

# УРБАНИСТИЧКИ ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗГРАДЊУ МХЕ "КАРАУЛА"

Одељење за урбанизам, грађевинарство и стамбено-комуналне делатности  
градске управе Краљево

Број: \_\_\_\_\_

Дана: \_\_\_\_\_

**НАЧЕЛНИК**

\_\_\_\_\_  
Звонко Ковачевић, дипл.инж.грађ.

**НАРУЧИЛАЦ :** "КАРАУЛА" доо Београд

**ОБРАЂИВАЧ :** "Geosystem" доо ПЈ КРАЉЕВО

## РАДНИ ТИМ

**РУКОВОДИЛАЦ ИЗРАДЕ :** Марина Дуњић, дипл.инж.арх.  
(одговорни урбаниста бр.лиц. 200 0622 04)

**САРАДНИЦИ:** Александра Менковић, дипл.инж.арх.

**ГЕОДЕТСКЕ ПОДЛОГЕ:** "Geosystem" доо ПЈ КРАЉЕВО

**ГЛАВНИ ПРОЈЕКАТ:** ГЕНЕРАЛНИ ПРОЈЕКАТ ЗА МХЕ "КАРАУЛА"  
"ХИДРО-ТАН" БЕОГРАД,  
Мирјана Милановић Деспотовић, дипл.инж.грађ.  
(одговорни пројектант бр.лиц. 314 L529 12)

**"Geosystem" доо , ПЈ КРАЉЕВО**  
директор

Љубодраг Пандрц

# САДРЖАЈ ЕЛАБОРАТА

---

## А. ТЕКСТУАЛНИ ДЕО :

---

1. ПРАВНИ И ПЛАНСКИ ОСНОВ
2. ОБУХВАТ УРБАНИСТИЧКОГ ПРОЈЕКТА
3. УСЛОВИ ИЗГРАДЊЕ (НАМЕНА , РЕГУЛАЦИЈА И НИВЕЛАЦИЈА , ПРИСТУП ЛОКАЦИЈИ , НАЧИН РЕШЕЊА ПАРКИРАЊА И ДРУГИ СПЕЦИФИЧНИ УСЛОВИ)
4. НУМЕРИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ
5. НАЧИН УРЕЂЕЊА СЛОБОДНИХ И ЗЕЛЕНИХ ПОВРШИНА
6. НАЧИН ПРИКЉУЧЕЊА НА ИНФРАСТРУКТУРНУ МРЕЖУ
7. ИНЖЕЊЕРСКО-ГЕОЛОШКИ УСЛОВИ
8. МЕРЕ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
9. МЕРЕ ЗАШТИТЕ НЕПОКРЕТНИХ КУЛТУРНИХ И ПРИРОДНИХ ДОБАРА
10. ТЕХНИЧКИ ОПИС ОБЈЕКТА И ФАЗНОСТ ИЗГРАДЊЕ

## Б. ГРАФИЧКИ ДЕО :

1.	ИЗВОД ИЗ ПРОСТОРНОГ ПЛАНА ГРАДА КРАЉЕВА , усвојен Одлуком бр.011-1/2010-II од 11.03.2011. године („Сл.лист града Краљева“, бр. 7/2011)	
2.	СИТУАЦИОНИ ПЛАН СА ЗОНАМА ЗАШТИТЕ	P = 1 : 1000
2а.	СИТУАЦИОНИ ПЛАН СА ЗОНАМА ЗАШТИТЕ	P = 1 : 1000
3.	КАТАСТАРСКО ТОПОГРАФСКИ ПЛАН СА ИНФРАСТРУКТУРОМ	P = 1 : 1000
3а.	КАТАСТАРСКО ТОПОГРАФСКИ ПЛАН СА ИНФРАСТРУКТУРОМ	P = 1 : 1000
4.	МАШИНСКО ПОСТРОЈЕЊЕ-ОСНОВЕ,ПРЕСЕЦИ И ИЗГЛЕДИ	P = 1 : 50
5.	ВОДОЗАХВАТ ОСНОВА	P = 1 : 100
6.	ВОДОЗАХВАТ ПРЕСЕК I- I	P = 1 : 100
7.	ВОДОЗАХВАТ ПРЕСЕК II- II	P = 1 : 100
8.	ВОДОЗАХВАТ ПРЕСЕК III- III	P = 1 : 100
9	ВОДОЗАХВАТ ПРЕСЕК IV- IV	P = 1 : 100
10	ВОДОЗАХВАТ ПРЕСЕК V- V	P = 1 : 100
11	СИТУАЦИОНИ ПЛАН	P = 1 : 2000
12	УРЕЂЕЊЕ МАШИНСКА ЗГРАДА	P = 1 : 50

## Ц. ДОКУМЕНТАЦИЈА УРБАНИСТИЧКОГ ПРОЈЕКТА

1. Информација о локацији број 350-1-23/2015-VIII од 25.02.2015.године, Одељења за урбанизам, грађевинарство и стамбено-комуналне делатности градске управе Краљево;
2. Технички услови за прикључење на водоводну и канализациону мрежу и Мишљење о положају објекта МХЕ "Караула" у односу на зоне санитарне заштите изворишта водоснабдевања града Краљева број 754/1 од 25.02.2015.године, ЈКП Водовод Краљево;
3. Мишљење у поступку издавања водних услова, РХМЗ Београд број 922-1-236/2015 од 24.јула 2015.године;
4. Обавештење у вези са израдом пројектне документације за изградњу МХЕ "Караула", Министарства одбране Републике Србије, инт.број 633-2 од 24.фебруара 2015.године;
5. Решење о издавању услова заштите природе за израду техничке документације за изградњу мхе Караула на Гвоздачкој-Брезанској реци, Завода за заштиту природе Републике Србије, 03 број 019-143/6 од 08.априла 2015.године;
6. Обавештење Завода за заштиту споменика културе Краљево број 459/2 од 27.марта 2015.године;
7. Мишљење оператора дистрибутивног система ОДС ЕПС Дистрибуција доо Београд, огранак ЕД Краљево, Погон Рашка бр. 11/218/2015 од 20.01.2016 год;
8. Републичка дирекција за имовину Републике Србије, обавештење број 464-7349/2015 -06 од 26.јануара 2016.године;
9. ЈВП Србијаводе Београд, Мишљење у поступку издавања нових водних услова за израду техничке документације за изградњу МХЕ Караула, Град Краљево под бројем 07-682 од 17.фебруара 2016.године ;
- 10.
- 11.
- 12.

**ТЕКСТУАЛНИ ДЕО**

## 1. ПРАВНИ И ПЛАНСКИ ОСНОВ

### 1.1. Увод

Предузеће "Караула" д.о.о. Београд, је наручило израду Урбанистичког пројекта за изградњу МХЕ "Караула" на реци Гвоздачкој-Брезанској, на територији града Краљева у катастарској општини Брезна. Градска управа – Одељење за урбанизам, грађевинарство и стамбено-комуналне делатности је издало Информацију о локацији под бр. 350-1-23/2015-VIII од 25.02.2015. године, а на захтев Предузеће "Караула" д.о.о. Београд.

У поменутој Информацији о локацији речено је да **"Подручје Гвоздачке и Брезанске реке обухваћено је Просторним Планом Града Краљева бр.011-1/2010-II од 11.03.2011. године („Сл.лист града Краљева“, бр. 7/2011) и на њој планирана изградња МХЕ под називом Караула која је обухваћена Просторним Планом Града Краљева, списком МХЕ на страни 3 и обележена је редним бројем 51 и ознаком "В1".**

Такође је речено и да је за овај простор Влада републике Србије донела Уредбу о проглашењу специјалног резервата природе „Гоч-Гвоздац“ под бр. 110-8906/2014 од 4. септембра 2014. године („Сл.гласник РС“, бр. 99/2014), те да се у том смислу морају затражити услови надлежног органа за заштиту природе.

### 1.2. Правни основ

Правни основ за израду Урбанистичког пројекта за изградњу МХЕ "Караула" на реци Гвоздачкој – Брезанској је члан 60. и 61. Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/09, 81/09 -испр., 64/2010-одлука УС, 24/11, 121/2012, 42/2013 -одлука УС, 50/2013 -одлука УС, 98/2013 -одлука УС, 132/2014 и 145/2014), и чл. 26. став 1. тачка 7. Статута Града Краљева („Сл.лист града Краљева“, бр. 4/08 и 19/12).

### 1.3. Плански основ

Плански основ за израду Урбанистичког пројекта за изградњу МХЕ "Караула" на реци Гвоздачкој – Брезанској је **Просторни План Града Краљева бр.011-1/2010-II од 11.03.2011. године („Сл.лист града Краљева“, бр. 7/2011) , као и Уредба о проглашењу специјалног резервата природе „Гоч-Гвоздац“ под бр. 110-8906/2014 од 4. септембра 2014. године („Сл.гласник РС“, бр. 99/2014).**

## 2. ОБУХВАТ УРБАНИСТИЧКОГ ПРОЈЕКТА

Урбанистички пројекат за МХЕ "КАРАУЛА" се израђује за катастарску општину Брезна .

Делови катастарских парцела које су у обухвату реализације овог пројекта, су у КО Брезна: 392 , 1218 и 1710 и цела катастарска парцела број 1220 КО Брезна.

Простор за који се ради Урбанистички пројекат, обухвата део реке Гвоздачке-Брезанске на потесу од водозавхвата који има координате 74 72 990,56 ; 48 24 345,86 и налази се на 615,00 мнм мнм, па до објекта машинског постројења које има координате 74 71 781,97 ; 48 25 188,65 и налази се на 518,30 мнм. У првом делу у дужини од око 1100 метара од

водозахвата ова граница иде реком Гвоздачком – Брезанском као и десном обалом ове реке означеном као кп 392 КО Брезна, затим прелази реку означену као кп 1710 КО Брезна, и идући левом страном реке означеном као кп 1218 КО Брезна долази до локације машинског постројења на кп 1220 КО Брезна.

У графичком делу елабората представљена је граница-обухват израде Урбанистичког пројекта за изградњу МХЕ "КАРАУЛА".

Горе набројане катастарске парцеле у целости или делимично су у власништву Републике Србије, корисници Шумарски факултет Београд, ЈП "Србијашуме" и ЈВП "Србијаводе".

Катастарско – топографски план обезбедило је Предузеће "Geosystem" доо ПЈ КРАЉЕВО.

Целе и делови катастарских парцела које представљају границу-обухват Урбанистичког пројекта имају следећу структуру власништва:

- цела кат.парцеле бр. 1220 КО Брезна, лист непокретности број 150 КО Брезна, њива VII класе, корисник Шумарски факултет Београд, облик својине државна, обим права цело 1/1, површина 170 м<sup>2</sup>;
- део кат.парцеле бр. 392 КО Брезна, лист непокретности број 369, шума VIII класе, корисник Шумарски факултет Београд, облик својине државна, обим права 369890/473075, корисник ЈП Србијашуме Београд, облик својине државна, обим права 103185/473075, површина 4730756 м<sup>2</sup>;
- део кат.парцеле бр. 1218 КО Брезна, лист непокретности број 382, шума V класе, корисник Шумарски факултет Београд, облик својине државна, обим права 213600/337726, корисник ЈП Србијашуме Београд, облик својине државна, обим права 124126/337726, површина 3377265 м<sup>2</sup>;
- део кат.парцеле бр. 1710 КО Брезна, лист непокретности број 80, остало земљиште река, корисник ЈВП Србијаводе Београд, облик својине државна, обим права цело, површина 167255 м<sup>2</sup>;

### 3. УСЛОВИ ИЗГРАДЊЕ (НАМЕНА, РЕГУЛАЦИЈА И НИВЕЛАЦИЈА, ПРИСТУП ЛОКАЦИЈИ, НАЧИН РЕШЕЊА ПАРКИРАЊА И ДРУГИ СПЕЦИФИЧНИ УСЛОВИ)

#### 3.1. Намена простора

Просторни План Града Краљева је на реци Гвоздачкој-Брезанској предвидео изградњу малих хидроелектрана, у циљу коришћења хидропотенцијала реке и политике коришћења обновљивих извора енергије.

Изградња малих хидроелектрана могућа је уколико не угрожавају изворишта, не утичу на еколошке функције водотока уз поштовање обезбеђивања еколошког протока воде низводно од захвата.

Водозахват и део челичног цевовода Ø900 који од водозахвата је трасиран десном обалом реке у дужини од око 1200 м, односно до места где прелази реку, се налази у III зони заштите специјалног резервата природе „Гоч-Гвоздац“.

Преостали део цевовода Ø900 у дужини од неких 850 м и машинско постројење се налазе у II зони заштите.

У складу са Уредбом о проглашењу специјалног резервата природе „Гоч-Гвоздац“ под бр. 110-8906/2014 од 4. септембра 2014. године („Сл.гласник РС“, бр. 99/2014), у овим



зонама радови су ограничени или се могу изводити следећи радови у складу са одредбама члана 8. и 9. Уредбе:

"На подручју на ком је утврђен режим заштите II stepena радови и активности се ограничавају на:

- 1) извођење hidrogeoloških и hidrotehničkih радова као и свих осталих радова и активности;
- 2) кaptирање извора или захватање вода са водотока;
- 3) спровођење искључиво биолошких мера против фитопатолошких и ентомолошких оболjenja;
- 4) очување старих делова шумских састојина са максимално дугом оphодњом и спровођење само санитарне сеће;
- 5) избегавање прекida sklopa jakih razmera uz oprezno извођење сећа;
- 6) помaгање природном подмлађивању путем мера неге и припрема земљишта у години пуног уroda semena;
- 7) очување и negовање младих састојина у стадијуму младика, честара и младог letvenjaka у којима се налазе појединачно или групимично преостала stabla из старе састојине;
- 8) обављање селективне меšovите прореде са позитивним одабиром у средњедобним састојинама и делом у дозревајућим састојинама које су heterogene по старости и по квалитету;
- 9) спровођење мера заштите шума по газдинским класама;
- 10) развој екотуризма као планиране активности која се изводи под посебним условима;
- 11) спровођење мера техничке заштите, обележавање зона заштите, санацију, уређење и унапређење станишта заштићених врста и објеката у зони заштите уз надзор и дозволу надлежних институција;
- 12) извођење antierozivних радова и пошумљавање које се сме вршити искључиво autohtonим дрвенастим врстама;
- 13) обављање свих врста научноистраживачких активности које не менјају основне карактеристике станишта, уз претходно прибављене услове заштите природе Завода за заштиту природе Србије и достављање извештаја о извршеним истраживањима у складу са законом;
- 14) обављање едукативних активности чији је циљ промовисање заштите природе и Специјалног резервата природе „Goč – Gvozdač“;
- 15) извођење посета које морају бити строго контролисане и планиране на основу Програма заштите и развоја."

Односно у III зони заштите специјалног резервата природе „Гоч-Гвоздац“:

"а подручју на којем је утврђен режим заштите III stepena радови и активности се ограничавају на:

- 1) све врсте научноистраживачких активности које не менјају карактеристике и основне природне вредности добра;
- 2) извођење hidrogeoloških и hidrotehničkih радова као и свих осталих радова и активности;
- 3) кaptирање извора или захватање вода са водотока;
- 4) antierozivне радове и пошумљавање искључиво autohtonим дрвенастим врстама;
- 5) екspлоатацију и примарну прераду минералних sirovina;
- 6) развој туризма уз поштовање принципа заштите и унапређења подручја, са акцентом на здравствено-рекреативни и еко-туризам;
- 7) организоване посете уз присуство стручног лица које води бригу о заштићеном објекту;
- 8) обављање едукативних активности чији је циљ промовисање заштите природе и Специјалног резервата природе „Goč – Gvozdač“;
- 9) обављање пољопривредних радова на обрадивим површинама уз минималну употребу pesticida и осталих hemijskih sredstava;
- 10) poribljavanje искључиво одабраним autohtonим ribljim врстама по посебним ribolovnim основима;
- 11) лов и ribолов у складу са утврђеним мерaма заштите и коришћења према Правилнику о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених divljih врста biljaka, životinja и gljiva;
- 12) шумарство према основaма газдовања шумама и програмима газдовања шумама;
- 13) континуирано праћење стања биљних и животињских популација и свих природних екосистема (monitoring);
- 14) одржавање, чување и повећање вредности биолошког diverziteta у шумским екосистемима при чему се мора водити рачуна о саставу и врсти дрвећа, regeneraciji, autohtonosti, genetičkim resursima и угроженим шумским врстама;

- 15) очување веће šumske површине комплексног облика које ће садржати различите sukcesivne фазе и које ће по свом изгледу, саставу и структури бити основни репрезент predeonog diverziteta. Ове šуме, представљају semenske резервоаре који обезбеђују regeneraciju популација šumskog дрвећа;
- 16) подстицање развоја подручја базирано на традиционалним делатностима и туризму;
- 17) помагање природном подмлађивању шума путем мера неге и припрема земљишта у години пуног уroda семена;
- 18) очување и negovanje младих састојина у стадијуму младика, čestara и letvenjaka у којима се налазе pojedinačno или групимиčno preostala stabla старе састојине (semenjaci);
- 19) обављање selektivne меšovите прореде са позитивним одабирањем у srednjedobnim састојинама и delom у dozrevajućим састојинама које су heterogene по старости и квалитету;
- 20) очување heterogene узрасне структуре edifikatora и пратећих врста дрвећа приликом коришћења дрвне zapremine ради unapređenja продуктивности шума, njihovog здравственог стање и стабилности šumskog ресурса;
- 21) радови који нису забрањени, као и радови за које се основано предпоставља да могу имати nepovoljne последице за заштићено подручје, подлежу процедури обезбеђивања detaljne анализе uticaja на животну средину и прибављања saglasnosti и дозвола у складу са законом."

### 3.2. Регулација и нивелација

#### Опис концепта

Мала хидроелектрана "Караула", је деривациона хидроелектрана и њена градња предвиђена је на реци Гвоздачкој-Брезанској са водозахватом на водозахватном профилу, како је приказано у овом пројекту.

За производњу електричне енергије електрана ће користити воду захваћену из реке Гвоздачке-Брезанске. Концепцијски електрана је тако разрађена да садржи све потребне објекте за нормални рад исте у периоду експлоатације.

Саставни делови електране су: водозахватна грађевина, таложник, гравитациони цеводод под притиском и машинска зграда у којој је предвиђен смештај агрегата, односно комплетна опрема потребна за рад електране.

Водозахватна грађевина и таложник

Водозахватна грађевина предвиђена је као бетонска, бујична преграда – бетонски праг – висине 3.35m изнад дна реке (челична клапа-за регулацију великих вода) на профилу водозвата, односно конструктивне висине 1.75m. Предвиђен је бочни решеткасти улаз воде у таложницу, на профилу водозахватне грађевине.

Кота дна реке на овом профилу је 615.00 мнм а слапишта 614.15 мнм. кота горње воде на профилу водозавата је 617.00 мнм.

Водозахватна грађевина налази се највећим делом на кп 1710 КО Брезна-речно корито, заједно са рибљом стазом, а једним малим делом на кп 392 КО Брезна-десна обала реке. Укупна ширина преграде са таложником је 17,00 м.

Таложник се налази на кп 392 КО Брезна-десна обала реке, правоугаоног облика у основи са габаритима 3.10 x 20,40 m са висином од 3,00 код бочне решетке до 3,85 м на крају таложнице, где излази челични цевовод.

Челични цевовод

Доводни гравитациони цевовод је димензионисан као Ø 900 у дужини од око 2050 м, и полаже се, од таложника десном страном реке у дужини од око 1200 м, преко кп 392 КО Брезна-десна обала реке.

На месту преласка реке Гвоздачке-Брезанске полаже се у одговарајући бетонски праг-заштиту.

По преласку реке цевовод у дужини од око 850 м иде левом страном реке, постојећим шумским путем преко парцеле 1218 КО Брезна, до кп 1220 КО Брезна на којој је предвиђена изградња машинског постројења.

На изласку из таложнице осовина цевовода је на коти 615.25 мнм, а на уласку у објект машинског постројења на коти 519.00 мнм.

Челични цевовод се у зависности од терена полаже у ров просечне дубине 1,60 м а ширине 1,20 м.

Челични цевовод се споља штити епоксидном заштитом, а обично се предвиђа и катодна заштита истог. На свим скретањима и кривинама се постављају одговарајући анкер-блокови.

Објект машинског постројења

Машинско постројење је армирано-бетонска гарђевина приближно квадратног облика са габаритима 8,90 x 8,50 м, спратности високо приземље. Унутрашња светла висина објекта је 5,70 м.

На објекту је предвиђен двоводни кров са покривачем од ТР сендвич лима, а кровна конструкција од челичних решеткастих носача.

Непосредно уз објект је и место за трафо постројење.

Фасаде на објекту су предвиђене као делимична облога од камена и дрвета. Од објекта према реци предвиђен је одводни канал. Објект је смештен на кп 1220 КО Брезна, која је површине 170 м<sup>2</sup>, тако да постоји довољно простора за организацију приступа и смештај једног теренског возила на отвореном паркинг простору.

Парцела се не ограђује а уређење је минимално обзиром да се објект налази у природном окружењу-шуми. Кота пода објекта је 518.30 мнм а одводни канал у на коти 517.40 мнм.

Објект служи за смештај машинске и електроопреме, у објекту су инсталација предвиђене само електроинсталације. Обзиром да у објекту нема сталне поставе људи већ само повремени обилазак постројења, нема санитарног чвора са текућом водом и реципијента за отпадне воде већ је на парцели предвиђен суви тоалет у облику готове кабине са повременим чишћењем исте.

### 3.3. Приступ локацији

Приступ локацији у ширем смислу је са пута Краљево-Гоч, са државног пута II А реда број 209, постојећим макардамским-шумским путем поред Гвоздачке реке.

На делу локације МХЕ "Караула" овај пут је означен као кп 1218 КО Брезна, и иде левом страном реке "слепо" се завршавајући на месту где је смештен објект машинског постројења.

Попречни профил пута у ширини од 3,30 – 3,70 м задовољава потребе камионског саобраћаја.

На локацији машинског постројења кп 1220 КО Брезна предвиђено је једно отворено паркинг место.

### 3.4. Други специфични услови

Остали специфични услови су везани углавном за услове Завода за заштиту природе, о којима ће бити речи у наставку пројекта.

Од објекта машинског постројења, тачније трафоа, поставља се траса далековода 10 kV, према Полумиру, а у складу са условима ЕПС.

Водозахватна грађевина са таложницом и машинско постројење повезани су оптичким сигналним кабловима, постављеним у ров цевовода. Они служе за управљање и контролу као и за полагање каблова за видео надзор. Обзиром на локацију МХЕ "Караула", која је у врло неприступачном крају КО Брезна, овај објект је у највећој могућој мери прилагођен за рад без присуства сталне посаде-автоматизован.

#### 4. НУМЕРИЧКИ ПОКАЗАТЕЉИ

Основни урбанистички параметри:

- намена: сви објекти су у функцији производње електричне енергије из обновљивих извора;
- максимална спратност: високо П (високо приземље);
- индекс заузетости парцеле (машинско постројење) до 50%;
- индекс изграђености парцеле до 0.50;
- минимални степен озелењавања је 50%;
- врсте зеленила које се могу садити у комплексу су у складу са условима Завода за заштиту природе и условима Шумарског факултета као управљача специјалног резервата природе;
- приступ објекту предвиђен са јавне саобраћајнице-постојећег шумског макадамског пута;
- паркинг места обавезно обезбедити у оквиру комплекса (једно отворено паркинг место);
- избор материјала који ће се користити у изградњи мора бити у складу са наменом и окружењем;
- при пројектовању обавезно испоштовати све услове за овакву врсту енергетских објеката;
- ограда комплекса није дозвољено;
- за потребе формирања грађевинске парцеле није потребно вршити препарцелацију а ако се за то и укаже потреба онда ће се препарцелација радити у складу са важећим Законом и Општим правилима за парцелацију, регулацију и изградњу.

#### 5. НАЧИН УРЕЂЕЊА СЛОБОДНИХ И ЗЕЛЕНИХ ПОВРШИНА

Веома је мали простор на парцели машинског постројења, који ће се уредити озелењавањем травом, без садње високог растиња јер се локација МХЕ налази у шуми. Приступни пут остаје као макадамски-шумски пут који служи за повремени обилазак електране и саобраћај моторних возила у случају интервенција или довоза одређене опреме. Видне веће бетонске површине на водозахватној грађевини и таложнику обрадиће се ломљеним каменом.

#### 6. НАЧИН ПРИКЉУЧЕЊА НА ИНФРАСТРУКТУРНУ МРЕЖУ

Од објекта инфраструктуре, изградња МХЕ Караула, подразумева само прикључење на далековод 10 kV.

У самом објекту машинског постројења постоје електроинсталације ниског напона и видеонадзор над радом електране.

До ојекта се долази постојећим макадамским-шумским путем, који се и завршава на локацији машинског постројења.

Како не постоји стална постава у електрани, на локацији машинског постројења је предвиђен суви тоалет-кабина без текуће воде која се повремено чисти.

## 7. ИНЖЕЊЕРСКО-ГЕОЛОШКИ УСЛОВИ

### • Геолошка подлога

Геолошку подлогу у сливу представљају метаморфне и магматске творевине, менозојске и кенозојске старости. У сливу је присутна сложеност геолошке грађе, како у тектонском тако и у статиграфском смислу. Заступљеност врсте геоподлоге у односу на површину слива: влажни серпентинит са перидотитом (35%), суви серпентинит са перидотитом на локацији мхе (31%), гранодиорит са прослојцима мермера (15%), филити, кварцити са прослојцима мермера и кречњака (13%) и шкриљци (6%).

### • Педолошка подлога

Педолошка подлога је веома сложена, јер учествују све развојне фазе земљишта и то од иницијалне фазе (на локацији где се пројектује мхе), са малим еколошким вредностима па до формираних киселих и слабо киселих земљишта са израженим хумусно акумулативним слојем и добрим водно ваздушним карактеристикама (горњи део слива).

### • Хидрографски услови

Гвоздачка река која у доњем току носи месни назив Брезанска река, припада кишно снежном типу водотока. Простире се правцем североисток-југозапад и настаје спајањем речица Преровске и Беле реке код места Гвоздац, а улива се у главни реципијент реку Ибар код места Полумир-Церје. На основу познатих података, може се констатовати да слив има одлике брдско-планинског тока са дугим главним током и развијеном мрежом притока: речица, потока и суводолина са 110 сталних извора који подхрањују сталне водотоке.

## 8. МЕРЕ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

### 8.1. Анализа утицаја објекта на животну средину.

Изградња хидроенергетских објеката, поред позитивних енергетских, водно-билансних и осталих ефеката, има као последицу одређени утицај на животни простор и еколошко окружење самих објеката. Ово је пре свега последица чињенице да је вода основни чинилац животне средине и да свака промена режима воде доводи до одређених последица по околину. Чињеница је такође да се пажљивим пројектовањем, као и адекватним управљањем хидроенергетски објекти могу уклопити у еколошко окружење

на тај начин да се негативни утицаји на стање животне средине, сведу на минимум, док у многим еколошким, социјалним и економским аспектима изградња оваквих објеката има значајне позитивне ефекте. Из тог разлога, неопходно је анализирати све аспекте утицаја посматраних објеката на животну средину

У оквиру сагледавања укупног утицаја МХЕ "Караула" на животну средину, констатовано је више позитивних ефеката. То се посебно односи на значајно смањење вученог наноса који се транспортује Гвоздачком реком и смањењу опасности од поплавних таласа у низводном делу.

## 8.2. Утицаји током изградње и експлоатације

Могући утицаји током изградње су:

- загађење ваздуха;
- загађење вода;
- појава буке;
- визуелни ефекти;
- социјални;
- економски ефекти;

Могући утицаји током експлоатације су:

- могуће промене квалитета воде;
- флукуације величине протока и нивоа вода;
- директни утицај на рибли и други живи свет у води;
- визуелни ефекти;
- социјални и економски утицаји;

МХЕ "Караула" спада у групу стандардних објеката овакве врсте. То значи да су све околности у вези са овом електраном уобичајене те да се мере заштите односно ублажавања негативних утицаја на животну средину могу и морају применити.

Имајући у виду обим и врсту грађевинских радова, тип опреме која ће бити уграђена, ниво обавезног инфраструктурног опремања, као и ефекте до којих може доћи код изградње и експлоатације оваквих објеката, констатује се да се могући утицаји на животну средину могу свести на следеће:

- Омогућавање слободног кретања ихтиофауне и других водених организама и нарушавање водених екосистема;
- Интервенције у кориту реке којима се спречава развој хеанидбене базе (makrozoobentos) живог света, посебно ихтиофауне;
- Потапање објеката или појединих природних ресурса узводно или низводно (пут, мост, инфраструктура, пољопривредно земљиште, шуме итд.);
- Плављење електромереже од машинске зграде до постојеће разводне електромереже ;
- Слободно депоновање отпадних материја до којих ће доћи током изградње у водотоке и земљиште;
- Засипање акумулације и нередовно чишћење речног наноса;
- Оштећење природног добра минералошко-петрографског порекла;

- Оштећење остатака материјалне културе, односно покретних и непокретних културних добара;
- Визуелна деградација простора услед примене неадекватних грађевинско-архитектонских решења при изградњи објеката;

Решење отклањања ових могућих утицаја је следеће:

- У овом случају ће бити примењено одговарајуће пројектно решење којим ће се гарантовати несметано кретање риба узводно и низводно преко бране као и довољна количина воде која ће константно протицати преко рибље стазе.
- Пројектом ће се предвидети решење које ће онемогућити рад турбина при мањим протоцима воде.
- На простору предвиђеном за реализацију пројекта нема сеоских домаћинстава, већих инфраструктурних објеката, путева, обрадивог пољопривредног земљишта итд. па негативних ефеката у том смислу неће бити. Такође, на преградном профилу је пројектована челична клапна управо због великих вода и могућности брзог пропуштања ових вода односно регулације нивоа воде.
- Машинско постројење смештено је на коти која је далеко изнад коте речног корита тако да нема опасности од плављења електромереже и машинских објеката.
- **Слободно депоновање отпадних материја до којих ће доћи током изградње је забрањено, а трајна евакуација биће организована преко општинске комуналне службе.**
- **Негативни ефекти нередовног чишћења речног наноса се, пре свега, односе на спречавање рада МХЕ што ће, свакако, бити онемогућено редовним чишћењем наноса и његовим уклањањем.**
- **Оштећење било каквог природног добра минералошко-петрографског порекла током извођења радова ће бити онемогућено прописивањем одговарајућих мера заштите и обуставе радова до доласка овлашћеног лица Завода за заштиту природе Србије.**
- **Слична мера заштите је прописана и у случају да се током извођења земљаних радова открију покретна или непокретна културна добра, с тим, да је, у овом случају, надлежан Завод за заштиту споменика културе.**

### 8.3. Могући негативни утицаји на фауну

Одређени аспекти изградње и експлоатације хидроенергетских објеката могу испољити извесно негативно дејство на фауну са последицама на разноврсност и бројност популација које се налазе на подручју обухваћеном изградњом одређене инфраструктуре. Изградња брана и формирање вештачких акумулација, изградња објеката самих електрана, уређење приобаља и изградња приступне саобраћане инфраструктуре најчешће има за последицу

- Измену или девастацију природних станишта у зони потапања, фрагментацију станишта у прибрежној зони и измену њихове геометрије; пресецање важних комуникационих коридора, измену популација, које веома често воде кроз

- речне долине; Нестанак или смањење површина и делова станишта које животиње користе као заклоне, склоништа, зимовалишта или репродуктивне територије ( гнездилишта, мрестилишта);
- Узнемиравање услед појачаног присуства људи;
  - **Потапањем речних долина смањује се простор ових рефугијума и њихов капацитет као популационих резервоара;**
  - **Поедизање нивоа воде би могло угрожити станишта семиаквастичних врста и потпрати релативно уске равне делове речних долина. На овај начин дошло би до деструкције неких типова станишта, њихове фрагментације и промене геометрије, што би довело до промене понашања врста које ову долину настанују.**
  - Нестанак евентуалних погодних места за гнеждење или заклона би додатно песимизовало услове живота, па би било за очекивати да ће делови популације, или читава популација напустити овако угрожено станиште.
  - **Остали предвиђени радови на локацији, евентуална локализована регулација водотока и изградња приступне и манипулативне саобраћајне инфраструктуре неће испољити дугорочне и фундаменталне негативне ефекте. Ови ефекти ће се евентуално испољити само током извођења радова у виду деградације дела природних станишта и узнемиравања услед присуства људи и рада грађевинских машина. Престанком ових радова негативни ефекти ће бити у највећој мери умањени.**

#### Позитивни утицаји

**Поред могућих негативних ефеката, реализација МХЕ ће имати и одређене позитивне утицаје:**

- Додатна аерација воде у летњим месецима; Акумулација има одлике топлотног резервоара и као таква делује на уједначавање температурних режима. Овај ефекат је у непосредној зони акумулације посебно позитиван у летњем периоду.
- Повећавају се протоци на деловима водотока низводно од акумулације у маловодном и топлом делу године, управо у оно време када је угрожен опстанак биоценозе у реци као биотипу. Уједно се повећава и садржај кисеоника у води аерацијом, што подразумева да се гарантовани еколошки проток може регулисати током године и по количини и по кључним параметрима квалитета у складу са потребама биоценозе на читавом низводном делу слива Гвоздачке реке.
- Заустављање поплавног таласа у периодима високих вода који негативно утичу на млађ и живи свет уопште.
- Умањење негативног дејства „вученог наноса“ који има изражено негативно дејство на флору и фауну дна и рибу млађ.
- Смањење угрожености поплавама пољопривредних површина низводно.
- Мања изложеност сеоских домаћинстава у низводном делу долине ризику од поплава.
- Смањење негативних ефеката речне ерозије.
- Економска корист од производње еколошки најчистије енергије.
- Еколошки, у смислу обновљивих извора енергије.



- Успостављање хидролошке станице захваљујући којој ће се у континуитету добијати квалитетни подаци о протоку воде на наведеном водотоку.
- Изградњом МХЕ са пратећим објектима у сливу Гвоздачке реке стварају се услови за извођење теренске наставе студената Шумарског факултета из Београда, као и ђака Шумарске школе из Краљева, са циљем што боље практичне едукације из стручних предмета.

#### Процена утицаја на животну средину у случају удеса

Код објеката као што су мале хидроелектране могуће је да, под одређеним условима, дође до следећих акцидентних ситуација:

- Пуцање водозахватне грађевине услед наиласка великих вода или из неког другог разлога; Формирање поплавног таласа у низводном делу долине од водозахватне грађевине; Плављење објекта са турбином; Руинирање и/или запушење рибље стазе грађевином и другим наносима;
- Електростатичко пражњење на новим објектима.
- Замућење воде у водотоку услед извођења грађевинских радова дужем од 5 дана.
- Пожар на новим објектима и у околини (посебно на шумском земљишту).
- Квар на турбини услед рада у „празном ходу“.
- Коришћење експлозива и његово неконтролисано детонирање услед непридржавања мера техничке заштите.
- Испуштање антикорозивних материја (опасних и штетних за аквастичне екосистеме) у водотоке.
- Неконтролисано испуштање уља из трансформатора.
- Пуцање бране услед наиласка великих вода, земљотреса, употребе неатестираног или недовољно квалитетног грађевинског материјала у фази изградње, односно лошег статичког прорачуна или из ма ког другог разлога, представља потенцијално негативни утицај на животну средину.
- С обзиром да ће бити уграђен Тиролски водозахват са малом висином бране, велике воде не би угрозиле објекте низводно од водозахвата. Истовремено, та могућност предупређена је израдом квалитетног пројекта са свим неопходним пратећим подацима, прорачунима и решењима.

#### 8.4. Опште мере заштите животне средине

При обради неопходне документације, изградњи и експлоатацији објекта инвеститор – извођач радова – пројектант објекта се мора придржавати следећих мера и услова заштите природе и заштите животне средине:

- При свим планираним радовима инвеститор се мора стриктно придржавати мера заштите које су прописане условима Завода за заштиту природе и Уредбом Владе Републике Србије.
- Изградња објеката (прелив, брана, таложница, цевовод, машинска зграда) може се реализовати искључиво на локацијама наведеним у пројектној документацији.
- Сви хидрограђевински и грађевински објекти морају бити тако изграђени да се складно уклопе у околну амбијент.
- Бетонирање корита реке уз дно бране свести на неопходни минимум.

- У случају коришћења бетона неопходно је обложити га са спољне стране грубо клесаним каменом или другим природним материјалима.
- Уклањање високе вегетације у приобалном појасу на локацији предвиђеној за изградњу бране свести на најмању могућу меру.
- Грађевински радови на изградњи и експлоатацији МХЕ не смеју да изазову било какве поремећаје стабилности околног терена, као и процесе ерозије.
- Испуст воде из машинске зграде испројектовати и извести тако да не изазове еродирање обале или корита Гвоздачке реке.
- Уколико током извођења радова, али и касније, током коришћења објекта МХЕ дође до појаве речне ерозије или испирања земљишта са околних падина инвеститор је обавезан да хитно предузме одговарајуће антиерозивне мере.
- Сви вишкови камена, земље, грађевине и других сличних отпадних материјала морају се што пре уклонити са градилишта на место и под условима које одреди надлежна комунална служба.
- Привремено депоновање грађевинског материјала, опреме и друго организовати на унапред одређеним локацијама, али тако да се не изазове оштећење високе вегетације и не омета одвијање саобраћаја.
- Објекат машинске зграде мора бити тако изграђен да се елиминише могућност угрожавања машинске и друге опреме у периодима великих вода.
- Пренос произведене електричне енергије организовати тако да се машински објекат најкраћим путем повеже са постојећом електроомрежом.
- При изградњи бране обавезна је изградња рибље стазе.
- Рибља стаза мора бити тако димензионисана и позиционирана у односу на остатак водозахватне грађевине да у њој увек има воде у довољној количини за несметани пролаз водених организама.
- Несметано функционисање рибље стазе мора имати приоритет у односу на производњу електричне енергије.
- Рибља стаза мора бити редовно чишћена од свих наноса који могу да ометају кретање акватичних организама.
- Извођење грађевинских радова у ноћним сатима није дозвољено.
- Конструктивно решење прелива бране са челичном клапном мора имати довољно велики светли отвор који ће моћи да пропусти стогодишње велике воде.
- Квалитет воде по испуштању из машинске зграде мора бити истог квалитета као и у водотоку Гвоздачке реке пре уласка у постројење.
- Инвеститор је у обавези да редовно прати квалитет вода низводно од испуста а посебно у периоду великих вода.
- Машинска зграда и средњенапонско постројење морају бити адекватно обезбеђени од електростатичког пражњења и уласка неовлашћених лица.
- Изградња свих конструктивних елемената МХЕ мора да буде реализована у складу са важећим прописима за зону 8 МКС.
- Испуштање опасних и штетних материја (погонског горива, уља, мазива и сл.) и отпадних вода од редовног одржавања алата и грађевинских машина током изградње и у фази експлоатације у Гвоздачку реку је забрањено.
- Профил бране мора бити тако конструисан да се омогући стално протицање гарантованог еколошког протицаја а у складу са издатим условима ЈВП Србијаводе.

- Радове на заштити од корозије извести тако да се користе само атестирани материјали који испуњавају прописане услове и регулативу.
- У објекту машинске зграде није дозвољена изградња санитарног чвора и канализације као и инсталације грејања.
- На прилазу машинској згради и брани неопходно је постављање табли са упозорењем о забрани приступа и о опасности од високог напона.
- Након окончања свих радова обавезно треба санирати све деградиране површине.
- За санационе и друге радове на предметном простору могу се користити искључиво аутохтоне врсте. Уношење алохтоних врста је строго забрањено.
- Уколико се током извођења земљаних радова наиђе на природно добро које је геолошко-палеонтолошког или петрографског порекла за које се претпоставља да има својства природног споменика неопходно је о томе обавестити надлежне органе.
- Уколико се током земљаних радова открију покретни или непокретни материјални остаци прошлости извођач је дужан да привремено обустави радове и о налазу обавести надлежни орган.
- Узводно од водозавхвата успоставити сталну хидролошку станицу за систематско праћење протока воде.
- За све планиране радове инвеститор је обавезан да обезбеди одговарајуће услове и сагласности од надлежне водопривредне организације.
- Уколико се, из било ког разлога, укаже потреба за битнијом изменом пројектне документације инвеститор је у обавези да се накнадно обрати одговарајућим органима и организацијама за издавање додатних и допунских услова.
- Препоручује се изградња сувог трансформатора.
- Уколико се укаже потреба за употребом експлозива неопходно је применити све мере техничке заштите и обезбедити све законом прописане услове и сагласности.

#### 8.5. Програм праћења утицаја на животну средину

Имајући у виду о каквом се објекту ради, као и процењене-очекиване и теоретски могуће утицаје изградње и експлоатације на животну средину, неопходно је пре свега обезбедити редовно праћење :

- Протока воде у водотоку и преко рибље стазе.
- Количине наноса испред водозахватне грађевине и у рибљој стази.
- Посебна пажња мора бити посвећена противпожарним мерама.
- Посебан систем аутоматске даљинске контроле биће уграђен у систем управљања МХЕ. Својим карактеристикама овај систем ће гарантовати безбедно и рационално управљање електраном.
- У вези безбедног рада турбине биће организован редовни дневни обилазак свих објеката и уколико то буде потребно, предузети одговарајуће активности на обезбеђењу несметаног рада целог система а у складу са прописаним мерама заштите природе.
- Специфичност мониторинга када су у питању овакви објекти, односи се и на појаву поплавног таласа. У том случају мора се реаговати у складу са важећим

- плановима и програмима одбране од поплава а на основу података из мерне станице.
- Праћење таложења наноса испред водозахватне грађевине и рибље стазе је приоритет. Највећи проблем може бити таложење наноса на улазном делу рибље стазе.

## 9. МЕРЕ ЗАШТИТЕ НЕПОКРЕТНИХ КУЛТУРНИХ И ПРИРОДНИХ ДОБАРА

Завод за заштиту споменика културе, није дао посебне услове заштите у овој фази израде пројекта већ је упутио на прибављање услова у оквиру обједињене процедуре.

На основу расположивих планских докумената (ППГ Краљево) као и друге доступне документације, на овом простру нема непокретних културних и природних добара. Све заштићене природне врсте дате су у оквиру Уредбе о проглашењу специјалног резервата природе „Гоч-Гвоздац“ под бр. 110-8906/2014 од 4. септембра 2014. године („Сл.гласник РС“, бр. 99/2014).

Но у сваком случају инвеститор је у обавези да испоштује све услове надлежних органа и организација, како датих у овом Пројекту тако и у склопу локацијских услова и грађевинске дозволе у каснијој фази.

## 10. ТЕХНИЧКИ ОПИС ОБЈЕКТА И ФАЗНОСТ ИЗГРАДЊЕ

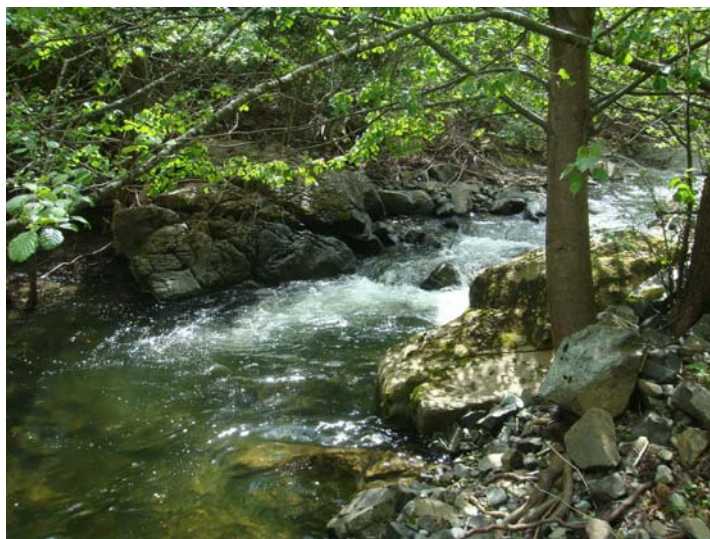
### 10.1. Техничке карактеристике

Општи подаци и основни параметри

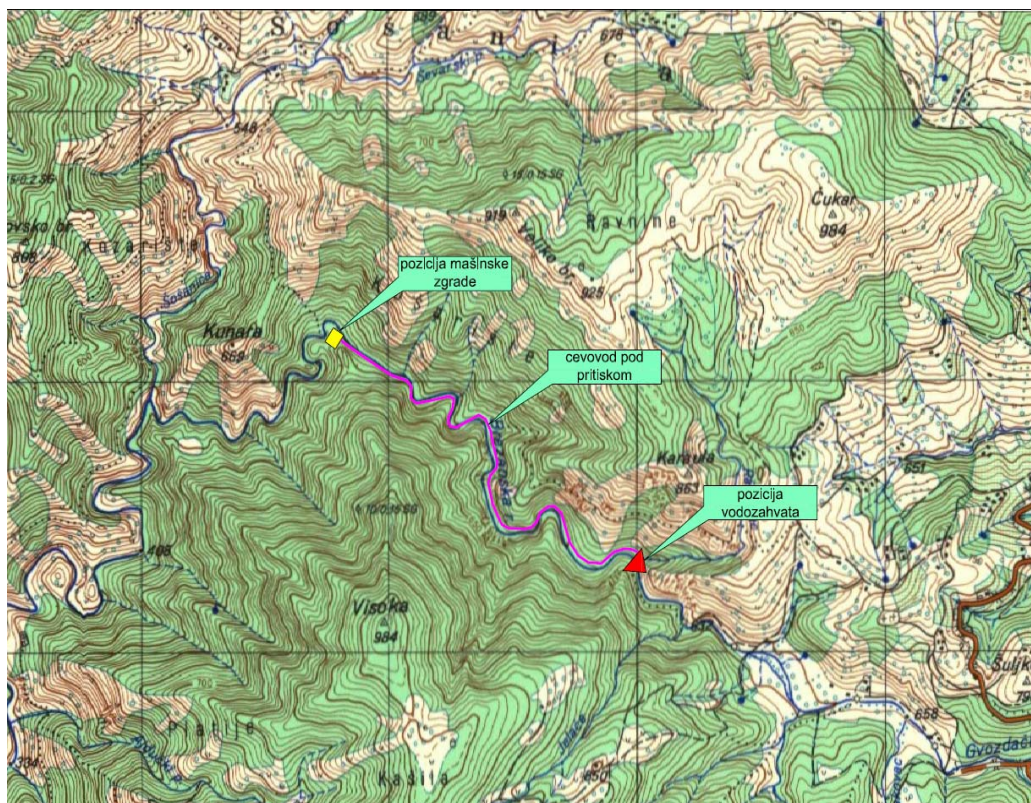
Мала хидроелектрана Караула предвиђена је на водотоку Гвоздачке реке у општини Краљево.

Гвоздачка река настаје од Преровске и Беле реке које се спајају код дечијег одмаралиста Гоч. Протиче у југоисточном делу општине Краљево у подножју планине Столови, и код села Брезна мења име у Брезанску реку све до реке Ибар где се улива.

### Панорама Гвоздачке реке



## Макролокација МХЕ Караула



Хидролошком студијом која је урађена за потребе пројектовања мале хидроелектране Караула, дате су основне карактеристике Гвоздачке реке на профилу будућег водозахвата. На основу студије усвојени су основни параметри односно протицаји који би омогућили максимално искоришћење Гвоздачке реке и оправданост изградње мале хидроелектране.

Предвиђена хидроелектрана Караула спада у деривационе хидроелектране са водозахватом, доводним цевоводом и машинском зградом у којој је смештен агрегат са пратећом опремом. Бруто пад је постигнут постављањем водозахвата на коти 615 мнм у профилу Гвоздачке реке са котом нормалног успора 617 мнм и коте доње воде 519 мнм. Цевовод под притиском углавном прати ток реке и креће од водозахвата десном обалом реке и на пола своје дужине прелази на леву обалу Гвоздачке реке све до агрегата у машинској згради. Укупна дужина цевовода износи 2100 м.

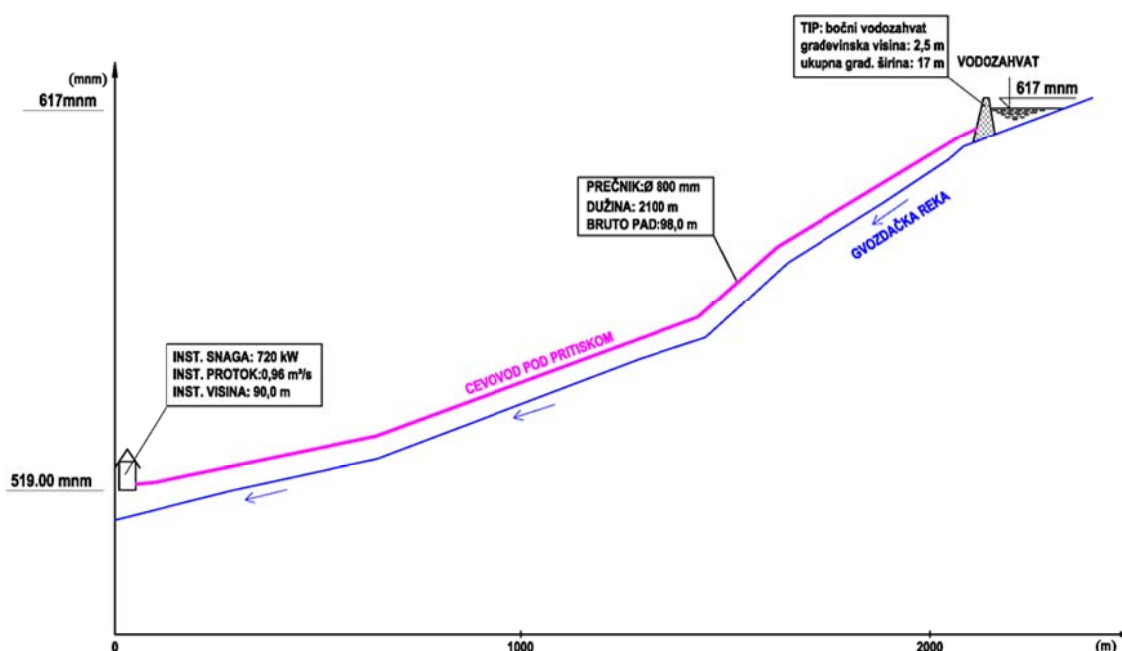
### Техничке карактеристике

Техничке карактеристике МХЕ Karaula		
Naziv objekta	-	MHE Karaula
Vodotok	-	Gvozdačka reka
Srednji proticaj Qsr	m <sup>3</sup> /s	0,71



Instalisani proticaj $Q_i$	$m^3/s$	0,96
Odnos $Q_i/Q_{sr}$	-	1,35
Minimalni srednji mesečni protok 95%	$m^3/s$	0,1
Kota normalnog uspora	m.n.m	617
Kota ose radnog dela turbine	m.n.m	519
Kota donje vode (kota vode u odvodnom kanalu)	m.n.m	517,4
Bruto pad $H_{br}$	m	98
Neto pad $H_n$	m	93
Dužina cevovoda pod pritiskom	m	2055
Unutrašnji prečnik cevovoda pod pritiskom	mm	Č 900
Instalisana snaga $P$	kW	737
Broj agregata	kom	1
Tip agregata		pelton
Godišnja proizvodnja električne energije	kWh	$2,65 \cdot 10^6$

#### Хидрауличка шема МХЕ Караула



#### Приказ техничког решења МХЕ Караула

Мала хидроелектрана Караула као деривациона, у свом саставу има водозахват, деривациони цевовод и машинску зграду са пратећим садржајем. Предвиђени водозахват налази се у профилу Гвоздачке реке низводно од села Брезна на КП 392 и 1710 КО Брезна на коти 615 мнм (кота дна реке) и координатама Y 7 472 990,56; X 4 824 345,86.

Машинска зграда је предвиђена на левој обали Гвоздачке реке на КП 1220 КО Брезна, на коти 518,30 мнм (кота улаза) и координатама Y 7 471 781,97; X 4 825 188,65

## 10.2.Водозахват

За захватање неопходних количина воде из речног тока, потребних за рад будуће МХЕ, предвиђен је бочни водозахват који састоји се од: захватног дела објекта (бочни захват) и бетонске преграде која представља темељ челичне клапне на хидраулични погон. Функција захватног дела је да изврши захватање потребних количина вода у овом случају инсталисани проток од 0,96 м<sup>3</sup>/с.

Бетонска преграда са челичном клапном служи за постизање коте нормалног успора 617 мнм, потребног за рад будуће хидроелектране. Уједно њена улога је и пропуштање стогодишњих вода, а да се при томе не угрожава околина и корито реке. Ширина преливног дела водозавата, односно бетонског прага са челичном клапном је 10 м, док је укупна ширина водозавата 17 м.

У саставу водозавата је рибља стаза која пропушта биолошки минимум Гвоздачке реке и испусни канал за чишћење акумулације која се услед експлоатације мале хидроелектране запрља вученим наносом. Бочни захват је димензионисан тако да може да захвати инсталисани проток, односно количину воде која се преко таложнице одводи до деривационог цевовода.

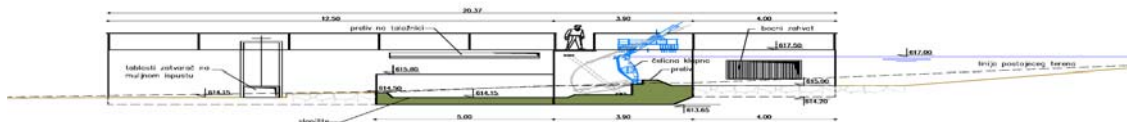
### Бетонска преграда (брана)

Бетонска преграда омогућава ослањање челичне клапне која омогућава стварање акумулационог базена у циљу постизања одређеног пада за оправданост изградње постројења мале хидроелектране Караула. Брана је димензионисана тако да одговара карактеристикама Гвоздачке реке, као и да омогући евакуацију великих вода (стогодишње воде) а да притом не угрози околину.

Бетонска преграда на преградном профилу Гвоздачке реке, је бетонска гравитациона са једним преливним пољем и испусним каналом за испирање акумулације. Између прелива и рибље стазе је стуб ширине 0,30 м, а између испусног канала и прелива стуб ширине 0,80 м.

Преливно поље на брани је ширине 10 м на коме је уграђена устава типа клапна. Висина уставе је 1,7 м па је врх уставе на коти 617,10 мнм, док је врх бетонског дела прелива на коти 615,40 мнм. Прелив је обликован по Кригеру и димензионисан тако да омогући евакуацију великих вода 57,7 м<sup>3</sup>/с, што одговара вероватноћи појаве једном у сто година. Евакуација овог протицаја вршиће се при коти максималног успора од 617,00 мнм.

## Пресек кроз преливни део водозахвата МХЕ Караула



Испусни канал налази се на левом боку бетонске преграде. Димензије канала су: ширина 1,5 м и висина 1,5 м. Испусни канал је опремљен табластим затварачем и дно канала је на коти 615,00 мм. Намена испусног канала је да, у периоду великих вода, испира акумулациони простор у зони водозахвата од вученог и суспендованог наноса и да пропусти биолошки минимум у периоду када се пуни таложница.

За умирење преливне воде изграђено је слапиште, које се наставља на преливни праг. Димензије слапишта су: ширина 10 м и дужина 15 м. Кота дна слапишта је 614,15 мм. Плоча слапишта се са низводне стране завршава "зубом", који штити брану и слапиште од ерозивног дејства преливне воде. Дно реке низводно од слапишта је заштићено од ерозије облогом од крупног камена (минималног пречника 60цм). Евентуална оштећења при наиласку великих вода биће санирана након проласка поплавног таласа.

### Бочни захват

Захват воде врши се бочним захватом лоцираним на десвој обали (десни блок бране). Отвор на захвату је правоугаони дужине 2,0 м и висине 1,2 м. Исти је снабдевен грубом челичном решетком. Захват је канал правоугаонаг пресека изграђен од армираног бетона ширине 2,5 м и висине 2,3 м, затворен је бетонском плочом дебљине 20 цм. У наставку захвата је таложница којом се вода одводи до преткоморе у којој је смештен доводни цевовод.

### Таложница

На бочни захват се наставља таложница - песколов. Основна функција таложнице је уклањање ситног наноса који је прошао кроз решетку на захватном каналу. Таложница је хидраулички и технолошки димензионисана тако да уклања честице наноса пречника већег од 0,40 мм.

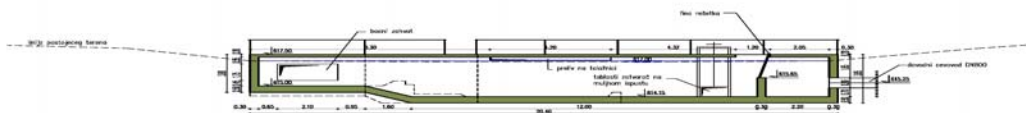
Таложница се састоји од коморе ширине 2,5 м. Активни дио таложнице је правоугаоно аб корито са подужним падом дна канала од 1,0 %. Активни дио таложнице је са сабирним каналом повезан прелазним делом дужине 1,6 м. На крају таложнице је отвор за пражњење таложнице са табластим затварачем. Светли отвор затварача је димензија  $b/x=1,0/1,0$  м.

У наставку таложнице је преткомора ширине 2,5 м и висине 3,15 м, и од таложнице је физички одвојена челичном решетком са механичком чистилицом. На крају преткоморе а на улазу у доводни цевовод ДН900 постављен је табласти затварач светлог отвора 900/900мм.

Таложница и преткомора су одозго затворене монолитном аб плочом дебљине 20 цм.



## Пресек кроз таложницу МХЕ Караула



## Рибља стаза

Рибља стаза је предвиђена за миграцију ихтиофауне из доњих у горње токове реке. Стаза је смештена на десном боку бране, са правоугаоним улазом и улазном котом 616,50 мнм. Усвојени тип рибље стазе каналска рибља стаза са базенима. Ширина рибље стазе је 1,0 м и дужине 26,55 м. Пад који се рибљом стазом премошћава је 2,4 м.

Напомена:

У току експлоатације електране ката воде у акумулацији је 617,00 мнм, док је на преливу рибље стазе висина воде 50 цм и тиме омогућено пропуштање биолошког минимума кроз рибљу стазу. Приликом пуњења таложнице, биолошки минимум се испушта испод табластог затварача на испирном каналу који се налази између захватне грађевине и прелива бране. Табласти затварач се подиже за 15цм, све док ката воде у акумулацији не достигне ниво до коте 517 мнм, када се затварач затвара и биолошки минимум испушта преко прелива рибље стазе. Прорачун истицања испод затварача дат је у хидрауличком прорачуну рибље стазе.

### 10.3.Доводни цевовод

За транспорт воде од водозахвата до машинске зграде, предвиђен је деривациони цевовод од челика пречника  $D = 900$  мм (дебљине зида 6 мм).

Дужина трасе деривационог цевовода износи 2100 м. Генерално траса цевовода прати трасу корита Гвоздачке реке. Полази од таложнице на водозахвату десном обалом реке до места где прелази реку на леву обалу и истом иде до машинске зграде.

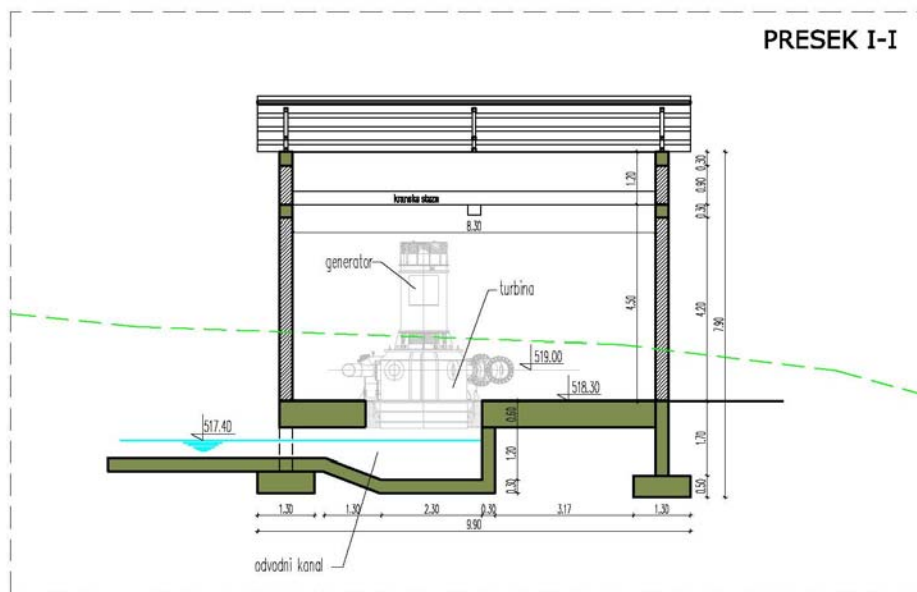
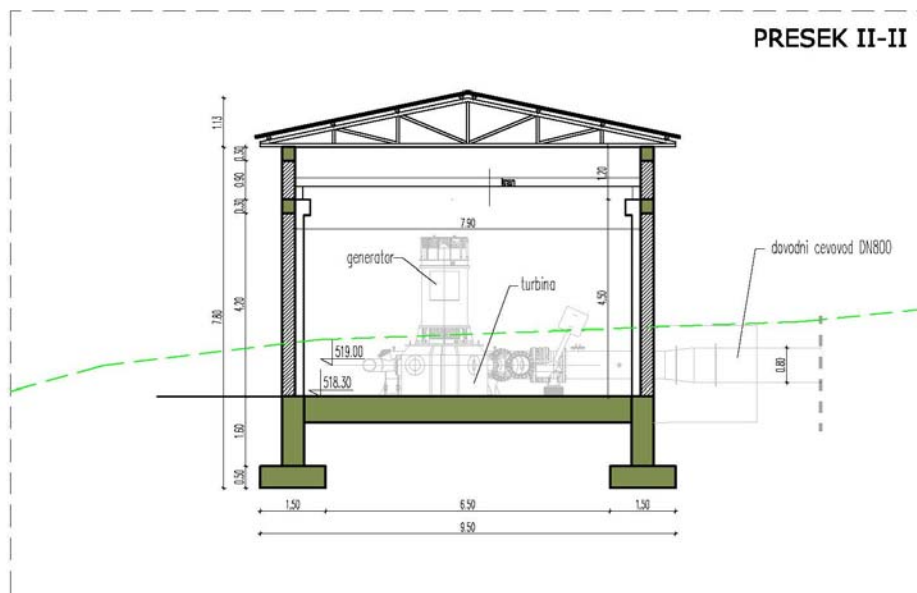
Уколико се цевовод нађе у зони стогодишњих вода Гвоздачке реке, потребно је заштитити цевовод, у смислу уређења обале реке. Дефинисање стогодишњих вода у односу на корито реке и диспозиције цевовода, детаљније ће бити обрађено у даљем пројектовању МХЕ Караула.

#### 10.4.Машинска зграда

Машинска зграда је предвиђена на левој обали реке 2000 м низводно од водозахвата. Димензије и функционално решење зграде зависе од агрегата и њене пратеће опреме.

Предвиђено је да се у истој налази један агрегат типа Пелтон, са генератором и одводним каналом. Висински положаја машинске зграде зависи од коте доње воде, која у овом случају износи 517,40 мм.

Мала хидроелектрана Караула је предвиђена да ради у аутоматском режиму рада, без посаде, уз могућност локалног ручног командовања. За електрану је такође предвиђено да ради паралелно са мрежом.



Аутоматски режим рада електране подразумева да она ради уз одговарајуће одржавање (периодични прегледи, провере, подмазивање, чишћење и сл.). Ручни режим рада МХЕ је предвиђен само приликом ремонта и/или евентуалних поправки електране.

Зграда је армирано-бетонска грађевина димензија у основи 8,5 x 8,9 м. Висина зграде је 7,0 м а светла унутрашња висина је 5,7 м. Кота улаза односно пода машинске зграде је 518,30 м док је кота излазног одводног канала 517,00 м.

Кровна конструкција машинске зграде је челични решеткасти носач распона 8,0 м. Кров је двоводни покривен кровним панелом у боји по избору пројектанта.

Фасаде на објекту су предвиђене као делимична облога од камена и дрвета. Непосредно уз објекат предвиђен је и један трансформатор.

Урбанистички пројекат обрадио

Марина Дуњић, диа

Техничко решење обрадио

Мирјана Милановић Деспотовић, диг

**Б.  
ГРАФИЧКИ ДЕО**

**Ц.  
ДОКУМЕНТАЦИЈА УРБАНИСТИЧКОГ ПРОЈЕКТА**