.2019. године;
 - ЈВП „Србијаводе“ Београд, ВПЦ „Морава“ Ниш, број 2582/1 од 25.04.2019. године, ROP-MSGI-20902-LOC-7-HPAP-5/2019 од 25.04.2019. године;
 - МУП-а, Сектора за ванредне ситуације, Одељења за ванредне ситуације у Крушевцу, 09.17.1 број 217-130/19 од 23.04.2019. године, број у систему ROP-MSGI-20902-LOC7- HPAP-4/2019 од 24.04.2019. године;
 - Министарства одбране, Сектора за материјалне ресурсе, Управе за инфраструктуру, број 6400-2 од 28.03.2019. године, број у систему ROP-MSGI-20902-LOC-7-HPAP- 7/2019 од 28.03.2019. године.

5. ПРИКАЗ ГЛАВНИХ АЛТЕРНАТИВА КОЈЕ ЈЕ НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА РАЗМАТРАО

5.1. Приказ варијантних решења у техничкој документацији

У Генералном пројекту извршена је детаљна анализа варијантних решења МХЕ „Ћелије“. Предмет варирања био је збирни инсталисани проток агрегата А2 (у Идејном пројекту уместо једног агрегата, А2, користе се два агрегата, А2 и А3, али са истим укупним протоком, тако да промена није од значаја за анализу која следи).

Инсталисани проток агрегата А1 није вариран, јер за тиме није постојала потреба, већ је усвојен на основу вредности минимално одрживог протока који је потребно испуштати. Ова вредност није мењана у Идејном пројекту.

Вредности инсталисаног протока агрегата А2 које су разматране у овој анализи износиле су редом 5, 6, 7, 8, 9 и 10 m³/s. На основу добијених резултата усвојена је вредност инсталисаног протока агрегата А2 од 8,0 m³/s. У Идејном пројекту ова вредност, која се посматра, као укупни инсталисани проток агрегата А2 и А3, поново је варирана, при чему су разматране вредности од 7, 8 и 9 m³/s.

У складу са усвојеним моделом одређивања протока кроз агрегате А2 и А3 на основу нивоа воде у акумулацији формиране су 21 варијанте прорачуна.

У Идејном пројекту је узета у обзир чињеница да се предметна акумулација налази на месту које има одређен туристички потенцијал, као и да се дуж тока реке Расине низводно од акумулације налази одређен број пољопривредних домаћинстава, због којих је уведено ограничење рада МХЕ током летњих месеци (јула, августа и септембра). Због тога није било пожељно да проток воде која отиче из акумулације на годишњем нивоу буде неравномеран више него што је неопходно, односно условљен дотицајем реке Расине. Из разлога заштите животне средине, изгледа околине акумулације, као и аспеката квалитета воде у њој, такође је било пожељно да се промене нивоа воде у акумулацији на годишњем нивоу крећу у прихватљивим границама.

Ови аспекти рада акумулације уобличени су у следећа ограничења:

- разлика нивоа воде у односу на регуларни максимални ниво (коту нормалног успора) не би требало да превазиђе око 3 метра током око 80% године и
- промена протока отицаја требало би да буде што је могуће равномернија.

У циљу сагледавања ових промена на годишњем нивоу за све анализиране варијанте формиране су криве трајања нивоа воде у акумулацији и отицаја из ње. У складу са напред наведеним условима је за сваки разматрани сценарио одређена референтна средња годишња производња електричне енергије, која је мања од максималне, али представља највећу производњу која се може остварити, а да се не наруше горе наведена ограничења.

Коначно је изабрано техничко решење које омогућава максималну средњу годишњу производњу енергије уз поштовање свих дефинисаних услова.

5.2. Приказ варијантних решења у планској документацији

У актуелној пракси планирања у Србији, плански документи се израђују у складу са Законом о планирању и изградњи и подзаконским актом Правилником садржини, начину и поступку израде докумената просторног и урбанистичког планирања. Овом регулативом предвиђа се да се планска документација ради у варијантним решењима. Истовремено, у току израде планске документације обавља се стратешка процена утицаја на животну средину на основу и у складу са Законом о стратешкој процени утицаја на животну средину. Уобичајена пракса приликом процене утицаја је да се процењују три варијанте/сценарија, и то: (1) сценарио „нултог стања“ – status quo - нереализовање планског документа, (2) сценарио „планираног развоја“ – спровођење планског документа и (3) сценарио „спонтаног развоја“ – спонтани развој без примене планског документа. Стратешке процене претходно приказаних планских докумената (из тачака 4.1.1, 4.1.2 и 4.1.3 ове Студије) на животну средину показале су да је најбоља варијанта спровођење планских докумената („сценарио планираног развоја“), уз примену мера заштите и друге законске регулативе из области заштите животне средине и заштите природе. Нереализовање планских докумената, односно сценарио „нултог стања“, би ово подручје на специфичан начин учинило „интактним“, уз истовремени проблем неактивирања територијалног капитала и без подстицања одрживог коришћења природних ресурса. На први поглед ово решење нема апсолутно никаквог утицаја, јер и нема никаквих активности. Али са друге стране неискоришћавање обновљивих извора енергије и изостанак производње електричне енергије без емитовања гасова који имају ефекат стаклене баште, несумњиво са друге стране отварају питање да се ова недостајућа енергија добија из необновљивих извора.

За територију града Крушевца процењено је да нереализовањем планског документа за последицу би могло да има:

- даље загађење простора и повећање притиска на подручјима са изузетно загађеном животном средином,
- повећавање притиска нарочито од туризма на подручјима заштићених природних и културних добара са очуваном животном средином,
- нерационално коришћење природних ресурса – вода, земљишта, минералних сировина, недовољно коришћење обновљивих извора енергије, уз деградацију квалитета,
- неодговарајуће управљање чврстим отпадом – стварање превелике количине отпада, непостојање рециклаже, регионалних депонија, неодговарајуће депоновање отпада у виду локалних неуређених или нелегалних депонија,
- повећана опасност од технолошких удеса и елементарних непогода,
- повећање буке, вибрација, јонизујућег и нејонизујућег зрачења услед повећања обима саобраћаја.

Најнеповољније решење би свакако било да се план не реализује, а да се просторни развој спонтано одвија. Непланским активностима би се нерационално користио простор, не би било регулисано поступање са отпадом, док се несумњиви хидроенергетски потенцијал не би користио. Занемаривањем и неискоришћавањем обновљивих извора енергије има дугорочније последице, јер се на тај начин користе необновљиви извори који имају негативне еколошке утицаје и ефекте.

5.3. Коментар анализираних решења

У претходном одељку извршени су анализа и поређење хидроенергетских карактеристика разматраних варијанти. Детаљна техно-економска анализа разматраних решења значајно превазилази оквире ове Студије, тако да се овде даје кратак коментар варијанти:

- све разматране варијанте МХЕ производе електричну енергију на исти начин – коришћењем хидроенергетског потенцијала,
- избор материјала који се користи за опрему и радове и врста опреме исти су за све анализиране варијанте,
- у временској реализацији варијанти не постоје битније разлике,
- све анализиране ХЕ функционишу на исти начин, а по престанку њиховог функционисања примениће се идентичне мере,
- тачни датуми почетка и завршетка извођења радова зависе од динамике прибављања дозвола и сагласности и не могу се навести унапред,
- могућа загађења, иначе по природи производног процеса минимална, идентична су за све ХЕ и обрађена су у одговарајућим поглављима Студије,
- отпад се одлаже на то предвиђене депоније, чије су локације идентичне за све разматране варијанте,
- уређење приступа и саобраћајница пројектује се на идентичан начин за све варијанте,
- одговорност и процедура за управљање животном средином исте су за све разматране варијанте,
- обука особља врши се на исти начин за све анализиране варијанте,
- принципи декомисије и даље употребе локација биће обрађени у следећој фази развоја техничке документације.

6. ПРИКАЗ СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НА ЛОКАЦИЈИ И БЛИЖОЈ ОКОЛИНИ

6.1. Квалитет ваздуха

6.1.1. Увод

У овом поглављу разматра се постојеће стање квалитета ваздуха подручја од интереса, што ће представљати основу за оцену потенцијалних утицаја изградње планиране МХЕ на квалитет ваздуха.

6.1.2. Методологија

Оцена стања квалитета ваздуха ће се дати на основу анализе базе података о квалитету ваздуха Агенције за заштиту животне средине. Праћење квалитета ваздуха на територији Републике Србије је установљено Законом о заштити ваздуха („Службени гласник РС“, бр. 36/09 и 10/2013). У складу са овим законом је државна мрежа аутоматских мерних станица, и мерних места за праћење квалитета ваздуха мануелним методама одређена Уредбом о утврђивању Програма контроле квалитета ваздуха у државној мрежи („Службени гласник РС“, бр. 58/11). Мрежом су обухваћене следеће мерне станице:

- мерне станице и/или мерна места за мерење регионалног и прекограничног атмосферског преноса загађујућих материја у ваздуху и аероседиментима у оквиру међународних обавеза,
- мерне станице и/или мерна места за мерење квалитета ваздуха у насељеним, индустријским и ненасељеним подручјима,
- мерне станице и/или мерна места за мерење квалитета ваздуха у заштићеним природним добрима и заштићеној околини непокретних културних добара,
- мерне станице и/или мерна места за мерење квалитета ваздуха у подручјима под утицајем одређених извора загађивања, укључујући покретне изворе и
- мерне станице и/или мерна места за мерење алергеног полена.

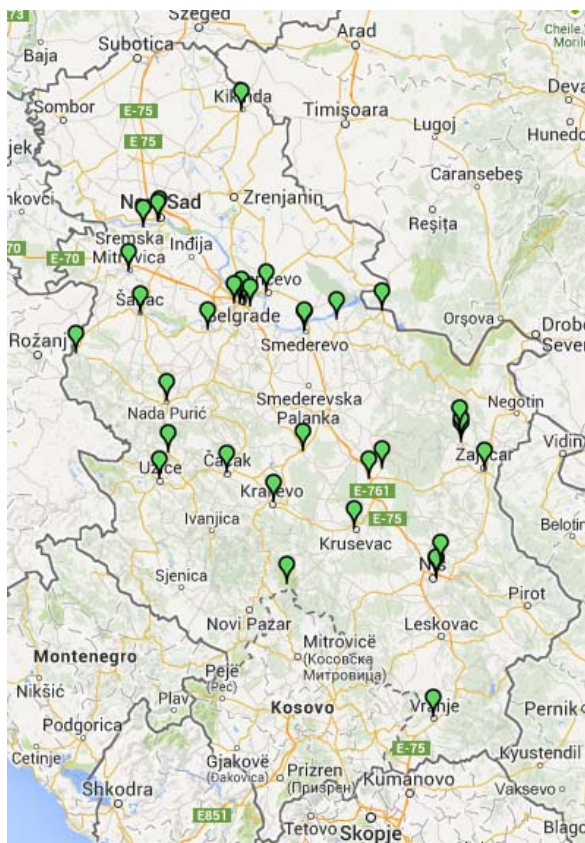
Агенција за заштиту животне средине је закључком Владе РС (бр. 353-5228/2007/1 од 30.08.2008. године) одређена за одговорног извршиоца послова успостављања и оперативног функционисања система за аутоматски мониторинг квалитета ваздуха. У 2013. години мрежа се састојала од укупно 35 аутоматских станица (Слика 6.1).

Оцењивање квалитета ваздуха се врши на основу критеријума дефинисаних Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013), како је то приказано у Табели 6.1.

Законом о заштити ваздуха, а према нивоу загађености, полазећи од прописаних граничних и толерантних вредности, на основу резултата мерења, утврђују се следеће категорије квалитета ваздуха:

- Прва категорија – чист или незнатно загађен ваздух где нису прекорачене граничне вредности нивоа ни за једну загађујућу материју,

- Друга категорија – умерено загађен ваздух где су прекорачене граничне вредности нивоа за једну или више загађујућих материја, али нису прекорачене толерантне вредности ни једне загађујуће материје и
- Трећа категорија – прекомерно загађен ваздух где су прекорачене толерантне вредности за једну или више загађујућих материја.



Beograd - Mostar	Obrenovac - Centar
Beograd - Vračar	Loznica
Beograd - Stari Grad	Valjevo
Beograd - Novi	
Beograd	Bor - Institut RIM
Beograd - Zeleno Brdo	Bor - Gradski Park 2
Novi Sad - SPENS	Bor - Krivelj
Novi Sad - Liman	Kragujevac
Beočin - Centar	Zaječar
Niš - IZJZ Niš	Popovac - Holcim
Niš - OŠ Sveti Sava	Paraćin
Kikinda	Kosjerić
Mobil. AMSKV -	
V.Gradište	Užice
Sremska Mitrovica	Čačak - Ins.za voćarstvo
Pančevo - Sodara	Kraljevo
Šabac	Kruševac
Kostolac	Kamenički Vis - EMEP
Smederevo - Carina	Kopaonik
Smederevo - Centar	Vranje

Слика 6.1: Мрежа 35 аутоматских мерних станица за мерење квалитета ваздуха у Србији, 2013. године (извор: Агенција за заштиту животне средине)

Уколико за неку загађујућу материју није прописана граница толеранције, њена гранична вредност ће се узети као толерантна вредност. У Извештајима Агенције за заштиту животне средине категорије квалитета се утврђују на основу годишњих концентрација загађујућих материја и представљају званичну оцену квалитета ваздуха.

У циљу погоднијег обавештавања шире јавности о стању квалитета ваздуха Агенција за заштиту животне средине је дефинисала индекс квалитета ваздуха SAQI_11 (Serbian Air Quality Index, 2011. година), који је у складу са горе поменутом категоризацијом, а који даје директну оцену стања на основу вредности концентрације загађујућих материја.

Табела 6.1: Граничне вредности параметара квалитета ваздуха према Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013)

Загађујућа материја (lg/m ³)	Период осредњавања	ГВ (гранична вредност)	Не сме да буде прекорачена више од X пута у календарској години	ГВ-толерантна вредност (ГВ + граница толеранције)	Доња граница оцењивања	Горња граница оцењивања
SO ₂	1 h	350	24 x	500	-	-
	24 h	125	3 x	125	50	75
	календарска година	50	-	50	-	-
NO ₂	1 h	150	18 x	225	75	105
	24 h	85	-	125	-	-
	календарска година	40	-	60	26	-
PM ₁₀	24 h	50	35 x	75	25	35-
	календарска година	40	-	48	20	28
PM _{2.5}	календарска година	25	-	30	12.5	17.5
O ₃	8 h max	120	25 дана у години у току 3 године	-	-	-
CO	8 h max	10000	-	16000	5000	7000
	24 h	5000	-	10000	-	-
	календарска година	3000	-	-	-	-
Pb	24 h	1	-	1	-	-
	календарска година	0,5	-	1	0,25	0,35
Бензен C ₆ H ₆	календарска година	5	-	8	2	3,5

Индекс квалитета SAQI_11 има 5 класа у зависности од вредности концентрација, при чему прве три класе: „ОДЛИЧАН“, „ДОБАР“ и „ПРИХВАТЉИВ“ одговарају првој категорији квалитета ваздуха, класа

„ЗАГАЂЕН“ одговара другој категорији, док класа „ЈАКО ЗАГАЂЕН“ одговара трећој категорији квалитета. Нумеричке вредности параметара по класама SAQI_11 су приказане у Табели 6.2.

Табела 6.2: Дефиниција Индекса квалитета ваздуха SAQI_11

Период	Загађујућа материја	ГВ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ТВ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ОДЛИЧАН	ДОБАР	ПРИХВАТЉИВ	ЗАГАЂЕН	ЈАКО ЗАГАЂЕН
24 h	SO ₂	125		0,0 – 50,0	50,1 – 75,0	75,1 – 125,0	125,1 – 187,5	> 187,5
	NO ₂	85	125	0,0 – 42,5	42,6 – 60,0	60,1 – 85,0	85,1 – 125,0	> 125,0
	PM ₁₀	50	75	0,0 – 25,0	25,1 – 35,0	35,1 – 50,0	50,1 – 75,0	> 75,0
	CO	5000	10000	0,0 – 2500	2501 – 3500	3501 – 5000	5001 – 10000	> 10000
	O ₃ – 8 h max.	120		0,0 – 60,0	60,1 – 85,0	85,1 – 120,0	120,1 – 180,0	> 180,0
	Чађ	50		0,0 – 25,0	25,1 – 35,0	35,1 – 50,0	50,1 – 75,0	> 75,0
календарска година	SO ₂	50		0,0 – 30,0	30,1 – 40,0	40,1 – 50,0	50,1 – 75,0	> 75,0
	NO ₂	40	60	0,0 – 26,0	26,1 – 32,0	32,1 – 40,0	40,1 – 60,0	> 60,0
	PM ₁₀	40	48	0,0 – 20,0	20,1 – 28,0	28,1 – 40,0	40,1 – 48,0	> 48,0
	CO	3000		0,0 – 1500	1501 – 2100	2101 – 3000	3001 – 4500	> 4500
	Чађ	50		0,0 – 25,0	25,1 – 35,0	35,1 – 50,0	50,1 – 75,0	> 75,1

6.1.3. Оцена стања

На подручју општине Крушевац постоји једна аутоматска станица за праћење квалитета ваздуха, градског типа, која се налази у самом граду Крушевцу. Најближа станица руралног типа, која више одговара условима на предметној локацији налази се на Копаонику. За оцену стања квалитета ваздуха предметног подручја ће се користити управо ове две станице.

Табеле 6.3 до 6.5 приказују карактеристичне вредности мерених параметара квалитета ваздуха на аутоматским станицама „Крушевац“ и „Копаоник“ у 2013. години. На основу Закона о заштити ваздуха, за оцењивање су коришћени резултати осматрања загађујућих материја који испуњавају услов расположивости и валидности сатних вредности од најмање 90%. Тако извршена категоризација представља званичну оцену квалитета ваздуха.

Из приложених табела може се видети да на обе станице нису прекорачене граничне вредности нивоа ни за једну загађујућу материју у 2013. години, на основу чега се закључује да се ради о I категорији, чист ваздух или незнатно загађен ваздух. Према SAQI_11 индексу, може се говорити о ваздуху класе „ОДЛИЧАН“ на аутоматској станици „Копаоник“, док је у граду Крушевцу у класи „ОДЛИЧАН“ до „ДОБАР“. Графички приказ оцено стања квалитета ваздуха у 2011. години, у Републици Србији је приказан на Слици 6.2.

Интерполацијом приказаних података, може се закључити да квалитет ваздуха на разматраној локацији МХЕ „Ћелије“ одговара првој категорији, у складу са Законом о заштити ваздуха („Службени гласник РС“, бр. 36/09 и 10/2013), док према SAQI_11 индексу највероватније одговара класи „ОДЛИЧАН“.

Табела 6.3: Карактеристичне вредности квалитета ваздуха са становишта садржаја SO₂ (µg/m³) за аутоматске станице „Крушевац“ и „Копаоник“ (извор: Агенција за заштиту животне средине)

SO ₂	Средња год. вредност	Број дана дана са концентрацијом > 125 µg/m ³	Максимална дневна вредност	4 у низу максималних дневних вредности	25 у низу максималних сатних вредности	Учестаност класа квалитета ваздуха у %, на основу измерених средњих дневних концентрација					Расположивост у % података у години
						одличан	добар	прихватљив	загађен	јакو загађен	
Крушевац	13	0	50	45,7	100,5	99,7	0,3	0,8	0,0	0,0	88
Копаоник	9	0	19	17,0	27,6	100	0,0	0,0	0,0	0,0	100

Табела 6.4: Карактеристичне вредности квалитета ваздуха са становишта садржаја NO₂ (µg/m³) за аутоматске станице „Крушевац“ и „Копаоник“ (извор: Агенција за заштиту животне средине)

NO ₂	Средња год. вредност	Број дана дана са концентрацијом ≥ 40 µg/m ³	Максимална дневна вредност	19 у низу максималних сатних вредности	Учестаност класа квалитета ваздуха у %, на основу измерених средњих дневних концентрација					Расположивост у % података у години
					одличан	добар	прихватљив	загађен	јако загађен	
Крушевац	15	0	47	72,8	99,2	0,8	0,3	0,0	0,0	100
Копаоник	3	0	13	17,2	100	0,0	0,0	0,0	0,0	90

Табела 6.5: Карактеристичне вредности квалитета ваздуха са становишта садржаја CO (mg/m^3) за аутоматске станице „Крушевац“ и „Копаоник“ (извор: Агенција за заштиту животне средине)

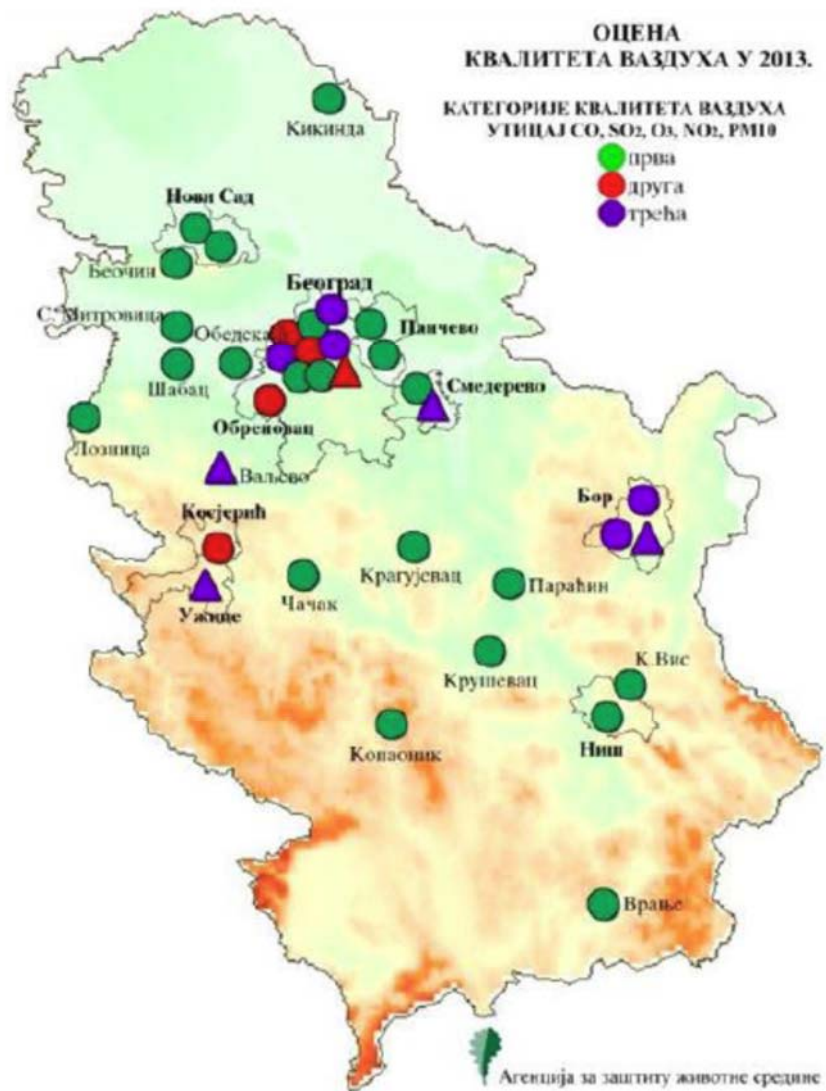
CO	Средња год. макс. 8h вредност	Максимална год. 8h вредност	Учестаност класа квалитета ваздуха у %, на основу измерених средњих дневних концентрација					Расположивост у % података у 2013. години
			одличан	добар	прихватљив	загађен	јакو загађен	
			0-5.000	5.001-7.000	7.001-10.000	10.001-16.000	>16.000	
Крушевац	0,76	9,9	92,9	3,2	2,3	1,6	0,0	85
Копаоник	0,81	6,6	100	0,0	0,0	0,0	0,0	90

6.1.4. Емисије загађујућих материја у ваздуху

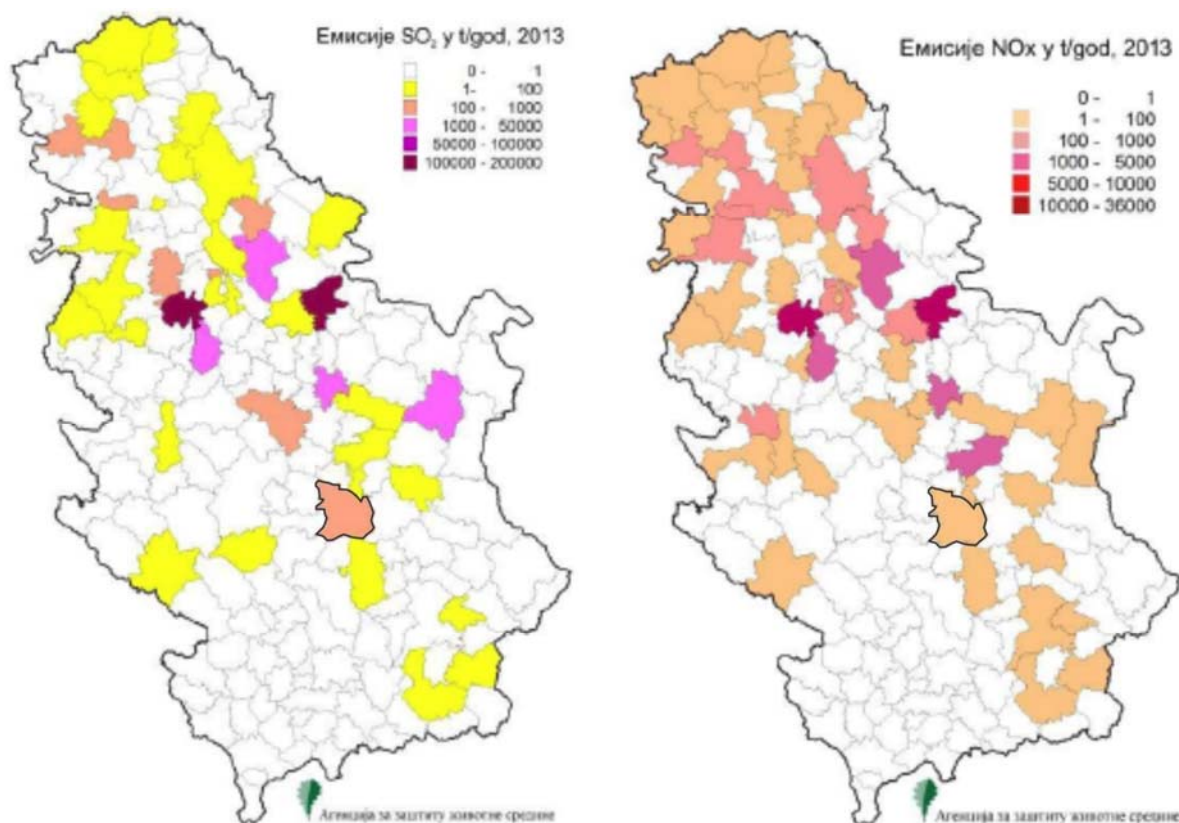
Прикупљање и обрада података о емисијама загађујућих материја у ваздух у Републици Србији врши се на основу Правилника о методологији за израду Националног и локалног регистра извора загађивања, као и методологији за врсте, начине и рокове прикупљања података („Службени гласник РС“, број 91/2010, 10/2013 и 98/2016), као и на основу Уредбе о граничним вредностима емисије загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Службени гласник РС“, број 111/2015). Агенција за заштиту животне средине, у складу са законским одредбама, води Национални регистар извора загађивања, док је вођење локалних регистара у надлежности локалне самоуправе.

Анализом података из поменутог регистра, може се закључити да највећи удео емисије загађујућих материја у ваздуху се односи на енергетски сектор - термоелектране (преко 80%), а затим на производњу и прераду метала. Слика 6.3 приказује изворе оксида сумпора (SO_x) и оксида азота (NO_x) по општинама у Републици Србији.

На основу приказаног, али и увидом у E-PRTR базу, може се закључити да на подручју општине Крушевац нема значајнијих извора загађења ваздуха.



Слика 6.2: Осмотрене категорије квалитета ваздуха у 2013. години (извор: Агенција за заштиту животне средине)



Слика 6.3: Емисија оксида сумпора (SO_x) и оксида азота (NO_x) по општинама у Републици Србији у 2013. години (извор: Агенција за заштиту животне средине)

6.2. Квалитет воде у акумулацији „Ђелије“ и реци Расини низводно од акумулације

6.2.1. Увод

За потребе анализе постојећег стања квалитета воде у акумулацији „Ђелије“ и низводно од ње анализирани су подаци о параметрима квалитета воде из акумулације и са мерне станице „Бивоље“ која се налази на месту проласка Расине кроз истоимено село. Ако буде евентуалног утицаја рада МХЕ на квалитет воде, претпоставка је да ће он бити ограничен на акумулацију „Ђелије“ и на ток Расине низводно до Крушевца. Непосредно узводно од ушћа у Западну Мораву, Расина прихвата непречишћене комуналне и индустријске отпадне воде из Крушевца, које имају највећи утицај на квалитет воде у најнижводнијих 5 километара тока Расине.

Река Расина је десна притока Западне Мораве. Извире на падинама Гоча и Жељина, под Црним врхом на надморској висини од 1.340 метара. Улива се у Западну Мораву, 5 километара низводно од Крушевца на 134 метра надморске висине. Ток Расине је дуг 92 километра, а слив површине 981 km² има изразито асиметричан облик. Речица Загржа, једина је лева притока Расине, док се све остале уливају са десне стране. Значајније десне притоке су Грашевачка река и Блаташница. У Расину се уливају непречишћене комуналне и индустријске отпадне воде из општина Брус, Блаце и Града Крушевца. Посебно проблематична притока је Блаташница, која у Расину, непосредно изнад ушћа у акумулацију „Ђелије“, уноси отпадне воде из општине Блаце, а са њима и отпадне воде млекарске

индустрије. На обалама Расине налази се и велики број дивљих депонија комуналног и индустријског отпада.

Због великог дотока органског и неорганског загађења, акумулација „Ћелије“ захваћена је убрзаном еутрофикацијом. У не тако давној прошлости, акумулација је претрпела неколико интензивних цијанобактеријских цветања, од којих је последње, најинтензивније било 2003. године. У летњем периоду су релативно чести, не тако масовни, помори рибе и рибље млађи. У периоду термичке стратификације хиполимнион је хипоксичан и аноксичан, па крајем лета долази до појаве повишених концентрација јонских облика мангана и гвожђа на водозахвату крушевачког водовода. Анализе седимента указују на присуство хуминских киселина, затим повишених концентрација мангана и гвожђа.

6.2.2. Законска регулатива

Овај део Студије утицаја на животну средину израђен је у потпуности у складу са важећом и релевантном законском регулативом Републике Србије:

- Стратегија управљања водама на територији Републике Србије до 2034. године ("Службени гласник РС", 3/2017).
- Закон о водама (Службени гласник РС“, број 30/10, 93/2012, 101/2016, 95/2018 и др. закон) и подзаконска акта:
 - Правилник о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Службени гласник РС“, број 96/10),
 - Правилник о референтним условима за типове површинских вода („Службени гласник РС“, број 67/11),
 - Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Службени гласник РС“, број 74/11),
 - Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, број 35/11),
 - Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, број 50/12),
 - Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање ("Службени гласник РС“, бр. 67/2011 и 48/2012)

6.2.3. Методологија

Постојећи квалитет воде акумулације „Ћелије“ и реке Расине, одређен је у потпуности у складу са методологијом коју прописује „Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода“ („Службени гласник РС“, број 74/11). Према овом Правилнику, значење синтаксе *квалитет воде*, подразумева одређивање

еколошког и хемијског статуса, неизмењених водних тела површинских вода (река и језера), или одређивање еколошког потенцијала и хемијског статуса за значајно измењена водна тела (акумулације) и вештачка водна тела (канал итд.). Референтни услови за одличан еколошки статус према одговарајућем типу водног тела дати су у “Правилнику о референтним условима за типове површинских вода” („Службени гласник РС“, број 67/11). Граничне вредности приоритетних и приоритетних хазардних супстанци, на основу којих се одређује хемијски статус површинских вода дате су у Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, број 35/11). Класификација површинских вода према обимнијој листи параметара квалитета, представља проширење формулације еколошког и хемијског статуса, на основу присуства осталих загађујућих материја у водама, чије су вредности на граници класа, дате у “Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање” („Службени гласник РС“, број 50/12).

За потребе ове Студије еколошки потенцијал и хемијски статус акумулације „Ћелије“, еколошки и хемијски статус реке Расине, процењени су на основу података Министарства пољопривреде и заштите животне средине, Агенције за заштиту животне средине. Напомиње су да су на располагању ауторима и подаци ЈКП „Водовод Крушевац“, које спроводи месечни мониторинг акумулације „Ћелије“ као свог главног изворишта. У оквиру научног пројекта Мерење и моделирање физичких, хемијских, биолошких и морфодинамичких параметара река и водних акумулација“ (ТР37009-Министарство просвете, науке и технолошког развоја) Грађевински факултет је, у сарадњи са ЈКП „Водовод Крушевац“, спроводио месечни мониторинг акумулације „Ћелије“ применом мултипараметарских сонди, у периоду од септембра 2012. до септембра 2014. године, па су и ти подаци били доступни обрађивачу Студије

С обзиром да су коришћени подаци званичних надлежних институција, које редовни (тзв. надзорни) мониторинг квалитета воде спровode у складу са Уредбом о утврђивању годишњег програма мониторинга статуса вода, коју сваке године доноси Влада Републике Србије, може се закључити да је ниво поузданости у процени еколошког и хемијског статуса разматраног тока реке Расине, висок, а на основу критеријума за процену нивоа поузданости статуса водних тела површинских вода (Прилог 4 Правилника о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода“).

Правилник о утврђивању водних тела површинских и подземних вода

Овим Правилником утврђују се неизмењена, значајно измењена и вештачка водна тела површинских вода. Овај Правилник, реку Расину, која припада водном подручју Морава, дели на четири деонице којима припадају јединствене шифре водног тела, Табела 6.6. Део тока реке Расина који се разматра у овој Студији, обухвата деоницу RAS_1 (од ушћа Расине у Западну Мораву до акумулације „Ћелије“) и деоницу RAS_2 (акумулација Ћелије).

Табела 6.6. Извод из Правилника о утврђивању водних тела површинских и подземних вода. Река Расина подељена је на четири деонице, од којих су прве две од интереса за ову Студију: RAS_1 и RAS_2.

Назив водног тела	Назив водотока	Категорија водног тела	Дужина водног тела (km)	Шифра водног тела	Водно подручје
Расина од ушћа у Западну Мораву до бране Ћелије“	Расина	река	33,45	RAS_1	Морава
Акумулација „Ћелије“	Расина	Значајно измењено водно тело	9,39	RAS_2	Морава
Расина узводно од акумулације „Ћелије“ до ушћа Башићке реке	Расина	река	26,24	RAS_3	Морава
Расина узводно од Башићке реке	Расина	река	15,67	RAS_4	Морава

Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода

Овим Правилником прописују се параметри еколошког и хемијског статуса за реке и природна језера, параметри еколошког потенцијала за вештачка и значајно измењена водна тела и параметри хемијског и квантитативног статуса подземних вода. Даје се тумачење неких од најзначајнијих коришћених термина:

- Еколошки статус површинских вода одређује се на основу три групе елемената квалитета: биолошких, хидроморфолошких и физичко-хемијских. Еколошки статус неизмењених водних тела, површинских вода, класификује се као: **одличан** (ознака I или плава боја), **добар** (II или зелена боја) и **умерен** (III или жута боја). Све површинске воде које имају еколошки статус нижи од умереног, класификују се као **слабе** (IV или наранџаста боја) или **лоше** (V или црвена боја). Воде које показују знаке већих промена вредности биолошких елемената квалитета, за дати тип, површинских вода и у којима релевантне биолошке заједнице знатно одступају од уобичајених за тај тип вода у непоремећеним условима, класификују се као **слабе**. Воде које приказују врло велике промене вредности биолошких елемената квалитета за дати тип површинских вода и у којима не постоје велики делови релевантних биолошких заједница, уобичајених за тај тип вода, класификују се као **лоше**. Према овом Правилнику деонице RAS_1 и RAS_2, реке Расине, класификују се као водно тело ТИП 3 - мали и средњи водотоци, надморска висина до 500 m, доминација крупне подлоге. У табели 6.7, дате су границе хемијских и физичко-хемијских параметара за оцену класе еколошког статуса за водно тело ТИП 3. Акумулација „Ћелије“ је значајно измењено водно тело формирано на водном телу ТИП-3 и за њу важе друге границе између класа еколошког потенцијала. Референтне вредности се налазе у поменутом Правилнику у табели са називом: Акумулације формиране на водним телима ТИП-3 и ТИП-4. Мередавне вредности физичко-хемијских параметара одређује се као просечна вредност на три тачке по вертикали на средини најдубљег дела водног тела и то: на 0,5 m од површине, на дубини термоклизе и на 10% дубине од дна.

- Хемијски статус показује да ли је водно тело под утицајем загађивања приоритетним, приоритетним хазардним, као и другим загађујућим супстанцама. Хемијски статус површинских вода се одређује у односу на граничне вредности приоритетних и приоритетних хазардних супстанци и у односу на граничне вредности других загађујућих супстанци које су од значаја за хемијски статус водног тела површинских вода. Граничне вредности приоритетних и приоритетних хазардних супстанци прописане су Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање¹. Граничне вредности осталих загађујућих супстанци дате су у Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање². Хемијски статус водних тела оцењује се на основу резултата мониторинга, као **добар статус** или **није постигнут добар статус**. Хемијски статус водних тела, оцењује се као **није постигнут добар статус** у случају да је прекорачена макар једна гранична вредност прописана поменутих Уредбама.

Табела 6.7. Хемијске и физичко-хемијске границе класа еколошког статуса за водна тела ТИП 3 (извор: „Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода“)

Параметар ¹	Јединице	Границе између класа еколошког статуса			
		I-II	II-III	III-IV	IV-V
рН вредност	-	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	<6,5 ; >8,5
Растворени кисеоник	mg/L	8,5	7,0	5,0	4,0
БПК ₅	mg/L	1,5	5,0	6,0	20,0
Укупни органски угљеник (ТОС)	mg/L	2,0	6,0	7,0	23,0
Амонијум јон (NH ₄ -N)	mg/L	0,05	0,1	0,8	1,0
Нитрати (NO ₃ -N)	mg/L	1,50	3,00	6,00	15,00
Ортофосфати (PO ₄ -P)	mg/L	0,02	0,1	0,2	0,5
Укупни растворени фосфор (P)	mg/L	0,05	0,2	0,4	1,0
Хлориди	mg/L	50	100		

¹ Вредност параметара за годишњи/вишегодишњи период одређује се као перцентил ранга 80, док се за растворени кисеоник одређује као перцентил ранга 10

Следе објашњења неких од основних појмова коришћених у поменутих Уредбама и у овој Студији.

Стандард квалитета животне средине (СКЖС) је концентрација појединачне приоритетне супстанце или групе приоритетних супстанци у површинској води, која не може да буде прекорачена у циљу заштите животне средине и здравља људи. Стандард квалитета животне средине за површинске воде се пореди са максимално дозвољеном концентрацијом (МДК), или са вредношћу просечне годишње концентрације (ПГК) приоритетне супстанце. Уколико су МДК и ПГК веће од одговарајуће СКЖС вредности, према Уредби, није постигнут добар хемијски статус. У супротном, постигнут је добар хемијски статус.

Максимална дозвољена концентрација (МДК) је максимална концентрација појединачне приоритетне супстанце или групе приоритетних супстанци која не може да се прекорачи за површинске воде у целини ради избегавања озбиљних неповратних краткорочних последица за екосистеме.

Просечна годишња концентрација (ПГК) је просечна вредност концентрација поједине приоритетне супстанце или групе приоритетних супстанци измерених у току године која не може да се прекорачи ради избегавања озбиљних неповратних дугорочних последица за екосистеме и површинских вода.

Гранична вредност јесте стандард квалитета животне средине изражен као концентрација појединачне загађујуће материје или групе загађујућих материја или индикатора загађивања у површинској и подземној води и седименту, која не сме да буде прекорачена у циљу заштите животне средине и здравља људи.

У Табели 6.8 дате су граничне вредности за приоритетне и приоритетне хазардне супстанце у површинским водама - стандарди квалитета животне средине за приоритетне и приоритетне хазардне супстанце у површинским водама. Ту се налази читав низ различитих једињења као што су: циклодиенски пестициди, хексахлорна једињења, полиароматични угљоводоници, органохлорна једињења итд.

У Табели 6.9 дате су граничне вредности за остале загађујуће материје у површинским водама. Поред општих параметара, на овој листи налазе се елементи кисеоничног режима, нутријенти, салинитет, метали, органске супстанце и микробиолошки показатељи. Помоћу граничних вредности ових параметара, описују се класе површинских вода према могућности њихове употребе и требало би да буду конзистентне са класама еколошког статуса.

Табела 6.8. Граничне вредности за приоритетне и приоритетне хазардне супстанце у површинским водама - стандарди квалитета животне средине за приоритетне и приоритетне хазардне супстанце у површинским водама (извор: „Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање“)

Број	Име приоритетне супстанце (ПС)	Нумеричка идентификација (CAS No.)	Приоритетне хазардне супстанце - (ПХС)	Просечна годишња концентрација (ПГК) (µg/L)	Максимално дозвољена концентрација (МДК) (µg/L)
1	Атразин	1912-24-9		0,6	2,0
2	Бензен	71-43-2		10	50
3	Кадмијум и његова једињења (у зависности од класе тврдоће воде) ¹	7440-43-9	X	≤0,08 (класа 1) 0,08 (класа 2) 0,09 (класа 3) 0,15 (класа 4) 0,25 (класа 5)	≤0,45 (класа 1) 0,45 (класа 2) 0,6 (класа 3) 0,9 (класа 4) 1,5 (класа 5)
4	Угљентетрахлорид ²	56-23-5		12	/
5-8	Циклодиенски пестициди: Алдрин ² Диелдрин ² Ендрин ² Изодрин ²	309-00-02 60-57-1 72-20-8 465-73-6	X	сума 0,01	/
9	Укупни ДДТ ^{2,3}	/		0,025	/
10	Пара-пара- ДДТ ²	50-29-3		0,01	/
11	1,2-дихлоретан	107-06-2		10	/

Број	Име приоритетне супстанце (ПС)	Нумеричка идентификација (CAS No.)	Приоритетне хазардне супстанце - (ПХС)	Просечна годишња концентрација (ПГК) (µg/L)	Максимално дозвољена концентрација (МДК) (µg/L)
12	Ендосулфан	115-29-7	X	0,005	0,01
13	Хексахлоробензен	118-74-1	X	0,01	0,05
14	Хексахлоробутадиен	87-68-3	X	0,1	0,6
15	Хексахлороциклохексан	608-73-1	X	0,02	0,04
16	Олово и његова једињења	7439-92-1		7,2	/
17	Жива и њена једињења	7439-97-6	X	0,05	0,07
18	Нафтален	91-20-3		2,4	/
19	Никл и његова једињења	7440-02-0		20	/
20	Пентахлорофенол	87-86-5		0,4	1
21-25	Полиароматични угљоводоници (ПАУ) ⁴	/	X	/	/
	Бензо(а)пирен	50-32-8	X	0,05	0,1
	Бензо(б)флуорантен	205-99-2	X	сума	/
	Бензо(к)флуорантен	207-08-9	X	0,03	
	Бензо(г,х,и)перилен	191-24-2	X	сума	/
	Индено(1,2,3- cd)пирен	193-39-5	X	0,002	
26	Симазин	122-34-9		1	4
27	Тетрахлоретилен ²	127-18-4		10	/
28	Трихлоретилен ²	79-01-6		10	/
29	Трибутил калајна једињења	36643-28-4	X	0,0002	0,0015
30	Трихлоробензени (сви изомери)	12002-48-1		0,4	/
31	Трихлорометан	67-66-3		2,5	/
32	Трифлуралин	1582-09-8		0,03	/
33	Полихлоровани бифенили (ПХБ)	1336-36-3	X	/	/

¹ За кадмијум и његова једињења вредност СКЖС (Стандард Квалитета Животне Средине) се мења у зависности од тврдоће воде која је специфицирана у пет класних категорија (класа 1: <40 mg CaCO₃/L, класа 2: 40 до <50 mg CaCO₃/L, класа 3: 50 до <100 mg CaCO₃/L, класа 4: 100 до <200 mg CaCO₃/L и класа 5: ≥200 mg CaCO₃/L).

² Ова супстанца није приоритетна супстанца већ једна од осталих загађујућих супстанци за које су СКЖС идентични онима утврђеним у прописима ЕУ који су се примењивали пре 13. јануара 2009. године

³ Укупни ДДТ обухвата суму изомера 1,1,1-трихлор-2,2 би(р-хлорфенил) етан (CAS број 50-29-3; ЕУ број 200-024-3); 1,1,1-трихлор-2(о-хлорфенил)-2-(р-хлорфенил) етан (CAS број 789-02-6, ЕУ број 212-332-5); 1,1-дихлор-2,2 би (р-хлорфенил) етилен (CAS број 72-55-9, ЕУ број 200-784-6); и 1,1-дихлор-2,2 би(р-хлорфенил) етан (CAS број 72-54-8; ЕУ број 200-783-0).

⁴ За групу приоритетних супстанци полиароматичних угљоводоника (ПАУ примењује се свака појединачна гранична вредност тј. морају бити задовољене граничне вредности за бензо(а)пирен,

гранична вредност за суму бензо(б)флуорантена и бензо(к)флуорантена и гранична вредност за суму бензо(г,х,и)перилена и индено (1,2,3-сд)пирена.

Табела 6.9. Граничне вредности осталих загађујућих материја у површинским водама (извор: Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање)

Параметар	Јединица мере	Граничне вредности				
		Класа I	Класа II	Класа III	Класа IV	Класа V
Општи						
рН		6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	<6,5 или > 8,5
Суспендоване материје	mg/L	25	25			
Растворени кисеоник	mg O ₂ /L	8,5 ⁽¹⁾ (или ПН)	7 ⁽²⁾	5	4	<4
Засићеност кисеоником	%					
Епилимнион		90-110	70-90	50-70	30-50	<30
Хиполимнион		70-90	70-50	30-50	10-30	<10
Нестратификована вода		70-90	50-70	30-50	10-30	<10
ВРК ₅	mg O ₂ /L	1,5-2,5 ⁽³⁾ (или ПН)	4-5 ⁽⁴⁾	7	25	>25
НРК (K ₂ Cr ₂ O ₇)	mg O ₂ /L	10 (или ПН)	15	30	125	>125
НРК (KMnO ₄)	mg O ₂ /L	5 (или ПН)	10	20	50	>50
Укупни органски угљеник	mg/L	2 ⁽⁵⁾ (или ПН)	5-6 ⁽⁶⁾	15	50	>50
Нутријенти						
Укупан азот	mg N/L	1 (или ПН)	2	8	15	>15
Нитрати	mg N/L	1-1,5 ⁽⁷⁾ (или ПН)	3 ⁽⁸⁾	6	15	>15
Нитрити	mg N/L	0,01 (или ПН)	0,03	0,12	0,3	>0,3
Амонијум јон	mg N/L	0,05-0,1 ⁽⁹⁾	0,1-0,4 ⁽¹⁰⁾	0,6	1,5	>1,5
Нејонизовани амонијак	mg/L NH ₃	0,005	0,025			
Укупан фосфор	mg P/L	0,05 ⁽¹¹⁾ (или ПН)	0,1-0,3 ⁽¹²⁾	0,4	1	>1
Ортофосфати	mg P/L	0,02 ⁽¹³⁾ (или ПН)	0,05-0,2 ⁽¹⁴⁾			
Салинитет						
Хлориди	mg/L	50 (или ПН)	100	150	250	>250
Укупни заостали хлор	mg/L HOCl	0,005	0,005			
Сулфати	mg/L	50 (или ПН)	100	200	300	>300
Укупна минерализација	mg/L	>1000 (или ПН)	1000	13000	15000	>1500
Електропроводљивост 20 °C	mS/cm	>1000 (или ПН)	1000	1500	3000	>3000
Метали						
Арсен	µg/L	<5 (или ПН)	10	50	100	>100

Параметар	Јединица мере	Граничне вредности				
		Класа I	Класа II	Класа III	Класа IV	Класа V
Бор	µg/L	300 (или ПН)	1000	1000	2500	>2500
Бакар	µg/L	5 (T=10) 22 (T=50) 40 (T=100) 112 (T=300)	5 (T=10) 22 (T=50) 40 (T=100) 112 (T=300)	500	1000	>1000
Цинк	µg/L	30 (T=10) 200 (T=50) 300 (T=100) 500 (T=300)	300 (T=10) 700 (T=50) 1000 (T=100) 2000 (T=300)	2000	5000	>5000
Хром (укупни)	µg/L	25 (или ПН)	50	100	250	>250
Гвожђе (укупно)	µg/L	200	500	1000	2000	>2000
Манган (укупни)	µg/L					
Органске супстанце						
Фенолна једињења	µg/L	<1	1	20	50	>50
Нафтни угљоводоници		-(15)	-(15)			
Површински јон активне супстанце (као лаурил сулфат)	µg/L	100	200	300	500	>500
Адсорбујући органски халоген	µg/L	10	50	100	250	>250
Микробиолошки параметри						
Фекални колиформи	cfu/ 100 mL	100	1000	10000	100000	>100000
Укупни колиформи	cfu/ 100 mL	500	10000	100000	1000000	>1000000
Цревне ентерококе	cfu/ 100 mL	200	400	4000	40000	>40000
Број аеробних хетеротрофа (метода Kobl)	cfu/ 100 mL	500	10000	100000	750000	>750000

- осим за: водотоке подручја Панонске низије (изузев водотока сврстаних у тип 1), где је гранична вредност 8,0 mg O₂/L; и за језера надморске висине преко 200 мнм, где су граничне вредности у опсегу од 6,5 до 8,5 mg O₂/L.
- осим за: водотоке подручја Панонске низије (изузев водотока сврстаних у тип 1), где је гранична вредност 6,0 mg O₂/L; акумулације формиране на водним телима типа 3 и типа 4 где је гранична вредност 8,5 mg O₂/L; акумулације формиране на водним телима типа 5 и типа 6 и вештачка водна тела где је гранична вредност 5,0 mg O₂/L.
- у зависности од класификације водног тела
- у зависности од класификације водног тела, осим за: акумулације формиране на водним телима типа 3 и типа 4 где је гранична вредност 1,5 mg O₂/L и за вештачка водна тела где је гранична вредност 6,0 mg O₂/L.
- осим за: водотоке подручја Панонске низије (изузев водотока сврстаних у тип 1), где је гранична вредност 3,0 mg/L.
- у зависности од класификације водног тела, осим за: акумулације формиране на водним телима типа 3 и типа 4 где је гранична вредност 2,0 mg O₂/L и за вештачка водна тела где је гранична вредност 7,0 mg O₂/L.
- у зависности од класификације водног тела

8. осим за: акумулације формиране на водним телима типа 3 и типа 4 где је гранична вредност 1,5 mg N/L; акумулације формиране на водним телима типа 5 и типа 6 и вештачка водна тела где је гранична вредност 4,0 mg N/L.
9. у зависности од класификације водног тела, осим за водотоке подручја Панонске низије (изузев водотока сврстаних у тип 1), где је гранична вредност 0,20 mg N/L.
10. у зависности од класификације водног тела, осим за акумулације формиране на водним телима типа 3 и типа 4 где је гранична вредност 0,4 mg N/L.
11. осим за: водотоке подручја Панонске низије (изузев водотока сврстаних у тип 1), где је гранична вредност 0,15 mg P/L.
12. у зависности од класификације водног тела, осим за акумулације формиране на водним телима типа 3 и типа 4 где је гранична вредност 0,05 mg P/L.
13. осим за: водотоке подручја Панонске низије (изузев водотока сврстаних у тип 1), где је гранична вредност 0,1 mg P/L.
14. у зависности од класификације водног тела, осим за акумулације формиране на водним телима типа 3 и типа 4 где је гранична вредност 0,02 mg P/L.
15. Нафтни деривати не смеју бити присутни у води у таквим количинама да: формирају видљив филм на површини воде или превлаке на обалама водотокова и језера, дају препознатљив „угљоводонични“ укус рибама, изазивају штетне ефекте у рибама.
16. Т – тврдоћа воде (mg/L CaCO₃); ПН – природни ниво (ненарушени услови у подземној води)

Уредба о утврђивању годишњег програма мониторинга статуса вода наредну годину

Од 2010. године, редовни мониторинг квалитета површинских и подземних вода на територији републике Србије, надлежност је, Агенције за заштиту животне средине. Сваке године Влада Републике Србије доноси Уредбу о утврђивању годишњег програма мониторинга статуса вода за наредну годину“. Овом Уредбом дефинише се методологија којом се спроводи мониторинг:

- одређује се број и положај мерних профила на површинским водама,
- прописује се начин и број мерења количине и нивоа површинских вода,
- прописује се начин и поступак испитивања квалитета вода,
- дефинише се број испитивања и услови у којима се врши испитивање квалитета вода,
- дефинише се садржина извештаја о утврђеном квалитету вода,

За оцену еколошког и хемијског статуса површинских вода, од интереса је познавање хидролошких прилика на водотоку, па се у наставку даје преглед мреже хидролошких станица на реци Расини. Претходно се тумаче неки од основних коришћених појмова:

- надзорни мониторинг је мониторинг који се врши ради обезбеђења комплетног прегледа статуса вода и давања информација о дугорочним трендовима
- оперативни мониторинг је мониторинг који се врши ради установљавања или потврђивања статуса оних водних тела која су идентификована као ризична у смислу немогућности

испуњења задатих циљева животне средине и процењивања сваке промене статуса водних тела као резултата програма мера

Ранг хидролошке станице површинских вода је:

- главне. Минимални програм рада на главној хидролошкој станици површинских вода садржи: осматрање водостаја и ледених појава, мерења температуре воде, хидрометријска мерења протока воде, хидрометријска мерења проноса суспендованог наноса, снимање попречних профила и падова водног огледала, свакодневно извештавање о водостајима, температури воде и леду
- I ред. Минимални програм рада садржи: осматрање водостаја и ледених појава, хидрометријска мерења протока воде, снимања попречних профила и падова воденог огледала. У програм рада могу бити укључена и друга мерења и осматрања, али њихов обим не садржи све ставке предвиђене минималним програмом рада на главним станицама.
- II ред. Минимални програм рада на хидролошкој станици површинских вода II реда садржи осматрање водостаја и ледених појава.

Битно је напоменути да на профилима мониторинга статуса вода који се не поклапају са профилима државне мреже станица површинских вода, мерења количине воде (протока) се обављају при узорковању за оцену хемијског статуса вода када услови за мерење и услови безбедности то дозвољавају.

6.2.4. Званична мрежа за мониторинг вода на сливу Расине

- На реци Расини постоје три хидролошке мерне станице: „Брус“, „Равни“ и „Бивоље“. Прве две станице се налазе узводно од акумулације „Ћелије“, док се станица „Бивоље“ налази низводно од акумулације, а узводно од Крушевца. Ове три станице припадају мрежи станица површинских вода Републичког Хидрометеоролошког Завода Србије. Све три станице су првог ранга, а у Табели 6.10 су дате њихови положаји, координатама државног координатног система. Што се тиче мерења квалитета, ситуација је нешто компликованија. У Табели 6.11, приказана је врста мониторинга и програм рада хидролошких станица на Расини. На Слици 6.4 је приказан положај хидролошких станица са основним подацима и елементима мерења и осматрања.
- До 2011. године је квалитет воде је једном месечно мерен на мерној станици „Бивоље“, а једном годишње (углавном у периоду летње стратификације) узимано је девет узорака воде из акумулације „Ћелије“. Мерен је и квалитет воде на профилу „Разбојна“ (узводно од акумулације), у програму *Изворишта*, једном годишње. У 2012. и 2013. години, нису расположиви званични подаци о квалитету воде у акумулацији „Ћелије“. У 2012. години, са слива Расине, доступни су подаци о квалитету воде на профилу „Бивоље“, а у 2013. години доступан је скроман фонд података са мерних станица „Лепенац“ (на Расини узводно од акумулације „Ћелије“) и Блаце“, на реци Блаташници (такође узводно од акумулације „Ћелије“). Напомиње се да су мерни профили „Разбојна“ и „Лепенац“ у непосредној близини хидролошке мерне станице „Равни“.

Табела 6.10: Број и положај мерних профила на Расини (из Уредбе о утврђивању годишњег програма мониторинга статуса вода за 2012. годину“)

Назив станице	Водоток	Шифра водног тела	Ранг станице	Координате станице	
				X	Y
Брус	Расина	RAS_3	I	4804875	7502700
Равни	Расина	RAS_3	I	4802050	7514650
Бивоље	Расина	RAS_1	I	4827250	7528175

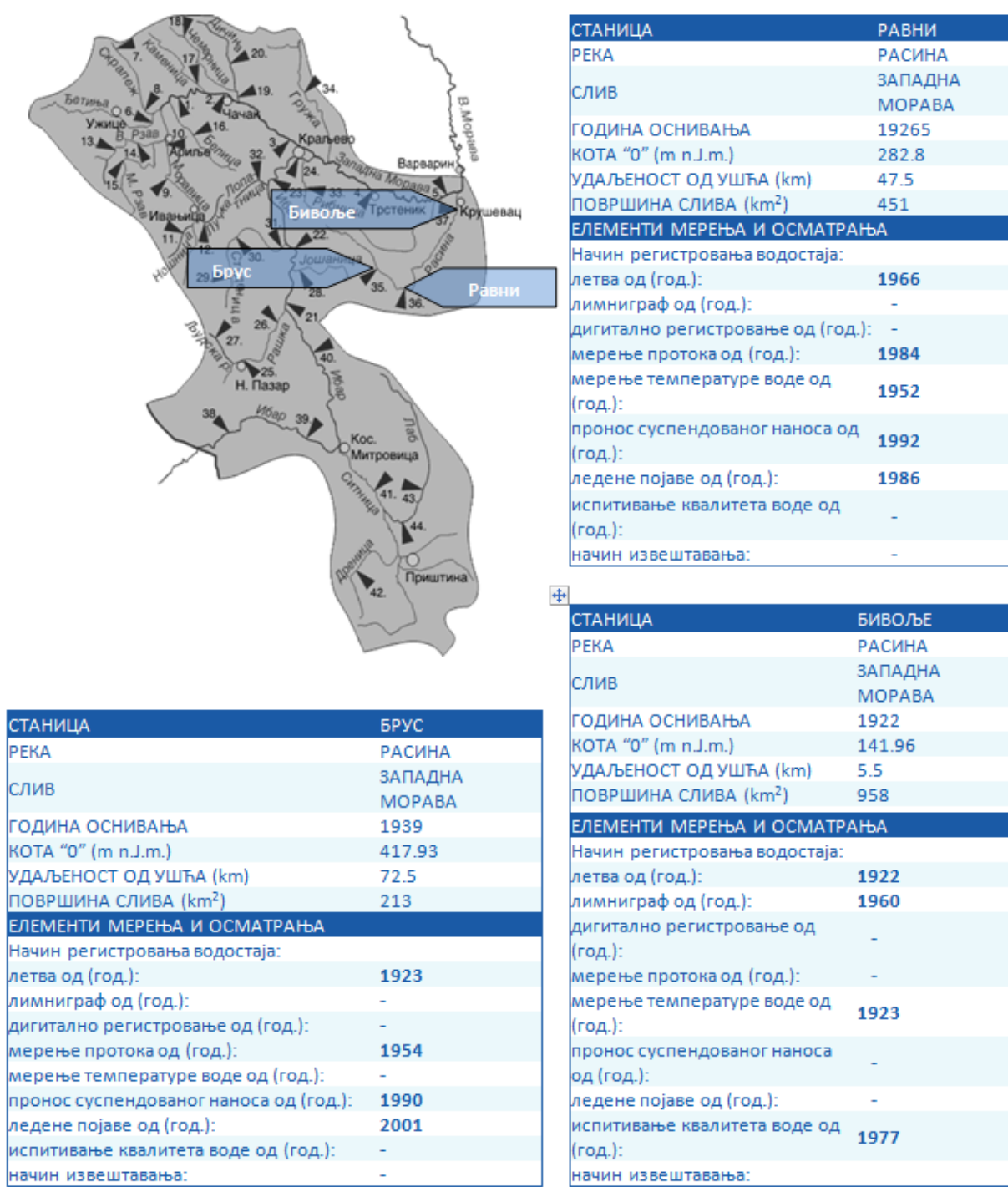
Табела 6.11: Врста мониторинга и програм рада станица за мерење количине и нивоа површинских вода (из Уредбе о утврђивању годишњег програма мониторинга статуса вода за 2013. годину“)

Назив станице	Водоток	Ранг станице	Програм рада станице										Врста мониторинга	
			Осматрање водостаја	Водостај: аналогно	Водостај: дигитално	Мерење протока	Снимање профила	Снимање пада водног тела	Мерење температуре вода	Пренос суспендованог материјала	Осматрање појаве леда	Свакодневно истраживање	Надзорни	Оперативни
Брус	Расина	I	+			+	+	+			+			
Равни	Расина	I	+			+	+	+			+			
Бивоље	Расина	I	+			+	+	+			+			+

У Табели 6.12 дати су врста мониторинга, елементи квалитета који се испитују и учесталост испитивања за мерне станице „Лепенац“ на Расини и „Блаце“ на Блаташници. Забрињавајући је тренд, да се сваке године, прикупља све мање података на сливу Расине. Тако се према Уредби о утврђивању годишњег програма мониторинга статуса вода за 2013. годину, са годишњим програмом мониторинга статуса вода за 2013., на Расини мерио квалитет воде за потребе одређивања еколошког статуса, само на две, горе поменуте станице. Са друге стране у 2012. години доступни су само подаци са мерне станице „Бивоље“. Због тога ће се у овом тексту обрадити подаци за 2011. годину, за коју су доступни подаци за: акумулацију „Ћелије“, и мерну станицу Бивоље (и мерну станицу „Разбојна“, али се она налази узводно од акумулације).

Табела 6.12. Врста мониторинга, елементи квалитета који се испитују и учесталост испитивања за мерне станице „Лепенац“ и „Блаце“ (из „Уредбе о утврђивању годишњег програма мониторинга статуса вода за 2013. годину“)

Назив станице	Назив водотока	Шифра водног тела	Тип водотока	Врста мониторинга		Биолошки елементи квалитета				Специфичне загађујуће супстанце		Микробиолошки елементи квалитета
				Надзорни	оперативни	фитопланктон	фитобентос	Макро	физичко хемијски	Приоритетне	Остале	
Лепенац	Расина	RAS_3	Тип 3		x		2	2	12	6	6	4
Блаце	Блаташница	BLAT	Тип 3		x		2	2	12	6	6	4



Слика 6.4. Хидролошке мерне станице на Расини: „Брус“, „Равни“ и „Бивоље“. Напомиње се да су мерни профили за мерење квалитета воде, Разбојна“ и Лепенац“ (који је мерна станица тек од 2013) налазе у непосредној близини хидролошке станице Равни“.

6.2.5. Резултати претходних истраживања квалитета воде реке Расине и акумулације „Ђелије“

За акумулацију „Ђелије“ се може рећи да је једна од највише испитиваних акумулација у Србији. Обзиром да се од почетка формирања (1979. године) у акумулацију уливају непречишћене комуналне и индустријске отпадне воде, она се врло рано суочила са проблемима везаним за квалитет воде. Већ 1987. догодило се цијанобактеријско цветање, које се до данас поновило неколико пута. Проблеми са квалитетом воде, поред повећаног интересовања истраживача, условили су и солидно опремање и кадровско оспособљавање лабораторије ЈКП „Водовод Крушевац“, који се из акумулације „Ђелије“ снабдева водом. Већина досадашњих истраживања заснована је управо на анализама и подацима ЈКП „Водовод Крушевац“. Након цветања 2003. године, акумулација „Ђелије“ и притоке имају сталан, месечни мониторинг основних физичко-хемијских и микробиолошких параметара. Поред најосновнијих параметара, мере се и они од значаја за језерски екосистем, као што су: неоргански азот, ортофосфати, укупни фосфор, хлорофил а итд. Треба ипак напоменути да је овај мониторинг испод европских и светских стандарда који прописују много учесталија мерења са већим бројем параметара. Квалитет воде на току Расине узводно и низводно од акумулације „Ђелије“ је значајно мање испитиван, али ипак постоји неколико појединачних студија.

Ток Расине узводно од акумулације „Ђелије“

Иако ток Расине, узводно од акумулације „Ђелије“ није предмет ове Студије, јер се на њега неће простирати утицај хидроелектране, значајно је познавати прилике на сливу како би се спознали карактер и количине загађења које доспевају у акумулацију „Ђелије“. Издваја се истраживање за потребе израде мастер рада, кандидата Томислава Петровића на Универзитету Унион, Факултет за пословно-индустријски менаџмент (2011). Интензивним теренским истраживањем, евидентирани су сви тачкасти и потенцијални дифузни загађивачи Блаташнице и Расине до акумулације „Ђелије“. Од изворишта на падинама Жељина, све до села Плеш у општини Брус, Расина је незагађена река. Квалитетна вода у горњем делу слива, користи се за водоснабдевање локалних заједница. На Слици 6.5, приказани су водозахватни објекти водоводног система „Рогавчина“ са ког се водом снабдева Александровац.

Први знаци, потенцијално, неповољног антропогеног утицаја на квалитет воде, везују се за рибњаке на обали Расине. На Слици 6.6, приказани су рибњаци „Свети Никола“ и „Салус“ у Митровом Пољу.

Уласком Расине у Општину Брус срећу се први знаци озбиљног загађења, чврстим отпадом и отпадним водама. У селу Плеш, на обали Расине налази се неколико дивљих депонија, а у Брусу се, у Грашевачку реку, директно излива непречишћена отпадна вода, Слика 6.7.



Слика 6.5. Водозахватни објекти водоводног система „Рогавчина“, тзв. „Жељински систем“ са ког се водом снабдева Александрац (Петровић, 2011).



Слика 6.6. Рибњаци пастрмке на обали Расине, представљају прве знаке потенцијално неповољног утицаја на квалитет воде у Реци (Петровић, 2011).



Слика 6.7. а) Дивља депонија на обали Расине у селу Плеш; б) излив отпадних вода у Грашевачку реку у Брусу (Петровић, 2011).

Идући низ ток, ситуација се додатно погоршава, а река постепено постаје отворени колектор отпадних вода. На Слици 6.8а, приказана је дивља депонија чврстог отпада у Брусу, а на суседној Слици 6.8б, приказана је депонија металних опиљака и струготине погона фабрике „14. октобар“. Изливи отпадних вода, представљају континуалне изворе загађења који посебан проблем праве у летњем периоду повишених температура и малих протицаја. Са друге стране, у периоду великих вода, велике количине чврстог отпада доспевају директно у водени ток Расине, а са њим и у акумулацију „Ћелије“.

Посебно проблематична притока је Блаташница, која се у Расину улива са десне стране, између атара села Равни и Разбојна. Обале Блаташнице, су затрпане дивљим депонијама чврстог отпада, а у ову реку се уливају и непречишћене отпадне воде из Општине Брус. Посебан проблем представља присуство отпадних вода из млекарске индустрије које у себи садрже висок ниво протеина, лактозе и масти. Млеко у себи садржи и фосфор који је један од основних предуслова за раст цијанобактерија. За отпадне воде из млекарске индустрије, као повремено загађење, везују се базна и кисела једињења која се користе у процесу чишћења и одмашћивања погонских јединица. На Слици 6.9а приказане су дивље депоније чврстог отпада на обали Блаташнице, а на Слици 6.9б испуст отпадних вода из Општине Блаце.

Количине отпадних вода које се изливају у Расину нису директно мерене, већ је њихова количина процењена на основу броја еквивалент-становника. Претпоставка је да општина Брус има 12 хиљада еквивалент-становника, а Општина Блаце 19.000.



Слика 6.8. а) Дивље депоније на левој обали Расине у Брусу; б) депонија металне струготне и опиљака, брусског погона фабрике „14. октобар“ на самој обали Расине. Чврст отпад на обалама бива спирају у периоду великих вода и доспева директно у ток реке, а њиме и у акумулацију Ћелије“ (Петровић, 2011).



Слика 6.9. а) Дивље депоније на обалама Блаташнице (насеље Трајка Јовановића); б) испуст отпадних вода из Општине Блаце у реку Блаташницу. Посебан проблем су отпадне воде из индустрије млека, које поред: масти, протеина и лактозе, садрже и фосфор, који је предуслов за развој цијанобактерија (Петровић, 2011).

Акумулација „Ћелије“

Акумулација „Ћелије“ оформљена је изградњом бране којом је преграђен кланац којим се завршавала Радојковићка котлина на месту на којем је Расина у првој фази постјезерске еволуције усекла свој ток у шкриљцима јастребачког хорста; тиме хидроакумулација спада у брдске акватичне басене.

Брана „Ћелије“ спада у насуте бране; начињена је од непропусног глиненог језгра и камене облоге; грађена је од 1974. до 1979. године, када је језерска котлина испуњена водом. Актуалне и потенцијалне функције хидроакумулације „Ћелије“ у време њеног настанка биле су:

- нивелација водостаја Расине, односно ублажавање поплавног таласа низводно од језера, посебно у току пролећних месеци када се топи снег на Копаонику и обезбеђење такозваног биолошког минимума за време суше,
- снабдевање водом становништва и индустрије,
- наводњавање,
- производња електричне енергије и
- рекреација.

Подаци о протицају Расине на профилу „Ћелије“ постоје од 1926. године и они су 1965. године коришћени у пројектовању вештачког језера. По тим подацима средњи годишњи протицај у Равнима износио је $6 \text{ m}^3/\text{s}$ да би се до 1975. смањило на око $5,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Таква промена протицаја повећала је ретенционо време језера, једну од најзначајнијих хидролошких одредница, са 80 на 103 дана; у таквим условима, последице сваког прекомерног уношења макроелемената, услед континуалног или акцидентног загађења, постају теже. С тим у вези јавља се најзначајнији еколошки аспект рада хидроелектране, наиме такво узимање воде које неће снижавати површину језера и тиме доводити до дестабилизације језерског екосистема.

Битан момент и један од пресудних чинилаца у кретању трофије језера „Ћелије“ и не само његове судбине, већ и судбине свих језера у овом делу Европе биће количина падавина у будућности, односно степен суше која је све већа и изразитија због загревања планете. Како је циклично кретање воде у једној области, тачније пролазак воде кроз ту област врло комплексна појава, најбоље мерило за степен влажности, односно сушности јесу индекси суше земљишта. *Palmer*ов индекс суше је мерило које се заснива на преципитацији и температури, односно на односу капацитета земљишта за влагу и степена засићења тог капацитета; индекс се показао врло ефикасним у одређивању дуготрајне суше. На основу дугорочног мерења суше постоје предвиђања која су врло песимистична што се тиче судбине јужне Европе која се по недостатку падавина све више приближава *Sahelu* који се од почетка седамдесетих година прошлог века претвара у пустињу. По тим предвиђањима, до 2040. године цела јужна и западна Европа и велики део источне и део Британског острва претвориће се у пустињу и полупустињу; *Palmer*ов индекс суше, већ сада у Србији је испод -1, а већ 2030. године може да падне испод -3, што је мерило хроничне и велике суше. Ма како било тешко прихватити такве прогнозе, за тако нешто већ постоје индикације. Тешка суша која је погодила Србију 2011. и 2012. године толико је исушила земљиште, да су многи потоци и речице, међу њима и Блаташница, десна притока Расине пре уливања у језеро, пресушили тек 2013. године, иако је она хидролошки била нешто повољнија, али недовољно да надокнади влагу изгубљену из земљишта претходних година.

По термичком режиму воде акумулација „Ћелије“ може да се сврста у прелазни тип између суптропских и језера умереног климата; наиме, због сложене морфометрије површина језера никад се цела не леди, изузев зиму 1984/1985. године. Из истог разлога, трофичност се смањује идући низводно, односно сваки басен се понаша као релативно самостална целина.

Положај језера и предеоне карактеристике његове непосредне околине, грађевински захвати и обрада терена потоњег језерског басена били су неадекватни намени водоснабдевања, а недостатак заштите потенцирао је проблем очувања језерског екосистема, односно квалитета воде примереног изворишту првог реда. Наиме, првих седам година постојања акумулација „Ћелије“ није коришћена за

водоснабдевање; та функција реализована је 1984. године изградњом Фабрике воде Мајдево. Од накнадне измене примарне функције, односно од кашњења санитарне заштите, потичу све хроничне мањкавости акумулације Ћелије“ као изворишта и сви еколошки штетни утицаји са његовог слива:

- темељни испуст се налази 19 m изнад дна, остављајући мртав простор од око $7 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ који је, не дозвољавајући тиме да се испушта вода са највише суспендованих честица, био планиран за задржавање ерозионог наноса; штавише, првобитни диспечерски план контроле протицаја кроз језеро и регулисања нивоа језерске површине није замењен новим који би био у складу са садашњом наменом и као такав диспаратан је тенденцији одржавања високог квалитета језерске воде;
- морфометријски, језеро нема услове за олиготрофију јер га је средња дубина од 12,25 m нужно одредила као еутрофно; ствар је иницијално погоршана тиме што пре пуњења језера из његовог будућег басена није уклоњено земљиште, па су тако на дну остали знатни депозити азота и фосфора;
- програм санитарне заштите начињен је накнадно, али она никада није доследно спроведена, а у сливу су већ постојала два мања индустријска центра, Брус и Блаце, са продукцијом знатног органског оптерећења и са потенцијалним ослобађањем еколошки непожељних и токсичних супстанца у реципијенте Расину и Блаташницу; такође су остављена два села, Златари и Васићи, поред самог језера, док експропријација земљишта, поготову шумског, у зони непосредне заштите и у ужој зони заштите уопште није доследно обављена;
- посебан проблем представља река Блаташница, задња притока Расине непосредно пре ушћа у акумулацију „Ћелије“; иако с мањим протицајем од копаоничких притока Расине, њен утицај на језеро је због места уливања скоро непосредан, а концентрације азота и фосфора у њој достижу екстремне вредности, посебно у задње време;
- око језера су остављена два ободна пута која, као грађевинска бесмислица, омогућавају узурпаторско понашање локалног становништва, излетника и риболоваца, као и илегалну градњу кућа за одмор у првим двама зонама заштите.

Ако се изузму активности ЈКП „Водовод“ Крушевац који се, од почетка рада Фабрике воде за пиће у Мајдеву, без законских ингеренција у складу са својим могућностима стара о одржавању језера, почев од испитивања до очувања његовог еколошког интегритета и ремедијације после акцидентних загађења, неколико пута покретане су активности које је требало да допринесу заштити језера.

У Институту за архитектуру и урбанизам Србије урађен је 1988. „Просторни план подручја посебне намене слива водоакумулације „Ћелије“, који тада није усвојен.

После пет година рада Завод за заштиту природе Србије завршио је студију „Предео изузетних одлика „Ћелије“, на основу које је акумулација „Ћелије“ са својим двама првим зонама заштите требало да буде стављена под заштиту државе и поверено ЈКП „Водовод Крушевац“ на чување; тај документ још није усвојен.

У вези са реконструкцијом Фабрике воде Мајдево је 2011. године Европска комисија начинила „Акциони план заштите језера „Ћелије“, који упркос својим квалитетима није отишао даље од теорије.

„Просторни план подручја посебне намене слива акумулације „Ћелије“ начињен је 2012. године (усвојен 2015. године), а као предуслов за његово усвајање, на основу „Решења за одређивање зона санитарне заштите изворишта водоснабдевања акумулације „Ћелије“ број 530-01-369/2012-10 урађен је Елаборат о зонама санитарне заштите акумулације „Ћелије“, који је правоснажни законски документ.

ЈКП „Водовод Крушевац“ је 1987. године започео мониторинг акумулације „Ћелије“ месечном динамиком која, уз прекиде у кризним годинама на прелазу два миленијума, још траје, а интензивирана је и дефинитивно уобличена 2003. године за време великог цветања језера. Испитивања акумулације „Ћелије“ од 1988. до 1993. године показују на основу Carlson-ових индекса израчунатих из укупног фосфора и Secchi диска да је језеро тада имало мезотрофни статус).

Подаци који се тичу трофичности, добијени из мониторинга акумулације „Ћелије“ од 2004. до 2012. године приказани су на табелама и на графицима. Уз фосфор и chlorophyll a, приказан је и укупан неоргански азот, односно збир амонијум, нитритног и нитратног азота, али само илустративно јер је азот често један од Liebig-ових макроелемената у минимуму. Као врло динамичан и променљив параметар, који више протиче кроз екосистем, него што кружи у њему, неоргански азот не може се користити за мерење трофије. Укупан азот који, као резултат трофогенезе и трофолизе, представља збир неорганских и органских азотних специја, постојанији је, али он се не испитује у Фабрици воде у Мајдеву.

Табела 6.13. Трофички ниво по Carlson-и акумулације „Ћелије“ и њених басена од 1988. до 1993. године

	Провидност (m)	I _{Secchi}	Укупан фосфор (mg·l ⁻¹)	I _P
Златари	1,17	57,7	0,0346	55,3
Васићи	2,30	48,0	0,0221	48,8
Радојковићи	2,47	46,9	0,0196	47,1
Ак. „Ћелије“	2,19	48,7	0,0231	49,5

Резултати испитивања и запажања током дугогодишњег теренског рада откривају неколико битних одлика акумулације „Ћелије“.

Концентрација неорганског азота расте низводно, односно повећава се од златарског ка радојковићком басену. То се заснива на два појавама. У Златарима, као најплићем делу језера, бржа је конверзија органске твари, односно минерализација, а минерални азот брже доспева у површинске слојеве воде из плитког хиполимниона, где се одмах троши у процесима производње. Насупрот томе, у дубљим басенима, посебно у Радојковићима, највећи део минералног азота из хиполимниона остаје недоступан произвођачима у епилимниону током летње стагнације. Колики је садржај укупног азота, засад је немогуће проценити, јер је концентрација органског азота, како у слободној води акумулације „Ћелије“, тако и у организованој живој материји, непозната.

Супротно од азота, садржај укупног фосфора и chlorophylla а опадају идући низводно, тако да басени сукцесивно имају све нижи трофички ниво. Та појава заснива се на два разлога. Прво, с повећањем дубине језера, смањује се његов трофички ниво зато што се повећањем запремине хиполимниона смањује однос трофогене и трофолитичке зоне; зато је морфометријски услов за олиготрофију у умереним језерима средња дубина од најмање 18 m; дакле, сукцесивно повећање дубине басена акумулације „Ћелије“ доводи до нужног снижења њиховог трофичког нивоа. На другој страни, пажљиво

одржавање површине језера на што сталнијем нивоу око коте нормалног успора почев од 1988. године, успорава долазак велике воде после обилних падавина и наглог топљења снега, која је по правилу пуна наноса, до бране, чиме се смањује доспевање наноса у Васиће и Радојковиће; на тај начин, нанос се највећим делом задржава у Златарима, посебно у делти Расине, који су свесно жртвовани као језерски штит. Златари ће се засипањем први претворити у барски, односно мочварни, екосистем у којем као примарни произвођачи доминирају макрофитске цветнице; зелена завеса коју формирају macrophyte представљаће врло ефикасну препреку засипању низводних делова језера. Приликом пројектовања и пуњења, било је предвиђено да век акумулације „Ђелије“ буде око 50 година. Међутим, оваквим управљањем језеру је продужен век значајно иза предвиђене границе. С тим у вези, процена доспевања наноса у акумулацију „Ђелије“ од 140.000 m³ врло је проблематична и вероватно преувеличана; два испитивања језерских профила ултразвучним локаторима средином деведесетих година прошлог века дала су контрадикторне резултате. Чак и да је наведена вредност тачна, највећи део наноса зауставља се у делти Расине. Томе у прилог иду следеће чињенице; током рата 1999. године, кад је површина језера снижена за 10 m, чиме је златарски басен практично био испражњен у његовој другој половини на дну запажао се фини глинасти талог максималне дебљине око 10 cm; такође, при потоњим већим пражњењима језера због радова на водозахватној кули, није се примећивало значајно повећање дебљине муља; коначно, све станице за узорковање, које су дефинитивно биле одређене 1989., до данас су задржале своје оригиналне дубине.

Период од 2004. до 2012. године представља довољно дугу временску скалу за доношење општих закључака о екосистему акумулације „Ђелије“, међу којима је најважнији тај да се трофички потенцијал сваког басена понаособ и језера као целине не реализује у потпуности. Наиме, из године у годину вредности Carlson-ових индекса трофичности на основу chlorophylla а знатно су мањи од индекса за укупан фосфор који, у ствари, показују највећи могући трофички ниво екосистема. То значи да је само део фосфора доступан примарним произвођачима, односно phytoplankton-у, и то је разлог што је реализовани, односно стварни трофички ниво, знатно нижи од потенцијалног.

Табела 6.14. Трофички ниво акумулације „Ђелије“ од 2004. до 2012. године

Година	Неоргански азот (mg·l ⁻¹)	Укупан phosphor (mg·l ⁻¹)	Chlorophyll a (mg·l ⁻¹)	I _p	I _{chl a}
2004.	0,838	0,096	0,006998	70,0	49,7
2005.	1,130	0,084	0,002541	68,1	39,7
2006.	0,941	0,066	0,002156	64,7	38,1
2007.	0,729	0,068	0,002395	65,1	39,1
2008.	0,942	0,106	0,003188	71,4	41,9
2009.	0,923	0,091	0,002329	69,3	38,9
2010.	0,992	0,083	0,001888	68,0	36,8
2011.	0,813	0,082	0,003242	67,8	42,1

2012.	0,980	0,104	0,001711	71,2	35,8
2013.	1,033	0,058	0,003604	62,7	43,1
2014.	0,844	0,163	0,001898	77,6	36,9
Просек 2004-2014.	0,942	0,091	0,002535	69,3	39,7

Табела 6.15. Однос трофичких индекса за хлорофил а и фосфор акумулације „Ђелије“

	Златари	Васићи	Радојковићи	Ак. „Ђелије“
$\frac{I_{Chl\ a}}{I_P}$	0,724	0,621	0,602	0,604

Могуће кретање еутрофикације акумулације „Ђелије“, добијено је екстраполацијом концентрације укупног фосфора из периода од 2005. до 2012. године на следећих 37 година, до 2050. године. Линеарна регресија има највећи, односно апсолутан, корелациони коефицијент јер је рађена филтрацијом података; корелациони коефицијенти нелинијских зависности су мали, али то се могло и очекивати за комплексну појаву која је подложна временским флукуацијама.

Најгору прогнозу даје експоненцијална једначина са природним бројем као основом и временом као експонентом:

$$[P] = 0,072091e^{0,035846t} \quad (1)$$

Одмах иза ње је линијска регресија:

$$[P] = 0,003206t + 0,106677 \quad (2)$$

Најбољу прогнозу дају логаритамски раст и експоненцијална једначина са временом као основом и константним експонентом:

$$[P] = 0,009125\ln t + 0,0737 \text{ и} \quad (3)$$

$$[P] = 0,073391t^{0,108214} \quad (4)$$

На основу добијених модела кретања концентрација фосфора, израчунато је и кореспондирајуће кретање Carlson-ovih индекса трофичности.

Табела 6.16. Могући начини кретања концентрације фосфора и трофичких нивоа у акумулацији „Ђелије“ до 2050. године

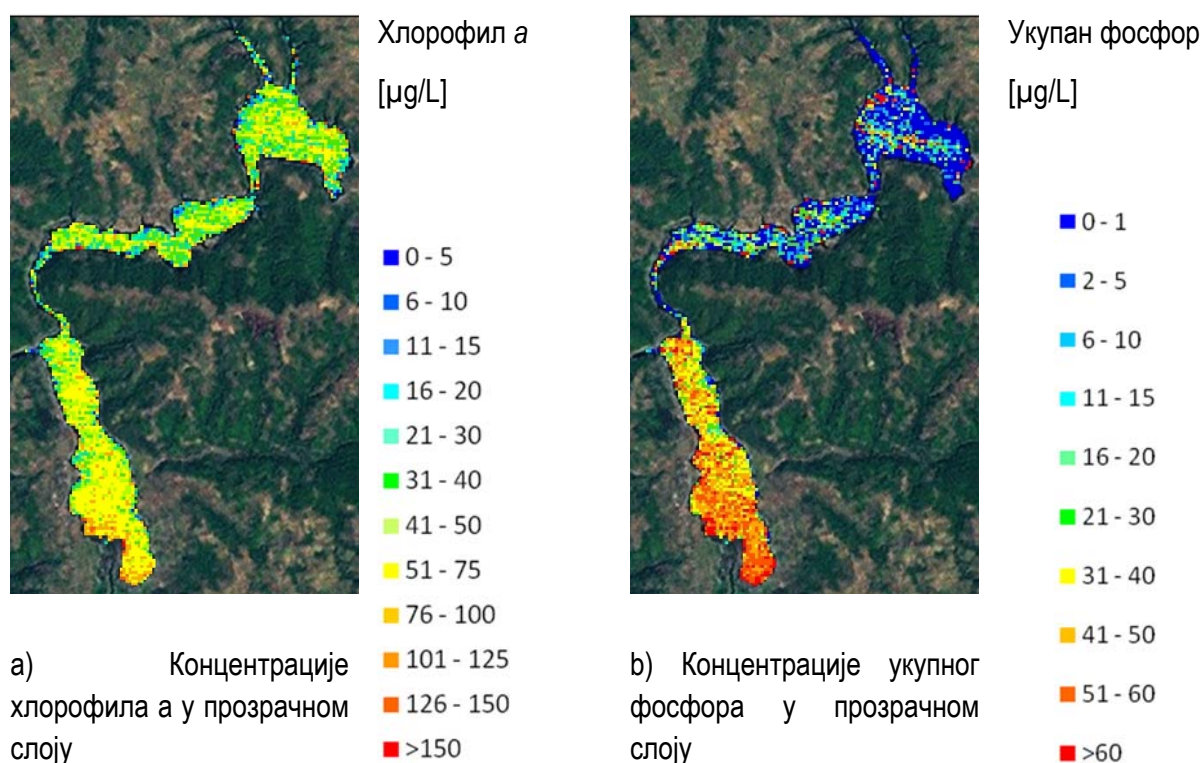
Године		2015.	2020.	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
$[P] = 0,003206 \tau + 0,106677$ $R^2 = 1$	$[P] \text{ (mg} \cdot \text{l}^{-1}\text{)}$	0,110	0,126	0,142	0,158	0,174	0,190	0,206	0,222
	I_P	71,9	73,9	75,6	77,2	78,6	79,9	81,0	82,1
	$I_{Chl a}$	41,3	42,4	43,4	44,3	45,1	45,8	46,5	47,1
$[P] = 0,009125 \ln \tau + 0,0737$ $R^2 = 0,194841$	$[P] \text{ (mg} \cdot \text{l}^{-1}\text{)}$	0,094	0,098	0,101	0,103	0,104	0,106	0,107	0,108
	I_P	69,7	70,3	70,7	71,0	71,2	71,4	71,6	71,7
	$I_{Chl a}$	39,9	40,3	40,5	40,7	40,8	41,0	41,0	41,1
$[P] = 0,073391 \tau^{0,108214}$ $R^2 = 0,197394$	$[P] \text{ (mg} \cdot \text{l}^{-1}\text{)}$	0,093	0,098	0,101	0,104	0,106	0,107	0,109	0,111
	I_P	69,6	70,2	70,7	71,1	71,4	71,6	71,8	72,0
	$I_{Chl a}$	39,9	40,3	40,6	40,8	40,9	41,1	41,2	41,3
$[P] = 0,072091 e^{0,035846 \tau}$ $R^2 = 0,262671$	$[P] \text{ (mg} \cdot \text{l}^{-1}\text{)}$	0,100	0,119	0,142	0,170	0,204	0,244	0,292	0,349
	I_P	70,5	73,1	75,7	78,3	80,9	83,5	86,0	88,6
	$I_{Chl a}$	40,4	41,9	43,4	44,9	46,4	47,9	49,3	50,8

За разлику од фосфора, све регресије за хлорофил а дале су пад његовог садржаја у функцији времена, што није објективно, односно супротно је стварности. Зато су те вредности одбачене, а Carlson-ови индекси трофичности за хлорофил израчунати на основу релације из једначине као $I_{Chl a} = 0,573448 I_P$.

По којем од наведених математичких сценарија ће се одвијати еутрофизација акумулације „Ђелије“, немогуће је одредити са апсолутном сигурношћу. Експоненцијални раст трофије са временом као експонентом вероватно је пренаглашен, а линеарна регресија као други најгори сценарио надовезује се на досадашње кретање трофичког нивоа и, ако се ништа не предузме за заштиту, постоји велика вероватноћа да ће концентрација фосфора и консеквентни трофички потенцијал расти том брзином, чему у прилог иду и екстремно високе концентрације фосфора у Блаташници задње три године. Логаритамски и експоненцијални раст с временом као основом показују скоро идентично и мало повећање концентрације фосфора и потенцијалног трофичког индекса, што је мало вероватно с обзиром на садашње околности. Оно што је још занимљивије и неизвесније у свему томе, јесте раст реализованог трофичког нивоа који се заснива на *chlorophyll a*. Ако остане исти просечан однос реализоване и потенцијалне трофије од око 0,57, онда ће раст стварног трофичког нивоа тећи по регресијама које у крајњој линији важе за фосфор. Међутим, како је фосфор само један од услова средине за опстанак фитопланктона, и убудуће могу се очекивати флукуације примарне продукције које су сличне досадашњим, односно може се очекивати да примарна продукција неће у сваком моменту, односно сваке године, бити корелисана на исти начин са садржајем фосфора.

Посебан проблем акумулације „Ђелије“ везује се за присуство токсичних врста цијанобактерија у последњој деценији (Грашић, 2004; Свирчев, 2007), као и појава гвожђа и мангана у повишеним концентрацијама крајем лета (Никић, 2008). Због повећаног уноса нутријената и органске материје акумулација је захваћена убрзаном еутрофикацијом (Анђелковић, 2010). Крајем пролећа и почетком лета, започиње интензивна потрошња кисеоника у металимниону и хиполимниону, па је крајем лета хиполимнион аноксичан (Костић, 2014). Микробиолошким анализама откривена је висока бројност бактериопланктона, који је индикатор средине богате нутријентима (Ђирић, 2012), а у саставу

зоопланктона доминира макрозоопланктон који је отпоран и на дефицит кисеоника у хиполимниону (Живић, 2010). Анализе седимента, поред повишених концентрација мангана и гвожђа, указују и на повишен ниво хуминских киселина (Јокић, 1995) које су један од основних прекурсора дезинфекцијских нуспродуката. Скоро сваке године службе ЈКП „Водовод Крушевац“ и рибочуварска служба евидентирају поморе мањих или већих количина рибе и рибље млађи, али тачни узроци за ове појаве нису познати. Претпоставка је да се то догађа услед недостатка кисеоника у воденој средини.



Слика 6.10. Даљински детектоване (обработом снимака са сателита LANDSAT) концентрације хлорофила а и укупног фосфора у акумулацији „Ђелије“. Уочљиве су повишене концентрације у близини ушћа Расине, а апсолутне вредности и за хлорофил а (од 40 до 75 µg/L) и за укупни фосфор (од 30 до 60 µg/L) одговарају еутрофном статусу.

У 2012. години је Грађевински факултет из Београда за потребе Републичке дирекције за воде израдио „Студију о процени ризика и осетљивости показатеља квалитета воде у акумулацијама „Гружа“ и „Ђелије“. Овом студијом потврђена су дотадашња сазнања о еутрофном статусу акумулације, али иновираним методолошким приступом. За мерења основних показатеља квалитета воде, коришћена је мултипараметарска сонда (тип HORIBA U54G), а у програмском пакету PAMOLARE израђен је једноставан модел еколошког процеса за двослојно стратификовану водену колону. Најинтересантнији део Студије била је примена даљинске детекције, односно сателитских снимака у квантификавању квалитета воде у прозрачном слоју водене колоне. На слици 6.10а и 6.10б, приказане су даљински детектоване (ETM сензор сателита LANDSAT), осредњене по дубини прозрачног слоја, концентрације хлорофила а и укупног фосфора, у акумулацији „Ђелије у августу 2011. И хлорофил а и укупни фосфор, имају повишене концентрације у близини ушћа Расине у акумулацију, а њихови апсолутни износи одговарају еутрофном статусу.

Грађевински факултет из Београда је носилац научног пројекта „Мерење и моделирање физичких, хемијских, биолошких и морфодинамичких параметара река и водних акумулација“ (TR37009 Министарство просвете, науке и технолошког развоја). У оквиру пројекта, у септембру 2012. године, започета су мерења квалитета воде на акумулацијама „Гружа“ и „Ћелије“, при чему је мониторинг акумулације „Ћелије“ рађен у сарадњи са ЈКП „Водовод Крушевац“. Поред стандардних параметара које редовно мери ЈКП „Водовод Крушевац“, мултипараметарском сондом (YSI 6600V2), додатно су мерени: растворени кисеоник, хлорофил а, температура воде, електропроводљивост, укупна минерализација, рН вредност итд., на пет мерних станица равномерно распоређених дуж осовине акумулације, на отприлике сваких 1 m дубине. Мерења су трајала две године, имала су месечну динамику, а завршена су у септембру 2014. године. И поред тога што је овај мониторинг рађен искључиво у научне сврхе, дошло се до бољег разумевања термичке и кисеоничне динамике акумулације „Ћелије“, које би могло бити од користи корисницима акумулације. У периоду термалне стратификације, кисеоник се интензивно троши на контакту са седиментом и у металимниону, па хиполимнион постаје анаеробан крајем лета и почетком јесени (Костић, 2014). Подаци прикупљени у наведеном научном пројекту доступни су обрађивачу Студије.

Ток Расине низводно од акумулације „Ћелије“

Река Расина низводно од акумулације „Ћелије“ до ушћа у Западну Мораву има дужину од 35 km и слив површине 374 km². У овом делу слива, Расина има 26 мањих притока, од којих су најзначајније Ломничка, Наупарска, Гагловска и Трмчарска река.

О квалитету воде реке Расине, у овом делу тока, постоји највише података, обзиром да је на мерној станици „Бивоље“ постојао званичан мониторинг са једномесечном динамиком од 1991. до 2012. године. Као што је раније напоменуто, у 2013. години, са слива Расине, доступни су подаци са мерних станица „Лепенац“ и „Брус“. На мерном профилу „Бивоље“ једном годишње је узоркован и седимент. Извесни подаци са ове мерне станице постоје и за период после 1977. године. Једини недостатак је што се мерна станица „Бивоље“ налази узводно од Крушевца и индустријске зоне, па се квалитет воде мери пре најзначајнијих испуста комуналних и индустријских отпадних вода. Ток Расине низводно од акумулације „Ћелије“, карактеришу ниске концентрације раствореног кисеоника у летњем периоду, повећана хемијска и биохемијска потрошња кисеоника итд., а испод испуста индустријских отпадних вода повишене су концентрације масти и уља, цинка, бакра, сулфата итд.

Солидан преглед квалитета воде за 2005. и 2006. годину, на овом делу тока Расине, дат је у раду (Димитријевић и сар., 2007). Аутори су анализирали квалитет воде на пет локалитета на реци Расини: испод акумулације „Ћелије“, у Горњем Степошу, у Мудраковцу, на локалитетима Ново Купалиште и Паруновачки мост. Анализирани су и узорци са Гагловске, Трмчарске и Ломничке реке. У наставку текста, дају се основни закључци наведеног истраживања:

- овај део слива је захваћен ерозијом средњег интензитета, путем које у реку доспевају манган и гвожђе,
- река Расина на свим профилима излази из тадашњом регулативном предвиђене, IIb класе,
- на свим, а посебно низводним профилима, бележе се високе вредности хемијске и биохемијске потрошње,

- највеће концентрације суспендованог материјала измерене су у притокама Расине,
- повећане концентрације амонијака, регистроване су код Паруновачког моста и на Гагловској реци,
- на Гагловској реци је регистрована повећана концентрација нитрата, хлорида и фенола и
- у микробиолошком погледу на свим профилима је регистрован велики број укупних колиформних бактерија и свих живих клица, што указује на изложеност водотока утицају санитарних отпадних вода.

6.2.6. Еколошки потенцијал и хемијски статус акумулације „Ћелије“ и еколошки и хемијски статус Расине на мерној станици „Бивоље“

Еколошки потенцијал и хемијски статус акумулације „Ћелије“ и еколошки и хемијски статус реке Расине процењени су на основу података Агенције за заштиту животне средине из 2011. године. До ове године, почев од 1991., доступни су подаци о једном годишње мереном квалитету воде на профилу „Разбојна“ и акумулацији „Ћелије“ и подаци о месечним мерењима квалитета воде на профилу „Бивоље“. У две наредне године 2012. и 2013. године, вероватно услед недостатка финансијских средстава и смањеног буџета, одступа се од овог приступа, па су за 2012. годину доступни само подаци са мерне станице „Бивоље“, а за 2013. годину доступни су подаци са станица „Лепенац“ на Расини и „Блаце“ на Блаташници.

Еколошки потенцијал и хемијски статус акумулације „Ћелије“

На основу расположивих података (јун 2011. године) може се рећи да је еколошки потенцијал акумулације „Ћелије“ добар и бољи до умерен. Остварен је добар и бољи еколошки потенцијал по већини физичко-хемијских параметара. Умерен еколошки потенцијал је остварен само по садржају укупног органског угљеника, Табела 6.17. Што се тиче биолошких параметара за оцену класе еколошког потенцијала, према индексу мезосапробности (1,67) и средњој концентрацији хлорофила а (4,67 $\mu\text{g/L}$), постигнут је такође добар и бољи еколошки потенцијал. Према микробиолошким параметрима оцене класа еколошког потенцијала, постигнут је умерен еколошки потенцијал са аспекта броја укупних колиформа ($>240.000/1\text{L}$).

У 2011. години мерен је релативно мали број параметара квалитета који се класификују као приоритетне и приоритетне хазардне супстанце, а чије се граничне вредности користе за одређивање хемијског статуса. У 2011. години мерени су само тешки метали: кадмијум, олово, жива и никл. Са укупном карбонатном тврдоћом од 140 mgCaCO_3/L , вода у акумулацији „Ћелије“ се категоризује као четврта од пет класа тврдоће, за које су дефинисане граничне вредности присуства кадмијума. Према сва четири наведена параметра постигнут је добар хемијски статус, али се напомиње да је постигнут низак ниво поузданости у оцени хемијског статуса, због малог броја расположивих параметара.

Табела 6.17. Вредности физичко-хемијских параметара, за 2011. годину на основу којих се врши оцена еколошког потенцијала акумулације „Ђелије“

	ФИЗИЧКО-ХЕМИЈСКИ ЕЛЕМЕНТИ КВАЛИТЕТА*								
	рН вредност	Растворени кисеоник	БПК ₅	Укупни органски угљеник (ТОС)	Амонијум јон (NH ₄ -N)	Нитрати (NO ₃ -N)	Ортофосфати (PO ₄ -P)	Укупни растворени фосфор (P)	Хлориди
Акумулација „Ђелије“, 2. јун 2011. године	8,4	7,4	1,8	6,3	0,03	0,3	0,024	0,037	3,67

*Меродавне вредности параметара оцењују се као перцентил ранга 80, изузев за растворени кисеоник, за који се меродавна вредност одређује као перцентил ранга 10. Наведено правило важи када постоји више мерења у току године, у супротном је ирелевантно.

Еколошки и хемијски статус реке Расине низводно од акумулације „Ђелије“

Еколошки статус реке Расине низводно од акумулације „Ђелије“, оцењује је на основу месечних података из 2011. године о квалитету воде са мерне станице „Бивоље“. Треба још једном напоменути да се ова станица налази узводно од главних испуста комуналних и индустријских отпадних вода који загађују последњих 5 километара тока Расине то ушћа у Западну Мораву. Према вредностима основних физичко-хемијских параметара за оцену класе еколошког статуса, постигнут је добар еколошки статус према већини параметара, док је према садржају раствореног кисеоника, нитрата и хлорида постигнут одличан еколошки статус, Табела 6.18. Према индексу сапробности (одређиван је два пута, у јуну и септембру и добијене су вредности: 1,86 и 2,01), постигнут је добар еколошки статус, док је према броју укупних колиформа (>240.000/1L) постигнут умерен еколошки статус.

Табела 6.18. Вредности физичко-хемијских параметара на мерној станици „Бивоље“, за 2011. годину на основу којих се врши оцена еколошког статуса тока Расине низводно од акумулације „Ђелије“. Треба напоменути да се станица „Бивоље“ налази узводно од испуста комуналних и индустријских отпадних вода Крушевца.

	ФИЗИЧКО-ХЕМИЈСКИ ЕЛЕМЕНТИ КВАЛИТЕТА*								
	рН вредност	Растворени кисеоник	БПК ₅	Укупни органски угљеник (ТОС)	Амонијум јон (NH ₄ -N)	Нитрати (NO ₃ -N)	Ортофосфати (PO ₄ -P)	Укупни растворени фосфор (P)	Хлориди
Расина низводно од акумулације Ђелије, 2011. година	8,4	8,5	1,8	4,4	0,09	0,02	0,06	0,13	7,8

Од приоритетних и приоритетних хазардних супстанци, чије се граничне вредности користе за дефинисање хемијског статуса, мерени су тешки метали: кадмијум, олово, жива и никл. Према садржају тешких метала, постигнут је **добар** хемијски статус тока Расине између акумулације „Ђелије“ и Крушевца. Напомиње се и сада да је постигнут **низак ниво поузданости** у одређивању хемијског статуса због малог броја расположивих параметара.

Табела 6.19. Концентрације (у µg/L) приоритетних и приоритетних хазардних супстанци и оцена хемијског статуса на основу садржаја тешких метала

Број	Име приоритетне супстанце (ПС)	БИВОЉЕ*		
		Пгк (µg/L)	Мдк (µg/L)	Хемијски статус
3	Кадмијум и његова једињења (4. класа тврдоће)	<0,025	<0,025	ДОБАР
16	Олово и његова једињења	<0,5	<0,5	ДОБАР
17	Жива и њена једињења	<0,1	<0,1	ДОБАР
19	Никл и његова једињења	2,1	2,4	ДОБАР

6.2.7. Закључак

Река Расина је десна притока Западне Мораве. Извире на падинама Гоча и Жељина, под Црним врхом на надморској висини од 1340 метара. Улива се у Западну Мораву, 5 километара низводно од Крушевца. Ток Расине је дуг 92 километра, а слив има површину од 981 km². На Расини се налази многонаменска акумулација Ћелије“ из које се Крушевац снабдева водом.

У Расину се уливају непречишћене комуналне и индустријске отпадне воде из општина Брус, Блаце и из Града Крушевца. У горњем делу тока, Расина је чиста, планинска река, ненарушена антропогеним утицајем. Уласком у Општину Брус започиње оптерећивање реке отпадним водама, а на њеним обалама се одлаже смеће на несанитарним депонијама. До ушћа у Западну Мораву, у Расину се улива загађење, а посебно проблематичне притоке су Грашевачка река, Блаташница и Гагловска река. Акумулација Ћелије“ је захваћена еутрофикацијом, а посебни проблеми се везују за појаву цијанобактеријских цветаша и продужетни вегетативни периода фитопланктона. Поред евидентних еколошких проблема, уочљив је и тренд смањења података који се сваке године прикупља за слив Расине. Званичне институције, не располажу подацима о квалитету воде у акумулацији „Ћелије“ у 2012. и 2013. години. После другог низа година, у 2013. години први пут није праћен квалитет воде на профилу Бивоље.

Основна претпоставка је да ће се евентуални утицај изградње и рада ХЕ простирати на акумулацију „Ћелије“ и на део тока Расине низводно од акумулације. Због тога су у овој студији, на основу података Агенције за заштиту животне средине из 2011. године, одређени еколошки потенцијал и хемијски статус акумулације „Ћелије“ и еколошки и хемијски статус тока Расине низводно од акумулације „Ћелије“. **Добар и бољи** еколошки потенцијал је постигнут по већини физичко-хемијских параметара, по садржају хлорофила а и по индексу мезосапробности, док је **умерен** еколошки потенцијал постигнут према укупном органском угљенику и броју укупних колиформа. Постигнут је **добар** хемијски статус, али само према садржају тешких метала, па се напомиње да је постигнут **низак ниво поузданости** у оцени хемијског статуса због ограничене расположивости података.

За одређивање еколошког хемијског статуса тока Расине низводно од акумулације „Ћелије“, коришћени су месечно мерени подаци о квалитету воде у 2011. години на мерној станици „Бивоље“. Постигнут је **добар** еколошки статус по већини релевантних физичко-хемијских параметара, док је према садржају раствореног кисеоника, нитратима и хлоридима постигнут **одличан** еколошки статус. И у закључку се напомиње да се мерни профил Бивоље налази узводно од Крушевца, односно пре најзначајнијих испуста комуналних и индустријских отпадних вода. И у овом случају су, за потребе одређивања хемијског статуса, од приоритетних и приоритетних хазардних супстанци, били расположиви само подаци о тешким металима: кадмијуму, олову, живи и никлу. Према овим показатељима остварен је **добар** хемијски статус. Напомиње се да је постигнут **низак ниво поузданости** у оцени хемијског статуса јер је он одређен на основу малог броја расположивих параметара.

Може се на крају закључити да су Расина и њен слив под снажним негативним антропогеним утицајем. На сливу не постоји третман отпадних вода, а бројне дивље депоније сведоче о ниском стању еколошке свести и о ниском степену комуналне опремљености приградских и сеоских насеља. Слив Расине је захваћен ерозијом различитог интензитета услед крчења шума и пољопривредне активности. Акумулација „Ћелије“ има еутрофан статус због загађења Расине узводно, а „дивља“ градња у

непосредној зони акумулације говори у прилог неспремности локалних и републичких власти да овај проблем реше.

6.3. Квалитет земљишта

6.3.1. Типови и квалитет заступљеног земљишта

Услед хетерогеног геолошког састава, променљивих климатских услова, различитог вегетацијског покривача, специфичне орографије и антропогеног утицаја, земљиште дуж Расине је веома разноврсно и обухвата различите стадијуме педогенетског процеса на кречњаку, силикатима и серпентину. Акумулација органске материје, разлагање геолошке подлоге и транслокација глинених материја и сесквиоксида (оксиди алуминијума и гвожђа) су основни педогенетски процеси који су утицали на диверзификацију анализираног земљишта. Најчешћи типови земљишта у овом региону су рендзине, литосоли, смеђа лесивирана земљишта и камбисоли.

Неразвијена земљишта (литосол) су честа на ширем разматраном подручју.

Хумусно-акумулативна земљишта имају структуру А-С, где „А“ означава хумусно-акумулативни хоризонт у којем се формирају органоминерални комплекси хумуса и минералних честица, док „С“ означава слој литогеног супстрата који је мало измењен педогенетским процесима. Ова група земљишта развијена је на кречњацима и доломитима (рендзина лептосоли) или пак на серпентинима и силикатима (ранкер лептосоли).

Камбисол земљишта имају структуру А-(В)-С, где „(В)“ означава хоризонт аргилогенезе у којем се акумулира *in situ* формирана глина. Проценат засићења бауама у овом слоју је изузетно висок. Дистрични камбисол је развијен на силикатима и серпентинима, док је еутрични камбисол развијен на кречњацима и доломитима.

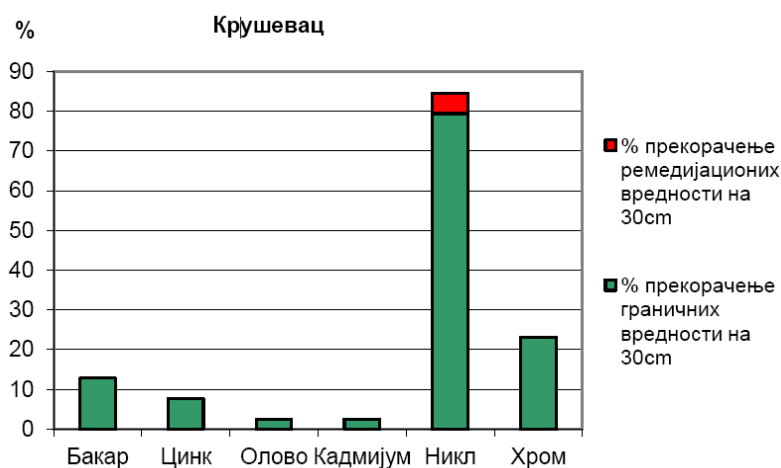
Интензивно спирање и елувијација глинених минерала су процеси који одликују лувисол, односно кисела смеђа земљишта. Као резултат ових процеса, лувисоли имају структуру А-А_e-B_t-C, где „А_e“ означава горњи хоризонт елувијације, док „B_t“ означава илувијални хоризонт у којем се акумулира глина (а делимично и сесквиоксиди). Лувисоли су развијени унутар монтане уоне шумских екосистема.

Флувисоли (хигроморфна алувијална земљишта) глејна и семиглејна земљишта (ливадске црнице) су засебни типови земљишта, развијени на алувијалним седиментима, песковитим обалама и флувијално-денудационим подлогама дуж Расине и његових притока. Ова земљишта се јављају на стаништима која су изложена утицају периодичних поплава или пак перманентном утицају прекомерне влаге. У условима дуготрајног плављења, земљишта постају анаеробна и обогаћују се фери јонима. Бактеријска активност и хемијске реакције у таквим условима редукују гвожђе и манган у земљишту, а редуковани јони ових елемената постају изузетно мобилни па се спирају у ниже земљишне хоризонте. Сезонско исушивање земљишта доводи до реоксидације јона гвожђа и мангана, а оксидоване честице се таложе у различитим земљишним слојевима. Педогенетски процеси хигроморфних земљишта нису у потпуности израђени јер су процеси доношења и депозиције алувијалних наноса много бржи и интензивнији од процеса формирања земљишних профила. Антропогена деградација земљишта је озбиљан проблем у урбаним и руралним областима. У овом подручју доминирају различити развојни стадијуми земљишта на серпентинима, кречњацима и силикатима.

Серпентинска земљишта, која су честа у анализираном региону, карактерише низак ниво есенцијалних елемената (азот, фосфор, калијум и калцијум) који су потребни за нормалне метаболичке процесе биљака, висока концентрација гвожђа, магнезијума, мангана и токсична концентрација хрома, кобалта и никла (Kruskeberg, 1951., 1954., 1957., 1986. година; Proctor, 1999. година; Pepper and Norwood, 2001. година). Услед „серпентинског стреса“ (токсични ефекти тешких метала, недостатак есенцијалних елемената, суша), већина биљака избегава серпентинска земљишта. Серпентин-толерантне биљке развиле су током еволутивног процеса низ морфо-анатомских и екофизиолошких адаптација које им омогућавају опстанак у екстремно неповољним условима. Лувисоли (кисела смеђа земљишта), ранкери и камбисоли на серпентину доминирају на ширем истраживаном простору. Хигроморфна земљишта развијена су дуж обала Расине и њених притока.

Испитивање квалитета земљишта је спроведено на територији града Крушевца 2012. године у оквиру Програма испитивања квалитета земљишта на територији града Крушевца у 2012. години. Овај програм је реализовао Завод за јавно здравље Крушевац. Програм је обухватио узорковање и лабораторијско испитивање земљишта на 39 локација на територији града Крушевца.

На слици је приказан проценат прекорачења граничних вредности у односу на укупан број узорака.



Слика 6.11: Проценат прекорачења граничних и ремедијационих вредности

Прекорачења ГВ за олово (85 mg/kg) су евидентирана на локалитетима у Крушевцу у близини ИМК „14.октобар“ (2,56% од укупног броја узорака).

Прекорачења ГВ за кадмијум (0,8 mg/kg) евидентирана су на локалитетима у Крушевцу у околини ИМК „14.октобар“ (2,56% од укупног броја узорака).

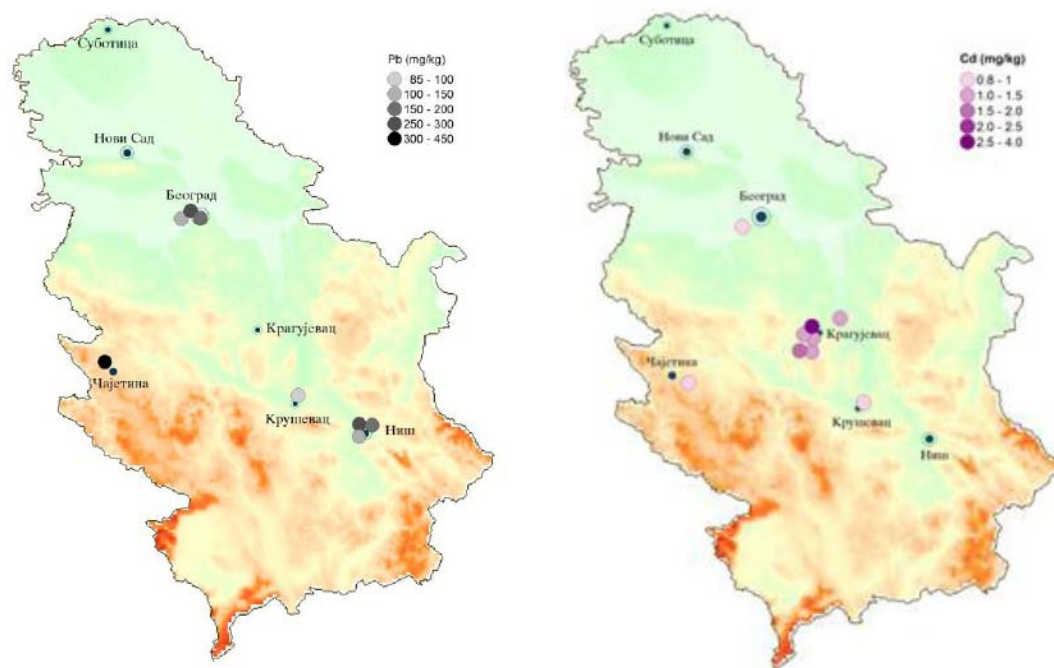
Прекорачења ГВ за бакар (36 mg/kg) евидентирана су у Крушевцу у близини предузећа „Жупа“ и „Рубин“ и у центру града код аутобуске станице (12,47% од укупног броја узорака).

Прекорачења ГВ за хром (100 mg/kg) евидентирана су у Крушевцу у близини предузећа „Жупа“ и „Рубин“ и у центру града код аутобуске станице (23,08% од укупног броја узорака).

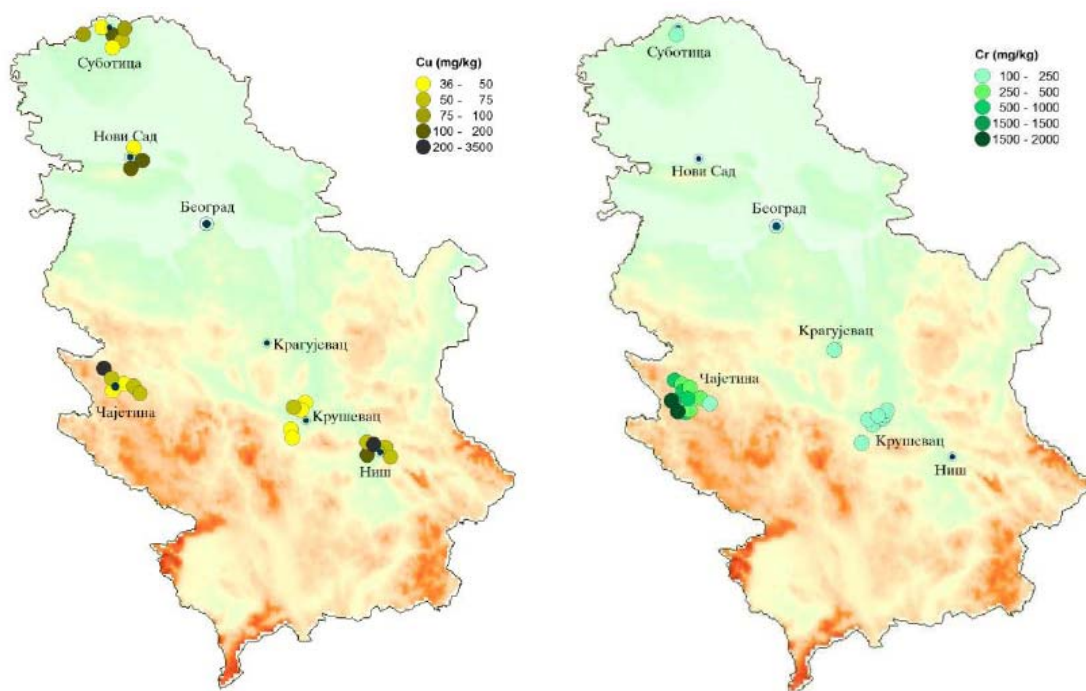
Прекорачења ГВ за цинк (140 mg/kg) евидентирана су у Крушевцу у близини предузећа „Рубин“ и ИМК „14.октобар“ (7,69% од укупног броја узорака).

Од укупног броја испитаних узорак у урбаним зонама прекорачења ГВ за никл (35 mg/kg) су евидентирана у Крушевцу (89,74% од укупног броја узорак).

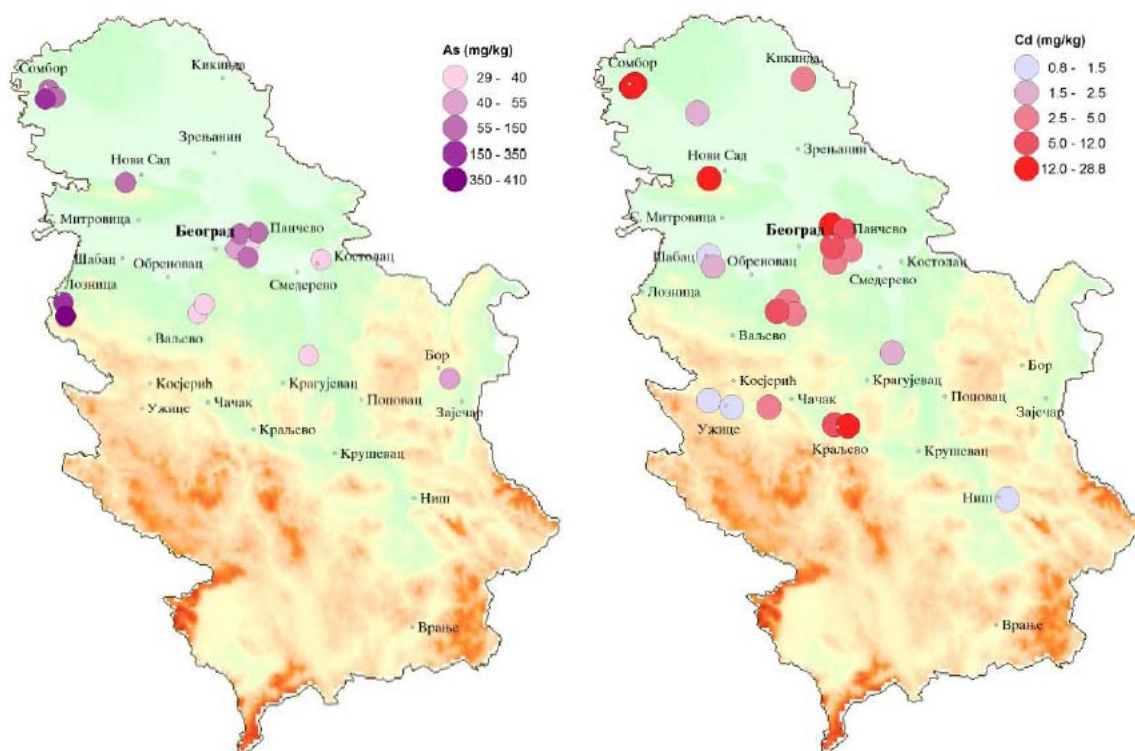
На простору Републике Србије у току 2012. године Агенција за заштиту животне средине испитивала је земљиште у околини 28 индустријских комплекса на 55 локалитета. Резултати испитивања су приказани на Сликама 6.12 до 6.15.



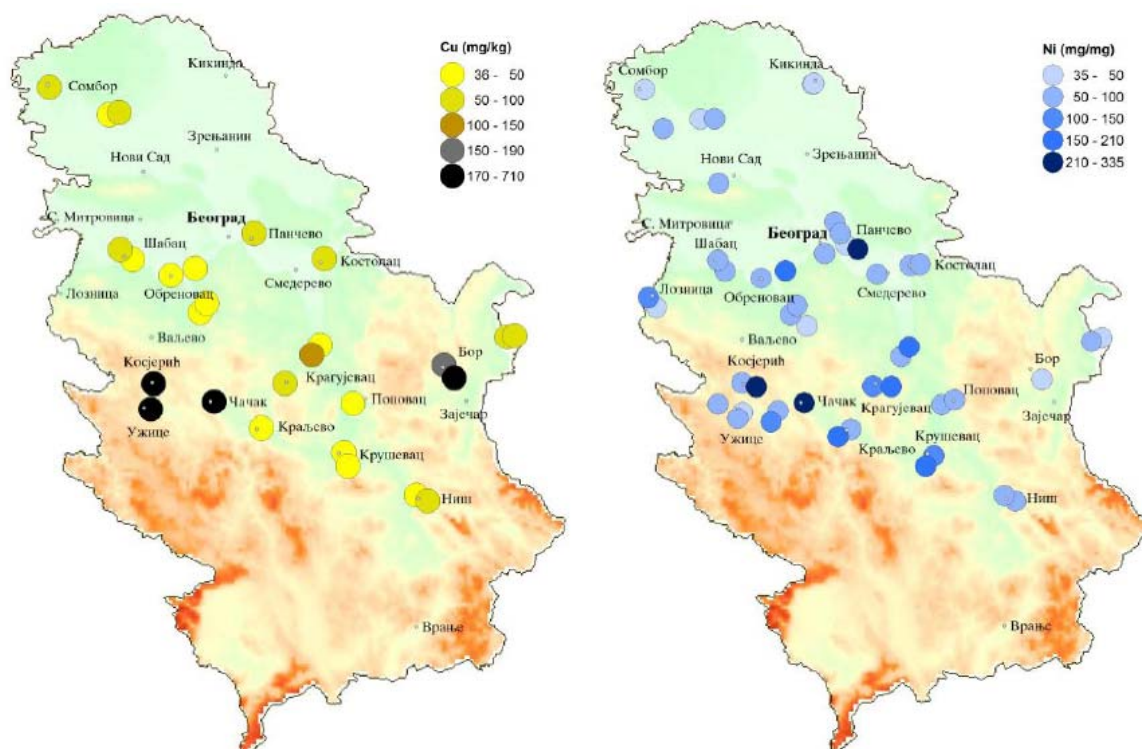
Слика 6.12: Прекорачење граничних вредности за олово и кадмијум у урбаним зонама



Слика 6.13: Прекорачење граничних вредности за бакар и хром у урбаним зонама



Слика 6.14: Локалитети са прекорачењима граничних вредности за арсен и кадмијум



Слика 6.15: Локалитети са прекорачењима граничних вредности за бакар и никл

Подаци о праћењу укупног садржаја тешких метала у земљишту показују прекорачење ГВ у површинском слоју земљишта до 30 см за поједине тешке метале. Издвајају се: Cd са прекорачењем

од 40% , затим Cu са 49% и Ni са 85% прекорачења у односу на укупан број. Остали испитани тешки метали, Pb, Zn, Cr и As, су у нешто мањем проценту прекорачили ГВ.

Отпад се класификује као комунални отпад (отпад из домаћинства); комерцијални отпад (амбалажни отпад); индустријски отпад и опасни отпад. У посматраној области отпад из руралних делова се не прикупља у довољној мери и не депонује на за то предвиђеним местима. Главни еколошки проблем је неусловно одлагање отпада, тако да настају нелегалне депоније и сметлишта. У излетиштима се такође бележи неадекватно одлагање отпада. У области управљања отпадом недостају документација, механизација и радна снага у области управљања отпадом. Главни изазови управљања отпадом се односе на обезбеђивање добре покривености и капацитета за пружање основних услуга, као што су сакупљање, транспорт и санитарно одлагање отпада. Недостаје план управљања биодеградабилним отпадом и систем управљања отпадом од амбалаже, чија количина се стално повећава због раста удела неповратне амбалаже, посебно PET амбалаже и лименки. Не постоји у довољној мери организовано одвојено сакупљање, сортирање и рециклажа отпада. Постојећи степен рециклаже, односно искоришћења, отпада је недовољан. Основни проблеми у области управљања отпадом су: непостојање адекватне инфраструктуре због чега долази до загађења земљишта, површинских и подземних вода отпадом, често заједничко одлагање комуналног и опасног отпада, недостатак података о саставу и токовима отпада, непостојање система дозвола за управљање отпадом, непостојање постројења за складиштење, третман и одлагање опасног отпада, неадекватно поступање са медицинским отпадом, отпадом који садржи PCB (полихлоровани бифенили), отпадом из кланичне индустрије итд.

Увођење нових садржаја, а у овом случају изградња мале хидроелектране захтева испуњење високих стандарда у области управљања отпадом, како у самој изградњи, тако и у редовном или ванредном раду објекта. Локација планираних објеката МХЕ се налази у зони земљаних радова бране и њених пратећих објеката, тако да већ постоји антропогени утицај на земљиште на самој локацији.

6.4. Геолошки услови

Планирана МХЕ „Ђелије“ се налази на терену изграђеном од палеозојских шкриљаца (С), у чијем саставу доминирају микашисти и амфиболити са подређеним учешћем гнајсева и дециметарских блокова кварцита. Услед изражене тектонске активности, а вероватно и услед, у геолошком смислу, дуготрајне непокривености млађим стенским масама, палеозојски шкриљци су кроз геолошко време прво значајно поломљени, а затим су развојем физичко-хемијских процеса деградације доведени у стање потпуне распаднутости или резидуалног тла. Та деструктивна активност је умногостручена и убрзана због претходне поломљености стене односно због могућности да се процеси одвијају дуж многобројних пукотина.

Пре изградње бране и прибранских објеката, цео терен је био покривен кварталним творевинама, преовлађујућим алувијално-терасним седиментима, уз присуство падинских наслага. Међутим, током изградње бране и прибранских објеката извршени су значајни земљани радови, што је имало за последицу уклањање кварталних творевина те су сада на једном делу површина откривене палеозојске стенске масе. Ниво подземне воде је због оближњег акумулационог језера вероватно висок тј. вероватно се налази у шљунковитој, геотехничкој средини.

Утврђивање инжењерскогеолошких услова за пројектовање МХЕ „Ћелије“ заснива се на анализи инжењерско-геолошких својстава 4 геотехничке средине.

Квартарне, падинске, наслаге (CL-ML-SC) у чијем саставу доминирају глине и прашине, уз обавезно присуство шљунка, дробине и крупног песка, су примарно покривале највећи део терена. Оне испољавају углавном средњу пластичност и у природном стању су тешко гњечиве. Због значајног садржаја крупнозрне фракције у свом гранулометријском саставу, најчешће преко 55-60%, испитивања отпорности на смицање су показала да је $\phi = 30^\circ$ и $c = 20 \text{ kN/m}^2$. Стишљивост ових наслага се процењује на $12\,000 \text{ kN/m}^2$ за прираштај напона од 0 до 200 kN/m^2 . По ГН-200 припада III категорији земљишта.

Дебљина падинских глина је 5 до 6 метара, али се оне не простиру читавом површином постројења МХЕ, јер су делом уклоњене у време изградње бране и прибранских објеката, а делом су еродоване приликом високих вода реке Расине.

Алувијално-терасни седименте (GW-CW/GC) граде средњезрни шљункови и крупни пескови са местимичним партијама заглињених шљункова и муљева. То је, практично, нестишљива средина (изузев поменутих муљевитих и заглињених партија), јер је учешће сконцентрисаних нагомилања ситнозрне фракције занемарљив. Отпорност на смицање се процењује као $\phi = 35^\circ$ и $c = 0 \text{ kN/m}^2$. Због присуства ситнозрне фракције, као и због различитог садржаја крупних шљункова и пескова, филтрациона својства алувијално-терасних седимената је врло промелјиво, од високе Кф око 10^{-2} m/s до слабе Кф око 10^{-5} m/s водопропустљивости. По ГН-200 припада III категорији земљишта. Дебљина ове средине је 2,0 до 2,5 m, простире се у највећем делу ангажоване површине, а њено одсуство је последица накнадних радова антропогеног фактора.

Потпуно распаднута, трошна, стенска маса палеозојских шкриљаца (C'''). Због високог степена деградације основна стена је претворена у полуврсту стенску масу са битно измењеним минералашким саставом у односу на примарно стање. Шкриљци су најчешће претворени у слабо везане пешчаре, или ређе, у слабо везане глинце. Литолошка врста шкриљаца није препознатљива, односно може се претпоставити искључиво ако се сачувао мањи, дециметарски, блок или дробина. За предвиђене објекте може се сматрати да је она недеформабилна стенска маса са D око 150 MPa, са солидним отпорним својствима, приближно $\phi = 22^\circ$ и $c = 140 \text{ kN/m}^2$. Сврстава се у IV категорију ископа по ГН-200. Простире се или од површине терана или непосредно испод кварталних творевина, а дебљина није мања од 5 до 6 метара.

Распаднута стенска маса са ретким дм-м партијама препознатљиве, очуване, стенске масе, на којима се може дефинисати литолошка припадност (C''). Физичко-механичка својства су незнатно повољнија, квалитетнија, него повлатна средина (C'''), а дубина простирања је најчешће око 40 метара.

6.5. Саобраћај

6.5.1. Методологија

МХЕ „Ћелије“ се налази непосредно уз државни пут IV реда (P-102) Крушевац-Блаце, и то је једина саобраћајница у близини. Према својој природи, МХЕ у редовном раду нема никакав утицај на друмски саобраћај, међутим, одређени утицај се потенцијално може очекивати за време изградње МХЕ и пратећих објеката јер ће се овај пут користити за допрему грађевинског материјала и опреме.

Постојећи услови транспорта и саобраћаја су евалуирани на основу постојећих података о протоку саобраћаја објављених од стране јавног предузећа „Путеви Србије“.

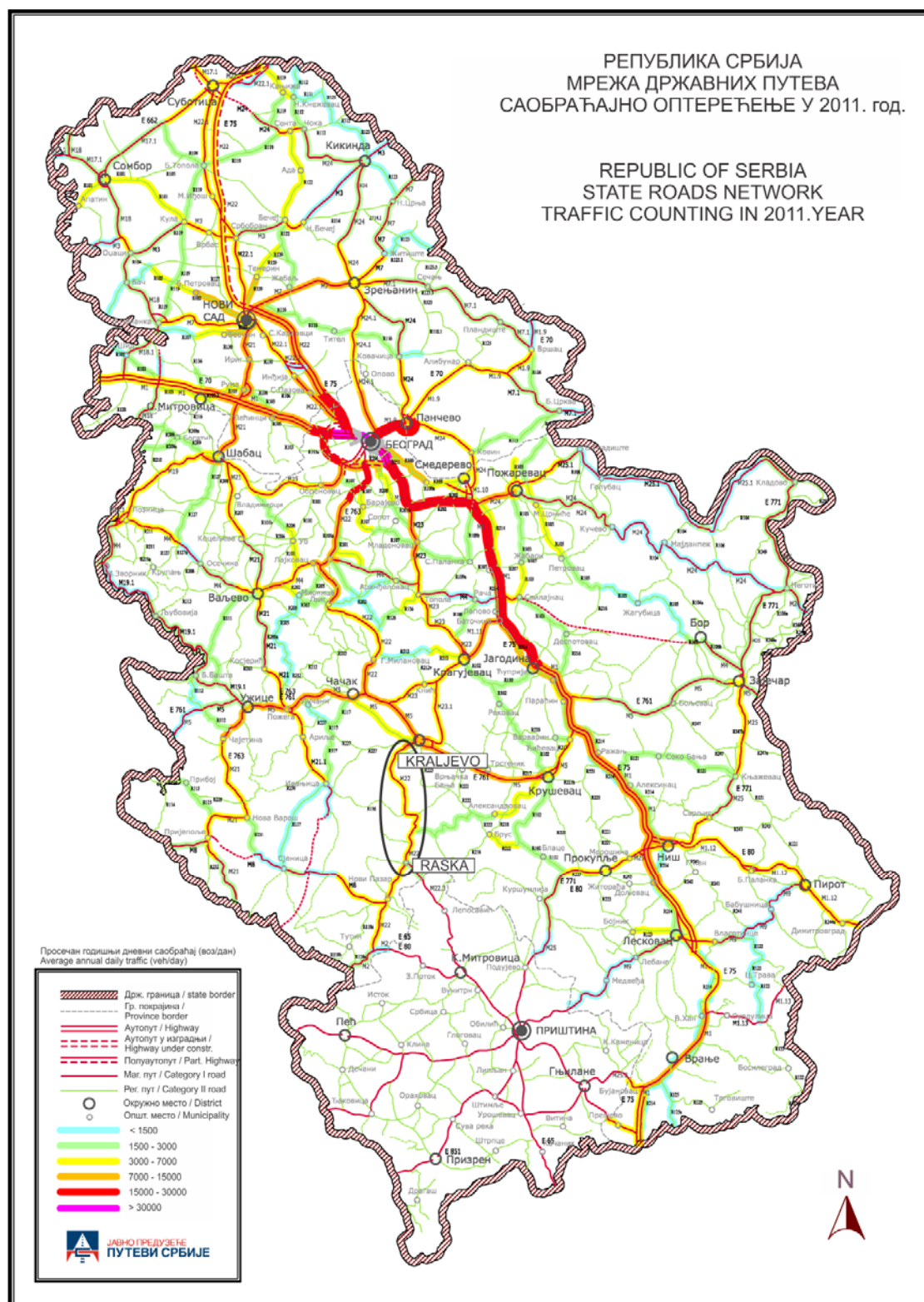
6.5.2. Постојећи проток друмског саобраћаја

Интензитет саобраћаја и карактеристике кретања возила су подаци које објављује јавно предузеће „Путеви Србије“. Слика 6.16 приказује просечан годишњи дневни саобраћај на јавним путевима у Србији, где се може видети и однос саобраћаја дуж регионалног пута Р-102 и осталих путева. Подаци за сегмент пута коме припада локација планиране МХЕ приказани су у Табели 6.20. Може се видети да су подаци о саобраћајном оптерећењу прилично уједначени у последње три године.

Табела 6.20: Просечан годишњи дневни саобраћај дуж регионалног пута Р -102

Ознака деонице	Правац	Дужина деонице (km)	Година	Возила/дан						
				ПА	БУС	ЛТ	СТ	ТТ	АВ	Укупно
0362	Крушевац - Разбојна	31,8	2013.	2.177	76	55	68	50	164	2.591
			2012.	2.078	76	55	72	56	223	2.560
			2011.	2.166	75	60	72	63	188	2.623

ПА – путничко возило; БУС – аутобус; ЛТ – лака теретна возила; СТ – средња теретна возила; ТТ – тешка теретна возила; АВ – друмски возови и тешка теретна возила са приколицом



Слика 6.16: Просечан годишњи дневни проток саобраћаја у Републици Србији у 2011. години

7. ОПИС МОГУЋИХ ЗНАЧАЈНИХ УТИЦАЈА ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

7.1. Режим и квалитет воде

7.1.1. Увод

Услед саме природе објекта хидроелектране, у општем случају се могу потенцијално очекивати одређени утицаји на режим и квалитет површинских и подземних вода. У том смислу, ово поглавље разматра могуће утицаје, као основу за предлог могућих мера за ублажавање потенцијално штетних утицаја.

Имајући у виду значај акумулације „Ђелије“ у систему водоснабдевања Расинског округа, посебна пажња је посвећена потенцијалном утицају планираног система на квалитет воде. Хидролошке карактеристике подручја и водни ресурси подручја су детаљно описани у Поглављу 3 ове Студије.

7.1.2. Методологија и критеријуми за процену утицаја

Процена утицаја на аспект водних ресурса се односи на разматрање потенцијалних ефеката изградње система на површинске воде (режим и квалитет).

Изградња и експлоатација планираног система је потенцијално у колизији са интересима осталих корисника вода, посебно у периодима малих вода, у току летњих месеци. Потенцијални утицаји на водне ресурсе укључују:

- измену режима вода,
- смањење расположивих вода за водоснабдевање,
- погоршање квалитета воде у акумулацији услед снижења нивоа и
- погоршање квалитета вода реке Расине у фази изградње објекта МХЕ.

Потенцијални утицаји су процењени и са становишта краткорочних и дугорочних последица, као елемента за оцену значаја потенцијалних ефеката изградње МХЕ (Табела 7.1). Критеријуми који су коришћени за оцену значаја појединих аспеката утицаја су приказани у Табели 7.2.

Значај утицаја је одређен као интеракција између интензитета утицаја и осетљивости појединог аспекта утицаја, како је то приказано у матричној форми у Табели 7.3. Утицаји средњег и већег значаја се сматрају значајним. У појединим разматрањима и рангирању значаја појединих утицаја, коришћена су стручна искуства. На пример, у условима високог интензитета утицаја на аспект високе осетљивости, утицај се не оцењује као критичан уколико постоји изузетно мала вероватноћа његове реализације.

Табела 7.1: Критеријуми за оцену осетљивости водних ресурса

Осетљивост	Типичне карактеристике	Пример
Висока	Површинске или подземне воде без или са минималним капацитетом апсорпције штетних утицаја. Површинске или подземне воде без, или са минималним могућностима примене мера за неутрализацију штетних утицаја. Површинске или подземне воде од изузетног значаја као природног, односно привредног ресурса (рибарство, туризам, итд.). Површинске или подземне воде које се користе за водоснабдевање, значајној индустријској производњи или за наводњавање великих пољопривредних површина.	Водоток у природним, неизмењеним условима у смислу режима вода, квалитета вода и проноса наноса Подручје мреста за племените врсте риба Значајни извори водоснабдевања Деоница реке која служи за испуштање отпадних вода из урбаних средина.
Умерена	Површинске или подземне воде са одређеним капацитетом апсорпције штетних утицаја или ограниченим могућностима примене мера за смањење штетних утицаја. Површинске или подземне воде са умереним ризиком од загађивања. Површинске или подземне воде од значаја као природног, односно привредног ресурса (рибарство, туризам, итд.). Површинске или подземне воде које се користе за водоснабдевање мањих насеља, односно локалних система или наводњавање мањих пољопривредних површина.	Издан са слободним нивоом, са повлатним заштитним слојем. Водоток као реципијент отпадних вода из мањих насеља.
Ниска	Површинске или подземне воде без или са минималним капацитетом апсорпције штетних утицаја или могућностима примене мера за минимизирање штетних утицаја. Водно тело у већ измењеним условима у односу на природно стање. Површинске или подземне воде које се користе за индивидуалне потребе.	Део речног тока чији је режим измењен услед постојања хидротехничких објеката, као што су бране, деривације, услед експлоатације шљунка, и сл.
Занемарљива	Површинске или подземне воде са значајним капацитетом апсорпције штетних утицаја и/или са изузетним могућностима примене мера за неутралисање штетних утицаја.	Део речног тока под утицајем великих брана/акумулација. Издани под притиском уз присуство повлатног/заштитног слоја знатне дебљине у зони извођења радова.

Табела 7.2: Интензитет утицаја на водне ресурсе

Интензитет утицаја	Опис
Висок Негативан/Позитиван	Значајан утицај који резултује дугорочном променом карактеристика реципијента, изнад максимално дозвољених вредности према важећим прописима. Захтева значајне интервенције за ревитализацију, односно враћање на нулто стање.
Умерен Негативан/Позитиван	Краткорочна или дугорочна промена карактеристика које је могуће детектовати, али испод максимално дозвољених вредности према важећим прописима.
Низак Негативан/Позитиван	Мала промена услова у односу на нулто стање, али коју је могуће детектовати/идентификовати.
Занемарљив	Промене нултог стања које није могуће детектовати мерењем одговарајућих индикатора.

Табела 7.3: Матрица значаја потенцијалних утицаја

Интензитет утицаја	Осетљивост реципијента			
	Занемарљива	Ниска	Умерена	Висока
Занемарљив	Без значаја	Без значаја	Без значаја	Без значаја
Низак	Без значаја	Мали значај	Мали значај	Умерени значај
Умерен	Без значаја	Мали значај	Умерени значај	Велики значај
Висок	Без значаја	Умерени значај	Велики значај	Критичан

Детаљна анализа хидролошких режима реке Расине на посматраном сектору, као и коришћење вода на овом потезу, приказано су у Поглављу 3 ове Студије. Стање квалитета воде је анализирано у Поглављу 6 ове Студије. На основу тога је осетљивост акумулације „Ђелије“ и реке Расине, са аспекта режима и квалитета воде усвојена као висока.

7.1.3. Процена могућих утицаја у фази изградње МХЕ

За време изградње МХЕ потенцијални утицаји укључују:

- повећан ризик локалног загађења воде услед коришћења грађевинских машина у, или поред корита реке,
- повећан ризик локалног загађења воде услед експлоатације испуштања загађујућих материја у реку или подземље,
- повећан ризик локалног загађења воде услед депоновања грађевинског материјала на обали реке,
- привремени губитак вегетације у зони радова и повећана ерозија и
- одлагање чврстог отпада и отпадних вода и последично повећан ризик од загађења вода.

Потенцијални утицаји за време изградње су приказани и образложени у Табели 7.4. Локације објеката су приказане у графичком прилогу.

У току извођења радова неће долазити до измене режима рада темељног испуста бране, па се на основу тога не могу очекивати било какви утицаји на постојећи режим вода реке Расине низводно од објекта МХЕ. Радови ће само делимично да обухвате и корито реке, за време извођења слапишта МХЕ, али без захтева за промену режима вода.

Генерално, значај утицаја извођења грађевинских радова на режим и квалитет вода се оцењује као **утицај без значаја**.

Табела 7.4: Процена утицаја у фази изградње објекта

Грађевински радови	Потенцијални утицај	Осетљивост реципијента	Интензитет утицаја	Значај утицаја
Изградња машинске зграде, разводног постројења и слапишта МХЕ	Привремени загат за изградњу слапишта неће утицати на режим реке Расине. Потенцијално је могуће локално замућење воде у току земљаних радова.	Висока	Занемарљив	Утицај без значаја

Помоћни и привремени објекти

Помоћни, односно привремени објекти у фази изградње укључују следеће:

- објекте за смештај радника и канцеларије,
- депоније материјала и опреме (отворене и затворене) и
- паркинге за возила и грађевинске машине.

Утицаји на воде, који потенцијално могу да настану су следећи:

- измена услова дренажа површина у зони објеката и повећана ерозија (привремено и трајно),
- уклањање зелених површина што може да доведе до повећане ерозије,
- потенцијално загађење воде за време радова и
- повећан ризик од загађења воде услед одлагања чврстог отпада и отпадних вода.

У оквиру градилишта биће формиран простор за паркирање возила, одлагање грађевинског материјала и опреме, као и простор за управљање отпадом.

Утицаји који се могу очекивати у току изградње су систематизовани у Табели 7.5. Све ове утицаје је могуће свести на минимум уколико се примењују најбоље доступне технологије и методе изградње, а које је потребно специфицирати у уговору са извођачем радова. Због тога се не очекују значајни утицаји на режим и квалитет вода током изградње објеката. Ипак, трајање радова је релативно дуго, па је генерална оцена: **утицај малог значаја**.

Табела 7.5: Процена утицаја у току извођења радова на режим и квалитет вода из помоћних/привремених објеката

Локација	Активности	Препоруке у односу на потенцијалне утицаје	Осетљивост реципијента	Интензитет утицаја	Значај утицаја
Градилиште	Привремено снабдевање водом за 30 радника Одлагање отпада Земљани радови Одлагање горива и других хемијских материја	Сав отпад треба да буде третиран у складу са стандардима или транспортован на предвиђене локације. Гориво и остале хемијске супстанце треба да буду безбедно депоноване и ограђене у смислу заштите од цурења и спречавања загађења површинских и подземних вода.	Висока	Занемарљив уз примену стандарда и најбољих доступних технологија.	Утицај малог значаја

7.1.4. Процена могућих утицаја у фази експлоатације МХЕ

Планирана МХЕ ће у раду практично користити само минимално одрживи проток и вишкове воде који природно дотичу у акумулацију, а који се у постојећем режиму рада испуштају без енергетског коришћења. Управљање радом МХЕ ће вршити ЈП „Водовод Крушевац“ на начин да је водоснабдевање приоритетни корисник расположивих количина воде. На основу тога се може закључити да у редовној експлоатацији не постоји утицај планиране МХЕ на режим вода реке Расине.

МХЕ у редовном раду нема било какав утицај на квалитет воде. Познато је да пролазак воде кроз турбине и слапиште доприноси бољој аерисаности воде, повећању раствореног кисеоника у води, а тиме и повећању самопречишћавајућег потенцијала реке.

Потенцијална акцидентна цурења уља и мазива у току рада МХЕ, која би потенцијално могла да угрозе квалитет воде реке Расине, ће бити обрађена у поглављу о утицајима у случају удеса (Поглавље 8).

7.2. Управљање чврстим отпадом

7.2.1. Увод

Ово поглавље анализира грађевински материјал и очекиване врсте отпада током изградње, експлоатације и приликом затварања и расходовања на крају радног века мале хидроелектране и даје препоруке за управљање отпадом.

Управљање отпадом је кључни аспект који се мора размотрити у оквиру пројекта како би се смањила потрошња грађевинског материјала и осигурало да се настали отпад третира и одлаже на еколошки прихватљив начин. Ово је нарочито важно када се говори о опасном отпаду. Разматрају се све врсте чврстог и течног отпада, осим канализационих отпадних вода.

7.2.2. Методологија и критеријуми процене утицаја на животну средину

Према одредбама 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, 145/2014, 83/2018, 31/2019 и 37/2019 - др. закон) пројекат за грађевинску дозволу садржи разраду мера за спречавање или смањење негативних утицаја пројекта на животну средину кроз одговарајући технолошки процес.

Циљ овог поглавља је да се укаже на могуће утицаје предметног пројекта на животну средину, кроз све фазе пројекта (изградње, експлоатације, затварања и расхоровања на крају радног века) и да се обезбеде подлоге за наредне фазе пројекта у којима ће се разрађивати мере превенције и смањења негативних утицаја.

Законом о управљању отпадом („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 14/2016 и 95/2018 - др. закон) уређују се: врсте и класификација отпада; планирање управљања отпадом; субјекти управљања отпадом; одговорности и обавезе у управљању отпадом; организовање управљања отпадом; управљање посебним токовима отпада; услови и поступак издавања дозвола; прекогранично кретање отпада; извештавање о отпаду и база података; финансирање управљања отпадом; надзор, као и друга питања од значаја за управљање отпадом.

Циљ овог закона је да се обезбеде и осигурају услови за:

- управљање отпадом на начин којим се не угрожава здравље људи и животна средина,
- превенцију настајања отпада, посебно развојем чистијих технологија и рационалним коришћењем природних богатстава, као и отклањање опасности од његовог штетног дејства на здравље људи и животну средину,
- поновно искоришћење и рециклажу отпада, издвајање секундарних сировина из отпада и коришћење отпада као енергента,
- развој поступака и метода за одлагање отпада,
- санацију неуређених одлагалишта отпада,
- праћење стања постојећих и новоформираних одлагалишта отпада и
- развијање свести о управљању отпадом.

Управљање отпадом јесте спровођење прописаних мера за поступање са отпадом у оквиру сакупљања, транспорта, складиштења, третмана и одлагања отпада, укључујући и надзор над тим активностима и бригу о постројењима за управљање отпадом после затварања.

Према члану 8 Закона о управљању отпадом, коришћење Каталога отпада, односно Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Службени гласник РС“, број 56/10), чији је Каталог отпада саставни део, је законска обавеза свакога ко на било који начин учествује у управљању било којом врстом отпада. Каталог отпада је збирна листа неопасног и опасног отпада према месту настанка, пореклу и према предвиђеном начину поступања. Каталог отпада је усклађен с Европским каталогом отпада (European List of Waste/European Waste Catalog). У Каталогу отпада је систематизовано више од 800 врста отпада, подељених у 20 група.

Члан 38 Закона о управљању отпадом прописује да се отпад може поново користити за поновну употребу производа за исту или другу намену, за рециклажу, односно третман отпада, ради добијања

сировине за производњу истог или другог производа, као секундарна сировина (папир и картон, метал, стакло, пластика, отпад од грађења и рушења, пепео и шљака од сагоревања угља из термоенергетских постројења, гипс и сумпор од одсумпоравања димних гасова и др.), за енергетско искоришћење, односно коришћење вредности отпада његовом биоразградњом или спаљивањем отпада уз искоришћење енергије.

У истом члану наводи се да је забрањено одлагање и спаљивање отпада који се може поново користити, осим ако је то економски оправдано и не угрожава здравље људи и животну средину, уз претходно прибављену дозволу надлежног министарства.

У Србији постоје лиценцирани оператери који се баве сакупљањем и третманом папира, картона, металног отпада, стакла, пластике, гуме и опасног отпада (електронског и електричног отпада, отпадних уља, акумулатора, флуоросцентних сијалица и цеви). Међутим, иако Закон забрањује одлагање отпада као што је отпад од грађења и рушења, у пракси не постоји организовано решење за рециклажу ове врсте отпада. Грађевински отпад се углавном рециклира на месту настајања или се одлаже на за то одређене делове градских депонија и накнадно се користи као инертан материјал за прекривање депонованог комуналног отпада. У малим количинама рециклира се само асфалт.

Законом о амбалажи и амбалажном отпаду („Службени гласник РС”, број 36/2009 и 95/2018 - др. закон) уређују се: услови заштите животне средине које амбалажа мора да испуњава за стављање у промет, управљање амбалажом и амбалажним отпадом; извештавање о амбалажи и амбалажном отпаду, економски инструменти, као и друга питања од значаја за управљање амбалажом и амбалажним отпадом.

Циљ овог закона је да у складу са начелом одрживог развоја обезбеде:

- очување природних ресурса,
- заштита животне средине и здравља људи,
- развој савремених технологија производње амбалаже,
- успостављање оптималног система управљања амбалажом и амбалажним отпадом у складу са начелом поделе одговорности,
- функционисање тржишта у Републици Србији и
- превенцију стварања трговинских препрека, избегавање поремећаја и ограничења у конкуренцији.

Према Закону о амбалажи и амбалажном отпаду, оператер система управљања амбалажним отпадом (у даљем тексту: оператер) је привредно друштво или друго правно лице на чије се име издаје дозвола за управљање амбалажним отпадом. Према члану 24. произвођач, увозник, пакер/пунилац и испоручилац могу да пренесу своју обавезу управљања амбалажним отпадом, уговором који закључује са оператером који, у складу са законом, обавља делатности управљања амбалажним отпадом. Оператер је дужан да у име произвођача, увозника, пакера/пуниоца и испоручиоца редовно преузима и сакупља амбалажни отпад који није комунални отпад од крајњих корисника и обезбеди поновно искоришћење, рециклажу или одлагање у складу са законом.

Правна лица која производе амбалажни отпад најједноставније га рециклирају склапањем уговора са оператером који има дозволу за управљање амбалажним отпадом. У амбалажу која се рециклира

спада: метална амбалажа (лименке, конзерве, паковања од дезодоранса, спрејеви, канте, метална бурад, алуминијумске фолије, поклопци од алуминијума), пластична амбалажа (ПЕТ амбалажа, гајбе, пластична бурад и кофе, поклопци, пластичне боце од детерџената), стаклена амбалажа (стаклене флаше од напитака, све стаклене боце и тегле за храну), картон (картонске кесе, кутије, амбалажа од картона за пића), вишеслојна тетрапак амбалажа, папир и дрво (дрвене палете, дрвене гајбице).

Законски релевантни документи који регулишу управљање отпадом су :

- Правилник о условима, начину и поступку управљања отпадним уљима („Службени гласник РС“, број 71/10),
- Правилник о начину и поступку управљања отпадним гумама („Службени гласник РС“, број 104/09 и 81/10),
- Правилник о начину и поступку за управљање отпадним флуоресцентним цевима које садрже живу („Службени гласник РС“, број 97/10),
- Правилник о начину и поступку управљања истрошеним батеријама и акумулаторима („Службени гласник РС“, број 86/10) и
- Уредба о одлагању отпада на депоније („Службени гласник РС“, број 92/10).

Правилником о условима начину и поступку управљања отпадним уљима прописују се услови, начин и поступак управљања отпадним уљима која су неупотребљива за сврху за коју су првобитно била намењена.

Отпадна уља су сва минерална или синтетичка уља или мазива, која су неупотребљива за сврху за коју су првобитно била намењена, као што су хидраулична уља, моторна, турбинска уља или друга мазива, бродска уља, уља или течности за изолацију или пренос топлоте, остала минерална или синтетичка уља, као и уљни остаци из резервоара, мешавине уље-вода и емулзије. Одредбе овог правилника не односе се на управљање отпадним уљима која садрже халогене, полихлороване бифениле, полихлороване терфениле или пентахлорофеноле изнад 50 mg/kg уља. Врсте отпадних уља која су различита по пореклу и саставу не могу се међусобно мешати. Отпадна уља се сакупљају у посуде које су погодне за њихово безбедно сакупљање, односно транспорт и обележене су на прописан начин. Свако кретање отпадних уља прати Документ о кретању опасног отпада. Приликом предаје отпадних уља, власник не плаћа накнаду сакупљачу отпадних уља и/или лицу које врши транспорт отпадних уља, лицу које врши складиштење отпадних уља и лицу које врши третман отпадних уља. Власник отпадних уља код кога настаје више од 500 литара отпадних уља годишње обезбеђује место за предају отпадних уља, које мора бити опремљено тако да се при предаји и преузимању отпадних уља не угрози здравље људи и животна средина. Поступци третмана отпадних уља ради поновне употребе и регенерације имају предност у односу на коришћење у енергетске сврхе или друге одговарајуће поступке третмана. Ако отпадна уља не могу да се поновно искористе, поновно употребе или употребе као гориво, третирају се као опасан отпад.

Правилник о начину и поступку управљања отпадним гумама налаже да власник отпадних гума предаје гуме сакупљачу отпадних гума, и/или лицу које врши складиштење отпадних гума, односно лицу које врши третман отпадних гума. Приликом предаје отпадних гума сачињава се Документ о кретању отпада. Власник не плаћа накнаду приликом предаје отпадних гума. Третман отпадних гума обухвата

рециклажу отпадних гума и коришћење у енергетске сврхе. Отпадне гуме не могу се одлагати на депоније.

Правилник о начину и поступку за управљање отпадним флуоресцентним цевима које садрже живу прописује да се отпадне флуоресцентне цеви које садрже живу разврставају и класификују на прописан начин и чувају до предаје сакупљачу и/или лицу које врши транспорт отпадних флуоресцентних цеви које садрже живу, односно лицу које врши складиштење и/или третман отпадних флуоресцентних цеви које садрже живу. За сакупљање отпадних флуоресцентних цеви које садрже живу користе се одговарајуће, непропусне и затворене посуде које носе ознаку индексног броја отпадних флуоресцентних цеви. Свако кретање отпадних флуоресцентних цеви које садрже живу прати Документ о кретању опасног отпада. Преузете отпадне флуоресцентне цеви које садрже живу, пре поновног искоришћења или одлагања, третирају се у постројењу за третман које има дозволу.

Правилник о начину и поступку управљања истрошеним батеријама и акумулаторима прописује да истрошене батерије и акумулатори који су настали обављањем делатности се сакупљају, разврставају, класификују и чувају све до предаје лицу које врши сакупљање и/или лицу које врши складиштење и/или лицу које врши третман. Свако кретање истрошених батерија и акумулатора прати Документ о кретању опасног отпада, у складу са посебним прописом. У складишту истрошених батерија и акумулатора није дозвољено расклапање и одстрањивање течности из акумулатора.

Уредбом о одлагању отпада на депоније ближе се прописују услови и критеријуми за одређивање локације, технички и технолошки услови за пројектовање, изградњу и рад депонија отпада, врсте отпада чије је одлагање на депонији забрањено, количине биоразградивог отпада које се могу одложити, критеријуми и процедуре за прихватање или неприхватање, односно одлагање отпада на депонију, начин и процедуре рада и затварања депоније, садржај и начин мониторинга рада депоније, као и накнадног одржавања после затварања депоније.

Циљ ове уредбе је да се одлагањем отпада на депонију обезбеде и осигурају услови за спречавање и смањење штетних утицаја на здравље људи и животну средину у току целог животног циклуса депоније, посебно загађења површинских и подземних вода, земље и ваздуха, укључујући и ефекат стаклене баште.

У циљу одређивања релативног значаја утицаја одређене врсте отпада, одређена је осетљивости пријемника загађења (реципијента) и урађена је градација интензитета утицаја.

Процена утицаја руковања отпадом се заснива на идентификацији токова отпада и усвајању одговарајућих метода управљања које имају за циљ да се избегне стварање отпада, а ако отпад настане, да се ублаже потенцијалних утицаја на животну средину.

Критеријуми за одређивање осетљивости реципијента и интензитет утицаја начина управљања отпадом су редом дефинисани у Табелама 7.6 и 7.7.

Табела 7.6: Критеријуми осетљивости реципијента

Осетљивост	Карактеристике
Висока	Природни или људски реципијент без или са минималним капацитетом абсорпције штетних утицаја
Средња	Природни или људски реципијент са одређеним капацитетом абсорпције штетних утицаја
Ниска	Природни или људски реципијент са могућношћу абсорпције штетних утицаја

Занемарљива	Природни или људски реципијент са значајном могућношћу абсорпције штетних утицаја
-------------	---

Табела 7.7: Интензитет утицаја

Интензитет	Опис
Висок	Лоше управљање отпадом које резултира значајним негативним утицајем и дугорочном променом карактеристика реципијента, изнад максималних дозвољених вредности према важећим стандардима. Захтева значајне интервенције за ревитализацију, односно враћање на нулто стање.
Умерен	Лоше управљање отпадом које резултира краткорочним или дугорочним променама карактеристика реципијента које је могуће детектовати, али које су испод максимално дозвољених вредности према важећим стандардима.
Низак	Лоше управљање отпадом које резултира малим промена карактеристика реципијента у односу на нулто стање.
Занемарљив	Лоше управљање отпадом које резултира променама нултог стања реципијента које није могуће детектовати мерењем одговарајућих величина.

Значај утицаја је одређен као интеракција између интензитета утицаја и осетљивости појединог аспекта утицаја, како је то приказано у матричној форми у Табели 7.8. Утицаји средњег и већег значаја се сматрају значајним. У појединим разматрањима и рангирању значаја појединих утицаја, коришћена су стручна искуства. На пример, у условима високог интензитета утицаја на аспект високе осетљивости, утицај се не оцењује као критичан уколико постоји изузетно мала вероватноћа реализације самог утицаја.

Табела 7.8: Матрица значаја потенцијалних утицаја

Интензитет утицаја	Осетљивост реципијента			
	Занемарљива	Ниска	Умерена	Висока
Занемарљив	Без значаја	Без значаја	Без значаја	Без значаја
Низак	Без значаја	Мали значај	Мали значај	Умерени значај
Умерен	Без значаја	Мали значај	Умерени значај	Велики значај
Висок	Без значаја	Умерени значај	Велики значај	Критичан

7.2.3. Процена утицаја у фази изградње

Отпад ће се стварати током изградње и експлоатационе фазе предметног пројекта, као и при затварању и расходовању хидроелектране на крају радног века. Морају се прописати процедуре за минимизацију стварања отпада и управљање насталим отпадом. Врсте отпада које ће се стварати током изградње и експлоатације система хидроелектрана укључују чврст, течни, опасан, неопасан и инертни отпад.

Током изградње могу настати следеће врсте опасног отпада:

- уља и растварачи (укључујући празне контејнере, зауљене крпе, материјали за чишћење, хидраулична уља, мазива, итд);
- боје и премази;
- контаминирано (загађено) земљиште (од потенцијалног цурења и просипања), истрошених батерија, итд.

Руковање опасним отпадом захтевају посебну пажњу, нарочито код одабира опција третмана или коначног одлагања.

Основни потенцијални утицаји који могу настати услед стварања отпада током животног циклуса предметног пројекта су:

- контаминација (загађење) природног реципијента (површинских и подземних вода и земљишта) приликом цурења и просипања отпада, услед лошег руковања или складиштења отпада;

Утицаји у фази изградње објекта

Овај одељак има за циљ да окарактерише сировине које ће се употребити и предвиђене токове отпада из грађевинских активности у вези са изградњом објекта МХЕ.

Фазе процеса изградње МХЕ „Ћелије“ укључују следеће активности:

1. **Припремни радови:** Формирање градилишта, обезбеђење прикључака струје и воде, израда складишта и радионица, уклањање постојећег потпорног зида, геодетски радови, машинско чушћење терена од шибља и ниског растиња, израда приступне саобраћајнице.
2. **Земљани радови:** Уклањање и привремено депоновање хумуса, машински ископ темеља машинске зграде, доводне ваде и разводног постројења у тлу III-VI категорије (8.500 m³)
3. **Бетонски радови:** Бетонирање укључује коришћење неармираног (испод темеља конструкција) и армираног бетона (конструкције). Није предвиђено справљање бетона на лицу места. Бетон ће се довозити на градилиште миксерима и уграђивати помоћу пумпи за бетон. Бетонски радови подразумевају израду машинске зграде, одводне ваде, разводног постројења и платоа градилишта, укључујући и површине за депоновање чврстог отпада. Предвиђена је уградња укупно око 1.300 m³ армираног, односно неармираног бетона, и 110 т арматуре.
4. **Грађевинско-занатски радови:** Зидање зидова од опеке, израда цементних кошуљица, малтерисање, облагање подова епокси премазима, израда хидроизолације унутар машинске зграде, бојење свих унутрашњих површина полудисперзивном бојом, бојење бетонских површина на спољним површинама, израда металних ограда унутар машинске зграде, израда кровне дрвене конструкције, покривање црепом, премазивање металних ограда основном и завршном бојом за метал, израда металних степеништа и њихово премазивање основном и завршном бојом.
5. **Уградња хидромашинске опреме:** Монтажа и пуштање у пробни рад агрегата (комплет турбина са генератором и регулатором), предтурбинских затварача, монтажно-демонтажних и фазонских комада, доводне челичне цеви од постојећег цевовода до МХЕ, затварача, мостне дизалице, дренажног система машинске зграде, грејања и вентилације, опреме за мерење хидруличких величина, противпожарне заштите.
6. **Уградња електроопреме:** Уградња разводног постројења, микропроцесорске заштитно-управљачке јединице, електроопреме агрегата, помоћне сигналне и командне опреме, блок трансформатора, осветљења, каблова и кабловског прибора, инсталација громобрана, опреме за прикључење на електроенергетски систем са далеководом.

Идентификација отпада

Сагледавањем процеса изградње МХЕ „Ћелије“ и материјала који се при томе користе, идентификоване су врсте отпада које ће се потенцијално генерисати у фази изградње МХЕ. Према Каталогу отпада то су:

08 ОТПАДИ ОД ПРОИЗВОДЊЕ, ФОРМУЛАЦИЈЕ, СНАБДЕВАЊА И УПОТРЕБЕ ПРЕМАЗА (БОЈЕ, ЛАКОВИ И СТАКЛЕНЕ ГЛАЗУРЕ), ЛЕПКОВИ, ЗАПТИВАЧИ И ШТАМПАРСКЕ БОЈЕ

08 01 Отпади од производње, формулације, снабдевања и употребе и уклањања боја и лакова

08 04 Отпади од производње, формулације, снабдевања и употребе лепкова и заптивача (укључујући и водоотпорне производе)

13 ОТПАДИ ОД УЉА И ОСТАКА ТЕЧНИХ ГОРИВА (ОСИМ ЈЕСТИВИХ УЉА)

13 02 Отпадна моторна уља, уља за мењаче и подмазивање

13 03 Отпадна уља за изолацију и пренос топлоте

13 05 Садржај сепаратора уље/вода

13 07 Отпади од течних горива

15 ОТПАД ОД АМБАЛАЖЕ, АПСОРБЕНТИ, КРПЕ ЗА БРИСАЊЕ, ФИЛТЕРСКИ МАТЕРИЈАЛИ И ЗАШТИТНЕ ТКАНИНЕ, АКО НИЈЕ ДРУГАЧИЈЕ СПЕЦИФИЦИРАНО

15 01 Амбалажа

15 02 Апсорбенти, филтерски материјали, крпе за брисање и заштитна одећа

16 ОТПАДИ КОЈИ НИСУ ДРУГАЧИЈЕ СПЕЦИФИЦИРАНИ У КАТАЛОГУ

16 01 Отпадна возила из различитих видова транспорта (укључујући и механизацију) и отпади настали демонтажом отпадних возила и од одржавања возила

16 05 Гасови у боцама под притиском и одбачене хемикалије

16 06 Батерије и акумулатори

17 ГРАЂЕВИНСКИ ОТПАД И ОТПАД ОД РУШЕЊА (УКЉУЧУЈУЋИ И ИСКОПАНУ ЗЕМЉУ СА КОНТАМИНИРАНИХ ЛОКАЦИЈА)

17 01 Бетон, цигле, цреп и керамика

17 04 Метали (укључујући и њихове легуре)

17 05 Земља, камен и ископ

17 09 Остали отпади од грађења и рушења

20 КОМУНАЛНИ ОТПАДИ (КУЋНИ ОТПАДИ И СЛИЧНИ КОМЕРЦИЈАЛНИ И ИНДУСТРИЈСКИ ОТПАДИ), УКЉУЧУЈУЋИ ОДВОЈЕНО САКУПЉЕНЕ ФРАКЦИЈЕ

20 01 Одвојено сакупљене фракције

20 02 Отпади из вртова и паркова

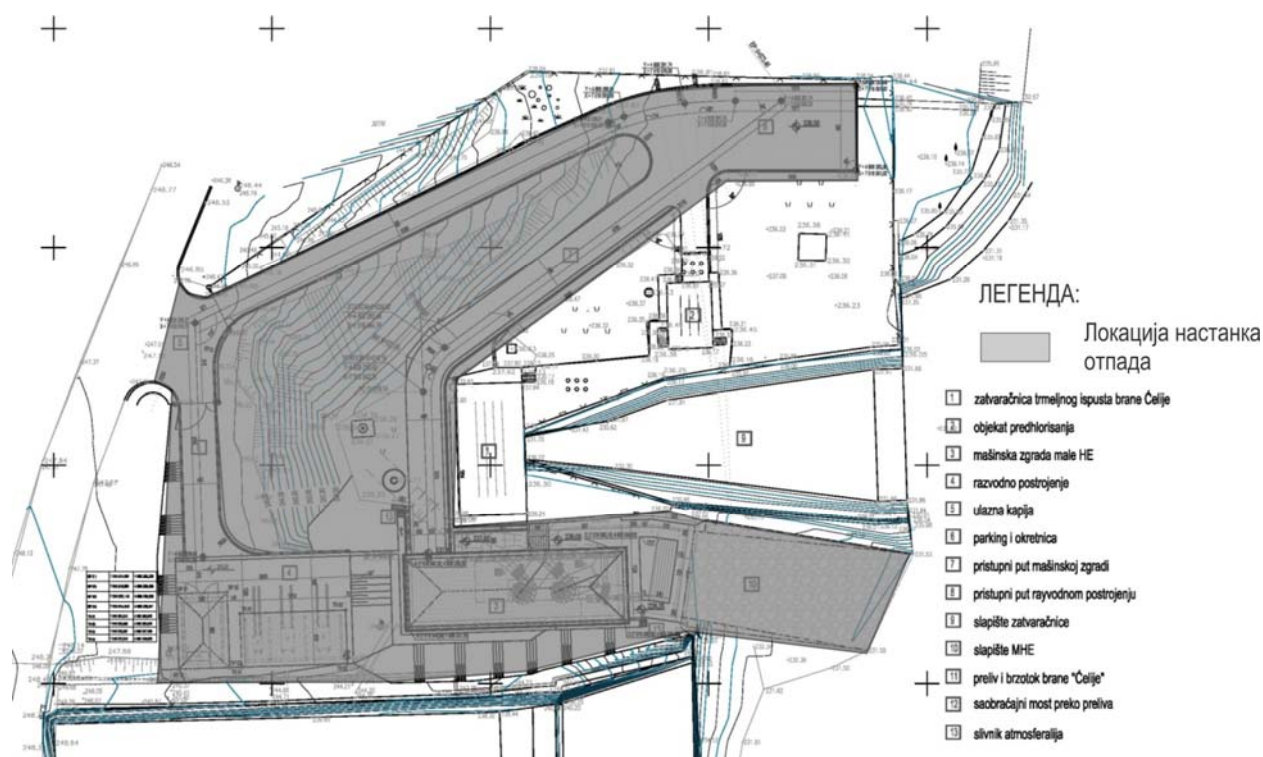
20 03 Остали отпад

Приказ токова отпада према пореклу, односно месту настајања у процесу изградње МХЕ и њихово разврставање према Каталогу отпада

Приказ токова отпада и разврставање је приказано у наредним табелама:

Табела 7.9: Идентификован отпад – Припремни радови

Место настанка: ПРИПРЕМНИ РАДОВИ НА ЛОКАЦИЈИ МХЕ	Индексни број из Каталога отпада	Порекло	Карактер отпада	Процена генерисане количина
Биодеградабилни отпад	20 02 01	Чишћење терена	Неопасан	10 m ³
Бетон	17 01 01	Разбијање постојеће бетонске облоге цевовода и постојећег зида	Неопасан	6 m ³
Земља и камен који не садрже опасне материје	17 05 04	Чишћење терена	Неопасан	10 m ³

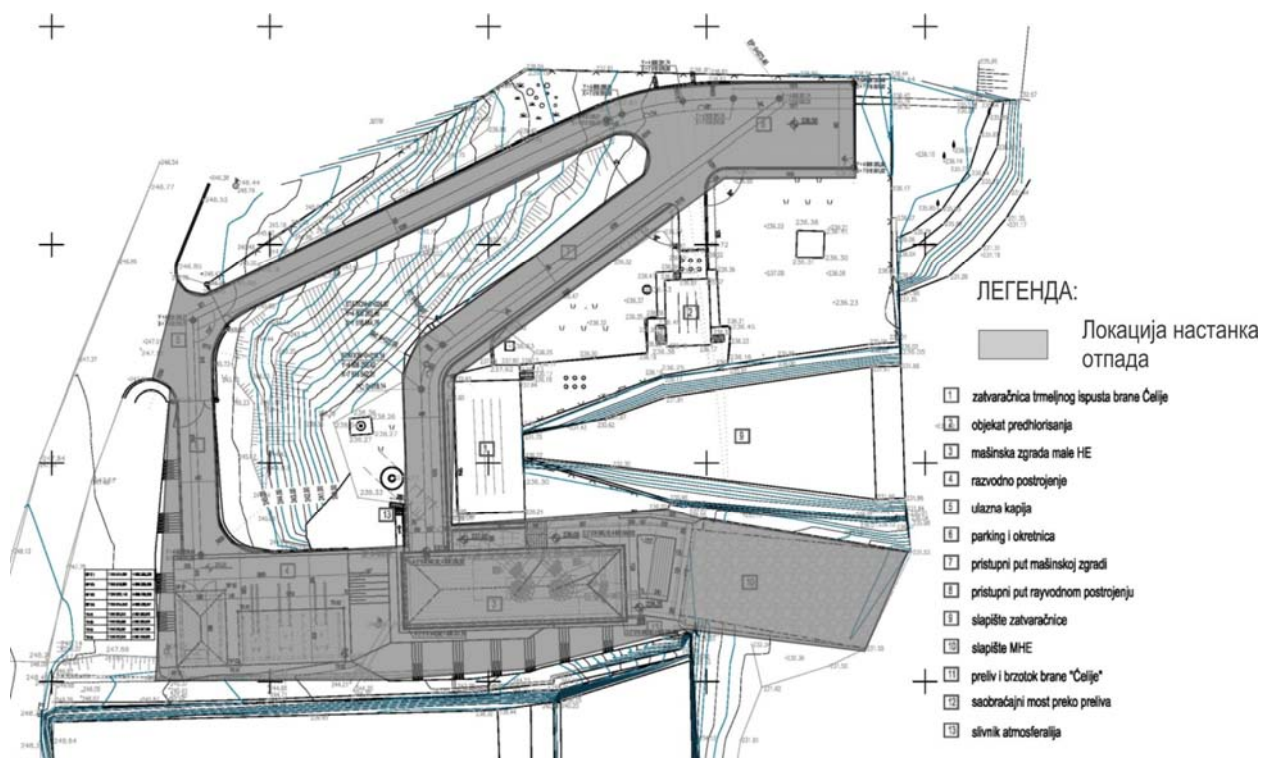


Slika 7.1 Место настанка отпада – Припремни радови

Табела 7.10: Идентификован отпад – Земљани радови

Место настанка: ЗЕМЉАНИ РАДОВИ	Индексни број из Каталога отпада	Порекло	Карактер отпада	Процена генерисане количина
Минерална хлорована моторна уља, уља за мењаче и подмазивање	13 02 04*	Грађевинска механизација	опасан	50 L
Погонско гориво и дизел	13 07 01*	Грађевинска механизација	опасан	1% од употребљене количине = 50 L

Земља и камен који не садрже опасне материје	17 05 04	Ископ	неопасан	8.300 m ³
Папир и картон	20 01 01	Комунални отпад са градилишта	Неопасан	10 кг/дан
Стакло	20 01 02	Комунални отпад са градилишта	Неопасан	10 кг/дан
Биоразградљиви кухињски и отпад из ресторана	20 01 03	Комунални отпад са градилишта	Неопасан	20 кг/дан

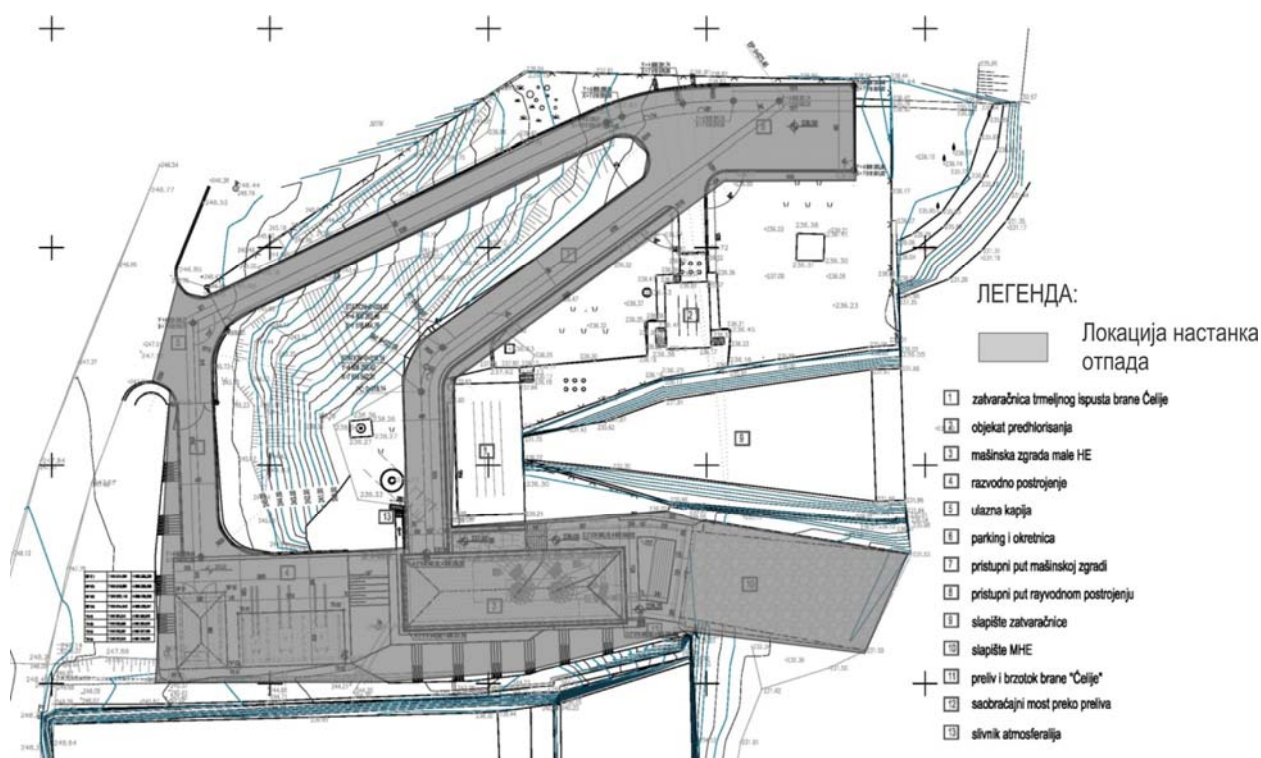


Slika 7.2 Mesto nastanka otpada – Земљани радови

Табела 7.11: Идентификован отпад – Бетонски радови

Место настанка: БЕТОНСКИ РАДОВИ	Индексни број из Каталога отпада	Порекло	Карактер отпада	Процена генерисане количина
Минерална хлорована моторна уља, уља за мењаче и подмазивање	13 02 04*	Грађевинска механизација	опасан	50 L
Погонско гориво и дизел	13 07 01*	Грађевинска механизација	опасан	1% од употребљене количине = 50 L
Апсорбенти, филтерски материјали, крпе за брисање, заштитна одећа,	15 02 02*	Премази за оплату, нега бетона	опасан	5 m ³

који су контаминирани опасним супстанцама				
Бетон	17 01 01	Изградња машинске зграде, прелива и слапишта	Неопасан	око 0,1% од употребљене количине = 1,0 m ³
Гвожђе и челик	17 04 05	Арматура - отпад	Неопасан	0,1 % од употребљене количине = 110 кг
Папир и картон	20 01 01	Комунални отпад са градилишта	Неопасан	10 кг/дан
Стакло	20 01 02	Комунални отпад са градилишта	Неопасан	10 кг/дан
Биоразградљиви кухињски и отпад из ресторана	20 01 03	Комунални отпад са градилишта	Неопасан	20 кг/дан

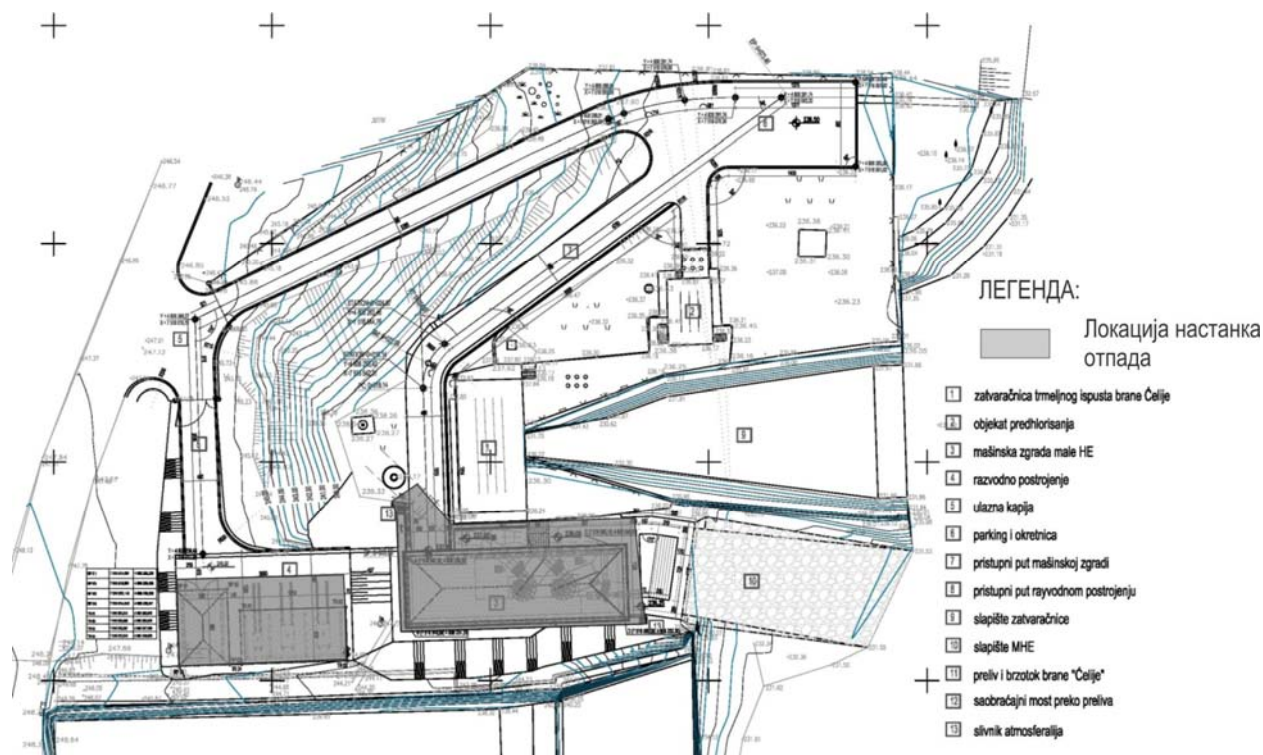


Slika 7.3 Mesto nastanka otpada – Бетонски радови

Табела 7.12: Идентификован отпад – Грађевинско-занатски радови

Место настанка: ЗАНАТСКИ РАДОВИ	Индексни број из Каталога отпада	Порекло	Карактер отпада	Процена генерисане количина
Отпадни лепкови и заптивачи који садрже органске раствараче или друге опасне супстанце	08 04 09*	Хидроизолациони радови	Опасан	50 кг

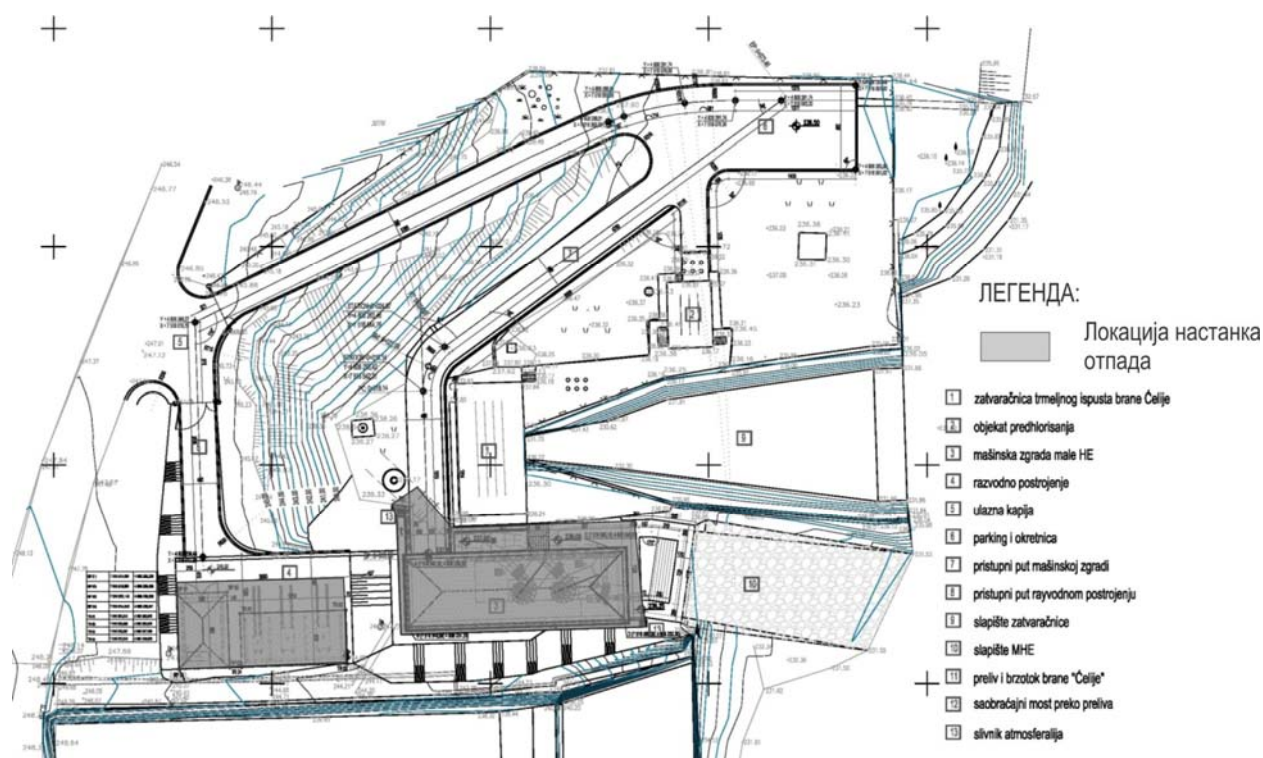
Папирна и картонска амбалажа	15 01 01	Материјал за занатске радове	Неопасан	5 m ³
Пластична амбалажа	15 01 02	Материјал за занатске радове	Неопасан	100 кг
Амбалажа која садржи остатке опасних супстанци или је контаминирана опасним супстанцама	15 01 10*	Посуде за боје и епоксид премазе	Опасан	100 кг
Апсорбенти, филтерски материјали, крпе за брисање, заштитна одећа, који су контаминирани опасним супстанцама	15 02 02*	Занатски грађевински радови	Опасан	100 кг
Гасови у боцама под притиском који садрже опасне супстанце	16 05 04*	Сечење метала и заваривање	Опасан	1 m ³
Одбачене органске хемикалије које се састоје или садрже опасне супстанце	16 05 08*	Остатак боја и премаза	Опасан	50 L
Оловне батерије	16 06 01*	Возила и уређаји за занатске радове	Опасан	50 кг
Остали отпади од грађења и рушења који садрже опасне супстанце	17 09 02*	Изолациони радови и премази	Опасан	20 кг
Папир и картон	20 01 01	Комунални отпад са градилишта	Неопасан	10 кг/дан
Стакло	20 01 02	Комунални отпад са градилишта	Неопасан	10 кг/дан
Биоразградљиви кухињски и отпад из ресторана	20 01 03	Комунални отпад са градилишта	Неопасан	20 кг/дан



Слика 7.4 Место настанка отпада – Грађевински занатски радови

Табела 7.13: Идентификован отпад – Уградња хидромашинске опреме

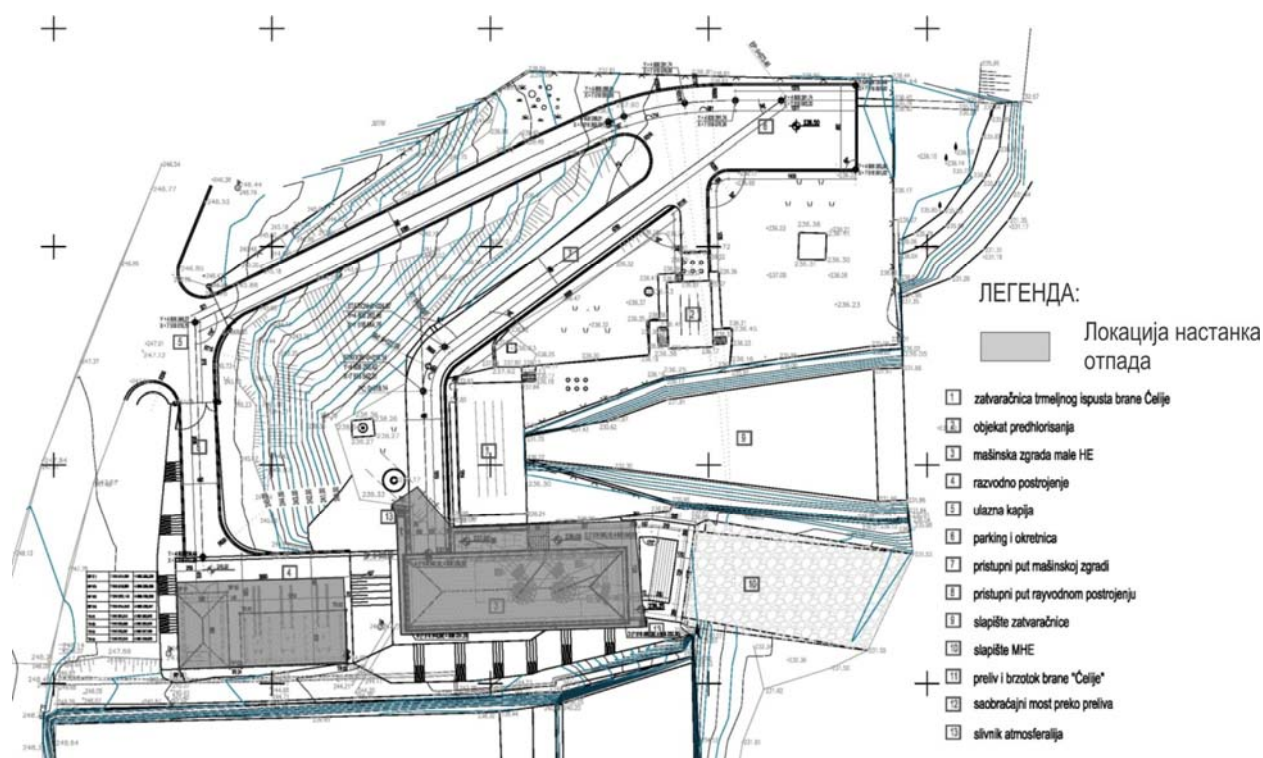
Место настанка: УГРАДЊА ХМ ОПРЕМЕ	Индексни број из Каталога отпада	Порекло	Карактер отпада	Процена генерисане количина
Остала моторна уља, уља за мењаче и подмазивање	13 02 08*	Мазива за хидромашинску опрему	Опасан	10 кг
Дрвена амбалажа	15 01 03	Заштита хидромашинске опреме код транспорта	Неопасан	10 m ³
Апсорбенти, филтерски материјали, крпе за брисање, заштитна одећа, који су контаминирани опасним супстанцама	15 02 02*	Уградња хидромашинске опреме	Опасан	20 кг



Слика 7.5 Место настанка отпада – Уградња хидро-машинске опреме

Табела 7.14: Идентификован отпад – Уградња електроопреме

Место настанка: УГРАДЊА ЕЛЕКТРООПРЕМЕ	Индексни број из Каталога отпада	Порекло	Карактер отпада	Процена генерисане количина
Синтетичка уља за изолацију и пренос топлоте	13 03 08*	Трансформаторско уље	Опасан	У трафоима се укупно налази око 3,5т уља
Дрвена амбалажа	15 01 03	Заштита електроопреме код транспорта	Неопасан	10 m ³
Апсорбенти, филтерски материјали, крпе за брисање, заштитна одећа, који су контаминирани опасним супстанцама	15 02 02*	Уградња хидромашинске опреме	Опасан	20 кг



Слика 7.6 Место настанка отпада – Уградња електроопреме

Примарни утицај на животну средину у вези са употребом бетона, торкрет бетона и цемента је „уграђени“ угљен-диоксид, тј. угљен-диоксид који се формира у току хемијског процеса стварања ових материјала.

Не предвиђа се да ће се током изградње користити пестициди. Сузбијање појављивања штеточина ће се обавити правилним складиштењем и руковођењем отпада и не-хемијским методама искорењивања глодара ако је потребно.

Потенцијални утицаји на животну средину и предложене мере управљања отпадом (поновна употреба, рециклажа или преузимање од стране лиценцираних оператера управљања отпадом) за различите токове отпада дати су у Табели 7.15.

У току изградње предметног пројекта, неће постојати грађевинско насеље у оквиру градилишта на самој локацији објекта.

Генерално, градилиште ће обухватити:

- паркинг за возила и грађевинске машине;
- складишта грађевинског материјала (цемент, инертни материјал, челик и сл.), укључујући хемикалије;
- складиште за гориво и мазиво;
- канцеларије за управљање пројектима изградње и за извођача радова.

Експлозивне материје се неће држати на градилишту.

Резервоар за гориво ће бити монтажног типа и предвиђено је да се набави од специјализованог произвођача који има све атесте за дати производ. Монтажни резервоар ће се поставити у рупу која је обложена армираним бетоном како би се спречило акцидентно цурење горива и загађење околног терена.

Предвиђен је и магацин уља и мазива за који је одвојен посебан простор. Уља и мазива ће се допремати на градилиште у прописаној амбалажи. Такође је предвиђен и резервоар за складиштење искоришћених уља и мазива. Овај резервоар ће се празнити периодично и за то ће се ангажовати специјализоване компаније.

Градилиште ће имати простор за руковање отпадом и складиште за привремено одлагање отпада. Отпад ће се раздвајати према Каталогу отпада („Правилник о категоријама, испитивању и класификацији отпада“, 2010) и ускладиштити на прописан начин за поновну употребу, рециклажу или трансфер/преузимање од стране лиценцираних оператера управљања отпадом.

Привремена складишта отпада ће бити пројектована тако да садрже следеће компоненте:

- засебне делове за одлагање опасног и неопасног отпада;
- посебне гвоздене корпе за сваки ток отпада да би се омогућила сегрегације, како би се повећала могућност поновног коришћења и рециклаже;
- све гвоздене канте морају да имају одговарајуће поклопце;
- резервоаре који могу да приме 110% од укупна предвиђене запремине течног отпада, уља и хемикалије;
- опрему за упијање изливених отпадних материја.

Предвиђено је да ће на градилишту током извођења радова бити ангажовано највише 30 људи, док је предвиђено да радови трају укупно до 18 месеци. Према Извештају о стању животне средине у Републици Србији за 2012.годину (Агенција за заштиту животне средине, Министарство енергетике, развоја и заштите животне средине Републике Србије), дневно се ствара 0,99 kg комуналног отпада по становнику. Може се израчунати да ће просечних 15 радника који буду боравили на градилишту стварати око 15 kg комуналног отпада дневно.

За изградњу МХЕ „Ћелије“ није предвиђено формирање фабрика бетона, већ ће се бетон справљати код произвођача и миксерима довозити по потреби.

Табела 7.15: Потенцијални утицаји на животну средину и предложене мере управљања отпадом

Врста отпада	Потенцијални утицај	Потенцијални значај	Метод руковања/складиштења	Метод одлагања
Материјал из ископа	— Контаминација природног реципијента — Емисије полутаната услед испаравања — Одлагање земље и других материјала из ископа заузима земљиште	Велики	Без складиштења. Уколико квалитет дозвољава, материјал из ископа искористи за бетонске структуре и темеље. Вишак материјала ће се одложити на депонију.	Отпад односи јавно комунално предузеће са којим је потписан Уговор о вршењу комуналних услуга и одлагању отпада на званичну депонију.
Бетон	— Емисије полутаната услед испаравања — Коришћење депонија, ако поновна употреба или рециклажа није могућа — Повећање коришћења фосилних горива и емисије гасова стаклене баште услед транспорта отпадних материјала	Велики	Раздвајање компоненти отпада према Каталогу отпада и правилно привремено складиштење. Рециклажа на месту настанка отпада.	Преузимање од стране лиценцираног оператера управљања отпадом за дробљење и поновну употребу. У Србији тренутно не постоји организовано решење за рециклажу грађевинског отпада, тако да је алтернативна опција преузимање отпада од стране јавно комунално предузећа који ће овај инертни материјал користити за прекривање комуналног отпада на званичним депонијама.
Отпадне воде од прања опреме за прављење бетона	— Контаминација природног реципијента	Умерен	Отпадне воде које се не могу одмах поново користити чувају се у отвореном резервоарима (са хидроизолацијом) да би се поспешило испаравање	Отпадне воде поново користити на лицу места кад год је то могуће. Преостала вода се складишти и оставља да испари. Вода која не испари се третира (фине материје уклањају се филтрацијом или таложењем и врши се корекција рН вредности до опсега 6-9) пре испуштања у површинске воде.
Остаци гвожђа и челика	— Коришћење депонија, ако поновна употреба или рециклажа није могућа — Визуелни утицаји услед лошег складиштења отпада — Повећање коришћења фосилних горива и емисије гасова стаклене баште услед транспорта отпада са градилишта	Умерен	Раздвајање компоненти отпада према Каталогу отпада и правилно привремено складиштење.	Преузимање од стране лиценцираног оператера управљања отпадом за рециклажу.

Табела 7.15 (наставак): Потенцијални утицаји на животну средину и предложене мере управљања отпадом

Врста отпада	Потенцијални утицај	Потенцијални значај	Метод руковања/складиштења	Метод одлагања
Остаци обојених метала	— Коришћење депонија, ако поновна употреба или рециклажа није могућа — Визуелни утицаји услед лошег складиштења отпада — Повећање коришћења фосилних горива и емисије гасова стаклене баште услед транспорта отпадних материјала	Умерен	Раздвајање компоненти отпада према Каталогу отпада и правилно привремено складиштење.	Преузимање од стране лиценцираног оператера управљања отпадом за рециклажу.
Остаци цигле и црепа	— Коришћење депонија, ако поновна употреба или рециклажа није могућа	Умерен	Раздвајање компоненти отпада према Каталогу отпада и правилно привремено складиштење.	Истражити у потпуности опције поновне употребе и рециклаже. Преузимање од стране лиценцираног оператера управљања отпадом. Ако поновна употреба и рециклажа нису изводљиве, отпад преузима јавно комунално предузећа који ће овај инертни материјал користити за прекривање комуналног отпада на званичним депонијама.
Отпадна уља и мазива	— Опасан отпад. Контаминација природног реципијента — Коришћење депонија, ако поновна употреба или рециклажа није могућа	Велики	Опасан отпад. Раздвајање компоненти отпада према Каталогу отпада и правилно привремено складиштење.	Истражити у потпуности опције поновне употребе и рециклаже. Преузимање од стране лиценцираног оператера управљања отпадом. Ако поновна употреба и рециклажа нису изводљиве, отпад ће бити предат оператеру са одговарајућим дозволама за даље управљање опасним отпадом.
Зауљене крпе	— Опасан отпад. Контаминација природног реципијента — Коришћење депонија, ако поновна употреба или рециклажа није могућа	Велики	Опасан отпад. Раздвајање компоненти отпада према Каталогу отпада и правилно привремено складиштење.	Истражити у потпуности опције поновне употребе и рециклаже. Преузимање од стране лиценцираног оператера управљања отпадом. Ако поновна употреба и рециклажа нису изводљиве, отпад ће бити предат оператеру са одговарајућим дозволама за даље управљање опасним отпадом.

Табела 7.15 (наставак): Потенцијални утицаји на животну средину и предложене мере управљања отпадом

Врста отпада	Потенцијални утицај	Потенцијални значај	Метод руковања/складиштења	Метод одлагања
Паковања	— Коришћење депонија, ако поновна употреба или рециклажа није могућа — Визуелни утицаји услед лошег складиштења отпада — Повећање коришћења фосилних горива и емисије гасова стаклене баште услед транспорта отпадних материјала	Низак	Раздвајање компоненти отпада према Каталогу отпада и правилно привремено складиштење.	Преузимање од стране лиценцираног оператера управљања отпадом за рециклажу.
Палете	— Коришћење депонија, ако поновна употреба или рециклажа није могућа — Повећање коришћења фосилних горива и емисије гасова стаклене баште услед транспорта отпадних материјала	Низак	Раздвајање компоненти отпада према Каталогу отпада и правилно привремено складиштење.	Преузимање од стране лиценцираног оператера управљања отпадом за рециклажу.
Општи комунални (кућни) отпад	— Коришћење депонија, ако поновна употреба или рециклажа није могућа — Визуелни утицаји услед лошег складиштења отпада — Повећање коришћења фосилних горива и емисије гасова стаклене баште услед транспорта отпадних материјала	Умерен	Раздвајање рециклабилних компоненти отпада и правилно привремено складиштење.	Преузимање од стране лиценцираног оператера управљања отпадом за рециклажу. Нерециклабилни отпад односи јавно комунално предузеће са којим је потписан Уговор о вршењу комуналних услуга и одлагању отпада на званичну депонију.
Стакло	— Коришћење депонија, ако поновна употреба или рециклажа није могућа — Повећање коришћења фосилних горива и емисије гасова стаклене баште услед транспорта отпадних материјала	Низак	Раздвајање компоненти отпада према Каталогу отпада и правилно привремено складиштење.	Преузимање од стране лиценцираног оператера управљања отпадом за рециклажу.

Табела 7.15 (наставак): Потенцијални утицаји на животну средину и предложене мере управљања отпадом

Врста отпада	Потенцијални утицај	Потенцијални значај	Метод руковања/складиштења	Метод одлагања
Пластика	— Коришћење депонија, ако поновна употреба или рециклажа није могућа — Визуелни утицаји услед лошег складиштења отпада — Повећање коришћења фосилних горива и емисије гасова стаклене баште услед транспорта отпадних материјала	Низак	Раздвајање компоненти отпада према Каталогу отпада и правилно привремено складиштење.	Преузимање од стране лиценцираног оператора управљања отпадом за рециклажу.
Папир и картон	— Коришћење депонија, ако поновна употреба или рециклажа није могућа — Визуелни утицаји услед лошег складиштења отпада — Повећање коришћења фосилних горива и емисије гасова стаклене баште услед транспорта отпадних материјала	Низак	Раздвајање компоненти отпада према Каталогу отпада и правилно привремено складиштење.	Преузимање од стране лиценцираног оператора управљања отпадом за рециклажу.
Истрошене батерије	— Опасан отпад. Контаминација природног реципијента — Коришћење депонија, ако поновна употреба или рециклажа није могућа	Велики	Опасан отпад. Раздвајање компоненти отпада према Каталогу отпада и правилно привремено складиштење.	Преузимање од стране лиценцираног оператора управљања отпадом. Ако поновна употреба и рециклажа нису изводљиве, отпад ће бити предат оператеру са одговарајућим дозволама за даље управљање опасним отпадом.
Флуоресцентне цеви	— Опасан отпад. Контаминација природног реципијента — Коришћење депонија, ако поновна употреба или рециклажа није могућа	Велики	Опасан отпад. Раздвајање компоненти отпада према Каталогу отпада и правилно привремено складиштење.	Преузимање од стране лиценцираног оператора управљања отпадом за поновну употребу и рециклажу. Предузеће „Божић и синови“ (Панчево) је једино предузеће у Србији које има дозволу за сакупљање, транспорт и третман отпадних флуоресцентних цеви које садрже живу и осталих уређаја за осветљење.

Табела 7.15 (наставак): Потенцијални утицаји на животну средину и предложене мере управљања отпадом

Врста отпада	Потенцијални утицај	Потенцијални значај	Метод руковања/складиштења	Метод одлагања
Дрво	— Коришћење депонија, ако поновна употреба или рециклажа није могућа	Низак	Раздвајање компоненти отпада према Каталогу отпада и правилно привремено складиштење.	Преузимање од стране лиценцираног оператора управљања отпадом за рециклажу.
Боје и хемикалије	— Опасан отпад. Контаминација природног реципијента — Коришћење депонија, ако поновна употреба или рециклажа није могућа	Велики	Опасан отпад. Раздвајање компоненти отпада према Каталогу отпада и правилно привремено складиштење.	Преузимање од стране лиценцираног оператора управљања отпадом. Ако поновна употреба и рециклажа нису изводљиве, отпад ће бити предат оператору са одговарајућим дозволама за даље управљање опасним отпадом.
Гуме	— Коришћење депонија, ако поновна употреба или рециклажа није могућа — Визуелни утицаји услед лошег складиштења отпада	Низак	Раздвајање компоненти отпада према Каталогу отпада и правилно привремено складиштење.	Преузимање од стране лиценцираног оператора управљања отпадом за рециклажу.

Поступци и начин раздвајања различитих врста отпада

Одговорност произвођача, односно генератора отпада дефинисане су Чланом 26. Закона о управљању отпадом („Службени гласник РС”, бр. 36/2009, 88/2010, 14/2016 и 95/2018 - др. закон). Произвођач је дужан да обезбеди примену начела хијерархије управљања отпадом, сакупља отпад одвојено у складу са потребом будућег третмана, складишти отпад на начин који минимално утиче на здравље људи и животну средину, преда отпад лицу које је овлашћено за управљање отпадом ако није у могућности да организује поступање са отпадом у складу са овим законом, води евиденцију о отпаду који настаје, који се предаје или одлаже, одреди лице одговорно за управљање отпадом и омогући надлежном инспектору контролу над локацијама, објектима, постројењима и документацијом.

Различите врсте отпада се разврставају према врсти и пореклу на за то предвиђена и условна места. Секундарне сировине и посебни токови отпада се привремено одлажу до њихове продаје или предаје предузећима која поседују одговарајућу дозволу из области управљања отпадом.

У кругу градилишта отпад ће се разврстати, обележити и адекватно ускладиштити до момента ње гове предаје предузећу са одговарајућом лиценцом, за сакупљање, транспорт, складиштење, третман и/или коначно одлагање. Уколико се не поседује Извештај о испитивању врсте опасног отпада која се генеришем Извођач ће извршити испитивање његовог карактера. Испитивање опасног отпада вршиће овлашћена и акредитована лабораторија која издаје Уверење о његовом карактеру.

Опасан отпад у течном стању пакује се у судове максималне запремине 200 L који обезбеђују сигурно складиштење и транспорт. Чврст опасан отпад може бити упакован у УН сертифициване контејнере и џамбо-вреће.

Раздвајање неопасног отпада вршиће се на месту његовог настанка. Потребно је извршити идентификацију и евиденцију свих локација настајања и свих врста отпада који немају карактеристике опасног отпада. На свим наведеним локацијама потребно је вршити редовно евидентирање насталих количина отпада на дневном нивоу. Раздвојен неопасан отпад привремено се складишти на местима унутар градилишта која су наменска, предвиђена за складиштење и обележена.

7.2.4. Начин складиштења, третмана и одлагања отпада у фази изградње објекта МХЕ

Ток опасног отпада

Опасан отпад се идентификује, обележава, на прописан начин привремено складишти и предаје на третман или коначно одлагање овлашћеним предузећима у складу са Законом о управљању отпадом. Начин привременог складиштења опасног отпада прописан је Правилником о поступању са отпадима који имају својства опасних материја (Сл. гласник РС бр. 12/95), као и Правилником о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада (Сл. гласник РС бр. 92/10). Простор за привремено одлагање мора бити тако пројектован да је димензионисан за смештај најмање двоструке количине генерисаног, потенцијално опасног отпада. Поред тога, мора бити и прописно обележен. Привремено складиште опасног отпада мора да задовољи следеће услове:

- да је отпад заштићен од атмосферских утицаја,

- да је под водонепропусан и да је изведен кисело отпоран премаз,
- да складиште није ни на који начин повезано са одводом у атмосферску или санитарну канализациону мрежу,
- да под складишта има изведен нагиб од 1-2% и да има прихватну танквану запремине довољне за пријем 200 L течног отпада или да постоји обједињен прихватни суд од нерђајућег челика,
- да је бар један зид складишта пожарно доступан са спољне стране објекта односно пожарног пута,
- да је недоступно неовлашћеним лицима,
- лоша је пракса да се течни опасан отпад на палетама ставља у два висинска реда, а уколико је то због простора неопходно, амбалажа мора бити повезана стреч фолијом или на други одговарајући начин.

Поступање са отпадним уљима мора се спроводити у складу са Правилником о условима, начину и поступку управљања отпадним уљима („Службени гласник РС“, бр. 71/10). На простору градилишта настају отпадна уља од одржавања машина и уређаја у процесу изградње објекта МХЕ. Ова уља ће се сакупљати и складиштити у надземном резервоару, капацитета 100 L. Надземни резервоар ће бити заштићен од атмосферских утицај, смештен на бетонској подлози и непропусној танквани за случај инцидентних цурења. Запремина танкване ће бити 200 L.

У фази изградње генерисаће се одређена количина зауљених крпа. У кругу градилишта биће постављена бурад за привремено одлагање зауљених крпа/пучвала.

Управљање истрошеним оловно-киселим акумулаторима регулисано је чланом 47 Закона о управљању отпадом. Акумулаторске батерије се могу рециклирати.

Амбалажни отпад са опасним карактеристикама се посебно одваја и адекватно привремено складишти на простору који је одређен за привремено одлагање опасног отпада у кругу градилишта.

Управљање отпадни флуоросцентним цевима које садрже живу регулисано је чланом 51 Закона о управљању отпадом. Складишти се привремено на простору који је одређен за привремено одлагање опасног отпада у кругу градилишта.

Ток комуналног отпада

Комунални отпад ће се одлагати у посебан контејнер у кругу градилишта, а који ће празнити надлежно комунално предузеће (ЈКП Крушевац). Овај отпад ће бити иницијално разврстан, наменским контејнером за стакло, пластику и папир.

Токови секундарних сировина

Отпадни папир, картон, пластика и дрво (од амбалаже/палета) ће се одлагати на избетонираној површини која је заштићена од атмосферског утицаја.

Отпад од рушења и отпадни метал се такође привремено складишти на бетонској подлози, за коју није потребна заштита од атмосферског утицаја.

Локација за привремено складиштење секундарних сировина у оквиру градилишта треба да буде обележена и увек доступна за прилаз возила за утовар и преузимање.

7.2.5. Утицај у фази експлоатације

Предвиђено је да ће се током фазе експлоатације повремено користити следећи материјали:

- цемент и бетон током одржавања и поправке кварова;
- хемикалије, боје, уља;
- дрво;
- црни и обојени метали;
- флуоресцентне цеви;
- пластика;
- стакло;
- папир и картон.

Тачне количине употребљених материјала ће зависити од оптимизације режима МХЕ и учесталости одржавања/прекида активности.

Не предвиђа се да ће се током експлоатације користити пестициди. Сузбијање појављивања штеточина ће се обавити правилним складиштењем и руковођењем отпада и не-хемијским методама искорењивања глодара ако је потребно.

Током експлоатационог периода МХЕ, отпад ће првенствено потицати од активности везаних за одржавања МХЕ. Количине отпада које ће настати током експлоатације су значајно мање од оних које се стварају током фазе изградње. Табела 8.17 приказује врсте отпада које се очекују у току оперативне фазе пројекта.

У фази експлоатације, потенцијално најзначајнији утицај на животну средину може да произведе евентуално цурење трансформаторских уља. Планирани трафои садржаће укупно 3,34 t радног уља. При томе, није предвиђено складиштење резервног уља. Уље у трафоима се не мења, евентуално се досипа или повремено филтрира у зависности од карактеристика. Те радове изводе специјализована, овлашћена правна лица.

Трансформатори ће бити смештени у вододрживе каде, чија запремина износи 110% запремине присутног уља, на начин да се целокупна запремина евентуално исцурелог уља задржи у њима. Садржај уља у турбинама је минималан (око 10 литара, у оквиру хидрауличког система). Турбинско постројење ће бити разрађено у оквиру Главног пројекта, где ће бити предвиђено да подови буду у нагибу 0,5% ка каналицама које воде ка вододрживој посуди запремине 200% од расположиве количине уља.

Опције поновне употребе и рециклаже морају бити истражене у потпуности за све врсте отпада. Ако поновна употреба и рециклажа опасног отпада нису изводљиве, отпад ће бити предат оператеру са одговарајућим дозволама за даље управљање опасним отпадом. У Србији тренутно не постоји организовано решење за рециклажу грађевинског отпада, тако да је алтернативна опција преузимање отпада од стране јавно комуналног предузећа који ће овај инертни материјал користити за прекривање комуналног отпада на званичним депонијама.

Идентификација отпада

Сагледавањем процеса повремених одржавања МХЕ „Ћелије“ и материјала који се при томе користе, идентификоване су врсте отпада које ће се потенцијално генерисати у фази експлоатације МХЕ. Према Каталогу отпада то су:

08 ОТПАДИ ОД ПРОИЗВОДЊЕ, ФОРМУЛАЦИЈЕ, СНАБДЕВАЊА И УПОТРЕБЕ ПРЕМАЗА (БОЈЕ, ЛАКОВИ И СТАКЛЕНЕ ГЛАЗУРЕ), ЛЕПКОВИ, ЗАПТИВАЧИ И ШТАМПАРСКЕ БОЈЕ

08 01 Отпади од производње, формулације, снабдевања и употребе и уклањања боја и лакова

08 04 Отпади од производње, формулације, снабдевања и употребе лепкова и заптивача (укључујући и водоотпорне производе)

13 ОТПАДИ ОД УЉА И ОСТАКА ТЕЧНИХ ГОРИВА (ОСИМ ЈЕСТИВИХ УЉА)

13 02 Отпадна моторна уља, уља за мењаче и подмазивање

15 ОТПАД ОД АМБАЛАЖЕ, АПСОРБЕНТИ, КРПЕ ЗА БРИСАЊЕ, ФИЛТЕРСКИ МАТЕРИЈАЛИ И ЗАШТИТНЕ ТКАНИНЕ, АКО НИЈЕ ДРУГАЧИЈЕ СПЕЦИФИЦИРАНО

15 01 Амбалажа

16 ОТПАДИ КОЈИ НИСУ ДРУГАЧИЈЕ СПЕЦИФИЦИРАНИ У КАТАЛОГУ

16 05 Гасови у боцама под притиском и одбачене хемикалије

20 КОМУНАЛНИ ОТПАДИ, УКЉУЧУЈУЋИ ОДВОЈЕНО САКУПЉЕНЕ ФРАКЦИЈЕ

20 01 Одвојено сакупљене фракције

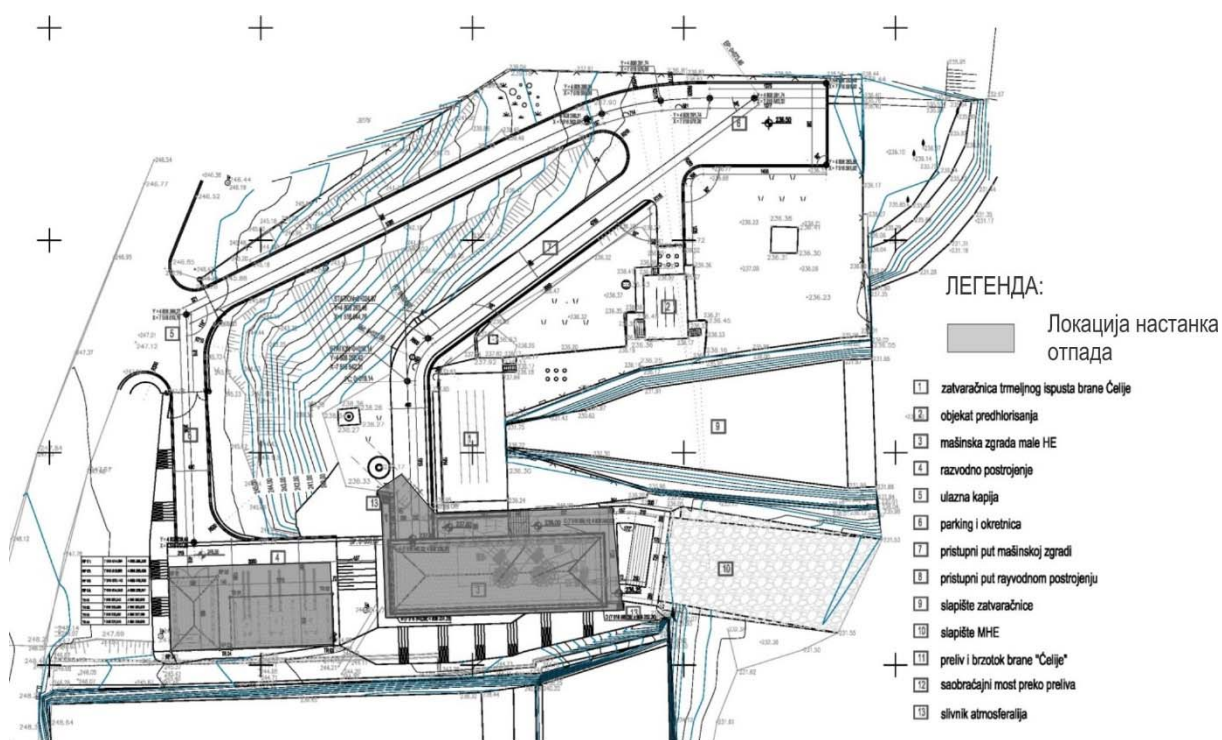
Приказ токова отпада према пореклу, односно месту настајања у процесу експлоатације МХЕ и њихово разврставање према Каталогу отпада

Приказ токова отпада и разврставање је приказано у наредним табелама, при чему треба имати у виду да редован рад хидроелектране не производи било какав отпад. Производња отпада је могућа код повремених радова на одржавању (замена флуоресцентних сијалица, фарбарски радови, евентуални радови заптивања, поправке у случају квара, итд). Количину отпада код ових радова није могуће прецизно предвидети.

Табела 7.16: Идентификован отпад – Радови на повременим одржавању постројења

Место настанка: ПОВРЕМЕНО ОДРЖАВАЊЕ ПОСТРОЈЕЊА МХЕ	Индексни број из Каталога отпада	Порекло	Карактер отпада	Процена генерисане количина
Отпадни лепкови и заптивачи који садрже органске раствараче или друге опасне супстанце	08 04 09*	Хидроизолациони радови	Опасан	-
Минерална хлорована моторна уља, уља за мењаче и подмазивање	13 02 04*	У случају ревитализације турбина	Опасан	10 L

Папирна и картонска амбалажа	15 01 01	Материјал за занатске радове	Неопасан	-
Пластична амбалажа	15 01 02	Материјал за занатске радове	Неопасан	-
Амбалажа која садржи остатке опасних супстанци или је контаминирана опасним супстанцама	15 01 10*	Посуде за боје и епоксид премазе	Опасан	-
Апсорбенти, филтерски материјали, крпе за брисање, заштитна одећа, који су контаминирани опасним супстанцама	15 02 02*	Занатски грађевински радови	Опасан	-
Гасови у боцама под притиском који садрже опасне супстанце	16 05 04*	Сечење метала и заваривање	Опасан	-
Флуоросцентне цеви и други отпад који садржи живу	20 01 21*	Повремена замена флуоросцентних цеви	Опасан	-



Слика 7.7 Место настанка отпада – Радови на одржавању постројења МХЕ

Начин складиштења третмана и одлагања опасног отпада у фази експлоатације објекта МХЕ, што се односи на повремено одржавање, је идентично као код фазе изградње. При томе, количине овог отпада у фази експлоатације су, најмање, за ред величине мање у односу на фазу изградње.

Табела 7.17: Преглед стратегије управљања отпадом током експлоатационе фазе предметног пројекта

Отпад	Извор	Потенцијални утицај на животну средину	Потенцијални значај	Метод одлагања	Усклађеност са националним и међународним смерницама
Флуоресцентне цеви	Рутинско и текуће одржавање објекта	– Опасан отпад – Флуоресцентне цеви садрже живу – Коришћење коначних земљишних ресурса	Велики	Преузимање од стране лиценцираног оператера управљања отпадом за поновну употребу и рециклажу. Предузеће „Божих и синови“ (Панчево) је једино предузеће у Србији које има дозволу за сакупљање, транспорт и третман отпадних флуоресцентних цеви које садрже живу и осталих уређаја за осветљење.	Да – Поновна употреба или рециклажа отпада, где је могуће, уместо одлагања отпада сматра се најбољом праксом
Контаминирана амбалажа	Испоруке хемикалија	– Опасан отпад – Непознати загађивачи и потенцијална контаминација природног реципијента – Коришћење коначних земљишних ресурса	Велики	Преузимање од стране лиценцираног оператера управљања отпадом за поновну употребу и рециклажу.	Да – Поновна употреба или рециклажа отпада, где је могуће, уместо одлагања отпада сматра се најбољом праксом
Отпадна уља	Рутинско и текуће одржавање и поправка кварова	– Опасан отпад – Потенцијална контаминација природног реципијента	Велики	Истражити у потпуности опције поновне употребе и рециклаже. Преузимање од стране лиценцираног оператера управљања отпадом. Ако поновна употреба и рециклажа нису изводљиве, отпад ће бити предат оператеру са одговарајућим дозволама за даље управљање опасним отпадом.	Да – Поновна употреба или рециклажа отпада, где је могуће, уместо одлагања отпада сматра се најбољом праксом

Табела 7.17 (наставак): Преглед стратегије управљања отпадом током експлоатационе фазе предметног пројекта

Отпад	Извор	Потенцијални утицај на животну средину	Потенцијални значај	Метод одлагања	Усклађеност са националним и међународним смерницама
Зауљене крпе	Рутинско и текуће одржавање и поправка кварова	— Опасан отпад — Потенцијална контаминација природног реципијента	Велики	Истражити у потпуности опције поновне употребе и рециклаже. Преузимање од стране лиценцираног оператера управљања отпадом. Ако поновна употреба и рециклажа нису изводљиве, отпад ће бити предат оператеру са одговарајућим дозволама за даље управљање опасним отпадом.	Да – Поновна употреба или рециклажа отпада, где је могуће, уместо одлагања отпада сматра се најбољом праксом
Боје и хемикалије	Рутинско и текуће одржавање и поправка кварова	— Опасан отпад — Потенцијална контаминација природног реципијента	Велики	Истражити у потпуности опције поновне употребе и рециклаже. Преузимање од стране лиценцираног оператера управљања отпадом. Ако поновна употреба и рециклажа нису изводљиве, отпад ће бити предат оператеру са одговарајућим дозволама за даље управљање опасним отпадом.	Да – Поновна употреба или рециклажа отпада, где је могуће, уместо одлагања отпада сматра се најбољом праксом
Батерије	Рутинско и текуће одржавање и поправка кварова	— Опасан отпад — Потенцијална контаминација природног реципијента	Велики	Истражити у потпуности опције рециклаже. Преузимање од стране лиценцираног оператера управљања отпадом. Ако поновна употреба и рециклажа нису изводљиве, отпад ће бити предат оператеру са одговарајућим дозволама за даље управљање опасним отпадом.	Да – Поновна употреба или рециклажа отпада, где је могуће, уместо одлагања отпада сматра се најбољом праксом
Електрични и електронски отпад	Одржавање и замена електричне опреме	— Опасан отпад — Потенцијална контаминација природног реципијента — Могу да садрже тешке метале	Велики	Истражити у потпуности опције рециклаже. Преузимање од стране лиценцираног оператера управљања отпадом. Ако поновна употреба и рециклажа нису изводљиве, отпад ће бити предат оператеру са одговарајућим дозволама за даље управљање опасним отпадом.	Да – Поновна употреба или рециклажа отпада, где је могуће, уместо одлагања отпада сматра се најбољом праксом

Табела 7.17 (наставак): Преглед стратегије управљања отпадом током експлоатационе фазе предметног пројекта

Отпад	Извор	Потенцијални утицај на животну средину	Потенцијални значај	Метод одлагања	Усклађеност са националним и међународним смерницама
Бетон	Одржавање и поправка кварова	- Потенцијал за поновну употребу - Визуелни утицај - Коришћење коначних земљишних ресурса	Велики	Преузимање од стране лиценцираног оператера управљања отпадом за дробљење и поновну употребу. У Србији тренутно не постоји организовано решење за рециклажу грађевинског отпада, тако да је алтернативна опција преузимање отпада од стране јавно комунално предузећа који ће овај инертни материјал користи за прекривање комуналног отпада на званичним депонијама.	Да – Поновна употреба или рециклажа отпада, где је могуће, уместо одлагања отпада сматра се најбољом праксом
Отпадне воде од прања опреме за прављење бетона	Одржавање и поправка кварова	Потенцијална контаминација природног реципијента	Велики	Отпадне воде се поново користити на лицу места кад год је то могуће. Преостала вода се складишти и оставља да испари. Вода која не испари се третира (фине материје уклањају се филтрацијом или таложењем и врши се корекција рН вредности до опсега 6-9) пре испуштања у површинске воде.	Да – Овај приступ је у складу са општим смерницама за животну средину, здравље и безбедност Међународне финансијске корпорације (2007) и Смерницама за екстракцију грађевинских материјала (2007)
Општи комунални (кућни) отпад	Кухиња и раднички објекти	- Потенцијална контаминација природног реципијента - Визуелни утицај - Коришћење коначних земљишних ресурса	Низак	Раздвајање рециклабилних компоненти отпада и правилно привремено складиштење. Преузимање од стране лиценцираног оператера управљања отпадом за рециклажу. Нерециклабилни отпад односи јавно комунално предузеће са којим је потписан Уговор о вршењу комуналних услуга и одлагању отпада на званичну депонију.	Да – Поновна употреба или рециклажа отпада, где је могуће, уместо одлагања отпада сматра се најбољом праксом

Табела 7.17 (наставак): Преглед стратегије управљања отпадом током експлоатационе фазе предметног пројекта

Отпад	Извор	Потенцијални утицај на животну средину	Потенцијални значај	Метод одлагања	Усклађеност са националним и међународним смерницама
Папир и картон	Достава материјала	- Потенцијална контаминација природног реципијента - Визуелни утицај	Низак	Истражити у потпуности опције рециклаже. Преузимање од стране лиценцираног оператора управљања отпадом за рециклажу.	Да – Поновна употреба или рециклажа отпада, где је могуће, уместо одлагања отпада сматра се најбољом праксом
Пластика	Паковања и достава материјала	- Потенцијална контаминација природног реципијента - Визуелни утицај	Низак	Истражити у потпуности опције рециклаже. Преузимање од стране лиценцираног оператора управљања отпадом за рециклажу. У Србији тренутно постоји могућност рециклаже само одређене врсте пластике; остале врсте пластике се одлажу на званичне депоније.	Да – Поновна употреба или рециклажа отпада, где је могуће, уместо одлагања отпада сматра се најбољом праксом
Стакло	Одржавање, испоруке, раднички објекти	- Потенцијална контаминација природног реципијента - Визуелни утицај - Рециклажни потенцијал	Низак	Истражити у потпуности опције рециклаже. Преузимање од стране лиценцираног оператора управљања отпадом за рециклажу.	Да – Поновна употреба или рециклажа отпада, где је могуће, уместо одлагања отпада сматра се најбољом праксом
Остаци гвожђа и челика	Одржавање и поправка кварова	- Потенцијална контаминација природног реципијента - Визуелни утицај - Рециклажни потенцијал	Умерен	Преузимање од стране лиценцираног оператора управљања отпадом за поновну употребу и рециклажу.	Да – Поновна употреба или рециклажа отпада, где је могуће, уместо одлагања отпада сматра се најбољом праксом
Остаци обојених метала	Одржавање и поправка кварова	- Потенцијална контаминација природног реципијента - Визуелни утицај - Рециклажни потенцијал	Умерен	Преузимање од стране лиценцираног оператора управљања отпадом за поновну употребу и рециклажу.	Да – Поновна употреба или рециклажа отпада, где је могуће, уместо одлагања отпада сматра се најбољом праксом

Табела 7.17 (наставак): Преглед стратегије управљања отпадом током експлоатационе фазе предметног пројекта

Отпад	Извор	Потенцијални утицај на животну средину	Потенцијални значај	Метод одлагања	Усклађеност са националним и међународним смерницама
Палете	Испоруке	- Потенцијална контаминација природног реципијента - Визуелни утицај	Низак	Преузимање од стране лиценцираног оператера управљања отпадом за поновну употребу и рециклажу.	Да – Поновна употреба или рециклажа отпада, где је могуће, уместо одлагања отпада сматра се најбољом праксом
Дрво	Рутинско и текуће одржавање и поправка кварова	Рециклажни потенцијал	Низак	Преузимање од стране лиценцираног оператера управљања отпадом за поновну употребу и рециклажу.	Да – Поновна употреба или рециклажа отпада, где је могуће, уместо одлагања отпада сматра се најбољом праксом
Зелени отпад	Из околних насеља и објекта	- Потенцијална контаминација природног реципијента - Потенцијал за компостирање	Низак	Прикупљање, складиштење и коришћење као ђубрива за уређење терена.	Да – Поновна употреба или рециклажа отпада, где је могуће, уместо одлагања отпада сматра се најбољом праксом

Крај радног века

Главни делови инфраструктуре који ће захтевати разматрање при расходувању на крају радног века МХЕ су:

- електрана (укључујући инсталисане турбине и генераторе);
- управљачке уређаје и надземне водове;
- помоћне зграде.

Пре затварања и расходувања МХЕ, изабрани извођач радова ће бити у обавези да припреми план управљања отпадом током расходувања хидроелектрана. План ће документовати актуелну најбољу праксу у време стављања ван употребе за бетонске бране, преливе, доводне тунеле и друге припадајуће елементе инфраструктуре. План ће садржати детаљна упутства у вези складиштења, безбедног руковања токовима отпада, опција за поновну употребу и рециклажу и метода одлагања.

Кумулативни утицаји

Значајан део отпада из предметног пројекта може се поново користити или рециклирати јер у Србији постоје предузећа која се баве рециклажом и третманом различитих врста отпада. Пројектант и инвеститор, у сарадњи са извођачем радова, морају у потпуности истражити опције поновне употребе и рециклаже отпада, пре почетка изградње и извођења радова.

Кумулативни ефекти настајања отпада услед пројектних активности су оптерећење локалних оператера за поновну употребу и рециклажу. Међутим, у Србији постоји вишак капацитета за рециклажу амбалажног отпада и поједине врсте рециклабилног отпада се тренутно увозе из иностранства. Тако да ће нове количине примарно одвојеног амбалажног отпада насталог у Србији имати позитиван ефекат на националну индустрију рециклаже.

Услед недостатка санитарних депоније у региону око система хидроелектрана и чињенице да земљиште као коначан ресурс треба чувати и не заузимати за депоновање отпада без потребе, одлагање отпада на званичне општинске депоније је најмање пожељна опција управљања отпадом и треба је избегавати кад год је могуће.

Дугорочне последице на животну средину

Резиме утицаја повезаних са коришћењем сировина и настајања и управљања отпадом дати су у Табели 7.18, са нагласком на фазе предметног пројекта у оквиру којих ће се утицај испољити и значаја дугорочних последица на животну средину. Након разматрања очекиваних утицаја пројектних активности и предлога мера за спречавање и смањење утицаја, очекује се испољавање два дугорочна ефекта ниског значаја :

- употреба депоније, тј. земљишта као коначног ресурса, када поновна употреба, рециклажа или искоришћење вредности отпада није могуће и
- одлагање земље и других материјала из ископа које заузима земљиште.

Треба напоменути да је дугорочни значај осталих потенцијалних утицаја на животну средину занемарљив.

Табела 7.18: Резиме потенцијалних утицаја на животну средину

Активност	Фаза пројекта	Потенцијални утицај	Осетљивост природног рецептора	Интензитет утицаја	Значај утицаја	Мера спречавања и смањења утицаја	Дугорочни значај
Употреба сировина	Изградња Експлоатација Расходовање на крају радног века	Коришћење потенцијално коначних и/или оскудних ресурса	Низак	Умерен	Низак	Управљање сировинама и отпадом током изградње и експлоатације ће се одвијати према Плановима управљања отпадом који ће бити саставни део пројектне документације - Главног пројекта. Размотриће се следеће мере при употреби и руковању сировинама: – поновно коришћење материјала на градилишту где год је то могуће. Најзначајнија прилика примене најбоље праксе је искоришћење материјала из ископа у изградњи објеката предметног пројекта; – успостављање добре оперативне праксе, што укључује контролу инвентара да се смањи количина отпада која настаје услед материјала којима је истекао рок трајања, који су ван спецификација, контаминирани, оштећени или се налазе у вишку у односу на реалне потребе; – успостављање процедура набавке које препознају могућности наручивања одговарајуће количине материјала који се испоручује по потреби, куповање материјала од добављача који користе смањене количине амбалаже и који нуде опцију преузимања вишка или отпадног материјала за рециклажу; – тражење начина за смањење потрошње сировог материјала кроз ефикасне ревизија у фази експлоатације система; коришћење мање опасних или токсичних сировина и материјала где је то економски и технички изводљиво.	Занемарљив

Табела 7.18 (наставка): Резиме потенцијалних утицаја на животну средину

Активност	Фаза пројекта	Потенцијални утицај	Осетљивост природног рецептора	Интензитет утицаја	Значај утицаја	Мера спречавања и смањења утицаја	Дугорочни значај
Руковање са материјалима и њихово складиштење	Изградња Експлоатација Расходовање на крају радног века	Изливање и цурење опасних материја који доводи до еколошког инцидента.	Средња	Умерен	Умерен	Градилиште ће имати простор за руковање отпадом и складиште за привремено одлагање отпада. Ови простори ће бити посебно пројектовани тако да су: – удаљени од осетљивих природних рецептора; – ван зоне опасности од крађе и вандалског понашања; – заштићени од атмосферских падавина и неповољних временских услова; – лако приступачни за запослене са овлашћеним приступом; – са добром вентилацијом; – опремљени јединицама са опремом за личну заштиту (потребна при руковању са опасним отпадом); – опремљени опремом за упијање изливених отпадних материја. Биће успостављене оперативне процедуре током свих фаза животног циклуса пројекта које ће смањити могућност инцидента повезаних са складиштењем и руковањем материјала и отпада.	Занемарљив

Табела 7.18 (наставка): Резиме потенцијалних утицаја на животну средину

Активност	Фаза пројекта	Потенцијални утицај	Осетљивост природног рецептора	Интензитет утицаја	Значај утицаја	Мера спречавања и смањења утицаја	Дугорочни значај
Стварање отпада, руковање и складиштење	Изградња Експлоатација Расходовање на крају радног века	Контаминација (загађење) природног реципијента (површинских и подземних вода и земљишта) приликом цурења и просипања отпада услед лошег руковања и складиштења отпада.	Висока	Умерен	Умерен	Управљање сировинама и отпадом током изградње и експлоатације ће се одвијати према Плановима управљања отпадом који ће бити саставни део пројектне документације - Главног пројекта. Пре затварања и расходовања МХЕ, изабрани извођач радова ће бити у обавези да припреми план управљања отпадом током расходовања хидроелектрана. План ће документовати тадашњу најбољу праксу управљања отпадом. Привремена складишта отпада ће бити пројектована тако да садрже следеће компоненте:	Низак
		Загађење ваздуха прашином и непријатним мирисима услед лошег руковања и складиштења отпада.	Ниска	Умерен	Умерен	– засебне делове за одлагање опасног и неопасног отпада; – посебне гвоздене корпе за сваки ток отпада да би се омогућила сегрегација, како би се повећала могућност поновног коришћења и рециклаже; – све гвоздене канте морају да имају одговарајуће поклопце; – резервоаре који могу да приме 120% од укупна предвиђене запремине течног отпада, уља и хемикалије; опрему за упијање изливених отпадних материја.	Занемарљив
		Визуелни утицаји услед лошег складиштења отпада.	Ниска	Низак	Занемарљив		Занемарљив

Табела 7.18 (наставак): Резиме потенцијалних утицаја на животну средину

Активност	Фаза пројекта	Потенцијални утицај	Осетљивост природног рецептора	Интензитет утицаја	Значај утицаја	Мера спречавања и смањења утицаја	Дугорочни значај
Материјал из ископа	Изградња	Одлагање земље и других материјала из ископа заузима земљиште	Средња	Висок	Висок	Намера је да се користи део ископаног материјала за мешање бетона и формирање темеља. Горње слојеве тла, хумусни слој и ниско-квалитетни материјале треба правилно уклонити, складиштити у близини градилишта и сачувати за рехабилитацију градилишта.	Низак

Табела 7.18 (наставка): Резиме потенцијалних утицаја на животну средину

Активност	Фаза пројекта	Потенцијални утицај	Осетљивост природног рецептора	Интензитет утицаја	Значај утицаја	Мера спречавања и смањења утицаја	Дугорочни значај
Избор коначне опције за одлагање отпада	Изградња Експлоатација Расходовање на крају радног века	Употреба депоније, тј. земљишта као коначног ресурса, када поновна употреба, рециклажа или искоришћење вредности отпада није могућа.	Средња	Умерен	Умерен	Извршити карактеризацију сваке врсте отпада и одредити да ли спада у опасан или неопасан отпад. Настојати да се смањи стварање отпада. Где су токови отпада неизбежни, утврдити потенцијалне могућности за поновну употребу, рециклажу и прераду (тим редом), у складу са актуелном најбољом праксом. Прегледати локално расположиве опције за поновну употребу, рециклажу, искоришћење вредности отпада из перспективе квалитета и капацитета. Предузети ову активност током израде главног пројекта. Услед недостатка санитарних депоније у региону и чињенице да земљиште као коначан ресурс треба чувати и не заузимати за депоновање отпада без потребе, одлагање отпада на званичне општинске депоније је најмање пожељна опција управљања отпадом и треба је избегавати кад год је могуће.	Низак
		Повећање коришћења фосилних горива и емисије гасова стаклене баште услед транспорта отпадних материјала.	Ниска	Умерен	Низак	Прегледати локално расположиве опције за поновну употребу, рециклажу, искоришћење вредности отпада из перспективе квалитета и капацитета. Предузети ову активност током израде Главног пројекта.	Занемарљив

7.3. Бука и вибрације

7.3.1. Увод

Може се очекивати да ће у фази експлоатације планирана МХЕ имати крајње ограничен утицај на ниво буке у непосредној близини објекта. Међутим, у фази изградње система, потенцијално постоји могућност генерисања значајног нивоа буке и вибрација. У овом делу ће се сагледати потенцијални утицаји с обзиром на близину потенцијално угрожених објекта, а на основу чега ће се предложити и одговарајуће мере за ублажење ових утицаја.

7.3.2. Методологија и критеријуми за оцену утицаја

Обзиром да разматрано подручје није покривено програмом континуалног мониторинга нивоа буке, обиласком терена је утврђено да основни извор буке на предметној локацији представља саобраћај на регионалној саобраћајници и рад темељног испуста бране, односно звук воде у простору за умирење воде.

Значај утицаја повећања нивоа буке је оцењена комбинацијом два фактора: осетљивости окружења на повећање нивоа буке и интензитета потенцијалног повећања нивоа буке услед реализације предметног пројекта.

Табела 7.19 даје приказ критеријума према којима је одређена осетљивост окружења на повећање нивоа буке, који су коришћени код процене утицаја. У широј зони планиране МХЕ налази се насеље Мајдево, које потенцијално представља најзначајнији део окружења на које повећање буке и вибрација може да утиче, и за које је се сматра да има високу осетљивост на повећање нивоа буке.

Табела 7.20 приказује критеријуме за процену интензитета утицаја услед активности на самом градилишту, док Табела 7.21 даје критеријуме за процену интензитета утицаја услед повећања нивоа саобраћаја због транспорта грађевинског материјала, машина и опреме.

Табела 7.19: Коришћени критеријуми за оцену осетљивости субјекта окружења на повећање нивоа буке

Осетљивост	Опис
Висока	Окружење које је изузетно осетљиво на повећање нивоа буке, односно где би повећање нивоа буке довело до обустављања редовних активности људи на дужи период времена.
Умерена	Окружење које је умерено осетљиво на повећање нивоа буке и где би повећање нивоа буке довело до промене редовних активности људи у краћем временском периоду.
Ниска	Окружење које није значајно осетљиво на ниво буке и где би повећање нивоа буке довело само до делимичне промене активности људи у веома кратком временском интервалу.
Занемарљива	Окружење које је неосетљиво на повећање нивоа буке, у којем било какво повећање нивоа буке не доводи до измене редовних активности.

Табела 7.20: Критеријуми за утврђивање интензитета потенцијалних утицаја повећања нивоа буке услед активности на градилишту на високо осетљиво окружење

Интензитет утицаја	Повећање нивоа буке и дужина временског периода
Високо негативан	Ниво буке прелази прописану вредност нивоа буке за више од 5 dB у периоду дужем од 1 месеца
Умерено негативан	Ниво буке прелази прописану вредност нивоа буке за више од 5 dB у периоду краћем од 1 месеца
Ниско негативан	Ниво буке прелази прописану вредност нивоа буке за мање од 5 dB у периоду дужем од 1 месеца
Занемарљиво негативан	Ниво буке прелази прописану вредност нивоа буке за мање од 5 dB у периоду краћем од 1 месеца

Табела 7.21: Критеријуми за утврђивање интензитета потенцијалних утицаја повећања нивоа буке услед повећања саобраћаја на високо осетљиво окружење

Интензитет утицаја	Повећање нивоа буке LAeq (dB)	Опис
Високо негативан	$\geq +5$	Врло значајно повећање нивоа буке у дужем временском периоду.
Умерено негативан	$\geq +3$ и $< +5$	Умерено повећање нивоа буке у дужем временском периоду.
Ниско негативан	$\geq +1$ и $< +3$	Ниско повећање нивоа буке у краћем временском периоду.
Занемарљиво негативан	> 0 и $< +1$	Занемарљиво повећање нивоа буке. Овакав утицај се може очекивати уколико је повећање нивоа саобраћаја мање од 25%.

Значај утицаја је одређен на основу интеракције наведена два фактора, интензитета утицаја и осетљивости окружења, како је то приказано у Табели 7.22. Као што је већ наведено, постојећи субјекти у окружењу планиране МХЕ се сматрају високо осетљивим на повећање нивоа буке.

Табела 7.22: Критеријуми за одређивање нивоа значајности утицаја

Интензитет утицаја	Значај утицаја за високо осетљиво окружење
Високо негативан	Негативан утицај великог значаја
Умерено негативан	Негативан утицај умереног до великог значаја
Ниско негативан	Негативан утицај ниског до умереног значаја
Занемарљиво негативан	Без утицаја до негативан утицај ниског значаја

7.3.3. Процена утицаја

У овом делу се даје процена утицаја потенцијалног повећања нивоа буке и вибрација на окружење. Такође се даје процена кумулативних утицаја пројекта у синергији са евентуално другим изворима буке услед планираних активности.

Фаза изградње објекта

Повећање буке се може очекивати у току фазе изградње објекта, као и услед кретања грађевинских машина на самом месту изградње и транспорта материјала и опреме. Извори буке ће углавном бити локалног карактера, а укључују следеће активности:

- транспорт и саобраћај,
- ископ коришћењем грађевинских машина,
- коришћење грађевинских машина и
- бетонски радови (уградња бетона).

Ефекти повећања нивоа буке углавном зависе од удаљености од извора буке, интензитета буке на месту настанка, трајања радова, времена радова и природе примењених мера за ублажење буке.

Генерално се сматра да је утицај буке ограничен на удаљеност од око 200 m у односу на извор буке. У том смислу, процена утицаја је ограничена на окружење унутар ове удаљености од места активности, на основу чега је утврђен потенцијални ризик од штетног утицаја буке као низак, средњи и високи ризик од штетног дејства буке.

Табела 7.23 даје типичне ниво буке на удаљеностима од 50 m, 100 m и 200 m од извора у случају грађевинских машина и активности. Укупне вредности представљају очекивану укупну буку за поједини тип активности.

Табела 7.23: Типични нивои буке у фази изградње објекта на растојањима од извора

Активност	LAeq, 10m (dB)	Активност у току радног дана (%)	50 m	100 m	200 m
Изградња пута					
Дозер	78	50	60	52	44
Багер	78	50	60	52	44
Утоваривач	68	50	50	42	34
Тегљач	80	25	59	51	43
Ваљак	75	25	54	46	38
Финишер	77	25	56	48	40
Укупно			65	57	50
Припремни радови					
Ископ	80	75	63	56	48
Багер	76	75	59	52	44
Моторна тестера	86	50	68	60	52
Трактор	87	75	70	63	55
Камион	80	25	59	51	43
Багер-утоваривач	79	50	61	53	45
Укупно			73	66	58
Изградња					
Торањски кран	76	50	58	50	42
Багер на пнеуматским точковима	83	50	65	49	47
Генератор (осветљење)	65	100	50	42	34

Стенски ископ	88.7	20	66	59	51
Укупно			71	63	56

Табела 7.24: Ниво ризика од штетног утицаја буке

Најближи објекти (m)	Стандард за ниво буке (dB)	Ризик
80	55	Висок

Из приказаног се може видети да у случају МХЕ „Ћелије“ постоји око двадесет стамбених објеката у кругу од 200 m, а за које потенцијално постоји висок ризик од угрожавања буком. Остали објекти насеља Мајдево су знатно мање у том смислу угрожени, где је ризик процењен као низак.

Идентификовани ризици се могу интерпретирати кроз нивое значајности утицаја у интервалу између занемарљивог и негативног утицаја великог значаја. На процену значајности утицаја утичу и други фактори, као што су микролокација субјеката, морфологија терена, намена површина, методе извођења грађевинских радова, итд. Није могуће анализирати и квантификовати сваки од ових фактора за сваки од субјеката појединачно. Због тога, приказана процена је квалитативна и индикативна, и упућује на локације где је потребно применити додатне мере у циљу заштите од буке.

Бука услед повећаног саобраћаја у фази изградње

Ефекти везани за повећање нивоа буке услед додатног саобраћаја за потребе изградње објеката се конвенционално процењује на основу повећања постојећег нивоа саобраћаја. Процењено повећање саобраћаја у процентима је приказано у Табели 7.25. Имајући у виду динамику изградње планираног објекта, усвојено је да ће у току изградње објеката, у најнеповољнијем случају, бити око 50 додатних пролаза камиона или других возила у току једног дана. На основу података из Табеле 7.19, може се видети да ће овај утицај на ниво буке бити практично занемарљив.

Табела 7.25: Очекивано повећање саобраћаја и повећање нивоа буке

Деоница регионалног пута	Дужина (km)	Возила/дан	% увећање	dB повећање
Крушевац – Разбојна	39,1	2600	2	0,5 – 1,0

Вибрације

Вибрације које настају као последица грађевинских радова су углавном везане за активности као што су компактирање земљишта, насипање материјала и кретање тешких машина по неравном терену. Детаљна анализа и прогноза вибрација захтева много параметара, као што су тип земљишта, динамичке силе које ће се емитовати, трансформација тих сила кроз површину земљишта итд.

На основу емпиријских података (Transport and Road Research Laboratory, UK), вибрације које настају као последица извођења грађевинских радова се експоненцијално смањују са растојањем. На растојању већем од 10m, ниво вибрација, изражених преко PPV вредности (peak particle velocity) износи мање од 0,1 mm/s. Према британским стандардима (BS 5228, 2009), „Највероватније да вибрације од 1 mm/s у

насељеним подручјима ће изазвати негодовање становништва, али ће се и толерисати уколико се становништво благовремено обавести о планираним активностима.“

Имајући у виду да постоје објекти на удаљености мањој од 100 m у односу на МХЕ, може се закључити да ће значај утицаја вибрација у току извођења радова бити умерено негативан.

Фаза експлоатације система ХЕ

У фази експлоатације објеката, евентуално повећање буке ће бити везано за рад турбина унутар машинске зграде. Због тога, утицај на повећање буке у току експлоатације објеката ће бити занемарљив и неће се на даље разматрати.

Поред тога, у току експлоатације објеката, биће активности везаних за одржавање система и инфраструктуре, које ће бити ограниченог и локалног карактера.

Такође, не очекују се вибрације индуковане услед рада планираног система.

7.3.4. Кумулативни утицаји

На основу расположивих података, не постоје планиране активности на ширем подручју које би могле да изазову синергичке ефекте са планираним активностима у оквиру овог пројекта.

7.3.5. Резиме очекиваних утицаја

Изградња планиране МХЕ потенцијално може да буде извор повећања нивоа буке, како услед самих грађевинских радова на објекту, тако и услед повећања нивоа саобраћаја. Поред тога, могућа је и емисија вибрација као последица земљаних радова и коришћења тешке механизације. Са друге стране, због величине објекта, тешка механизација ће бити ангажована у врло кратком временском периоду.

Овде приказана процена утицаја је углавном квалитативне природе, као резултат индикативних процена. Међутим, овакав приступ је омогућио идентификацију локација које захтевају мере заштите.

Табела 7.26 приказује резиме очекиваних утицаја изградња МХЕ на ниво буке и вибрација.

Табела 7.26: Резиме утицаја на ниво буке и вибрација

Активност	Фаза пројекта	Потенцијални утицаји	Осетљивост средине	Интензитет утицаја	Значај утицаја	Резидуални утицај
Активности везане за изградњу објеката, као што су кретање машина, бушење, ископ, насипање, бетонирање, итд.	Фаза изградње	Ометање локалног становништва; Еколошко узнемиравање; У кругу од 200 m од локације објекта постоје објекти који ће потенцијално бити изложени утицају буке.	Висока	Умерено негативан	Умерено негативан	Ниско негативан
Бука услед повећања саобраћаја	Фаза изградње	Ометање локалног становништва; Еколошко узнемиравање;	Висока	Занемарљиво негативан	Умерено негативан	Ниско негативан

7.4. Саобраћај

У овом поглављу разматрају се потенцијални утицаји на саобраћај који потичу од изградње, експлоатације и окончања рада МХЕ „Ћелије“ (Пројекта).

Овде се разматра утицај на друмски саобраћај. Кретање возила унутар самог градилишта није предмет ове анализе.

Непосредно уз планирани објекат налази се саобраћајница - регионални пут Р-102, деоница Крушевац – Разбојна.

7.4.1. Општи приступ

У оквиру процене утицаја анализирају се могући изградње, експлоатације и престанка рада МХЕ, при чему се користе следећи поступци:

- предвиђање броја и профила кретања возила (у оба смера) током сваке од фаза и процентуални пораст саобраћаја,
- процена пораста саобраћаја у односу на почетно стање у складу са критеријумима који се наводе у општеприхваћеним смерницама (у недостатку локалних смерница овог типа, осетљивост саобраћајница може се оценити у складу са „IEMA Guidelines for the Environmental Assessment of Road Traffic“ (1993. година),
- процена потенцијалних утицаја на животну средину и социјалних утицаја који могу да настану услед повећаног саобраћаја (на пример, повећање количине прашине) и
- оцена кумулативних утицаја на саобраћај који настају услед других пројеката за које је познато да ће се одвијати упоредо са предметним пројектом.

За сваки утицај на саобраћај одређује се његов значај у складу са величином утицаја и осетљивошћу рецептора. Величина утицаја је у извесној мери субјективна. Стога ће се одређивање величине утицаја заснивати на експертској процени, узимајући у обзир осетљивост средине која представља рецептор.

Погодно је идентификовати одговарајуће мере за смањење утицаја током изградње у циљу смањења промена у интензитету саобраћаја. Тамо где постоји могућност да дође до кумулативних ефеката биће анализирани комбиновани утицаји и предложене мере за смањење утицаја.

7.4.2. Методологија и критеријуми за оцену

Процена утицаја изведена је на основу „desk-top“ истраживања. При томе су коришћени подаци ЈП „Путеви Србије“, као и подаци из техничке документације

У методолошком смислу процена се може описати на следећи начин:

- утврђивање полазног стања – постојећи саобраћајни услови процењени су на бази података добијених од ЈП „Путеви Србије“;
- процена додатног оптерећења – додатно оптерећење процењено је на основу организације градње, конструкционих детаља, количина материјала и људства,

- предвиђање утицаја – за предвиђање утицаја у овој студији усвојени су критеријуми значаја. Они су описани у следећем поглављу.

Значај појединих утицаја представља функцију присуства и осетљивости рецептора, као и величине (трајања, просторног обима, неповратности, вероватноће појаве и прага) утицаја. Величина утицаја је у извесној мери субјективна. Стога ће се одређивање величине утицаја заснивати на експертској процени, узимајући у обзир осетљивост средине која представља рецептор.

Током изградње за транспорт ће се користити регионални пут и локални путеви, у зависности од порекла материјала. Осетљиви рецептори укључују насеља и заједнице који се налазе у близини ових путева. на основу кретања возила и људства током изградње могу се идентификовати и области у којима би могао да се јави утицај. Присуство сталног утицаја оцењивано је на бази експертских знања.

Процена утицаја, нарочито значајних и трајнијих, узима у обзир и ефекте мера за умањивање утицаја предвиђених пројектом и зависи о великој мери од трајања промена, броја људи или величини ресурса изложених промени.

Критеријуми за одређивање значаја се формирају посебно за сваки аспект животне средине или социјални апсепт, али се у општем случају увек одређују величина утицаја (и то квантитативно, ако је то могуће) и осетљивост окружења које је рецептор на идентификовани утицај.

Осетљивост у општем случају зависи од конкретне локације, тако да се критеријуми формирају на основу прикупљених информација о полазном стању. Осетљивост рецептора одређује се на основу прегледа популације (близина утицаја / бројност /рањивост) и присуства својстава специфичних за локацију или околину локације, која могу да буде осетљива на промену у односу на полазно стање.

Табела 7.27: Критеријуми за одређивање осетљивости

Величина (позитивна или негативна)	Дефиниција (која узима у обзир трајање утицаја, просторни обухват, неповратност и усклађеност са законском регулативом)
Висока	Осетљив рецептор (људи или инфраструктура) који не располаже, или располаже минималном, способношћу да апсорбује предложене промене, или постоји минимална могућност умањења утицаја.
Средња	Осетљив рецептор (људи или инфраструктура) са ограниченом способношћу да апсорбује предложене промене или постоји ограничена могућност умањења утицаја.
Ниска	Осетљив рецептор (људи или инфраструктура) са извесном способношћу да апсорбује предложене промене или постоји умерена могућност умањења утицаја.
Занемарљива	Осетљив рецептор (људи или инфраструктура) са добром способношћу да апсорбује предложене промене или постоји добра могућност умањења утицаја.

Општи приступ састоји се у томе да се величина утицаја одреди на основу процентуалне промене укупног интензитета саобраћаја. У недостатку локалних смерница које се односе на утицај на саобраћај, као смернице се могу користити „Guidelines for Traffic Impact Assessment“ које је издао Institution of Highways and Transportation (IHT) и „Guidelines for the Assessment of Road Traffic in the UK“ које је издао The Institute of Environmental Assessment.

Табела 7.28: Критеријуми за одређивање величине утицаја

Величина (позитивна или негативна)	Дефиниција (која узима у обзир трајање утицаја, просторни обухват, неповратност и усклађеност са законском регулативом)
Висока	Суштинска промена специфичних услова животне средине за коју је процењено да је дугорочна или перманентна, раширена у природи (регионално, национално или међународно), која би захтевала значајну интервенцију да се стање врати у полазно; вредности дозвољене националним стандардима и ограничењима су превазиђене. Ово важи за сваку саобраћајницу где је промена у интензитету саобраћаја већа од 30%.
Средња	Приметна промена специфичних услова животне средине за коју је процењено да не доводи до суштинске привремене или сталне промене. Ово важи за сваку саобраћајницу где промена у интензитету саобраћаја износи од +/-10 до 30%.
Ниска	Приметна али невелика промена специфичних услова животне средине. Ово важи за сваку саобраћајницу где промена у интензитету саобраћаја износи од +/-5 до 10%.
Занемарљива	Не постоји осетна промена специфичних услова животне средине. Ово важи за сваку саобраћајницу где је промена у интензитету саобраћаја мања од +/-5%.

Утицаји који потичу од испорука неуобичајених терета се не квантификују, већ се процењују квалитативно, на бази експертске процене.

Њихов значај се процењује на основу интеракције величине утицаја и рецептора под дејством утицаја.

Подаци који се користе за ову процену имају следећа ограничења:

- не постоје подаци о безбедности саобраћаја, па се не могу формирати трендови промене броја саобраћајних несрећа и
- подаци о обиму испоруке материјала на градилишта процењена је на основу података из Идејног пројекта.

Једини пут у подручју пројекта је регионални пут Р-102, деоница Крушевац-Разбојна. Овај пут користиће се током изградње система за транспорт опреме и материјала. Оцена постојећег стања саобраћаја на овом путу је дата у претходном поглављу. Попречни профил је саобраћајница са две саобраћајне траке ширине 3,50 m без банкина. Геометрија трасе је за основну брзину од 60 km/h. Пешачка кретања се обављају ивицом коловоза, без посебних површина за пешаке. У правцу према Крушевцу, локација објекта се налази непосредно иза врло непрегледне десне кривине, па ће бити потребно постављање одговарајуће сигнализације за време извођење радова.

Пут Р-102 налази се у таквом стању да не захтева никакве измене, односно побољшања, да би могао да се искористи за транспорт опреме и материјала. Потребно је извести саобраћајни прикључак приступног пута за машинску зграду МХЕ.

На основу анализе полазног стања, може се констатовати да се ради о средњој до занемарљивој осетљивости саобраћајнице у току изградње објекта. Сама експлоатација МХЕ и обустава рада имају потпуно занемарљиве ефекте.

Табела 7.29: Рецептори осетљиви на утицај транспорта

Број пута	Потенцијални утицај	Висока осетљивост	Средња осетљивост	Мала осетљивост	Занемарљива осетљивост
Р-102	Повећање обима саобраћаја		Краткотрајни утицај током транспорта нестандартних терета*		Занемарљиво у односу на постојећи обим саобраћаја

* Под нестандартним теретима подразумевају се они где тежина возила и терета прелазе 80.000 kg, и/или ширина возила прелази 2,9 m и/или дужина возила превазилази 18,65 m.

Из горње табеле види се да се не могу очекивати значајнији утицаји на режим саобраћаја.

7.4.3. Процена утицаја

Фаза изградње

Током изградње постоји одређен број активности које би могле да утичу на саобраћај у области обухваћеној месеци Пројектом. Планирано време изградње објекта износи око 18 месеци.

Тачно трајање, редослед изградње и детаљи организације градње биће одређени у фази избора извођача.

Кретање радника

На изградњи система биће ангажовано највише 30 радника, чији ће тачан број зависити од динамике изградње објекта. Претпоставља се да ће већи део радне снаге бити ангажован из редова локалног становништва, те да ће самим тим имати смештај релативно близу градилишта. Начелно нема потребе да ови радници користе своја приватна возила за долазак на градилиште, већ ће се у те сврхе користити аутобуски превоз.

Овај аутобуски превоз неће имати значајнији утицај на саобраћај на посматраним путевима.

Кретање камиона

Број кретања камиона може се одредити на основу количина транспортованог материјала под претпоставком да се при сваком кретању транспортује 12 m³ или 20 тона материјала.

Материјал из ископа биће однет на депоније. Тачна локација депоније биће одређена у поступку избора извођача радова.

Током изградње користиће се низ материјала. Динамика испоруке зависиће од коначно изабране динамике изградње.

Одређен број кретања камиона отпада и на испоруку горива, хране и одлагање чврстог отпада.

Кретање нестандартних терета јавиће се примарно при транспорту трофазних трансформатора и турбина, као и при транспорту одређеног броја грађевинских машина.

Фаза експлоатације

Током експлоатације се очекује веома ограничен обим камионског саобраћаја. Овај саобраћај односи се примарно на (недељни) транспорт чврстог отпада. Повремено се може очекивати и транспорт материјала потребни за одржавање постројења. На постројењу неће бити запослених радника.

Кумулативни утицаји

Према информацијама добијеним од надлежних органа у области обухвата Пројекта не планирају се никакви значајни пројекти. Стога не постоје кумулативни утицаји.

Мере за смањење утицаја

Постоји низ мера за умањења утицаја које се могу применити у општем случају. Такве мере су:

- постављање саобраћајне сигнализације за време трајања изградње објекта,
- изградња саобраћајног прикључка на постојећи регионални пут.

Узимајући у обзир занемарљив утицај система током периода експлоатације, може се закључити да никакве мере у овој фази нису неопходне.

Предложено праћење и извештавање

С обзиром на напред наведене утицаје и мере за спречавање тих утицаја, није потребно организовати посебан систем за праћење и извештавање.

7.5. Квалитет ваздуха

Ово поглавље разматра потенцијални утицај изградње МХЕ „Ћелије“ на квалитет ваздуха у непосредној околини, са посебним третирањем фазе изградње, фазе експлоатације система, као и потенцијално стављање МХЕ ван погона. Идентификују се кључни потенцијални извори загађивача ваздуха који могу да ремете здравље локалних „рецептора“. На овај начин се ствара основ за предлог могућих мера за ублажавање потенцијално штетних утицаја.

7.5.1. Увод

Процена утицаја на аспект квалитета ваздуха се односи на разматрање потенцијалних ефеката изградње и експлоатације МХЕ на осетљиве рецепторе: болнице, школе, насеља, руралне пределе итд.

Потенцијални утицаји на квалитет ваздуха током различитих фаза пројекта се могу груписати према следећем.

Током фазе изградње

Могуће је повећање емисије гасова (партикуларне материје, сумпор диоксид (SO₂), и оксиди азота (NO_x) од возила на градилишту и евентуалних постројења (нпр. фабрика бетона)

Количине прашине, као последице активности на градилишту: земљани и бетонски радови на изградњи тела бране, прелива, приступних саобраћајница, машинске зграде, привремених објеката итд.; као последица транспорта расутог материјала; кретање возила по привременим саобраћајницама

Емисије гасова због повећаног саобраћаја на постојећим саобраћајницама у непосредној околини

Велики део радова на изградњи МХЕ ће бити моторизован, па се тако очекује привремено веће загађење ваздуха као последица сагоревања нафтних деривата. Сматра се да су ови радови привремени, и да ће се одређени део електричне енергије преузимати из већ постојеће инфраструктуре, па ће утолико бити минимизирана употреба дизел-агрегата, а самим тим и укупан штетан утицај на квалитет ваздуха смањен.

Повећан број возила на постојећем регионалном путу Р-102 се очекује због транспорта материјала и потребних грађевинских машина и опреме у периоду формирања градилишта.

Посебна пажња ће у наставку бити усмерена на утицај прашине на квалитет ваздуха.

Током фазе експлоатације

Сматра се да током експлоатације, МХЕ неће имати значајне ефекте на квалитет ваздуха. Проток возила ка објекту због одржавања и експлоатације ће бити минималан, па тако и емисије из ових возила неће бити значајне. Иако ће се као резервни извори енергије у објектима користити дизел-агрегати, сматра се да то нима значајан утицај на укупан квалитет ваздуха, јер ће се користити само у изузетним околностима и у кратком временском периоду. Осим наведених, не постоје значајне емисије гасова на МХЕ у фази експлоатације.

У случају стављања система МХЕ ван погона/рушење

Предвиђа се да ће експлоатациони век МХЕ бити најмање 50 година. Ако у неком периоду буде било потребно ставити МХЕ ван погона, где се пре свега мисли на рушење појединих делова, или целог система, сматра се да ће утицај на квалитет ваздуха бити сличан као и у случају фазе изградње (јер ће активности бити сличне, уз додатак повећаног транспорта порушеног материјала са места).

7.5.2. Методологија и критеријуми за процену утицаја током изградње

Активности током изградње могу проузроковати привремене утицаје на квалитет ваздуха путем прашине. Прашином се сматрају различите партикуларне честице величине од 1-75 микрометара. Прашина која се подиже током активности везаних за изградњу је повезана са померањем и коришћењем растреситих материјала, па се у њеном саставу налазе углавном крупније фракције које не могу да продру у респираторни систем. Главни утицај од грађевинске прашине на квалитет ваздуха је непријатност која се огледа у прашини по зградама, вегетацији, одећи и потенцијалном смањењу видљивости. Методе предложене за ублажавање емисије прашине, по дефиницији морају да утичу и на смањење емисији финих честица.

Сматра се да је квантитативни приступ неприлагођен и непотребан при анализи емисије честица прашине при изградњи МХЕ, јер су количине које се емитују неуниформне по својој природи и не потичу од једног мерљивог извора. Због тога се потенцијал појединих активности при изградњи разматра квалитативно и њихов преглед је дат у Табели 7.30.

Табела 7.30: Приказ пројектних активности које емитују прашину

Редни бр. Фазе	Опис фазе пројекта	Генерални опис активности	Потенцијалне активности које подижу прашину	Вероватноћа подизања прашине
1	Припремни радови	Уклањање постојеће вегетације, Изградња градилишног пута, збијање терена. Повезивање са постојећом саобраћајницом, изградња привремених градилишних објеката и објеката за смештај радника, изградња привремених градилишних инсталација.	Транспорт земље Ископ земље Транспорт материјала Подизање прашине на неасфалтираном делу пута	Средња
2	Изградња машинске зграде, слапишта и разводног постројења	Припрема терена Израда темеља за постављање машинских елемената	Транспорт земље / материјала	Средња

Значај потенцијалног утицаја је функција присуства и осетљивости рецептора, као и магнитуде самог утицаја. Магнитуда утицаја на квалитет ваздуха се одређује на основу стручне и искуствене процене која узима у обзир и осетљивост рецептора.

Осетљиви рецептори са потенцијалом да буду значајно погођени емисијом прашине у фази изградње су идентификовани на основу прегледа сателитских снимака. Стварне дистанце од извора на којима се може појавити утицај загађења прашином су врло специфичне за свако градилиште и зависе од степена и природе примењених мера ублажавања, преовлађујућих утицаја ветра, количине падавина и присуства природне заштите, као на пример густе вегетације или физичких препрека попут заштитне оградe градилишта. Истраживања указују да су утицаји од необуђених активности у току градње које стварају прашину углавном ограничени на 150 до 200 метара од саме границе градилишта. Са циљем да се обезбеди што сигурнија процена утицаја, за случај изградње система ХЕ су разматрани осетљиви рецептори на удаљености до 500 метара од будућих градилишта (рецептори на већој удаљености нису даље разматрани). Осетљивост рецептора на утицаје прашине, под претпоставком да не постоји ублажење је одређена у складу са критеријумом класификације приказаним у Табелама 7.31 и 7.32.

Табела 7.31: Класификација рецептора према осетљивости

Висока	Умерена	Ниска	Занемарљива
Болнице и клинике	Школе, стамбени и пословни објекти	Фарме, еколошки осетљиве целине, привремени објекти извођача радова	

Табела 7.32: Критеријум за оцену осетљивости класе рецептора – фаза градње

	Удаљеност од градилишта / извора загађивача ваздуха			
	0-50 m	50-100 m	100-200 m	200-500 m

Класификација рецептора према осетљивости	Висока	Висока	Висока	Умерена	Ниска
	Умерена	Умерена	Умерена	Ниска	Ниска
	Ниска	Умерена	Ниска	Ниска	Ниска
	Занемарљива	Занемарљива	Занемарљива	Занемарљива	Занемарљива

Интензитет утицаја током фаза изградње је одређен према табели 7.27, коришћењем претходно искуствених вероватноћа подизања прашине при активностима идентификованим као могућим да изазову подизање прашине.

Табела 7.33: Одређивање интензитета утицаја – фаза градње

Вероватноћа подизања прашине ⁽¹⁾	Трајање	Интензитет утицаја
Висока	Било које трајање	Велики
Умерена	> 3 месеца	Умерен
Умерена	< 3 месеца	Мали
Ниска	Било које трајање	Занемарљив

⁽¹⁾Вероватноћа подизања прашине се оцењује на основу Табеле 7.30.

Одређивање значаја

Предвиђени значај утицаја је одређен стандардном методом процењивања базираном на професионалном расуђивању, узимајући у обзир и осетљивост рецептора и потенцијалну магнитуду као што је дефинисано у Табели 7.34.

Утицаји средњег и већег значаја се сматрају значајним. У појединим разматрањима и рангирању значаја појединих утицаја, коришћена су стручна искуства. На пример, у условима високог интензитета утицаја на аспект високе осетљивости, утицај се не оцењује као критичан уколико постоји изузетно мала вероватноћа реализације самог утицаја.

Табела 7.34: Матрица значаја потенцијалних утицаја

Интензитет утицаја	Осетљивост реципијента			
	Занемарљива	Ниска	Умерена	Висока
Занемарљив	Без значаја	Без значаја	Без значаја	Без значаја
Мали	Без значаја	Мали значај	Мали значај	Умерени значај
Умерен	Без значаја	Мали значај	Умерени значај	Велики значај
Велики	Без значаја	Умерени значај	Велики значај	Критичан

7.5.3. Процена могућих утицаја у фази изградње МХЕ

За време изградње МХЕ, потенцијални утицаји укључују:

- подизање прашине услед ископа земље,
- подизање прашине услед транспорта земље или растреситих грађевинских материјала (песак, агрегат, итд.),
- подизање прашине услед складиштења растреситог материјала на отвореном и
- подизање прашине са неасфалтираних путева.

Идентификовани су и осетљиви рецептори који се налазе у радијусу 500 метара од планираног система ХЕ: насеље Мајдево, у непосредној близини (до 200 m), на левој обали Расине, налазе се 2 стамбена објекта и црква Св. Петке у Мајдеву. На растојању од 300 до 500 m од планиране МХЕ, на десној обали Расине, налази се још 15-так домаћинстава насеља Мајдево.

Потенцијални утицаји за време изградње су приказани и образложени у Табели 7.35. Локације објеката, односно градилишта су приказане у графичком прилогу.

Идентификовани су утицаји „умереног“ значаја - негативан приликом изградње МХЕ, у случају да се не примене никакве мере за ублажење утицаја.

Табела 7.35: Процена утицаја у фази изградње објеката

Локација	Грађевински радови	Потенцијални утицај	Удаљеност рецептора	Осетљивост рецептора	Интензитет утицаја	Значај утицаја
МХЕ „Ћелије“	Изградња машинске зграде, слапишта и разводног постројења.	Подизање прашине услед: ископа земље, транспорта земље или растреситих грађевинских материјала (песак, агрегат, итд.), складиштења растреситог материјала на отвореном, минирање стенских маса Подизање прашине са неасфалтираних путева	80 - 500m (насеље Мајдево)	Умерена	Умерен	Утицај умереног значаја

7.6. Намена и коришћење земљишта

Земљиште представља природни и незамењив ресурс од највишег значаја за животну средину. Негативан утицај изградње хидроенергетских објеката на промену намене и коришћење површина се манифестује кроз неколико аспеката утицаја:

- трајно заузимање земљишта услед изградње објеката,
- привремено заузимање и девастација земљишта у фази изградње објеката и

- постојање позајмишта грађевинског материјала.

Предметна МХЕ се практично налази у већ заузетом простору, у простору евакуационих објеката постојеће бране „Ћелије“, на коме је пренамена земљишта већ извршена. У оквиру тог простора ће се формирати приступна саобраћајница и градилиште са свим неопходним елементима. Укупна површина коју ће заузети МХЕ са пратећим објектима износи приближно 800 m².

Имовинско-правни односи су у поступку решавања, а свакако представљају предуслов за добијање Грађевинске дозволе и почетак радова. У време писања ове Студије, усвојен је Урбанистички пројекат, а у току усвајања је и пројекат препарцелације.

7.7. Остали утицаји

7.7.1. Утицај на становништво

Не очекују се негативни утицаји на становништво околног подручја. Позитивни утицаји се огледају кроз ангажовање локалне радне снаге, али и коришћење локалних производа и услуга за време изградње МХЕ. Такође, рад хидроенергетских објеката доприноси повећаној поузданости локалног енергетског система, па тиме и квалитета живота локалне заједнице.

Коришћење воде од стране МХЕ, усклађено је са потребама других корисника многонаменске акумулације „Ћелије“ и са режимом испуштања воде за потребе низводних корисника како је дато у засебном Елаборату о коришћењу воде из акумулације. МХЕ је корисник нижег приоритета који свој рад у потпуности подређује водоснабдевању и одбрани од поплава, па нема нити један негативан утицај на претходно наведене намене и кориснике јер је и пројектована под претпоставком нултог конфликта са другим корисницима.

МХЕ ће радити само у периодима када у акумулацији „Ћелије“ има довољно воде, што значи да током лета неће радити или ће радити ограничено. То даље значи да рад МХЕ неће изазивати значајне падове и осцилације коте нивоа воде у акумулацији „Ћелије“ које би могле бити окидач за екосистемске дисбалансе. Такође, проласком кроз доводни и турбински тракт МХЕ, хипоксична вода из хиполимниона ће се делимично аерисати што може да има позитивне ефекте на низводне биоценозе. У сваком случају, рад МХЕ би требало условити и према садржају раствореног кисеоника и температуре воде, с обзиром да је због великог уноса органског оптерећења, процеса распадања и респирације, хиполимнион акумулације Ћелије великим делом године хипоксичан. Због тога ће се успоставити мониторинг раствореног кисеоника и температуре воде на захвату МХЕ „Ћелије“.

7.7.2. Утицај на биљни и животињски свет, заштићена природна и културна добра и на природне вредности

Не очекују се последице по заштићена подручја. Објекат се предеоно уклапа. Локација машинске зграде се налази у оквиру постојеће бране и пратећих објеката, односно на оптималној локацији са становишта еколошке одрживости и социјалне прихватљивости. Нема значајних утицаја на амбијенталне вредности које могу бити захваћени утицајем пројекта. Локација пројекта је плански обрађена и намењена за изградњу овакве врсте објеката, а у складу са законском регулативом и

условима надлежних институција. У близини микро - локације нема заштићених културних добара која могу бити захваћена утицајем пројекта, односно да буду угрожени у редовном раду.

Полазећи од карактеристика локације, као и карактеристика пројекта, може се закључити да нема значајних последица на станишта осетљивих врста флоре и фауне, односно на живи свет уопште. Бојазан да би рибе могле страдати проласком кроз турбину није оправдана. На водозахватима се налазе решетке које спречавају улазак било каквих предмета и/или живих и неживих организама димензија већих од отвора решетки. Локомоторни механизам крупнијих риба је довољно снажан да се одупре уписној сили водозавхвата, док јувенилне рибе и рибља млађ не обитавају на дубини водозавхвата. Такође, локација водозавхвата није мрестилиште риба, па ни рибља икра није у радијусу утицаја уписне зоне водозавхвата.

7.7.3. Други утицаји

Нема негативних кумулативних и синергијских утицаја. Објекат може бити угрожен у случају екстремно високих вода које би угрозиле саму брану „Ћелије“. Приликом пројектовања идејног решења узети су у обзир сви расположиви хидролошки подаци и параметри у погледу протока. Имајући у виду климатске промене и појаве екстремно великих просторно временских неравномерности у падавинама и протицајима, не може се искључити појава рекордно високих вода, као и неуобичајено дуги сушни периоди. Пројекат се налази на локацији која због реализације неће претрпети губитак зелених површина. На локацији објекта МХЕ не користи се земљиште за куће, вртове, друге приватне намене, индустријске или трговачке активности, рекреацију, нема јавних отворених простора, за јавне објекте, пољопривредну производњу. Не постоје рударске или друге активности које могу бити захваћене утицајем пројекта. За локацију и за околину локације постоји плански основ садржан у усвојеном и важећим планским документима. Реализација пројекта је у складу са планском наменом и компатибилно је са планираним другим наменама. Нема подручја која су заузета специфичним (осетљивим) коришћењем земљишта. На локацији или у близини локације нема подручја која већ трпе загађење или штету на животној средини.

7.8. Утицаји након престанка рада

Не предвиђају се утицаји након престанка рада, јер се мала хидроелектрана планира и изводи као сталан објекат. Имајући у виду да животни век оваквих објеката, уз редовно одржавање, може да буде и дужи од једног века, претпоставља се да неће доћи до трајног престанка рада. У току повремениог престанка рада (током одржавања, периода маловођа), обавезно је обезбедити проток који одговара биолошком минимуму. У случају евентуалног трајног престанка рада, уз сагласност управљача и надлежних органа предвидети одговарајућу пренамену. У процесу пренамене или уклањања објекта МХЕ, Инвеститор је дужан да поднесе надлежном Министарству Захтев за одлучивање о потреби процене утицаја на животну средину уклањања објекта или његове пренамене.

8. ПРОЦЕНА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ У СЛУЧАЈУ УДЕСА

У овом поглављу разматрани су потенцијални утицаји у случају следећих удеса:

- избијања пожара и
- процуривања трансформаторских и турбинских уља.

Пролом бране са последицама по животну средину није предмет ове Студије, јер је то обрађено у оквиру пројектне документације која се односи на брану „Ћелије“. МХЕ не може ни на који начин да погорша услове појаве таквог катастрофалног догађаја.

У фази изградње објекта МХЕ потенцијално је могуће акцидентно просипање горива, уља или других загађујућих материја на земљиште. Процедура и одговорност у таквим ситуацијама ће бити описане у поглављу о мерама за спречавање и смањење утицаја на животну средину (Поглавље 9).

8.1. Удес у смислу избијања пожара

Објект МХЕ је по својој природи потпуно безбедан од појаве пожара. Пожари су потенцијално могући унутар објекта, на уређајима и инсталацијама под електричним напоном.

Пројектованим решењем локације машинских зграда и приступног пута, омогућен је несметан приступ ватрогасних возила у случају пожара.

Поред организационих и техничких мера заштите од пожара предвиђени су унутрашњи и спољашњи пожарни хидранти, као и мобилна противпожарна заштита.

На основу искуства са постојећих хидроенергетских објеката, вероватноћа избијања пожара на објектима је изузетно мала.

8.2. Цурење турбинских и трансформаторских уља

Потенцијално се јавља могућност хаваријског изливања турбинских и трансформаторских уља. Ова уља имају својства опасног отпада. Због тога су техничким решењима предвиђене мере заштите којима се ова могућност своди у домен теоријске. Унутар разводног постројења и трафоа биће заступљено око 3,4 тоне трансформаторског уља. Количина турбинског уља је практично занемарљива (око 10 литара).

Техничким решењима су предвиђене бетонске водонепропусне каде за прихватање уља у случају хаварије. Запремина ових када ће износити 110% од расположиве количине уља. Технички детаљи ових објеката ће бити разрађени у фази израде Главног пројекта.

Машинско постројење са турбинама ће бити тако нивелисано да се све течности, па и евентуална уља, гравитационо сакупљају у водонепропусном резервоару, чија је запремина довољна да прихвати целокупну заступљену количину турбинског уља. Технички детаљи нивелације и сабирног резервоара ће бити разрађени у оквиру Главног пројекта.

9. ОПИС ПРЕДВИЂЕНИХ МЕРА

Основа за предлог мера за спречавање и смањење утицаја на животну средину представља Поглавље 7 ове Студије, у коме су анализирани потенцијални утицаји изградње и експлоатације планираног система на различите аспекте животне средине.

Подразумева се да ће се у току изградње објекта спроводити опште мере заштите, које укључују доследно спровођење пројектованог обима и врсте радова према техничкој документацији на основу које је издато одобрење за изградњу, да ће се сви радови изводити према важећим прописима, нормативима и стандардима за поједине врсте радова, обезбедити поштовање свих услова које су прописале надлежне установе, уз успостављање надзора над извођењем радова који ће обезбедити строго спровођење наведених мера. Подразумева се да ће се пре извођења радова решити имовинско–правни односи на локацији за изградњу, односно прибавити све дозволе у складу са законом.

У фази експлоатације објекта, подразумева се спровођења општих мера заштите животне средине које укључују обезбеђење исправности свих објекта, хидромашинске и електро опреме као елемената планираног система, строго поштовање плана управљања системом ХЕ и процесом производње електричне енергије и спровођење планираног плана осматрања индикатора стања животне средине у сарадњи са стручним, односно надлежним институцијама.

9.1. Мере заштите као део пројектно-техничке документације

Идејни пројекат планираног система садржи низ техничких мера које, поред безбедности објекта и у најекстремнијим ситуацијама, обезбеђују и заштиту животне средине.

Са аспекта безбедности и потенцијалних утицаја у случају акцидентних ситуација, треба истаћи следеће:

- Диспозиционо су усклађене коте платоа и приступа машинској згради, тако да су и машинске зграде електрана безбедне у условима евакуације великих вода 0,1% (хиљадугодишња велика вода).
- Савремене хидроелектране су тако опремљене да су поуздане у условима неких хаварија на њиховим уређајима који користе уља. За санирање и локализацију загађења које би наступило у случају пробоја трафоа и истицања трансформаторског уља предвиђају се одговарајући диспозициони елементи на тим објектима. Они се састоје од непропусних сабирних када испод трафоа и базена за сакупљање турбинског уља, како исто не би могло да доспе у реку.
- Предвиђена је употреба грађевинског материјала који испуњава све важеће нормативе и стандарде за овакву врсту објекта;
- Избор опреме је такав да обезбеђује емисију буке и вибрација у складу са важећим прописима;
- Предвиђено је опремање објекта уређајима за контролу емисије буке и вибрација;

9.2. Мере заштите током извођења радова

У наставку се наводе планиране мере које су обавеза инвеститора ЈП ЕПС у току извођења радова на изградњи МХЕ „Ћелије“, чији је циљ спречавање, умањење или свођење штетних утицаја на животну средину на прихватљив ниво:

- За извођење радова потребно је ангажовати организацију (Извођача радова) која је регистрована за врсту делатности која је предмет ове техничке документације;
- Извођач радова мора имати на градилишту овлашћено лице за руковођење радовима са положеним стручним испитом и испуњеним другим условима, сходно Закону о планирању и изградњи;
- Инвеститор је дужан да обезбеди стручни надзор на извођењу радова;
- Пре почетка радова мора се утврдити тачан положај свих постојећих инсталација на подручју градилишта и адекватно их обезбедити;
- Извођач радова је дужан да изради Елаборат о уређењу градилишта (у складу са Правилником о садржају елабората о уређењу градилишта, („Сл. гласник РС“, 121/2012 и 102/2015), који се ради као посебна документација на основу Главног, односно Извођачког пројекта. Елаборат оверава Инвеститор и стручни надзор; Елаборат садржи:
 - део о уређењу и коришћењу градилишта са приступним путевима, и
 - део о посебним мерама заштите на раду на местима рада и кретања радника за повећаним ризиком од повређивања и нарушавања здравља радника.
 - Пре почетка радова, Извођач мора да достави надлежној инспекцији Елаборат са пријавом о почетку радова.
 - На овом нивоу израде техничке документације, не може се прописати опис радова на припреми и опремању градилишта, јер би то могло утицати на избор потенцијалног Извођача радова.
- Пре почетка радова, Инвеститор и Извођач радова формираће компетентан тим који ће бити одговоран за дефинисање процедура и спровођење мера заштите животне средине;
- Пре извођења радова, неопходно је обавестити управљача акумулације Ћелије“, ЈВП „Србијаводе“, о извођењу радова.
- Градилишта и локације извођења радова је потребно оградити и обележити;
- Пре почетка извођења радова, неопходно је успостављање мерних места за процену утицаја изградње и експлоатације МХЕ на квалитет воде реке Расине. Опис локација и фреквенција узорковања су описани у наредном поглављу (Мониторинг). Пре почетка радова, лиценцирана институција ће спровести мерења, на основу чега ће се утврдити „0“ стање квалитета воде Расине на локацији МХЕ.
- Градилиште ће имати простор за руковање отпадом и складиште за привремено одлагање отпада. Ови простори ће бити посебно пројектовани тако да су:
 - удаљени од корита Расине најмање 20 m;
 - ван зоне опасности од крађе и вандалског понашања, односно оградањени;
 - заштићени од атмосферских падавина и неповољних временских услова;
 - да је под водонепропусан и да је изведен кисело отпоран премаз,

-
- да под складишта има изведен нагиб од 1-2% и да има прихватну танквану запремине довољне за пријем 200 L течног отпада или да постоји обједињен прихватни суд од нерђајућег челика,
 - да је бар један зид складишта пожарно доступан са спољне стране објекта односно пожарног пута,
 - лако приступачни за запослене са овлашћеним приступом;
 - са добром вентилацијом;
 - опремљени јединицама са опремом за личну заштиту (потребна при руковању са опасним отпадом);
 - Извођач радова је дужан да благовремено обезбеди уклањање отпада од стране овлашћених лица са одговарајућим сертификатима за поједине врсте отпада, у складу са токовима отпада описаним у Поглављу 7 ове Студије.
 - техничко решење овог простора ће се разрадити у оквиру Главног, односно Извођачког пројекта.
- Предвидети испуштање комуналних отпадних вода у септичке јаме које обезбеђују услове водонепропусности, а које ће празнити надлежна комунална институција; Техничку разраду потребно је дати у оквиру Главног, односно Извођачког пројекта.
 - Редовно пражњење септичких јама за прикупљање отпадних вода у току извођења радова;
 - Траса градилишне саобраћајнице предвидети тако да минимално ремете локални и транзитни саобраћај. Предвидети одржавање приступне саобраћајнице, чишћење од просутог материјала и квашење ради спречавања подизања прашине. Обезбеђење пропуста за воду у случају привремених или сталних водотока који пресецају трасу пута.
 - Израдити Програм са мерама заштите животне средине за транспорт и складиштење расутих материјала у погледу емисија буке и загађујућих материја у животну средину.
 - Свести на најмању могућу меру уклањање дрвенасте и жбунасте приобалне вегетације, а нарочито старих стабала.
 - У току изградње спроводити мониторинг чинилаца животне средине, према параметрима дефинисаним у посебном поглављу ове Студије;
 - Предвидети безбедно складиштење потенцијално загађујућих материја и строга примена стандарда за руковање опасним материјама;
 - Све манипулације са дериватима нафте и другим потенцијално загађујућим материјама спроводити на посебно дефинисаној, уређеној и обезбеђеној локацији;
 - Потребно је израдити главне пројекте за складишта горива и мазива са мерама заштите животне средине у погледу емисије загађујућих материја у животну средину.
 - Паркирање машина и опреме вршити искључиво на предвиђеним и уређеним локацијама, где је изведен систем за прикупљање или третман површинских вода;
 - Обавезно сакупљање и третирање отпадних вода пре испуштања, или транспорт до канализационог система у случају комуналних отпадних вода;
 - Дефинисање процедуре за превенцију настајања отпада (нпр. поновно коришћење материјала на градилишту - искоришћење материјала из ископа у изградњи објекта предметног пројекта);
-

-
- Дефинисање процедуре за правилно складиштење горњих слојева тла, јаловине и ниско-квалитетних материјала у близини градилишта за касније коришћење при рехабилитацији градилишта;
 - Обука извођача радова у погледу процедура руковања отпадом;
 - Прикупљање података о запреминском и масеном току сваке врсте отпада, укључујући бележење насталих количина отпада, део отпада који се поново користи, рециклира, третира или одлаже;
 - Детаљан распоред интерних ревизија управљања отпадом и лица задужених за обављање ове активности;
 - Опис механизма који омогућавају рутинско праћење токова отпада од места настајања до места коначног третмана и одлагања отпада;
 - Дефинисање поступака за пријављивање еколошких инцидената изливања/цурења отпада;
 - Дефинисати мере за санацију евентуалних акцидентних загађења у фази извођења радова;
 - У случају акцидентног просипања уља, горива и сл. загађујућих материја у току радова, Извођач радова је дужан да одмах обустави радове, хитно спроведе мере отклањања последица и да обавести јединицу локалне самоуправе о еколошком удесу. Јединица локалне самоуправе ће вршити надзор и контролу извршења отклањања последица од стране Извођача радова. Хитне мере подразумевају уклањање контаминираних слоја земљишта и привремено одлагање на простору за руковање отпадом у оквиру градилишта. Уколико је потребно, предвидети изравнавање бунара и црпљење загађене подземне воде. Радови могу бити настављени тек након одобрења од стране јединице локалне самоуправе.
 - Након завршетка радова, неопходна је потпуна рекултивација коришћених површина. Према могућности, користити хумус који је претходно уклоњен;
 - Ограничавање радног времена активности које генеришу високе нивоа буке у циљу избегавања посебно осетљивих делова дана;
 - Примена најбољих доступних технологија;
 - Одржавање машина и опреме у смислу задовољења услова контроле нивоа буке;
 - Држање компресора/генератора у затвореним просторијама;
 - Планирање испоруке опреме и материјала у периодима дана када то најмање утиче на околну становништво;
 - Успостављање дозвољеног лимита буке;
 - Повремена контрола/мерење нивоа буке;
 - Благовремено обавештавање јавности о планираном активностима које могу да имају за последицу генерисање буке.
 - Прецизно предвидети привремена места за одлагање грађевинског материјала, опреме и другог материјала и у вези са тим избегавати следећу зону:
 - непосредну близину водотока, односно зону на удаљености од најмање 20 m, с циљем заштите од могућих акцидената,
-

- Прецизно предвидети места за одлагање отпадног материјала – важе исти критеријуми као за претходни став; посебно је потребно избегавање одлагања вишка материјала у и уз водотоке, повремене токове, јаруге, изворе;
- Извршити санацију за све површине које су деградиране као последица радова, уз обавезу да се санација врши садњом аутохтоне вегетације типске за дато станиште;
- Коришћење расвете треба свести на минимум, а потпуно избећи у зони тока, тј. водене површине јер је, на пример, врста слепих мишева *Myotis daubentonii*, која лови са површине воде, најосетљивија на осветљење и у потпуности избегава осветљене водене површине;

9.3. Мере заштите током експлоатације система

Планиране мере које су обавеза инвеститора ЈП ЕПС у циљу спречавања, умањења или свођења штетних утицаја а животну средину на прихватљив ниво су:

- Редовно одржавање хидромашинске и друге опреме на постројењима; Благовремено отклањање свих евентуалних техничко-технолошких недостатака;
- Предвидети испуштање комуналних отпадних вода у септичке јаме које обезбеђују услове водонепропусности, а које ће редовно празнити надлежно комунално предузеће; Техничку разраду потребно је дати у оквиру Главног пројекта.
- Строга примена режима управљања нивоом воде у акумулацији, са основним критеријумом одржавања приближно константног нивоа;
- Престанак рада МХЕ у току летњих месеци (јул, август, септембар), како се не би нарушила функција водоснабдевања.
- Успостављање континуалног осматрања протока воде кроз МХЕ. На агрегату А1 (за минимално одрживи проток) предвиђена је уградња ултразвучног мерача протока, док је на агрегатима А2 и А3 предвиђено мерење протока применом методе Winter-Kennedy;
- Одржавање и чишћење приступне саобраћајнице;
- Спроводити мониторинг стања животне средину према плану мониторинга из ове Студије;
- Коришћење расвете треба свести на минимум, а потпуно избећи у зони тока, тј. водене површине да не би дошло до нарушавања светлосне климе
- Израда детаљног плана управљања отпадом за експлоатациону фазу. План управљања отпадом за експлоатациону фазу предметног пројекта ће садржати:
 - опис процедура за руковање отпадом које прате хијерархију управљања отпадом и фаворизују спречавање настајања отпада, смањење количина насталог отпада, поновно коришћење и рециклажу над коначним одлагањем отпада;
 - мапу са локацијама простора за руковање отпадом и складишта за привремено одлагање отпада;
 - опис свих врста отпада које настају услед рада објекта, одговарајуће методе руковања, правилан начин привременог складиштење и методе одлагања;
 - захтев за прикупљање података о запреминском и масеном току сваке врсте отпада, укључујући бележење насталих количина отпада, део отпада који се поновну користи, рециклира, третира или одлаже;

-
- детаљан распоред интерних ревизија управљања отпадом и лица задужених за обављање ове активности;
 - део који се односи на стално унапређење у области управљања отпадом и корективне мере услед препорука редовних ревизија система управљања отпадом (које могу укључити нове опције поновне употребе и рециклаже које нису биле на располагању у време израде Главног пројекта);
 - опис механизма који омогућавају рутинско праћење токова отпада од места настајања до места коначног третмана и одлагања отпада;
 - поступке за пријављивање еколошких инцидената изливања/цурења отпада;
 - поступке за испуњавање регулаторних захтева у погледу извештавања о управљању отпадом;
 - упутства за чување важећих примерака лиценци оператера за управљање отпадом са којима је склопљен уговор о преузимању отпада и докумената о кретању отпада који садрже тачне податке о кретању отпада и потписани су од стране власника отпада и лица које преузима отпад.
- Након престанка рада мале хидроелектране Инвеститор је дужан да уклони све објекте или, у договору са локалном самоуправом, управљачем акумулације или другим правним лицима, изврши пренамену објекта. У оквиру процедуре, Инвеститор је дужан да поднесе надлежном Министарству Захтев за одлучивање о потреби процене утицаја на животну средину уклањања објекта или његове пренамене.

9.4. Мере заштите у случају удеса

У случају удеса биће примењене следеће мере:

- Инвеститор је дужан да одржава нормалну проходност пролаза око свих објеката хидроенергетског постројења и да спроводи редовну контролу противпожарних мрежа и мобилних апарата за гашење пожара у складу са прописима.
 - Потребно је да све зграде МХЕ имају инсталирану громобранску заштиту у складу са важећим Правилницима и техничким нормативима.
 - Потребно је обезбедити хаваријско прихватање целокупне запремине трансформаторског уља из трансформатора помоћу бетонских, водонепропусних када - танквана. Што се тиче полихлорованих бифенила из трансформатора који услед хаварија и цурења потенцијално могу загадити Расину низводно од бране, они се већ релативно дуго више нигде не производе у свету. Као еколошки безопасна, биоразградива и нетоксична алтернатива трансформаторског уља, појавили су се природни и синтетички pentaerythritol естри tetra масних киселина, који су уз то супериорнији од трансформаторског уља због високе температуре паљења, мање испарљивости и мање хидрофобности.
 - Прописати поступак у случају акцидентних изливања који укључује пријављивање еколошких инцидената изливања/цурења отпада.
 - У случају акцидентног просипања уља, горива и сл. загађујућих материја у току радова, Извођач радова је дужан да одмах обустави радове, хитно спроведе мере отклањања последица и да обавести јединицу локалне самоуправе о еколошком удесу. Јединица локалне самоуправе ће вршити надзор и контролу извршења отклањања последица од стране Извођача радова. Хитне
-

мере подразумевају уклањање контаминираних слоја земљишта и привремено одлагање на простору за руковање отпадом у оквиру градилишта. Уколико је потребно, предвидети израду бунара и црпљење загађене подземне воде. Радови могу бити настављени тек након одобрења од стране јединице локалне самоуправе.

- Прописати поступак у случају настанка поплавног таласа.

Обавеза Инвеститора ЈП ЕПС је да уради оперативни план одговора на све удесне ситуације.

9.5. Рад турбина и утицај на ниво у акумулацији

Утицај турбина на ниво у акумулацији одражава се и на екосистем у њој. Због тога што флукуације нивоа површине акумулације ремете и дестабилизују равнотежу акватичног екосистема, императивно је да агрегати раде само на води која се нужно испушта из језера, односно да се не сме за њихов рад одвајати вода у условима смањеног дотока у акумулацију. У хидролошким условима кад за агрегате А2 и А3, било појединачно, било заједно, нема довољно воде за рад, односно кад се испушта испод 1,7 m³/s, онда се они морају искључити, односно не сме се дозволити протицај који ће им обезбеђивати рад и снижавати ниво језера испод коте нормалног успора, односно коте 277 мнм. Дакле, минимална радна кота за рад већих агрегата, А2 и А3, како је то формулисано у Идејном пројекту, остаје само теоретска. Овај став ће се образложити на основу искуства, односно осматрања процеса у језеру из претходних година.

Снижавање површине језера на коти 272 мнм представља губитак 13.000.000 m³ воде или 32% укупне запремине. Последице по екосистем и, следствено томе, квалитет језерске воде биле би негативне и дуготрајне. Доказ за то су цветања језерске воде модрозеленим бактеријама која су досад обавезно пратила знатна снижавања површине воде.

У зиму 1987/1988. године по нахођењу тадашњег шефа бране „Ђелије“, ниво акумулације „Ђелије“ снижен је за 4 m, при чему је запремина смањена за око 9.000.000 m³; половином јула 1988. године у златарском басену започела је да се умножава цианобактерија *Microcystis aeruginosa* (Kützing) Kützing, али је врло брзо била потиснута азотофиксаторском врстом *Aphanizomenon flos-aquae* Ralfs ex Bornet & Flahault, која се брзо проширила по површини целог језера и довела до обилног цветања које је резултовало скрамом дебелом до 50 cm. Крајем септембра дошло је до колапса модрозелених бактерија и ослобађања високих концентрација амонијака и водониксулфида у целој запремини језера од почетка октобра до краја децембра. Не само да се H₂S није могао у потпуности уклонити из воде, већ ни H₃N, јер није било могуће постићи адекватне дозе хлора у предоксидацији ради превођења у хлорамине. Зато је примењен активни угаљ у праху, који је уклањао H₃N и H₂S, али због пројектантске грешке, односно преблизог дозирања, активни угаљ је адсорбовао и хлор из претхлорисања, а овај му је пак смањивао адсорпцију H₃N и H₂S; зато је до краја децембра 1988. године претхлорисање у Фабрици воде било потпуно искључено.

Током рата 1999. године је, по наређењу Министарства одбране Србије, постепеним снижавањем нивоа површине за 7 m запремина језера смањена за 17.000.000 m³. Због обилних падавина те године и протицаја изнад просека је, цветање, знатно мањег обима од претходног, изазвано опет врстом *A. flos-aquae*, наступило тек 2001. године.

Цветање 2003. године било је сасвим другачије од претходна два цветања. Врста *M. aeruginosa* примећена је 3. јула у златарском басену близу ушћа Расине, а недељу дана касније она се проширила по целом језеру. Почетком августа ситуација се искомпликовала појавом аутофисатора *A. flos-aquae*. Обе врсте наставиле да коегзистирају, а врло брзо се појавио још један азотофиксатор, *Anabaena circinalis* Rabenh. et Flah. *A. circinalis* је до краја августа практично нестала из језера, а цветање се

наставило као осцилаторно мењање бројности првих двеју врста. С обзиром на њихове температурне оптимуме који се крећу око 25 °C, претпостављало се да ће се цветање по правилу окончати колапсом крајем октобра, али се оно са опадајућим интензитетом продужило до краја године, с тим што се *A. flos-aquae* већ крајем новембра повукао из воде.

За развој цијанобактерија у акумулацији „Ћелије“ током лета 2003. године од пресудног значаја била је температурна стагнација, која је јасно издвојила епилимнион од металимниона, јер је због суше, током јула површина акумулације била спуштена за скоро 2 m испод коте нормалног успора. До почетка септембра температура се кретала између 25,6 °C на површини и 20,2 °C на дубини од 7 m, да би ка дну, у зависности од дубине басена, нагло падала до вредности између 10,2 °C и 4,8 °C. Током септембра се, због хлађења површине језера и термичког помака ка дубини, доња граница епилимниона спустила на 9 m, а температурна разлика у њему се више уједначила, с вредностима између 20,3 °C и 17,5 °C. Од октобра је започела дестратификација, која је прво захватила плиће басене, златарски и васићки, и одвијала се све до краја децембра. Оштро разграничавање епилимниона и металимниона термоклинном на дубини од 7 m довело је током лета до драстичног успоравања материјалне размене између та два слоја, тако да се детритус који је падао ка дну задржавао на 7 m, где се одмах вршила његова минерализација; тиме издвојио на релативно статичан, хипоксичан мета-хиполимнион и врло динамичан епилимнион, у којем се циклично обављала врло брза конверзија органске твари у неорганску. Минерализација органског азота и фосфора, односно реституција неорганских азотних соли и фосфата, у знатној мери се обављала оксидативним путевима метаболизма у аеробним условима епилимниона; међутим, како се највећи део неразложеног детритуса задржавао на 7 m дубине, где је нагло падала концентрација кисеоника са сатурацијом, која је до почетка септембра кретала између 4,2 и 15% с просеком од 7,8%, сви оксидативни процеси нису текли до краја, па је током лета у концентрацији неорганског азота преовладавао амонијум јон.

Цветање воде у акумулацији „Ћелије“ одржавало се током целе јесени, мада је већ почетком октобра температура у епилимниону спала на око 17 °C. Врста *M. aeruginosa* је и током новембра одржавала велику густину популације у златарском басену, који се, као најплићи, најбрже хладио и током целе зиме је била присутна у целој запремини језера у облику појединачних, физиолошки активних колонија. У сваком случају, изгледа да је успешно презимљавање великог броја акинета *A. flos-aquae* и перзистирање активних колонија *M. aeruginosa* током зиме омогућило њихов раст у рано пролеће 2004. године, чим је температура воде почела да се повећава, тако да се цветање продужило у двогодишње, као доминација цијанобактерија у фитопланктону, што представља врло ретку појаву у слатководним екосистемима; поред те две врсте током лета релативно кратко појавила се азотофиксаторска врста *Anabaena augstumnalis* Schmidle.

9.6. Мере предвиђене законским, подзаконским актима и другим прописима

Међу мерама предвиђеним законима, подзаконским актима и другим прописима, подразумева се примена законске регулативе, норматива и стандарда. Ова примена се односи у планској и пројектној фази, у току изградње, приликом избора и набавке уређаја и опреме, њиховог тестирања, као и у току експлоатације односно рада.

Ове мере су садржане кроз услове надлежних органа, организација, јавних предузећа и других установа и институција које издају услове, одобрења или сагласности у поступку планирања и изградње. За потребе планирања и пројектовања мале хидроелектране примењују се мере, услови, нормативи и стандарди садржани у:

-
- Закону 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, 145/2014, 83/2018, 31/2019 и 37/2019 - др. закон),
 - Закону о заштити животне средине („Службени гласник РС“, бр. 36/09, 88/10 и 91/10-исправка),
 - Закону о стратешкој процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС“, број 135/2004 и 88/2010),
 - Закону о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС“, број 135/04 и 36/09),
 - Уредби 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 РС“, број 114/08),
 - Правилнику о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС“, број 69/05),
 - Закону о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 - испр., 14/2016 и 95/2018 - др. закон),
 - Закону о културним добрима („Службени гласник РС“, бр. 71/94, 52/11 – др. закон, 99/11 – др. закон),
 - Закону о заштити ваздуха („Службени гласник РС“, број 36/09 и 10/13),
 - Закону о водама („Службени гласник РС“, број 30/10, 93/2012, 101/2016, 95/2018 и др. закон),
 - Уредби о класификацији вода („Службени гласник РС“, број 5/68) – односи се само на органолептичка својства, односно на мирис, боју и видљиве отпадне материје,
 - Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, број 50/12),
 - Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Службени гласник РС“, број 74/11),
 - Уредби о граничним вредностима емисије загађујућих материја и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, број 67/11 са изменом и допуном и 48/12),
 - Уредби о граничним вредностима приоритетних и приоритетних граничних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, број 24/14),
 - Закону о заштити од буке у животној средини („Службени гласник РС“, број 36/09 и 88/10),
 - Закон о заштити земљишта („Службени гласник РС“, број 112/15),
 - Закону о управљању отпадом („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 14/2016 и 95/2018 - др. закон),
 - Закону о енергетици („Службени гласник РС“ број 145/14 и 95/18 – др. закон),
-

-
- Закону о заштити од пожара („Службени гласник РС”, број 111/09),
 - Закону о ванредним ситуацијама („Службени гласник РС”, број 111/09, 92/11 и 93/12),
 - Закону о безбедности и здрављу на раду („Службени гласник РС”, број 101/05),
 - Правилнику о садржини политике превенције удеса и садржини методологије израде Извештаја о безбедности и Плана заштите од удеса („Службени гласник РС”, број 41/10),
 - Правилнику о граничним вредностима емисије, начину и роковима мерења и евидентирања података („Службени гласник РС”, број 30/97 и 35/97 - исправка) и
 - другим актима

10. ПРОГРАМ ПРАЋЕЊА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Поред предвиђених осматрања објеката у смислу њиховог функционисања и безбедности, предвиђен је систематски мониторинг сегмената животне средине за које постоји потенцијал њихове промене услед изградње и експлоатације планираног система. Мониторинг се врши систематским осматрањем и оцењивањем индикатора стања појединих сегмената животне средине, и то на начин да је на време могуће констатовати евентуалне непожељне процесе, а на основу тога и планирати и спровести одговарајуће мере заштите. Сва осматрања индикатора стања животне средине ће спроводити овлашћене институције.

На основу спроведених анализа могућих утицаја изградње и експлоатације планираних објеката на животну средину (Поглавље 7 ове Студије), утврђено је да се могу очекивати одређени утицаји на квалитет површинских вода, квалитета земљишта и ваздуха. У складу са тим предвиђено је осматрање појединих индикатора стања животне средине.

10.1. Површинске воде

У току изградње објекта, мониторинг подразумева и праћење примене мера за ублажавање којег спроводи Извођач радова, који је у светлу прописа загађивач. У току експлоатације ХЕ, у случају акцидентних ситуација, извођење мониторинга је обавеза Инвеститора.

У случају акцидентних ситуација и изливања загађујућих материја у реку, потребно је спроводити додатни мониторинг, који може да обухвати земљиште и седимент. Програм додатног мониторинга се доноси на основу процене обима акцидентне ситуације, количина и карактеристика загађујућих материја.

Програме мониторинга (редован или ванредан) спроводи надлежна, овлашћена институција. Пре почетка извођења радова, неопходно је успостављање мерних места за процену утицаја изградње и експлоатације МХЕ на квалитет воде реке Расине. Пре почетка радова, лиценцирана институција ће спровести мерења, на основу чега ће се утврдити „0“ стање квалитета воде реке Расине на локацији МХЕ.

Утицај рада МХЕ на квалитет воде реке Расине процењиваће се на основу узорковања воде на два мерна места:

- у акумулацији – узорковаће се вода из захватне куле, и
- непосредно низводно од МХЕ, на униформном делу тока, приближно 20 ширина тока низводно од МХЕ. На овој локацији ће се уредити корито и поставити уређај за конитнуално мерење нивоа, односно протока. Пре почетка радова, потребно је израдити Главни пројекат за уређење мерног профила и извести потребне радове.

Успостављањем ова два мерна места избећи ће се могућност да се евентуалне промене квалитета воде у реци низводно од акумулације припишу искључиво раду МХЕ. Узорак воде из акумулације узимаће се одговарајућом боцом (Ван Дорн или сличном) из захватне куле. Узорак воде узводно и

низводно од МХЕ неопходно је узети у истом дану. У периоду експлоатације МХЕ, неопходно је узети најмање четири узорка годишње, један у периоду малих вода, један у периоду великих вода и преостала два у уобичајеним хидролошким приликама. У случају да МХЕ у периоду малих вода не ради, узорак ће се узети када наступе хидролошки и технички предуслови за наставак њеног рада.

Листа параметара на који ће се узорци тестирати у потпуности ће одговарати критеријумима неопходним за дефинисање класе површинске воде, а који су дати у Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (Службени Гласник РС, број 50/12), Прилог 1, Табела 1, Граничне вредности загађујућих материја у површинским водама. Узорци ће се додатно тестирати на присуство минералних масти и уља. За мерења ће се ангажовати лабораторија акредитована за узорковање и мерење квалитета површинских вода.

Утицај МХЕ на квалитет воде се констатује уколико се класа квалитета низводног узорка разликује у односу на класу квалитета истовременог узводног узорка.

10.1.1. У току изградње

Мониторинг квалитета воде у фази изградње подразумева поређење квалитета воде из акумулације (водозахватна кула) и непосредно низводно од излазне ваде, два пута месечно. Резултати се интерпретирају у складу са „Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање“ („Службени гласник РС“, број 50/12) и „Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање“ („Службени гласник РС“, број 35/11). Интерпретација добијених података укључује и процену временског тренда.

Листа параметара на који ће се узорци тестирати у потпуности ће одговарати критеријумима неопходним за дефинисање класе површинске воде, а који су дати у Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (Службени Гласник РС, број 50/12), Прилог 1, Табела 1, Граничне вредности загађујућих материја у површинским водама. Узорци ће се додатно тестирати на присуство минералних масти и уља.

Узорковање на низводном профилу се изводи на формираној водомерној станици, непосредно низводно од излазне ваде. Водомерна станица ће се формирати на униформном делу тока, на приближној удаљености од 20 ширина тока низводно од излазне ваде. Узорак се узима се дубине 0,5м у односу на слободну површину воде.

Уколико се региструје загађење реке, као резултат активности на пројекту, радови ће бити обустављени до примене мера ремедијације и повратка стања квалитета воде у нулто стање.

У току изградње, Извођач радова је одговоран за спровођење плана мониторинга, док је у фази експлоатације одговоран Инвеститор.

10.1.2. У току експлоатације

Мониторинг квалитета воде у фази експлоатације подразумева поређење квалитета воде из акумулације и непосредно низводно од излазне ваде (најмање четири пута годишње: период малих вода, период великих вода и два узорка у периодима просечних хидролошких прилика). Резултати се интерпретирају у складу са „Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и

подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање“ („Службени гласник РС“, број 50/12) и „Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање“ („Службени гласник РС“, број 35/11). Интерпретација добијених података укључује и процену временског тренда.

Листа параметара на који ће се узорци тестирати у потпуности ће одговарати критеријумима неопходним за дефинисање класе површинске воде, а који су дати у Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (Службени Гласник РС, број 50/12), Прилог 1, Табела 1, Граничне вредности загађујућих материја у површинским водама. Узорци ће се додатно тестирати на присуство минералних масти и уља.

Утицај МХЕ на квалитет воде се констатује уколико се класа квалитета низводног узорка разликује у односу на класу квалитета истовременог узводног узорка. У том случају МХЕ обуставља рад до уклањања узрока и последица појаве загађења.

10.2. Земљиште

10.2.1. У току изградње

У току изградње објекта мониторинг подразумева праћење примене мера за ублажавање негативних утицаја којег спроводи Извођач радова. У случају акцидентних изливања загађујућих материја потребно је организовати додатни програм мониторинга. Програм мониторинга се одређује на основу оцене обима акцидента и карактеристика загађујућих материја. У таквим ситуацијама, Извођач радова је дужан да у најкраћем року обавести надлежну институцију која ће прописати даље мере санације.

10.2.2. У току експлоатације

У току редовне експлоатације није потребно праћење квалитета земљишта.

10.3. Загађење ваздуха

10.3.1. У току изградње

У току изградње објекта, мониторинг подразумева и праћење примене мера за ублажавање којег спроводи Извођач радова, који је у светлу прописа загађивач. Пре почетка радова, потребно је спровести мерење за утврђивање нултог стања квалитета ваздуха, на растојању до 200м у односу на планирану МХЕ.

С обзиром на тип објекта и обим и карактеристике предвиђених радова, мониторинг ваздуха је потребан само у фази извођења земљаних радова, када је потребно спровести наменско мерење од стране овлашћене институције. Од полутаната, потребно је одредити количину таложних материја у ваздуху и мерење садржаја тешких метала на таложним честицама.

У случају повећаног загађења ваздуха, Извођач је дужан да обустави радове и спроведе додатне мере заштите. Након чега је потребно поновити мерење.

10.3.2. У току експлоатације

У току редовне експлоатације није потребно праћење квалитета ваздуха.

10.4. Геолошке и геоморфолошке карактеристике

10.4.1. У току изградње

Сви грађевински радови који захтевају усецање терена и фундирање објекта морају да буду под надзором геотехничког инжењера и геолога.

11. ПОДАЦИ О ТЕХНИЧКИМ НЕДОСТАЦИМА

У овом поглављу дати су подаци о техничким недостацима или непостојању одговарајућих стручних знања и вештина, односно немогућности да се прибаве одговарајући подаци.

Планирање и пројектовање малих хидроелектрана у Србији су, условно говорећи, релативно новијег датума. Локације малих хидроелектрана су у начелу одређене Катастром малих хидроелектрана из 1987. године. Може се оценити да локације одређене овим катастром не одговарају у потпуности реалним условима на терену, што представља објективну тешкоћу приликом њиховог планског третмана и дефинисања микролокације. У конкретном случају, микролокација предметне мале хидроелектране је предодређена пројектно–техничком документацијом бране „Ћелије“.

Недостатак конкретних података о стању појединих аспеката животне средине на микролокацији се огледа кроз недостатак података стања нивоа буке, загађења ваздуха или података о квалитету земљишта. Ту су коришћени, односно интерполовани званично доступни подаци надлежних органа, који су расположиви у знатно крупнијој размери.

Сматрамо да су подаци о режиму и стању квалитета воде реке Расине и језера „Ћелије“ на задовољавајућем нивоу.

12. НЕТЕХНИЧКИ РЕЗИМЕ

12.1. Увод

Главним пројектом бране и акумулације „Ћелије“, као и Водопривредном дозволом, предвиђено је да се водопривредни систем „Ћелије“ може користити и за хидроенергетске сврхе. Изградња МХЕ „Ћелије“ предвиђена је Уредбом Владе Републике Србије о изменама и допунама Уредбе о утврђивању Програма остваривања Стратегије развоја енергетике Републике Србије до 2025. године са пројекцијама до 2030. године за период од 2017. до 2023. године „Службени гласник РС“, 104/2017).

У оквиру предметног Идејног пројекта МХЕ „Ћелије“, дефинисано је техничко решење будуће МХЕ на брани и акумулацији „Ћелије“, која ће за производњу електричне енергије користити расположиве вишкове воде из акумулације „Ћелије“. У оквиру Идејног пројекта и Студије оправданости анализирана је исплативост и изводљивост изградње МХЕ „Ћелије“, процењени су укупни трошкови изградње и структура инвестиције, а у том оквиру дефинисане су основне информације за планирање средстава за изградњу. Ова документација служиће и за реализацију кредита од међународних банкарских институција (EBRD), чија средства ће се користити за финансирање изградње предметне МХЕ.

Брана „Ћелије“ се налази у општини Крушевац и изграђена је на реци Расини, у непосредној близини места Ћелије, на приближно 30 km узводно од Крушевца. Изградња бране завршена је 1978 године. Површина слива бране и акумулације „Ћелије“ износи приближно 606 km². Акумулационо подручје се простира на дужини од око 12 km речног тока Расине, од преградног профила до ушћа реке Блаташнице у Расину. Акумулација „Ћелије“ је вишенаменски водопривредни објекат са наменом одбране од поплава, снабдевања насеља и индустрије водом, наводњавања пољопривредних површина, производње електричне енергије и оплеменавања малих вода. Инвеститор изградње бране је ЈВП „Морава“ - Ниш, а корисник ЈКП „Водовод Крушевац“. Брана је оперативна на основу Водопривредне дозволе 325-145/85-07 издате 25.7.1985. године. Хидроенергетски потенцијал акумулације „Ћелије“ до сада није био коришћен, иако је то било предвиђено у свим релевантним планским документима (Просторном плану Републике Србије, Водопривредној основи Републике Србије и др.).

Програмом остваривања стратегије развоја енергетике у Републици Србији (ПОС) омогућено је да се расположиви вишак водног потенцијала на постојећим водопривредним бранама и акумулацијама (укључујући и МХЕ „Ћелије“) искористи за производњу електричне енергије изградњом малих хидроелектрана, а да Инвеститор ових објеката треба да буде ЈП „Електропривреда Србије“. Тако је актуелном законском и подзаконском регулативом (Закон о енергетици, Стратегија развоја енергетике РС до 2025. са пројекцијом до 2030. године, Програм остваривања стратегије развоја енергетике РС, као и Уредба о мерама за подстицање производње електричне енергије коришћењем обновљивих извора енергије и комбинованом производњом електричне и топлотне енергије) афирмисана и стимулисана изградња МХЕ.

Предмет ове Студије су могући утицаји изградње МХЕ „Ћелије“ на реци Расини на животну средину, као и могући утицаји овог објекта на друге делатности и субјекте који имају претензије на коришћење предметног водног ресурса и разматраног простора.

Студија о процени утицаја на животну средину је израђена у складу са одредбама Закона о процени утицаја на животну средину („Службени. гласник РС“, број 135/04 и 36/09), Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Службени. гласник РС“, број 69/05), Решења о обиму и садржају Студије о процени утицаја на животну средину изградње мале хидроелектране „Ћелије“ на брани водне акумулације „Ћелије“, издатог од стране Министарства енергетике, развоја и заштите животне средине (број 353-02-270/2013-05 од 08.05.2013. године) и Решења о обиму и садржају за ажурирање Студије о процени утицаја на животну средину пројекта изградње МХЕ „Ћелије“ на реци Расини, издатом од стране Министарства заштите животне средине (број 353-02-1231/2019-03 од 22.07.2019.)

12.2. Опис локације планиране МХЕ

Локација мале хидроелектране је у начелу одређена Катастром малих хидроелектрана, односно претходно наведеним планским документима, као и урбанистичко–техничким документом – Урбанистичким пројектом мале хидроелектране „Ћелије“. Мала хидроелектрана се налази у одбраном делу бране и акумулације „Ћелије“ на к.п. бр. 3265 и 3272 КО Мајдево, град Крушевац.

Границом урбанистичког пројекта обухваћена је површина од 2.689 м². Граница урбанистичког пројекта приказана је на свим графичким прилозима. Границом су обухваћени грађевинска парцела ГП1 за изградњу МХЕ и приступни пут, укључујући и припадајуће зеленило.

Грађевинска парцела ГП1 се формира препарцелацијом катастарских парцела 3272 и 3265 КО Мајдево, оријентационе површине 893 м². По формирању грађевинске парцеле биће утврђена њена тачна површина. Границе грађевинске парцеле (ГП1) одређене су аналитичким тачкама. Такође, да би испуњавала услове за грађевинску парцелу, она има приступ на саобраћајну површину (јавну саобраћајницу). Предметна локација је у складу са Законом о планирању и изградњи плански третирана у различитим планским документима, укључујући и урбанистичко–технички документ – Урбанистички пројекат. Уобичајено за праксу планирања, у случају да се деси да постоји неусаглашеност, у даљем тумачењу и спровођењу користиће се графички прикази.

На микролокацији нема заштићених природних и културних добара.

12.3. Техничко решење планиране МХЕ

Специфичност предметног пројекта је да је локација, односно положај мале хидроелектране „Ћелије“ одређен у односу на постојеће објекте акумулације „Ћелије“. Пројектом бране и акумулације „Ћелије“, предвиђен је и реализован захват и довод воде до МХЕ. Мала хидроелектрана „Ћелије“ се састоји из следећих објеката: машинске зграде, трафо-блока и разводног постројења.

Планирана машинска зграда се користи само за смештај турбинске и електро–механичке опреме. МХЕ има одговарајући број агрегата да би се омогућио флексибилан рад електране и коришћење енергетског потенцијала у целом дијапазону дотицаја реке Расине, од малих вода до инсталисаног

протицаја електране. Тип турбина је одабран тако да оне заузимају најмањи габарит машинске зграде, као и да имају повољан спој са доњом водом. Такође, ове турбине не захтевају дубоко укопавање машинске зграде, а њихов положај је повољан за монтажу и одржавање. У машинској згради су планирана три агрегата и то:

- А1 који користи минимални одрживи проток и
- А2 и А3 који користе расположиви вишак воде.

На платоу између машинске зграде и магистралног пута планирани су објекти за смештај три трансформатора и разводног постројења. Плато је правоугаоног облика и изводи се од бетона.

Предвиђено је да МХЕ „Ћелије“ ради са аутоматским даљинским управљањем, без посаде. Такође, предвиђено је да МХЕ буде опремљена опремом за даљинску контролу рада из командног центра бране. Управљање радом МХЕ ће вршити корисник бране и акумулације „Ћелије“, ЈП „Водовод Крушевац“ из Крушевца, и то на начин да се не угрози, односно не умањи, постојећи обим коришћења воде за водоснабдевање становништва и других корисника водом за пиће, као и да се не умањи степен заштите од потенцијално штетног дејства вода.

12.4. Могући утицаји пројекта на животну средину

У Студији су детаљно анализирани потенцијални утицаји система на следеће сегменте животне средине:

- водне ресурсе – режим и квалитет вода,
- управљање чврстим отпадом,
- буку и вибрације,
- саобраћај,
- квалитет ваздуха,
- намену и коришћење земљишта,
- становништво и
- биљне и животињске врсте и станишта, заштићена природна и културна добра.

Такође су анализирани и утицаји након престанка рада МХЕ.

Због природе објекта, мале хидроелектране као прибранског постројења у оквиру постојеће бране и акумулације „Ћелије“, предметна МХЕ не може да има било какав мерљив утицај на климатске карактеристике подручја, биолошку разноврсност, културно-историјска добра или пејзажне карактеристике подручја.

На основу спроведених анализа утврђено је да МХЕ неће имати утицаја на режиме великих, средњих или малих вода. Такође, управљање радом електране ће вршити ЈП „Водовод Крушевац“, корисник бране и акумулације, и то на начин да водоснабдевање представља приоритетног корисника расположивих вода.

Утицаји на остале аспекте животне средине су оцењени као занемарљиви или потенцијално малог значаја. Најзначајнији потенцијални утицаји могу да настану у фази изградње МХЕ и пратећих објеката, и то само у случају акцидентних изливања загађујућих материја или непрописног одлагања материјала

и опреме. На основу тога су у Поглављу 9 ове Студије прописане одговарајуће мере у циљу спречавања, односно смањења штетних утицаја, као и одговарајући мониторинг (у оквиру Поглавља 10).

12.5. Предложене мере за спречавање, односно смањење штетних утицаја пројекта на животну средину

Подразумева се да ће се у току изградње објекта спроводити опште мере заштите, које укључују доследно спровођење пројектованог обима и врсте радова према техничкој документацији на основу које је издато одобрење за изградњу, да ће се сви радови изводити према важећим прописима, нормативима и стандардима за поједине врсте радова и обезбедити поштовање свих услова које су прописале надлежне установе, уз успостављање надзора над извођењем радова који ће обезбедити строго спровођење горе наведених мера.

У фази експлоатације објекта подразумева се спровођење општих мера заштите животне средине које укључују обезбеђење исправности свих објеката, хидромашинске и електро опреме као елемената планираног система, строго поштовање плана управљања системом ХЕ и процесом производње електричне енергије и спровођење планираног плана осматрања индикатора стања животне средине у сарадњи са стручним, односно надлежним, институцијама.

У фази експлоатације објекта ће ЈП „Електропривреда Србије“, као Инвеститор, имати пуну одговорност за спровођење свих прописаних мера заштите, као и спровођење предложеног плана мониторинга стања животне средине.

Основа за утврђивање предложених мера су резултати анализе потенцијалних утицаја МХЕ на животну средину (Поглавље 7 ове Студије).

12.6. Закључак

Чињеница је да развој друштва није могућ без коришћења енергетских ресурса. Коришћење хидроенергије, као једног од најчистијих облика енергије, је условљено великим бројем природних и других ограничења, због чега је број локација за коришћење овог вида енергије крајње ограничен. Постојећа брана и акумулација „Ћелије“ је један од још увек неискоришћених хидропотенцијала у Србији.

Може се закључити да је предметни пројекат МХЕ „Ћелије“ одржив у смислу очувања животне средине, уколико се обезбеди спровођење свих предложених мера током и након изградње МХЕ. Са друге стране, постоји институционална подршка, пре свега са становишта капацитета инвеститора ЈП „Електропривреда Србије“, тако да је за очекивати да ће пројекат у потпуности бити реализован у складу са планском и техничком документацијом у складу са законом.

Реализацијом овог пројекта подстиче се коришћење обновљивих извора енергије - хидропотенцијала, чиме се даје допринос остваривању циљева стратешких опредељења у сектору енергетике у Србији до 2020. године.

Два суштинска аспекта хидроелектране која се односе на животну средину представљена су тиме да рад МХЕ мора да буде секундаран у односу на водоснабдевање (које је тесно повезано с квалитетом воде у акумулацији) и да се трансформаторска уља обезбеде од акцидентних цурења, што се рутински обезбеђује уградњом вододрживих када, које могу да прихвате целокупну количину уља из трансформатора. Такође је, у циљу потпуне обезбеђености, могуће размотрити употребу алтернативних, еколошки безопасних, биоразградљивих и нетоксичних алтернатива трансформаторског уља, као што су природни и синтетички pentaerythritol естри тетра-масних киселина, који су по карактеристикама супериорни у односу на конвенционална трансформаторска уља. При томе, треба имати у виду и чињеницу да искуства са постојећих хидроелектрана, као и капацитет и искуство Инвеститора, ЈП „Електропривреда Србије“, указују да су такве акцидентне ситуације само у домену теоријских разматрања.

На основу свега, изводи се закључак да је потребно да се подржи реализација овог пројекта и да је права штета што се на овој локацији до сада није енергетски користио бар минимално одрживи проток у енергетском смислу, како би се у потпуности заокружили позитивни ефекти интегралног водопривредног објекта бране и акумулације „Ђелије“.

13. ЛИТЕРАТУРА

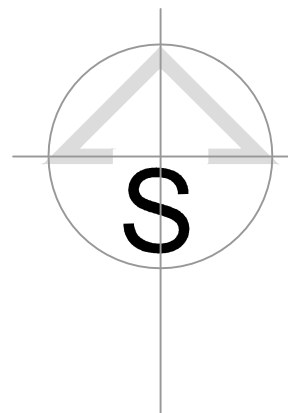
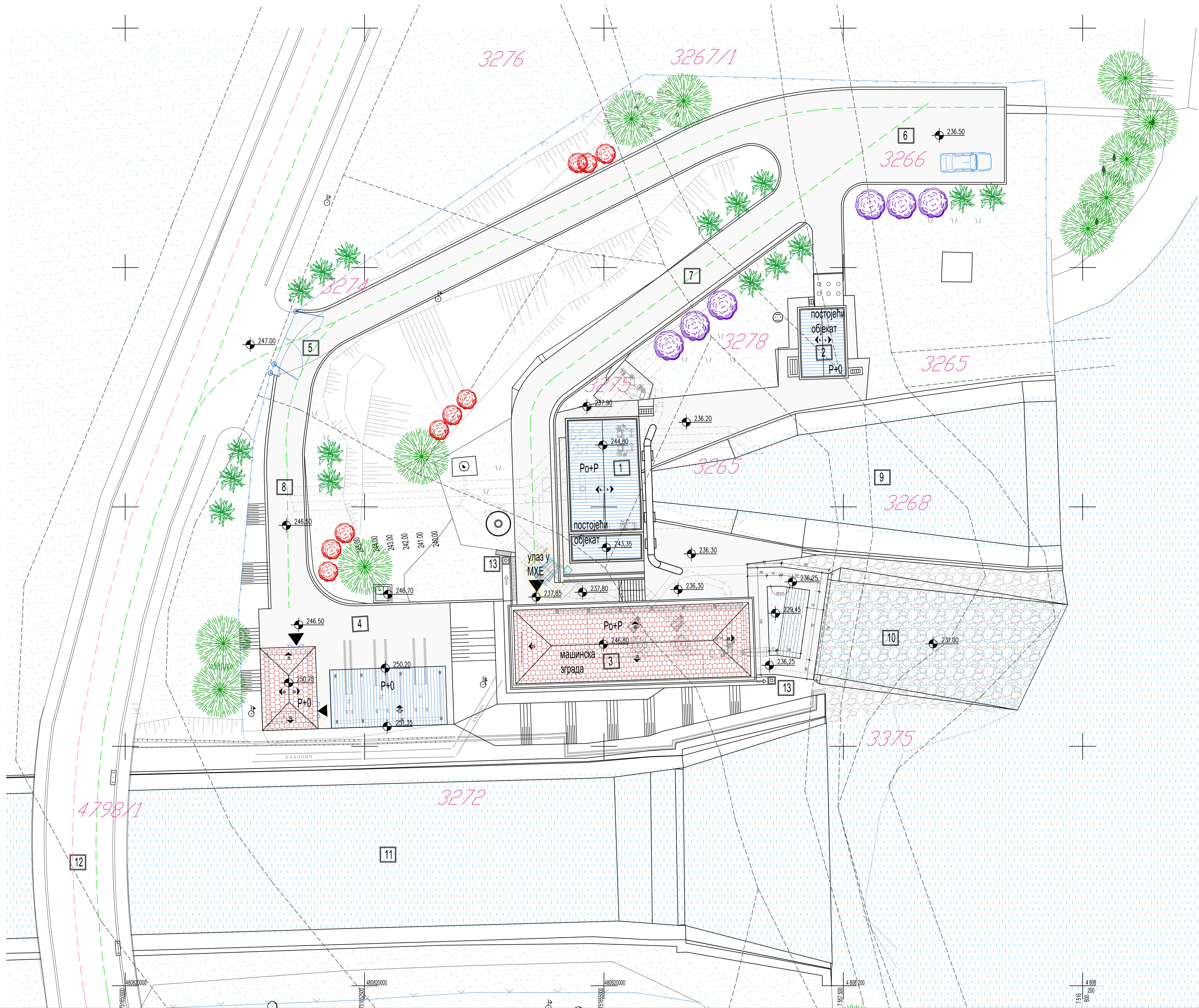
У изради предметне Студије коришћена је литература дата у следећем прегледу.

1. Закон 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, 145/2014, 83/2018, 31/2019 и 37/2019 - др. закон)
2. Закон о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 - испр., 14/2016 и 95/2018 - др. закон)
3. Закон о заштити животне средине ("Сл. гласник РС", бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - др. закон, 72/2009 - др. закон, 43/2011 - одлука УС, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - др. закон и 95/2018 - др. закон)
4. Закон о стратешкој процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС“, број 135/04 и 88/10)
5. Закон о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС“, број 135/04 и 36/09)
6. Закон о заштити ваздуха („Службени гласник РС“, број 36/09 и 10/13)
7. Закон о културним добрима („Службени гласник РС“, бр. 71/94, 52/11 – др. закон, 99/11 – др. закон)
8. Закон о водама (Службени гласник РС“, број 30/10, 93/2012, 101/2016, 95/2018 и др. закон)
9. Закон о заштити од буке у животној средини („Службени гласник РС“, број 36/09 и 88/10)
10. Закон о управљању отпадом („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 14/2016 и 95/2018 - др. закон)
11. Закон о енергетици („Службени гласник РС“ број 145/14 и 95/18 – др. закон)
12. Закон о заштити од пожара („Службени гласник РС“, број 111/09)
13. Закон о ванредним ситуацијама („Службени гласник РС“, број 111/09, 92/11 и 93/12)
14. Закон о заштити земљишта („Службени гласник РС“, број 112/15),
15. Закон о безбедности и здрављу на раду („Службени гласник РС“, број 101/05)
16. Закон о амбалажи и амбалажном отпаду („Службени гласник РС“, број 36/2009 и 95/2018 - др. закон)
17. Правилник о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Службени гласник РС“, број 96/10)
18. Правилник о одређивању референтних услова за типове површинских вода („Службени гласник РС“, број 67/11)
19. Правилник о методологији за израду Националног и локалног регистра извора загађивања, као и методологији за врсте, начине и рокове прикупљања података („Службени гласник РС“, број 91/2010, 10/2013 и 98/2016)

-
20. Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Службени гласник РС“, број 74/11)
 21. Правилник о садржини политике превенције удеса и садржини методологије израде Извештаја о безбедности и Плана заштите од удеса („Службени гласник РС“, број 41/10)
 22. Правилник о граничним вредностима емисије, начину и роковима мерења и евидентирања података („Службени гласник РС“, број 30/97 и 35/97 - исправка); и др.
 23. Правилник о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС“, број 69/05)
 24. Правилник о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Службени гласник РС“, број 56/10)
 25. Правилник о условима, начину и поступку управљања отпадним уљима („Службени гласник РС“, број 71/10)
 26. Правилник о начину и поступку управљања отпадним гумама („Службени гласник РС“, број 104/09 и 81/10)
 27. Правилник о начину и поступку за управљање отпадним флуоресцентним цевима које садрже живу („Службени гласник РС“, број 97/10)
 28. Правилник о начину и поступку управљања истрошеним батеријама и акумулаторима („Службени гласник РС“, број 86/10)
 29. Уредбе о граничним вредностима емисије загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Службени гласник РС“, број 111/2015) Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013)
 30. Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, број 50/12)
 31. Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, број 35/11)
 32. Уредба 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 РС“, број 114/08)
 33. Уредба о класификацији вода („Службени гласник РС“, број 5/68) – односи се само на органолептичка својства, односно на мирис, боју и видљиве отпадне материје
 34. Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, број 67/11 са изменом и допуном, број 48/12)
 35. Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних граничних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, број 24/14)
 36. Уредба о одлагању отпада на депоније („Службени гласник РС“, број 92/10)
-

-
37. Уредба о утврђивању Програма контроле квалитета ваздуха у државној мрежи („Службени гласник РС“, бр. 58/11)
 38. Програм контроле квалитета ваздуха у државној мрежи („Службени гласник РС“, број 58/11)
 39. Годишњи извештај о стању квалитета ваздуха у Републици Србији 2013. године, Агенција за заштиту животне средине, 2014. година
 40. Извештај о стању животне средине у Републици Србији 2013. године, Агенција за заштиту животне средине, 2014. година
 41. Стратегија управљања водама на територији Републике Србије до 2034. године ("Службени гласник РС", 3/2017).
 42. Петровић, Т. (2011). Идентификација потенцијалних загађивача реке Расине, Блаташнице и акумулације „Ђелије“, Мастер рад, Универзитет Унион факултет за пословно индустријски менаџмент
 43. Грашић, С., Васиљевић, Б., Марковић, Б., Николић, Г., Тадић, С. и Б. Јовановић. (2004). Цијанобактеријско цветање језера Ђелије, Зборник 33. годишње конференције о актуелним проблемима коришћења и заштите вода – Вода 2004, Југословенско друштво за заштиту вода, Борско језеро
 44. Svirčev, Z., Simeunović, J., Subakov Simić, G., Krstić, S. i M. Vidović (2007). Freshwater Cyanobacterial Blooms and Cyanotoxin Production in Serbia in the Past 25 Years, *Geographica Pannonica*, Univerzitet u Novom Sadu, PMF, Novi Sad
 45. Nikić, Z., Nikolić, J. and P. Dokmanović. (2008). Regional geology and water quality in some storage lakes of Central Serbia, *Proceeding of 24th Conference of the Danubian Countries: On the hydrological forecasting and hydrological bases of water management*, Bled, Slovenia
 46. Milenković-Anđelković, A., Nikolić, D. i M. Anđelković. (2010). Investigation ecological condition and water quality of lake Ђелије, *EuroInvent - International Journal of Technical – Technological and Biotechnical Sciences*, No.1, p. 89-93
 47. Костић, Д., Грашић, С., Јаћимовић, Н., Науновић, З. и М. Иветић. (2014). Металимнетички дефицит раствореног кисеоника у еутрофним акумулацијама – пример акумулације Ђелије (Крушевац), Зборник 14. међународне конференције Водоводни и канализациони системи, Јахорина, Пале
 48. Ћирић, С., Милошевић Б., Spasić Z., Knežević, J. i S. Anđelković. (2012). Seasonal and Vertical Distributions of Bacterioplankton In Lake Ђелије, Serbia, *BALWOIS 2012 – Ohrid – Republic of Macedonia*
 49. Živić, N., S. Grašić, T. Jakšić and V. Vukanć. (2010): Ecological causality of horizontal and vertical dynamics of zooplankton abundance in the accumulation of Lake Ђелије, Serbia, *Balwois Conference of water observation and information system for decision support*, pp. 1-11. Ohrid, Republic of Macedonia
-

-
50. Jokić, A., Srejić, R., Pfendt, P. and J. Zakrzewska. (1995). Characterization of lake sediment humic acids from the Čelije Lake system near Kruševac (Central Serbia) by ^{13}C and ^1H solution NMR and ^{13}C CPMAS NMR, Journal of Water, Air and Soil Pollution, Volume 84, Issue 1-2, Kluwer Academic Publishers
 51. Иветић, М., Јаћимовић, Н., Пауновић, М., Штрбац, Д. и Д. Костић. (2012). Студија о процени ризика и осетљивости показатеља квалитета воде у акумулацијама Гружа и Ћелије, Републичка дирекција за воде
 52. Димитријевић, Љ., Радивојевић, А. и Н. Голубовић. (2007). Квалитет воде реке Расине низводно од акумулације Ћелије, Зборник радова Географског института САНУ „Јован Цвијић“ No. 57, Београд
 53. Јовановић С., 1989.: Хидрологија, Техничар 6, Грађевински приручник, ИРО "Грађевинска књига", Београд,
 54. Петковић Т., Прохаска С., 1990.: Методе за прорачун великих вода, Део 2 - Проблеми вода на хидролошки неизученим профилима, Грађевински календар, Београд,
 55. Прохаска С., Петковић Т., Симоновић С., 1979.: Математички модел за просторну интерполацију хидрометеоролошких података, Саопштење Института за водопривреду "Јарослав Черни", бр. 64, Београд,
 56. Прохаска С., 1987.: Прорачун хидрограма великих вода на малим сливовима ширег подручја града Београда, "Водопривреда 19" Београд,
 57. Воде за XXI век – експертиза, Институт за водопривреду Јарослав Черни, Београд, 2000. године,
 58. Прохаска С., Ристић В., 2002.: Хидрологија кроз теорију и праксу, Рударско-геолошки факултет, Београд,
 59. Прохаска С., 2003.: Хидрологија - I Део, Рударско-геолошки факултет, Београд,
 60. Студија изводљивости изградње малих хидроелектрана у Републици Србији, део 2: Анализа 10 одабраних пројеката-МХЕ Ћелије, Институт за водопривреду Јарослав Черни, Београд, 2005. године,
 61. Студија одржавања, управљања и осматрања изграђених високих брана и акумулација, Акумулација Ћелије, Енергопројект-хидроинжењеринг, Београд 2005. године,
 62. Прохаска С., 2006.: Хидрологија - II Део, Рударско-геолошки факултет, Београд,
 63. Генерални пројекат 8 МХЕ на водопривредним објектима (Бован, Барје, Златибор, Ровни, Врутци, Парменац, Ћелије и Селова), Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2011. године,
 64. <http://www.sepa.gov.rs/>
 65. <http://www.hidmet.gov.rs/>
-



легенда

- вода
- трава
- лим
- камена облога
- цреп
- бетон / асфалт
- шкарпа

3268 број катастарске парцеле

- 1 затварачница темелног испуста бране Ћелије
- 2 објект предхлорисања
- 3 машинска зграда мале ХЕ
- 4 разводно постројење
- 5 улазна капија
- 6 паркинг и окретница
- 7 приступни пут машинској згради
- 8 приступни пут разводном постројењу
- 9 слатиште затварачнице
- 10 слатиште МХЕ
- 11 прелив и брзоток бране Ћелије
- 12 саобраћајни мост преко прелива
- 13 сливник атмосфералија



ПРОЈЕКТНУ ДОКУМЕНТАЦИЈУ ИЗРАДИО:		ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ „ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ“ А.Д.	
ИНВЕСТИТОР: ЈПЕПС Београд		МХЕ „ЋЕЛИЈЕ“ Студија о процени утицаја	
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТИ: Душан Костић ДИПЛОМ. ИНЖ. СТРОЈ. Бр. пос. 314 О 689 16		Прегледна ситуација	
Датум: 2019. год.		Размера: 1 : 200	Лист број: 01