

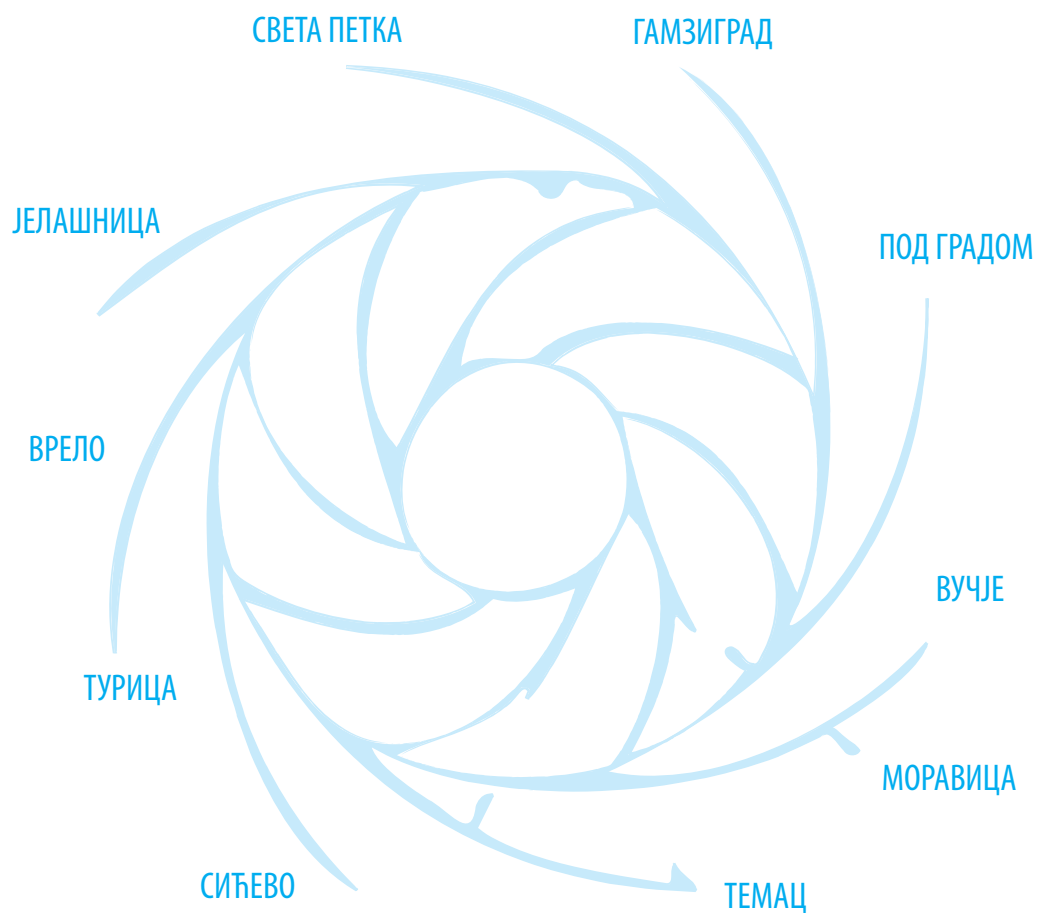


# И СИНУ ВИЂЕЛО ИЗ РИЈЕКЕ



Електропривреда Србије

# *И сину виђело из ријеке*

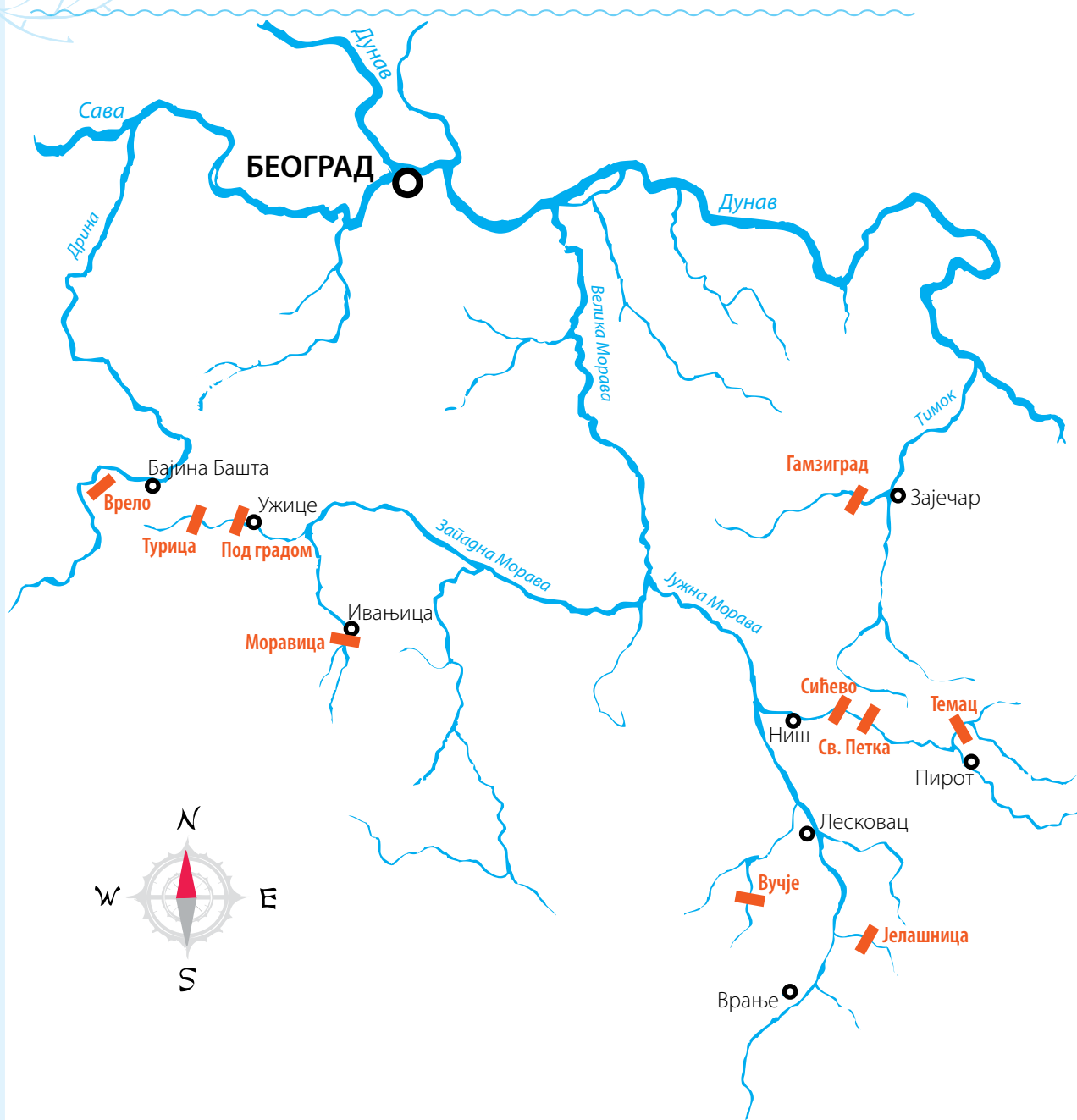




Публикација „И сину виђело из ријеке“ штампана је на папиру  
сертификованом за одрживо управљање шумама.

# САДРЖАЈ

|             |    |
|-------------|----|
| Увод        | 5  |
| Под градом  | 11 |
| Вучје       | 15 |
| Света Петка | 19 |
| Гамзиград   | 23 |
| Моравица    | 27 |
| Врело       | 31 |
| Јелашница   | 35 |
| Турица      | 39 |
| Сићево      | 43 |
| Темац       | 47 |
| Поговор     | 51 |



У публикацији која је пред вама представљено је десет хидроелектрана Електропривреде Србије подигнутих од 1900. до 1940. године, које и данас производе електричну енергију. У време када су започињале свој радни век, неке од њих биле су, по својој снази, највеће у Србији. Данас, свих десет, називамо малим електранама, како је и одређено разним актима, јер све имају снагу испод 10 мегавата.

Ових десет хидроелектрана, са још седам – подигнутих од 1948. до 1989. године, које такође припадају Електропривреди Србије а раде и данас, представљају групу електрана којима ће се ЕПС посветити у најскорије време. Наиме, ревитализацијом 17 поменутих и изградњом 18 нових малих хидроелектрана (МХЕ), Електропривреда Србије потврдиће давно изражено опредељење да развија обновљиве изворе енергије и производи, како их данас зовемо, „зелене“ киловат-сате. У овај посао ЕПС ће уложити око 80 милиона евра, а снагу својих електрана повећаће за 80 MW.

Електропривреда Србије трећину од укупно произведене електричне енергије добија из својих 50 агрегата у 16 хидроелектрана укупне снаге 2.835 MW. Но, време налаже да учешће чисте електричне енергије буде још веће. Отуд и велики планови у хидроенергији – хидроелектране на Ибру, Морави, на Дрини, реверзибилне хидроелектране „Бистрица“ и „Ђердап 3“...



## Мале хидроелектране Електропривреде Србије

Данас, када се снаге електрана мере мегаватима а производња и потрошња електричне енергије хиљадама гигават-сати, бројеви које говоре о раду малих хидроелектрана ЕПС-а из периода 1900–1940. година неке могу изгледати безначајни. Ипак, значај ових електрана и није у бројевима. Он је много већи.

Посматране у светлу историје техничког развоја земље, те хидроелектране представљају почетак модерног доба у Србији. Поготову оних првих пет, најстаријих: „Под градом“, „Вучје“, „Света Петка“, „Гамзиград“ и „Моравица“. Тако је ХЕ „Под градом“ прва наша електрана која је радила по принципима Теслиних полифазних струја,



и то само четири године након хидроелектране на Нијагари у којој је Тесла први пут применио тај принцип; „Вучје“ и далековод између ње и Лесковца, дужине 17 километара, означавају почетак преносног система у Србији, а поред Ужица, Лесковца, Ниша и Зајечара, и малену Ивањицу обасјала је „електрика“ још пре сто и више година.



Те хидроелектране биле су чврст ослонац визије да електроенергија, потпуно нови извор енергије, води бољитку. Била је то визија да ће, „поред хлеба и воде, електрична енергија постати свакодневна потреба“, како је говорио професор Ђорђе Станојевић, зачетник електрификације Србије. Електрична енергија произведена у њима служила је за осветљење улица и домова грађана; за рад ретких кућних апарата; за покретање „варошких железница“, тј. трамваја; за погон машина у фабрикама... Електрика „лиферована“ из њих, у заосталој и сиромашној Србији, представљала је одсјај и блесак неког другог, напредног, далеког света. Што је још важније, била је то потврда да је напредак могућ и остварљив и код нас.

Ретко се која европска земља може похвалити хидроелектранама које производе електричну енергију већ стотину година! А Електропривреда Србије има их чак пет – ове стогодишњакиње и даље неуморно кроте водотокове. Четири хидроелектране раде и више од века: „Под градом“ 111 година, „Вучје“ 108, „Света Петка“ 103 године, „Гамзиград“ 102, а најмлађа – „Моравица“ у децембру 2011. године обележиће стоту годину рада.

Заслуге за дуговечан рад наших хидроелектрана припадају првенствено људима који су у њима радили, као и онима који данас воде бригу о овим постројењима, чувају и одржавају опрему. С друге стране, машине и опрему који су уграђени у њима, произвели су: *Siemens, J. M. Voith, Asea, Ganz&Comp, AEG...* Када је већ давала „скупе новце“ за машине, сиромашна Србија знала је да се исплати само оно што је најквалитетније и у том тренутку најсавременије.

Других пет хидроелектрана које су представљене у овој публикацији („Врело“, „Јелашница“, „Турица“, „Сићево“ и „Темац“) подигнуте су онда када је електрификација постала масовна појава. Наиме, после Првог светског рата ослобођену Европу повео је дух напретка и модернизације, па је потреба за електричном енергијом вртоглаво расла. Крупним приватним или државним капиталом подизане су веће електране, али готово сваки хотел, банка, приватна зграда и фабрика имали су своје кућне електране или индивидуалне индустријске погоне. Електроенергетски систем готово да није постојао, електране су радиле острвски.

Тек средином четрдесетих година, када је фирма „Електро-Макиш А. Д.“ подигла термоелектрану „Вреоци“ и изградила потребне далеководе, неколико већих градова централне Србије могло је да се повеже једним електроенергетским системом.

Данас мале хидроелектране „Под градом“, „Моравица“ и „Турица“ припадају Привредном друштву „Електросрбија“, а електране „Вучје“, „Света Петка“, „Гамзиград“, „Јелашница“, „Сићево“ и „Темац“ Привредном друштву „Југоисток“. Све су оне повезане





на дистрибутивну мрежу. Електрана „Врело“ је у саставу Привредног друштва „Дринско-Лимске хидроелектране“.

У хидроелектранама Електропривреде Србије прошле године је произведен 12.471 GWh електричне енергије. У то је урачуната и производња из малих ХЕ, не рачунајући хидроелектране „Овчар Бања“ и „Међувршје“, од око 52 GWh.

## Програм ревитализације малих хидроелектрана

Програмом ревитализације и модернизације обухваћено је 17 МХЕ које су у власништву ЕПС-а: „Под градом“, „Вучје“, „Света Петка“, „Гамзиград“, „Моравица“, „Врело“, „Јелашница“, „Турица“, „Сићево“, „Темац“, „Овчар Бања“, „Међувршје“, „Радаљска Бања“, „Рашка“, „Сељашница“, „Кратовска река“ и „Соколовица“.

У октобру 2011. године, Електропривреда Србије пустиће у погон нову малу хидроелектрану „Првонек“. Електрана је изграђена у оквиру бране на Бањској реци у околини Врања, одакле се водом снабдева Врање, а у будућности ће и Бујановац. МХЕ „Првонек“ ће имати два агрегата снаге од 100 и 800 kW, а планирана годишња производња биће 2,5 до три милиона kWh. Електропривреда Србије ће у овај пројекат уложити 1,5 милиона евра.



# МХЕ „ПОД ГРАДОМ“

## О географском положају...

Хидроелектрана „Под градом“ налази се у Ужицу, на реци Ћетињи. Прикупивши воде са обронака Таре и Златибора, Ћетиња тече преко Креманске површи, па се кроз клисуру спушта до Ужица. Одатле, мирним током, наставља ка истоку. У Пожешком пољу састаје се са Скрапежом, па заједно с Моравицом чини Западну Мораву. Дужина тока Ћетиње је 74 километра.

Хидроелектрана је подигнута испод зидина средњовековног града Ужица, па је по томе и понела име. Као прва хидроелектрана подигнута у Србији, МХЕ „Под градом“ је данас део туристичке понуде овог краја. Народни музеј из Ужица и Електро-дистрибуција Ужице, која ради у саставу Привредног друштва „Електросрбија“, брину да сваки туриста који посети електрану добије праве информације о њој.

## ...и електрани

Идеју професора Ђорђа Станојевића о коришћењу водене снаге Ћетиње прихватила је, јула 1898. године, управа Акционарског друштва Ткачке радионице у Ужицу. Сам краљ Србије, Александар Обреновић, уз велику свечаност 3. маја 1899. године, положио је камен темељац и тиме означио почетак изградње хидроелектране на Ћетињи. Електрана је почела да ради на Светог Илију, 2. августа 1900. године. Тога дана Ужице је добило електрично осветљење, а Ткачка радионица је била први индустријски



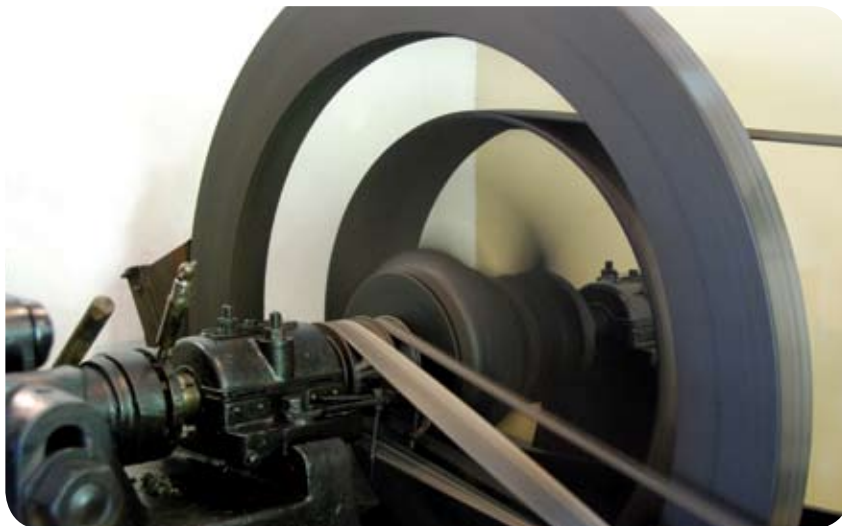


објекат у Србији који је за погон својих машина користио електричну енергију. Радионица је касније прерасла у велики текстилни комбинат.

Опремену за хидроелектрану одабрао је и наручио Ђорђе Станојевић. И то, не било какву, већ ону која је омогућила примену Теслиних принципа у раду електране и у преносу електричне енергије. Ту, најсавременију опрему требало је допремити из „белог света“ – из Беча и Будимпеште до Ужица. До Крагујевца је некако и стигла железницом, а онда је утоварена на рабаџијска кола која је вукло шест пари волова, па се кренуло преко висова Јелице и стрмог Потајника ка Ужицу...

Електричну енергију за осветљење својих домова добило је, на почетку, чак 400 домаћинстава. Ужичани су се тада сетили речи Митра Тарабића и његовог предсказања да ће синути „виђело из ријеке“.

Прва српска хидроелектрана „Под градом“ обновљена је 2000. године, поводом јубилеја, стоте године од пуштања у рад. Тада је обновљен цео „круг“ електране, па

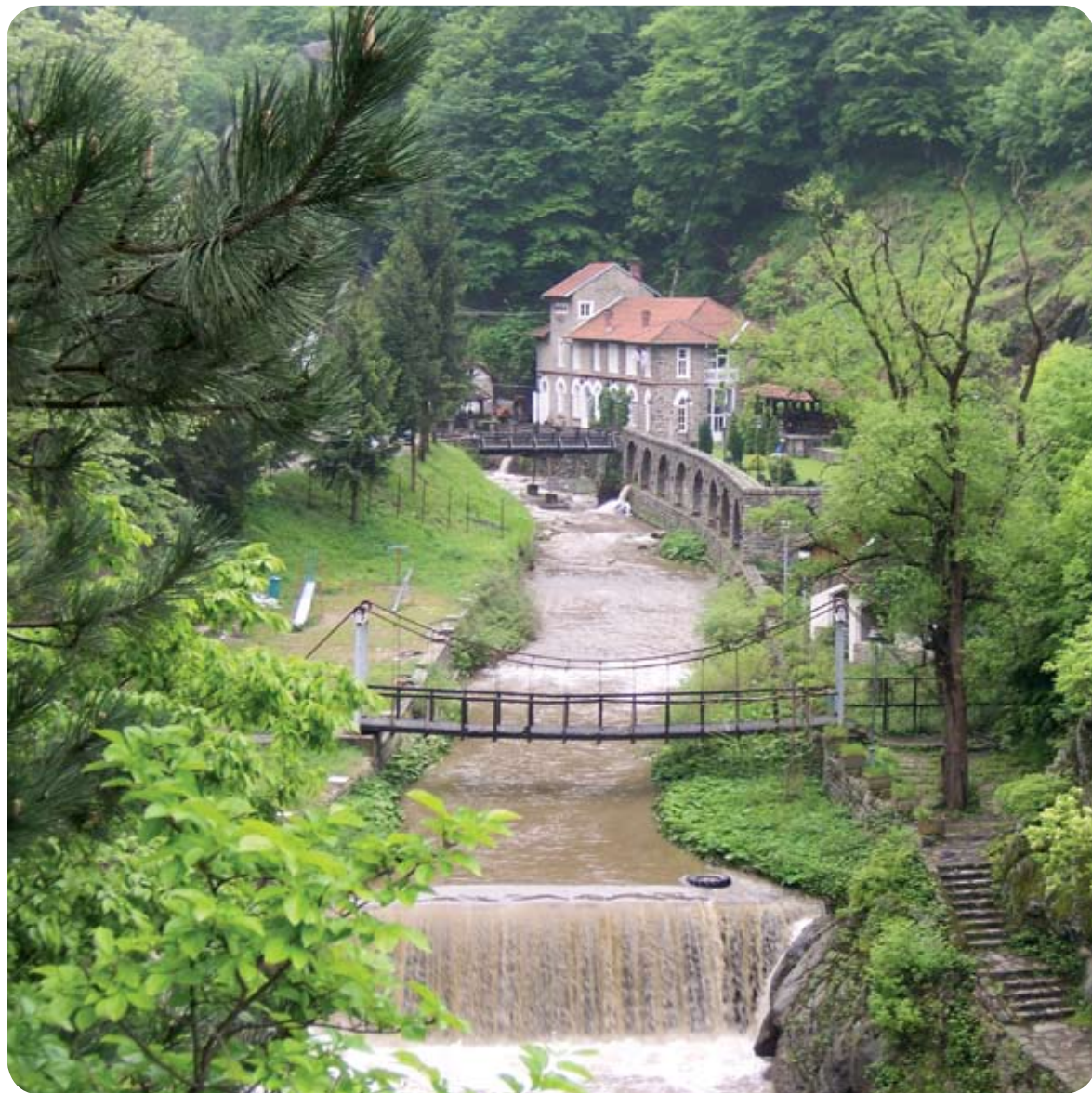


комплекс „Под градом“ данас представља техничку, културну, музејску и туристичку целину.

Електрана је аутоматизована, урађени су ремонти електромашинске опреме и комплетно је ремонтовано разводно постројење 2,1 kV и 10 kV. Урађен је и видео-надзор објекта.



| Техничке карактеристике   |                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип бране                 | Ниски бетонски праг                                                                                                                                                                                                                       |
| Грађевинска висина        | 4,5 m                                                                                                                                                                                                                                     |
| Водоток                   | Ђетиња                                                                                                                                                                                                                                    |
| Слив                      | Западна Морава                                                                                                                                                                                                                            |
| Инсталисани проток        | 2,3 m <sup>3</sup> /s                                                                                                                                                                                                                     |
| Инсталисана снага         | 0,36 MW                                                                                                                                                                                                                                   |
| Турбине                   | Две Francis турбине, произвођача „Ganz & Co. Danubius“ (1900)<br>Једна Francis турбина, произвођача „J. M. Voith Heidenheim“ (1904)                                                                                                       |
| Генератори                | Два генератора трофазне наизменичне струје, произвођача „Osterreichische Siemens – Werke Wien“ (1900)<br>- снага: 64 kW и 100 kW<br>Један генератор трофазне наизменичне струје, произвођача „Siemens - Halske“ (1904)<br>- снага: 200 kW |
| Могућа годишња производња | 0,26 GWh                                                                                                                                                                                                                                  |



## О географском положају...

Хидроелектрана Вучје налази се на реци Вучјанки, која извире испод планине Кукавице. Вучјанка је притока Ветернице која се улива у Јужну Мораву надалеко од Лесковца. У свом току од 18 километара, то је изразито планинска река. Тече уском долином која у средњем току прелази у клисуру дубине до 300 метара. Корито реке Вучјанке је препуно вирова, водопада и слапова. Иако на Вучјанки нису вршена систематска мерења водостаја и протицаја, данас се сматра да је она једна од водом богатијих река.

Простор МХЕ „Вучје“ представља ретку лепоту створену симбиозом природе и човека.

## ...и електрани

На самом почетку 20. века у Лесковцу је било довољно пословних људи спремних да уложе капитал и постану пионери новог доба у којем ће сва потоња чуда технике бити могућа коришћењем новог извора енергије – електричне енергије.

Могућност експлоатације водене снаге Вучјанке и улагања у потпуно нову привредну област заинтересовали су лесковачке индустријалце, па је 1901. године основано „Лесковачко електрично друштво А. Д“.





Ради погодније локације електране и бољег искоришћавања брзине воденог тока Вучјанке, откупљене су две воденице. Биле су плаћене сребрним и златним динарима.

Изградња хидроелектране текла је убрзаним ритмом, па су током 1903. године изграђени доводни канал, водозахватна брана, зграда централе и „турбинска зграда“. Инсталиране су турбине и генератори, а до Лесковца је подигнут далековод од 17 километара.

Како је догађај какав представља почетак коришћења електричне енергије у једном граду свакако био од велике важности за људе оног времена, чини се вероватним да је био временски усклађен са историјски важним датумом – Даном ослобођења града од Турака, који се тада славио. То значи да 24. децембар 1903. године (по новом календару) можемо сматрати датумом почетка рада хидроелектране „Вучје“.

Највеће улагања у реконструкцију ХЕ „Вучје“ била су поводом обележавања стогодишњице рада. Тако је 2002/2003. године извршена ревитализација





два старија агрегата и детаљно је реновиран грађевински део електране, а 2005. извршена је санација водозахвата и доводног канала.

Исте године, *IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)* уврстио је МХЕ „Вучје“ у програм „Milestone“ – листу објеката, проналазака и достигнућа од општег значаја за развој и историју електротехнике у свету. Тиме је електрана „Вучје“ постала део светске баштине из области електротехнике.

| Техничке карактеристике   |                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип бране                 | Тиrolски бочни водозахват                                                                                                                                                                                                     |
| Грађевинска висина        | /                                                                                                                                                                                                                             |
| Водоток                   | Вучјанка                                                                                                                                                                                                                      |
| Слив                      | Јужна Морава                                                                                                                                                                                                                  |
| Инсталисани проток        | 1,35 m <sup>3</sup> /s                                                                                                                                                                                                        |
| Инсталисана снага         | 0,93 MW                                                                                                                                                                                                                       |
| Турбине                   | Три <i>Pelton</i> турбине, произвођача „ <i>J. M. Voith Heidenheim</i> “ (1900 и 1931)                                                                                                                                        |
| Генератори                | Два генератора трофазне наизменичне струје, произвођача „ <i>Siemens &amp; Halske</i> “ (1900)<br>- снага: по 144 kW<br>Један генератор трофазне наизменичне струје, произвођача „ <i>Siemens</i> “ (1931)<br>- снага: 640 kW |
| Могућа годишња производња | 3,00 GWh                                                                                                                                                                                                                      |



## О географском положају...

Хидроелектрана „Света Петка“ налази се на реци Нишави која извире у Бугарској. Укупна дужина тока Нишаве је 218 километара, од којих кроз Србију тече 151 километар и представља најдужу притоку Јужне Мораве. Нишава има пуно малих притока, а најзначајније су Темштица и Јерма. Она је и најдужа и водом најбогатија река у југоисточној Србији. Долина Нишаве је део природног пута који повезује Европу и Азију.

Најпознатија геолошка формација коју ствара Нишава јесте Сићевачка клисура у чијем окриљу су подигнуте хидроелектране „Света Петка“ и „Сићево“.

## ...и електрани

Професор Ђорђе Станојевић, у својој књизи „Електрична индустрија у Србији“ из 1900. године, записао је: „После Мораве на ред би дошла Нишава, која се врло згодно може употребити у клисури и ту добијена струја спровести у Ниш.“

Било је потребно готово десет година да се оствари идеја о којој је говорио.

Када је Начелство Нишког округа издало одобрење за градњу, требало је добити и сагласност народа из Сићева

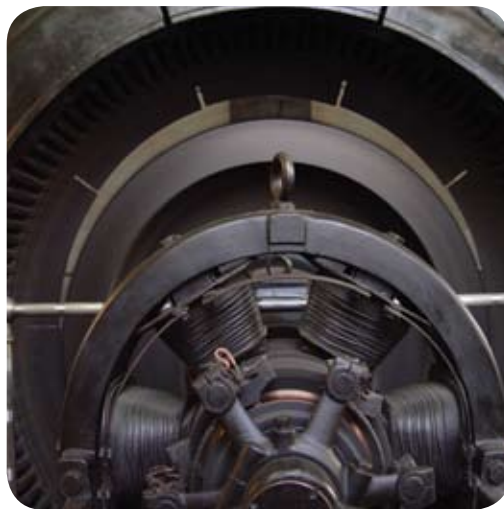




који је „страховао“ за рад сеоске воденице на Нишави, па су уцењивали нишку општину својим захтевима. Општина се обавезала да ће изградити канал којим ће се издвајати довољна количина воде за погон воденице.

На лицитацији која је одржана 28. јануара 1906. године, најбољу понуду дала је фирма „*Siemens Schuckert Werke*“ из Беча, којој су поверени сви електромашински радови. Грађевински радови су се убрзано приводили крају, па је јануара 1908. године почела монтажа електромашинске опреме. Далековод од хидроелектране до Ниша изведен је на дрвеним стубовима.

Хидроелектрана „Света Петка“ свечано је пуштена у рад 21. јануара 1908. године. Свештеник Саборне цркве у Нишу на маргинама минеја из кога је читао молитву за тај дан, записао је: „Године 1908. у 8 увече био је банкет престолонаследнику Ђорђу. У 10 сати испраћен за Београд. Електрика нишка отворена данас увече.“



На овој хидроелектрани није било значајнијих радова, осим сређивања машинске зграде и околног дворишног простора, који су изведени поводом обележавања сто година рада електране.



| Техничке карактеристике   |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип бране                 | Бетонска                                                                                                                                                                                                                                        |
| Грађевинска висина        | 4 m                                                                                                                                                                                                                                             |
| Водоток                   | Нишава                                                                                                                                                                                                                                          |
| Слив                      | Јужна Морава                                                                                                                                                                                                                                    |
| Инсталисани проток        | 10,50 m <sup>3</sup> /s                                                                                                                                                                                                                         |
| Инсталисана снага         | 0,60 MW                                                                                                                                                                                                                                         |
| Турбине                   | Две <i>Francis</i> турбине, произвођача „ <i>J. M. Voith Heidenheim</i> “ (1908)<br>Једна <i>Pelton</i> турбина, произвођача „ <i>J. M. Voith Heidenheim</i> “ (1931)                                                                           |
| Генератори                | Два генератора трофазне наизменичне струје, произвођача „ <i>Siemens-Schuckert Werke Wien</i> “ (1908)<br>- снага: по 200 kW<br>Један генератор трофазне наизменичне струје, произвођача „ <i>Siemens-Schuckert</i> “ (1927)<br>- снага: 200 kW |
| Могућа годишња производња | 3,10 GWh                                                                                                                                                                                                                                        |



## О географском положају...

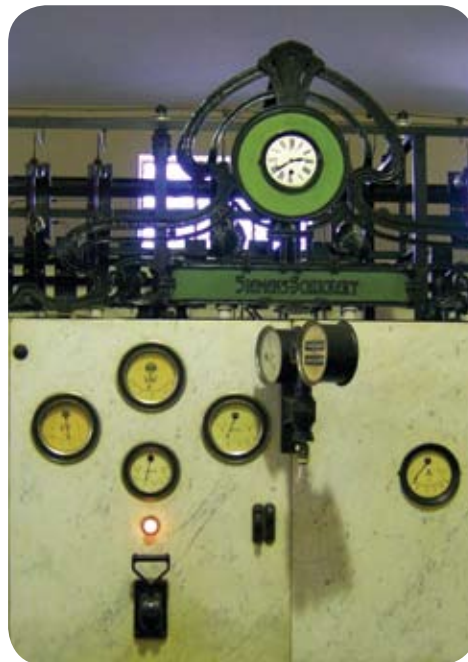
Хидроелектрана „Гамзиград“ налази се на Црном Тимоку који извире испод крајњих обронака Кучајских планина у живописном селу Криви Вир. Слив Црног Тимока познат је као Црноречки крај, а Црни Тимок и као Црна река. Од извора, на свом току дугом 84 километра, Црни Тимок прима више притока, а највећа је Радованска река. У Зајечару се састају Црни и Бели Тимок и одатле заједно чине Велики Тимок (или само Тимок).

На 11. километру од Зајечара, у подручју Гамзиградске бање, смештена је хидроелектрана „Гамзиград“. Потпуно уклопљена у амбијентални простор бање, електрана је постала обавезни објект туристичких посета.

## ..и електрани

Јуна 1902. године, на збору грађана у Зајечару, говорио је Ђорђе Станојевић, професор Високе школе у Београду, о томе како би ваљало да се на Тимоку изгради хидроелектрана. Најсигурнији пут за остварење тог посла било би оснивање акционарског друштва. Грађанима се допало његово јасно и полетно излагање, па су врло лако донели одлуку и прихватили његов предлог.

„Зајечарско електрично друштво“ основано је са циљем да „водену





снагу реке Тимок експлоатише у облику електричне енергије, како за осветљење тако и за индустријске, пољопривредне и остале потребе“. Из недовољно познатих разлога дошло је до несугласица међу оснивачима, па се акционарско друштво убрзо и распало. Уследила је дуготрајна борба два ривала, угледних Зајечараца – Томе Милошевића и Јеремије Савића.



Коначно, 1906. године Народна скупштина је усвојила Закон о повластици Уроша Милошевића и синова, а указом краља Петра Првог закон је потврђен и обнародован.

Радови на изградњи хидроелектране почели су 1908. а годину дана касније власник фирме „Урош Милошевић и синови“ и варошка општина Зајечар склопили су уговор о „електричном осветљењу вароши“. После пробног рада, електрана је почела да производи струју 1. новембра 1909. године.

У пролеће 1986. године дебели снежни прекривач на Кучајским планинама, услед наглог отапања, створио је велике бујице и река је током једне ноћи поплавила неколико стотина кућа у Зајечару, Гамзиградску бању и хидроелектрану „Гамзиград“. Било је потребно неколико месеци да се поправи оштећена опрема.

У кругу хидроелектране саграђен је и пуштен у рад 1992. године савремени наставно-



образовни и рекреациони објекат, за потребе одржавања пословних и стручних скупова, одмора и рекреације радника. У дворишту хидроелектране налазе се бронзане бисте два великана у области електричне енергије – Николе Тесле и Ђорђа Станојевића.

Поводом јубилеја, стогодишњице рада, на хидроелектрани „Гамзиград“ изведени су неопходни радови. Тада су и дограђене нове трансформаторске станице и извршено је развођење високог напона.



| Техничке карактеристике   |                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип бране                 | Бетонска                                                                                                                                                                                                                  |
| Грађевинска висина        | 6 m                                                                                                                                                                                                                       |
| Водоток                   | Црни Тимок                                                                                                                                                                                                                |
| Слив                      | Тимок                                                                                                                                                                                                                     |
| Инсталисани проток        | 4,20 m <sup>3</sup> /s                                                                                                                                                                                                    |
| Инсталисана снага         | 0,22 MW                                                                                                                                                                                                                   |
| Турбине                   | Две Francis турбине, произвођача „J. M. Voith St. Polten Ganz“ инсталисане 1909. (1924)* и 1921. године                                                                                                                   |
| Генератори                | Два генератора трофазне наизменичне струје, произвођача „Siemens-Schuckert Werke Wien“ инсталисана 1909. (1924)* и 1921. год.<br>- снага: по 112 kW<br>* Турбина и генератор инсталисани 1909, демонтрани су 1924. године |
| Могућа годишња производња | 1,00 GWh                                                                                                                                                                                                                  |



## О географском положају...

Хидроелектрана „Моравица“ налази се у средишњем делу Ивањице, места окруженог планинама Голијом, Јавором, Мучњем и Чемерном. Река Моравица извире испод висова Голије и, обogaћена водама Ношнице, Голијске реке, Великог Рзава и безбројних потока којима овај простор обилује, чини изворишни крак Западне Мораве. Због прецизније одреднице придодат јој је атрибут Голијска. Дужина тока Моравице до саставака са Ћетињом и Скрапежом је 87 километара.

Данас је хидроелектрана „Моравица“, са акумулационим језерцетом и атрактивним водопадом, туристички симбол Ивањице.

## ...и електрани

„У циљу унапређења српске домаће индустрије, оснива се Акционарско електрично-индустријско друштво у Ивањици“, писало је у Правилима друштва 1907. године. Оснивачи друштва били су домаћини из Ивањице, способни, амбициозни људи добре воље и предузимљивог духа. Већ наредне, 1908. године, сакупили су довољно новца да градња електране почне.

Одабрано је место. Терен је откупио Милутин Поповић, познати ивањички трговац. Грађевински радови су трајали готово две године.



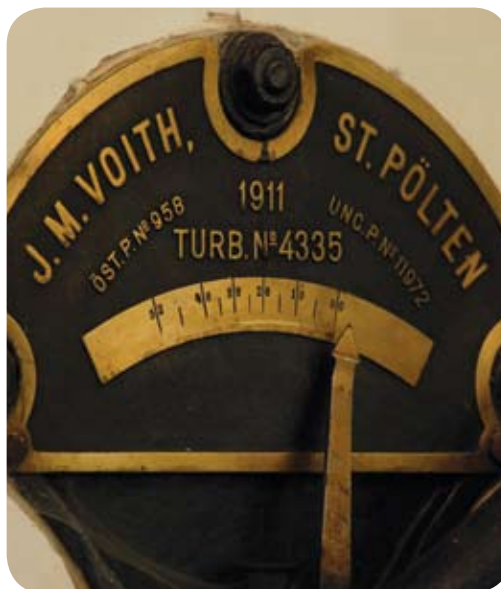


Представници фирме „Siemens-Schuckert Werke“ дошли су у Чачак и са најутицајнијим члановима Акционарског друштва утаничили оредбе уговора о набавци опреме и њеном транспорту. Фирма испоручилац обавезала се да превезе опрему од Беча до Чачка, да је монтира и да обучи особље за рад у електрани. Од Чачка до Ивањице опрема је превезена рабацијским колима преко Јелице. Рабације су се чудиле величини и тежини терета. Питали су се: „Шта би газда Милутину да купи ову гвожђурију?“ Превоз је трајао три дана, прелазило се 17 километара на дан.

Коначно, 19. децембра 1911. године, у раним вечерњим сатима „плануле“ су сијалице у Ивањици. Гледајући их са обронака оближњих планина, људи су се чудили: „Виђи, што је мјесецова изнад Ивањице!“

Засија Ивањица на Никољдан и започе ново доба електрике у варошици под Голијом.

Озбиљни проблеми, нарочито на грађевинском делу објекта електране, уочени су још 2004/2005. године. Тада је обустављен рад електране. Машинска



опрема је поправљана током 2007. године, а радило се и на брани, слапишту, рибљој стази и пешачком делу ка њој. Тренутно се санира грађевински део електране. Планирано је да се у наредном периоду ремонтује генератор и да се рад електране аутоматизује.

С обзиром на културно-историјски значај и водни потенцијал Моравице (који је знатно већи од оног који се тренутно користи), планира се изградња још једне модерне прибранске-деривационе мале хидро-електране која би се налазила низводно од постојеће електране.



| Техничке карактеристике   |                                                                                                             |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип бране                 | Гравитационо-лучна                                                                                          |
| Грађевинска висина        | 17 m                                                                                                        |
| Водоток                   | Моравица                                                                                                    |
| Слив                      | Западна Морава                                                                                              |
| Инсталисани проток        | 2,50 m <sup>3</sup> /s                                                                                      |
| Инсталисана снага         | 0,16 MW                                                                                                     |
| Турбине                   | Francis турбина, произвођача „J. M. Voith Heidenheim“ (1911)                                                |
| Генератори                | Генератор трофазне наизменичне струје, произвођача „Siemens-Schuckert Werke Wien“ (1911)<br>- снага: 160 kW |
| Могућа годишња производња | 1,40 GWh                                                                                                    |



## О географском положају...

Хидроелектрана „Врело“ налази се у месту Перућац, на реци са истим именом. Зграда хидроелектране смештена је на десној страни реке, удаљена шездесетак метара од њеног тока.

Река Врело извире испод стрмог одсека планине Таре, из моћног извора који формира речни ток. На прилазу Дрини, у коју се улива, прави изузетно атрактивне слапове, после којих се преко стрмог одсека стропоштава у Дрину. Река Врело је најкраћа река у Србији. Дугачка је 365 метара, па је често називају Година.

Хидроелектрана „Врело“ и река Врело представљају посебан туристички драгуљ читавог краја.

## ...и електрани

Хидроелектрана „Врело“ почела је да ради 1927. године. У извештају од 12. марта те године, „потписани чланови комисије, одређени решењем Министарства трговине и индустрије, ради колаудационог прегледа хидроелектричне централе у Перућцу, састали су се на лицу места, извршили преглед (...) и дали мишљење да се централи у Перућцу и целом електричном постројењу у Бајиној Башти – може дозволити рад“.



Ниска брана са преливним пољем подигнута је испод самог моста којим се пружа пут Перућац – Бајина Башта. Са њене десне стране налази се улазна грађевина, а од ње канал дужине 60 метара којим се вода из реке, под притиском, одводи у електрану.

Зграда електране подигнута је на заравњеном делу обале Дрине. У извештају поменуте комисије наведено је да је зграда од „солидног материјала, да је довољно пространа и осветљена и да има два спрата: први за турбину, а други за електрични део“. Хоризонталну Францисову турбину, снаге 80 КС, испоручила је фирма *Ganz Danubius* из Будимпеште. Снага се преко каиша преносила на други спрат, где је био смештен трофазни генератор *Ganz*, снаге 60 kW. На спрату је било постављено и разводно постројење за високи напон, са свим потребним инструментима и апаратима потребним за „мерење и дириговање електричне енергије“. Од њега, проводницима високог напона, спроводила се електрична енергија



у Бајину Башту. У самом центру вароши, готово као споменик, била је постављена трансформаторска кућица. Варошка мрежа изведена је прописно, бакарним проводницима на дрвеним стубовима.

Имена власника електране и њеног пројектанта позната су нам са плоче која се налазила на улазу у електрану. Плоча је, иначе, током изградње реверзибилне електране „Бајина Башта“ била бачена у Дрину. Касније је пронађена и извађена из реке. Данас, као експонат, стоји у самој згради електране.

Електрана се налази у близини две велике хидроелектране ЕПС-а: ХЕ и РХЕ „Бајина Башта“. Посаде ових електрана воде бригу и о машинама мале ХЕ „Врело“.

Електрана је обновљена 1987. године, а пројектована годишња производња електричне енергије износи 350.000 kWh. Главним грађевинским пројектом реконструкције из 1986. године предвиђена је уградња још једне турбине.

| Техничке карактеристике   |                                                                                                                                      |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип бране                 | Ниска гравитациона преграда са бочним захватом и табластим затварачем                                                                |
| Грађевинска висина        | 2,1 m                                                                                                                                |
| Водоток                   | Перућачко врело                                                                                                                      |
| Слив                      | Дрина                                                                                                                                |
| Инсталисани проток        | 2,25 m <sup>3</sup> /s                                                                                                               |
| Инсталисана снага         | 0,06 MW                                                                                                                              |
| Турбине                   | Francis турбина, произвођача „Ganz Danubius Budapest“ (1927)                                                                         |
| Генератори                | Генератор трофазне наизменичне струје, произвођача „Ganz“ (1927)*<br>- снага: 60 kW                                                  |
|                           | * Године 1985/86. извршена је репарација и модернизација електромашинске опреме и монтиран је генератор произвођача „Sever Subotica“ |
| Могућа годишња производња | 0,48 GWh                                                                                                                             |



## О географском положају...

Хидроелектрана „Јелашница“ налази се на реци Јелашници чији изворишни краци скупљају воде са падина планине Бесна кобила. Дужина водотока Јелашнице износи 20 километара. Река прима велики број потока као притоке, па површина слива Јелашнице износи 96 квадратних километара. Јелашница тече углавном кроз клисуру до првог проширења, на коме је подигнута електрана. Припада сливу Јужне Мораве у коју се улива пет километара узводно од Владичиног Хана. Најближе место је село Јелашница, удаљено 4,5 километра.

## ...и електрани

Хидроелектрану на Јелашници изградило је „Акционарско електрично друштво“ из Врања, 1928. године. Занимљиво је да је на Јелашници била изграђена једна хидроелектрана још 1914. године. Према записима, радила је само 24 сата – уништена је услед изненадних ратних дејстава. Електрана никада није била обновљена. Налазила се километар и по низводно од места данашње хидроелектране.

Зграда машинског постројења ХЕ „Јелашница“ налази се на месту где је била највећа стенска маса која је за потребе зграде уклоњена. Турбине и генератори произведени су 1922.





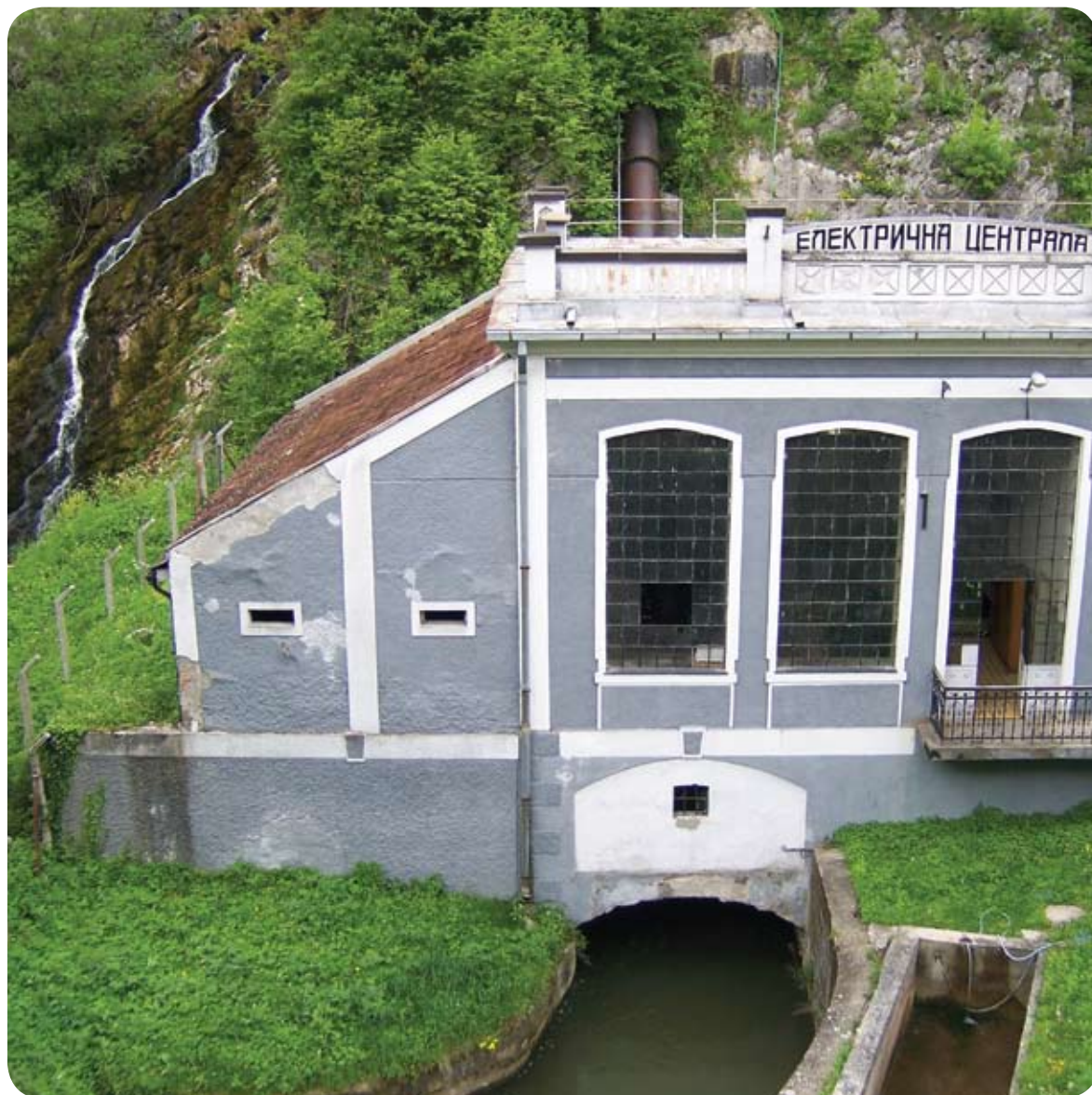
године и добијени су као ратна репарација. У почетку рада електране потрошача је било веома мало. Готово три петине произведене електричне енергије остајало је неискоришћено. Због тога су електричне инсталације у кућама сиромашнијих грађана постављане бесплатно.

На хидроелектрани „Јелашница“ није било значајнијих улагања. Иако је у функцији од свог настанка, електрана још увек нема адекватан прилазни пут. Наиме, 1948. године, услед велике поплаве, пут је потпуно уништен и никада није обновљен. Данас је приступ електрани могућ до места првобитне хидроелектране, а одатле, преко остатака старог доводног канала, води уски пролаз за пешаке. Када је потребно донети материјал за електрану, за то се и данас користе магарци – као једино могуће транспортно средство.





| Техничке карактеристике   |                                                                                                        |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип бране                 | Бетонска                                                                                               |
| Грађевинска висина        | /                                                                                                      |
| Водоток                   | Јелашница                                                                                              |
| Слив                      | Јужна Морава                                                                                           |
| Инсталисани проток        | 0,42 m <sup>3</sup> /s                                                                                 |
| Инсталисана снага         | 0,40 MW                                                                                                |
| Турбине                   | Две <i>Pelton</i> турбине, произвођача „ <i>J. M. Voith Heidenheim</i> “ (1928)                        |
| Генератори                | Два генератора трофазне наизменичне струје, произвођача „ <i>AEG</i> “ (1928) ;<br>- снага: по 200 kVA |
| Могућа годишња производња | 2,0 GWh                                                                                                |



## О географском положају...

На свом току и узаном сливу река Ћетиња до Ужица тече кроз клисуру правећи више проширења створених својим наносима. У једном таквом флувијално-денудационом проширењу код села Турица, шест километара узводно од Ужица, налази се хидроелектрана са истим именом. То је друга хидроцентрала подигнута на Ћетињи после хидроцентрале „Под градом“.

## ...и електрани

После Првог светског рата у ужичкој Ткачкој радионици стално је недостајала електрична енергија, па је с тим у вези на скупштини акционара марта 1922. године одлучено да се изврше све поправке на центрالي „Под градом“ и јазу, као и да се замене дотрајале машине у електрани.

Већ следеће 1923. године скупштина је обавестила акционаре да је прибавила планове за нову брану, јаз и централу и послала их Министарству вода на одобрење. Изградњи електране приступило би се одмах по добијању одобрења, а повећан је основни капитал Ткачке радионице. Дозвола за изградњу електране са две турбине, главне бране и других објеката добијена је од великог жупана Ужичке





области јануара 1924. године. На лицитацији за извођење радова прихваћена је понуда инжењера Тодора Шевића из Београда.

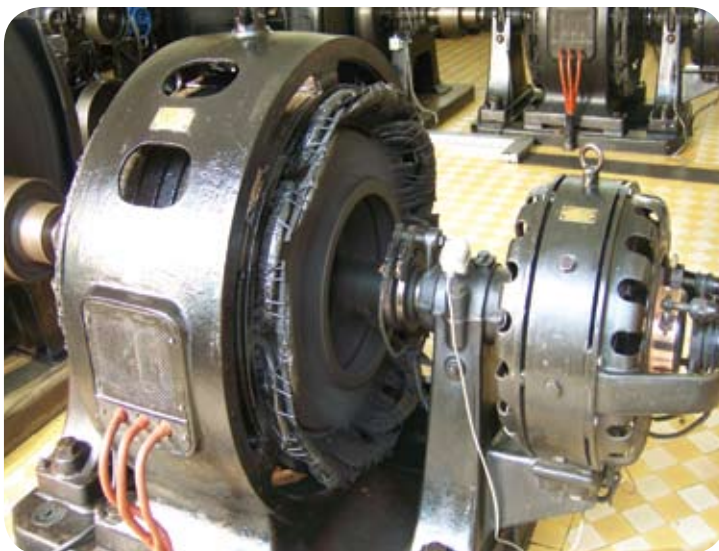
У току 1925. године почели су радови, а у октобру су стигле и турбине.

Због лоших временских услова, а пре свега због неиспитаног геолошког састава земљишта на месту грађења бране, морало се копати три метра дубље од очекиваног. Друштво је 31. децембра 1926. године тражило продужење дозволе за градњу на још две године.

Монтажа опреме у хидро-електрани завршена је крајем 1928. године, а забележено је да је електрана званично почела са радом 1. јануара 1929. године.

Водозахват за електрану налази се на тзв. Великој брани. Акумулација је највећим делом засута наносом, али се и даље користи. Изградњом бране „Врутци“, као





и осталих планираних објеката у сливу Ћетиње, знатно ће се смањити количина расположиве воде за ову електрану. Међутим, пројектна решења планираних објеката на Ћетињи омогућавају да ХЕ „Турица“ и даље остане да ради прерађујући воде биолошког минимума које се претходно акумулишу у водозахвату „Велика брана“.

Хидроелектрана „Турица“ је аутоматизована 2007. године.

| Техничке карактеристике   |                                                                                                     |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип бране                 | Бетонска                                                                                            |
| Грађевинска висина        | 18,9 m                                                                                              |
| Водоток                   | Ћетиња                                                                                              |
| Слив                      | Западна Морава                                                                                      |
| Инсталирани проток        | 2 m <sup>3</sup> /s                                                                                 |
| Инсталисана снага         | 0,32 MW                                                                                             |
| Турбине                   | Две <i>Francis</i> турбине, произвођача „ <i>Fritz Neumeyer Johte Werk</i> “ (1929)                 |
| Генератори                | Два генератора трофазне наизменичне струје, произвођача „ <i>АЕГ</i> “ (1929)<br>- снага: по 200 kW |
| Могућа годишња производња | 1,95 GWh                                                                                            |



## О географском положају...

Хидроелектрана „Сићево“ налази се на реци Нишави, у простору Сићевачке клисуре, која је дуга 17 километара и представља најатрактивнији део целокупног тока реке. У овом мирном амбијенту налази се више од 30 светилишта, изузетног значаја и вредности. Због својих геоморфолошких особина и јединствене флоре и фауне, клисура је проглашена парком природе, као заштићено подручје са значајним еколошким и културним добрима.

## ...и електрани

Скоро на самом крају уског и стрмог кланца Сићевачке клисуре, у подножју села Сићева и око шест километара низводно од МХЕ „Света Петка“, налази се велика покретна брана МХЕ „Сићево“.

Основу за изградњу ове електране представљала је концесија коју је град Ниш добио за потребе изградње МХЕ „Света Петка“.

Радови на изградњи хидроелектране „Сићево“ започети су маја 1921. године ангажовањем инжењера Деклера из Беча, чији је задатак био да сними терен и прикупи потребне податке на основу којих



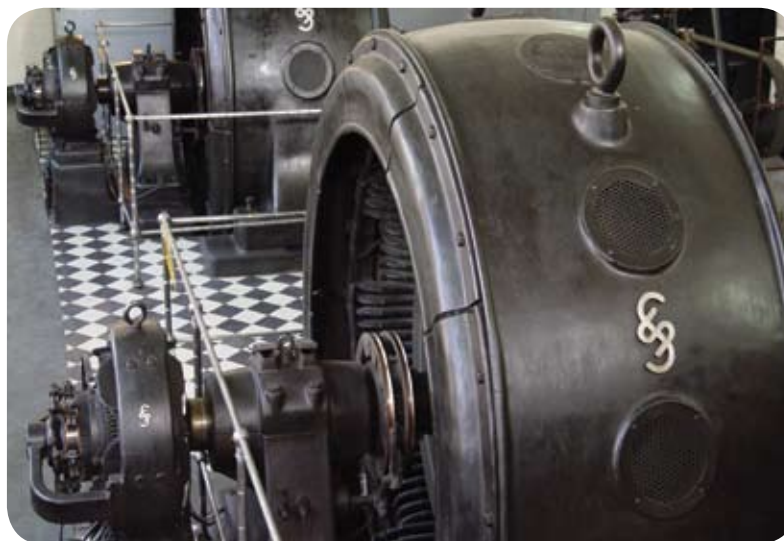
је фирма „Siemens-Schuckert“ израдила пројекте. Опрема је набављена на рачун ратне репарације.

Изградња грађевинског дела електране поверена је, после лицитације, предузимачу Милану Миљковићу из Зајечара. Радови су започели 8. октобра 1928. године.

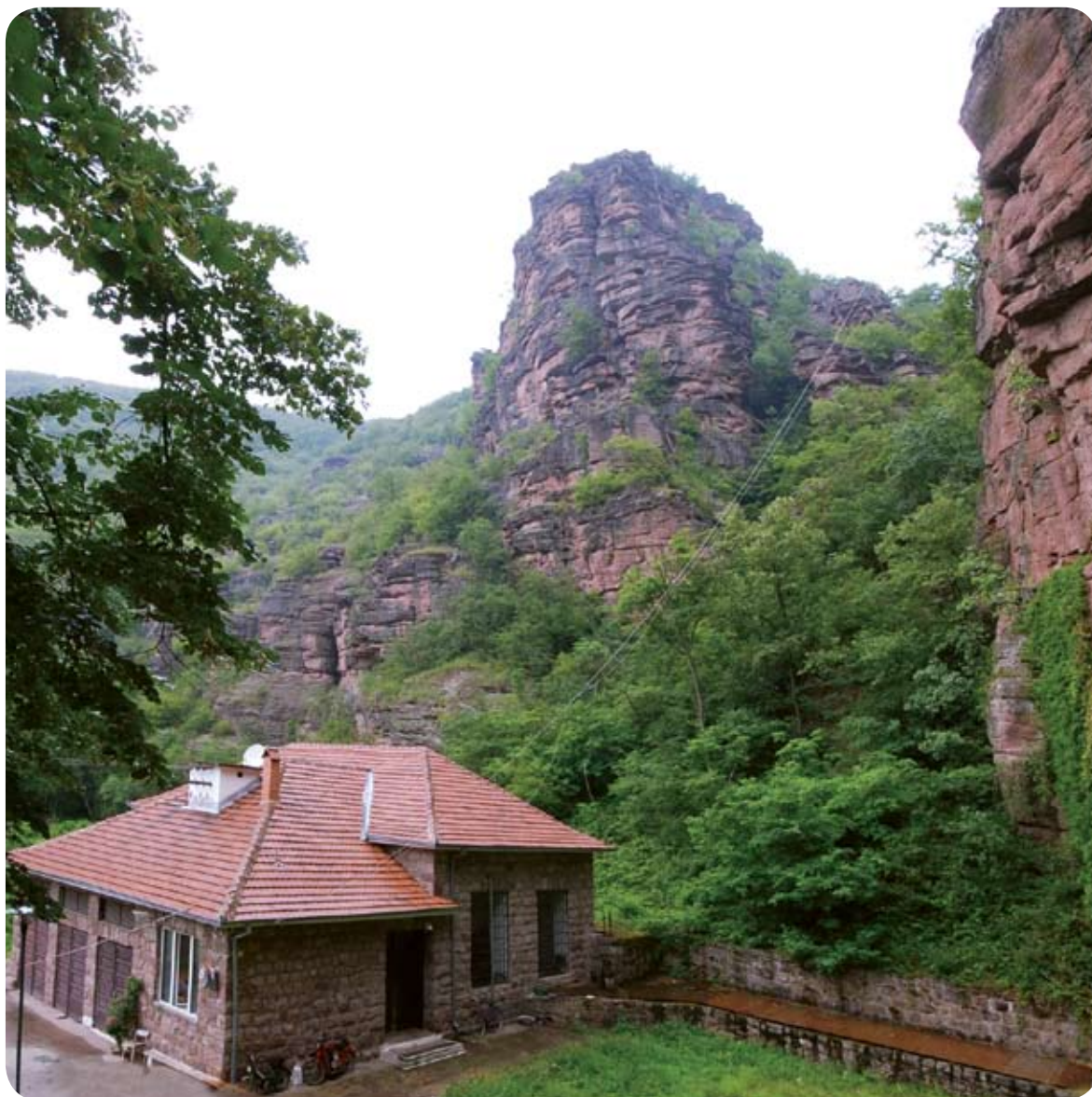
Када се очекивао завршетак радова градитеља, у лето 1929. године, десило се невероватно невреме са поплавом. Том приликом вода је однела већи део грађевинског материјала са градилишта и оштетила добар део изведених радова. Слична непогода задесила је градилиште и наредне године, тако да је све то утицало на продужетак рокова и поскупљење радова. Хидроелектрана „Сићево“ коначно је 1931. године кренула у пробни рад. Након отклањања уочених недостатака на грађевинском делу, почетком децембра 1931. године стављена је у редовни погон, са две године закашњења, или девет година од набавке опреме.

У оквиру пројекта ревитализације МХЕ „Сићево“, неопходно је урадити анализу искоришћења хидропотенцијала, с обзиром на то да се узводно на Нишави налази МХЕ „Света Петка“. Тај део између две хидроелектране за сада је енергетски неискоришћен. Постоји могућност повећања пада и протока на постојећим малим хидроелектранама, или могућност изградње још једне степенице, а у постојећим електранама треба да се изврши адекватна ревитализација уз повећање капацитета.





| Техничке карактеристике   |                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип бране                 | Бетонски праг у реци                                                                                                                                                                                                                     |
| Грађевинска висина        | 4 m                                                                                                                                                                                                                                      |
| Водоток                   | Нишава                                                                                                                                                                                                                                   |
| Слив                      | Јужна Морава                                                                                                                                                                                                                             |
| Инсталисани проток        | 20 m <sup>3</sup> /s                                                                                                                                                                                                                     |
| Инсталисана снага         | 1,35 MW                                                                                                                                                                                                                                  |
| Турбине                   | Три <i>Francis</i> турбине, произвођача „J. M. Voith Heidenheim“ (1931 и 1938)                                                                                                                                                           |
| Генератори                | Два генератора трофазне наизменичне струје, произвођача „Siemens-Schuckert Werke Wien“ (1931)<br>- снага: по 352 kW<br>Један генератор трофазне наизменичне струје, произвођача „Brown, Boveri & Co.“ Mannheim (1938)<br>- снага: 644 kW |
| Могућа годишња производња | 3,70 GWh                                                                                                                                                                                                                                 |



## О географском положају...

Темштица је река саставница која настаје од Височице и Топлодолске реке, а чији изворишни краци сакупљају воде са врхова Старе планине. Карактеристика слива Темштице је веома велики пад, па тако на својих тридесетак километара тока од подножја Миџора и надморске висине од око 1.300 метара, Темштица савладава висинску разлику од читавих 1.000 метара. Због тога је ток састављен од мноштва мањих и већих вирова, брзака и водопада који се спајају, а сама мекоћа стена пешчара омогућила је стварање најразличитијих стенских облика. Темштица је десна притока Нишаве.

## ..и електрани

Десетак година по завршетку Првог светског рата привредне делатности у Пироту почињу видно да се развијају. Потребе за електричном енергијом биле су велике. Тражио се само инвеститор, јер идеје су биле давно познате – већ су постојала два пројекта. Изабран је онај којим је предвиђено да се брана хидроелектране изгради на Темштици, код манастира Светог Ђорђа.

Министарство трговине и индустрије је августа 1940. године издало дозволу Димитрију Младеновићу, Милораду и Јовану Цекићу да обављају индустријску радњу за производњу и продају





електричне енергије под именом Хидро-електрична централа „Темац“ Димитрија Младеновића Гаге и Браће С. Цекић.

Најпре су изграђени камена брана, доводни тунел и доводни цевовод, потом и машинска зграда са два магацина. Инсталисана турбина била је домаће производње, а генератор је испоручио *Ganz*.

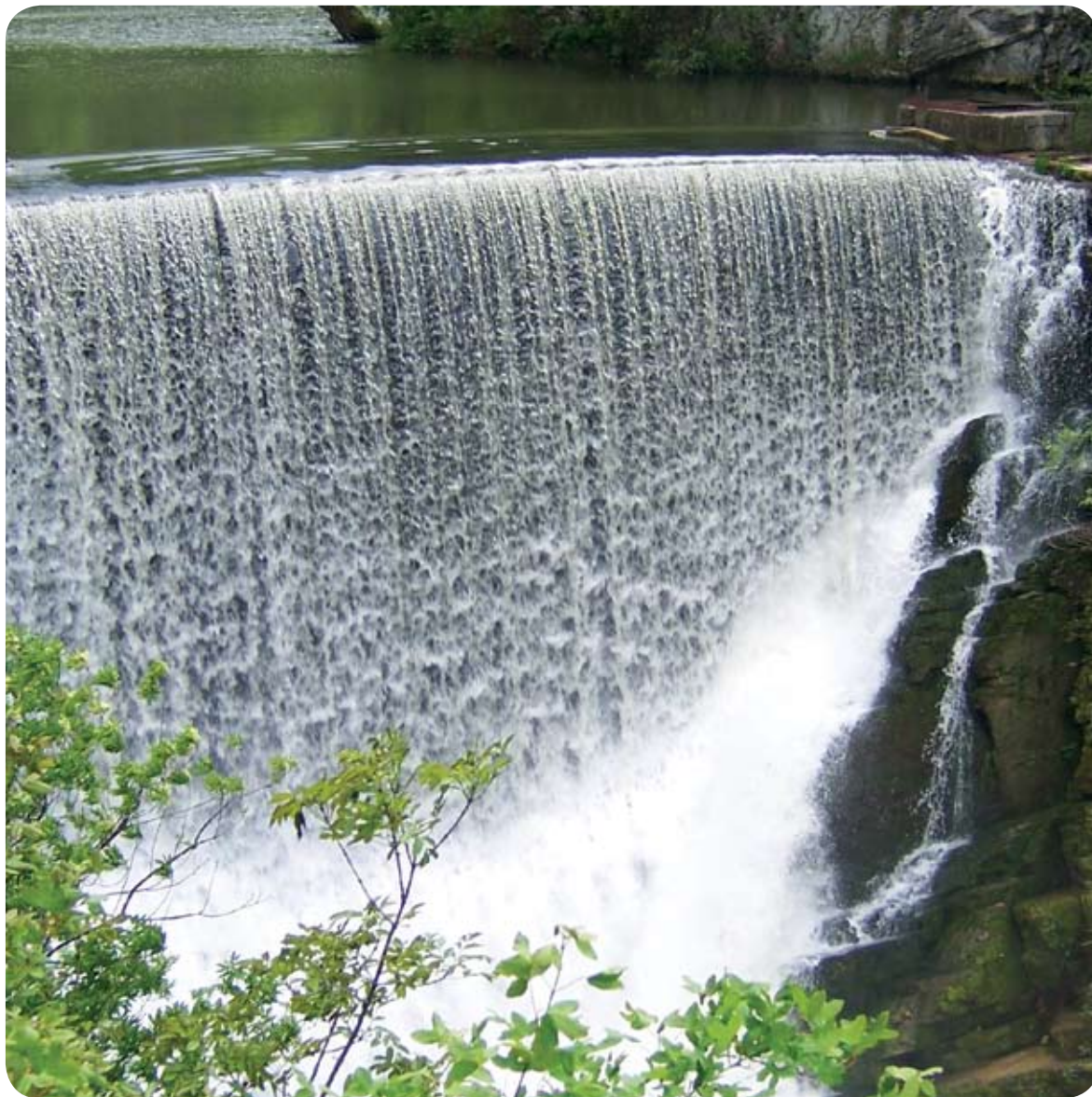
Одмах по добијању дозволе за рад, хидроелектрана је почела да ради пуном снагом и да доноси профит. Интересовање приградских села за електрификацију нагло је порасло, а село Темска је одмах добило електрично осветљење.

С обзиром на стање грађевинских радова и опреме у хидроелектрани „Темац“, потребно је да се санирају грађевински објекти (одводни канал и машинска зграда), а посебно да се ремонтује, замени и ревитализује хидромеханичка и електромашинска опрема, како би се повећала сигурност експлоатације овог постројења.





| Техничке карактеристике   |                                                                                                                                                                           |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип бране                 | Бетонски праг у кориту                                                                                                                                                    |
| Грађевинска висина        | 5 m                                                                                                                                                                       |
| Водоток                   | Темштица                                                                                                                                                                  |
| Слив                      | Јужна Морава                                                                                                                                                              |
| Инсталирани проток        | 4,65 m <sup>3</sup> /s                                                                                                                                                    |
| Инсталисана снага         | 0,78 MW                                                                                                                                                                   |
| Турбине                   | Три <i>Francis</i> турбине, произвођача „J. M. Voith Heidenheim“ (1940, 1945, 1953)                                                                                       |
| Генератори                | Три генератора трофазне наизменичне струје, снаге:<br>- 400 kW, произвођача „Ganz“ (1940)<br>- 224 kW, произвођача „AEG“ (1945)<br>- 128 kW, произвођача „Siemens“ (1953) |
| Могућа годишња производња | 2,50 GWh                                                                                                                                                                  |



Као и пре више од једног века, када је производњом и употребом електричне енергије започело ново поглавље у историји савременог света, па и Србије, тако је и данас производња електричне енергије из малих хидроелектрана, биомасе, ветра или сунца – део новог поглавља напретка у коме је човек окренут очувању природе и здраве животне средине. Производња електричне енергије из хидроенергије, биомасе или отпада је стабилна и одвија се према предвидљивом ритму. Насупрот томе, електрична енергија добијена из енергије ветра или сунца променљива је и зависи од ђуди природе. Открити нове технологије којима ће варијабилна производња из ових извора бити превазиђена – изазов је савремене енергетике. Такође, дистрибутивне мреже мораће да буду у могућности да прихвате енергију из све већег броја малих, разноврсних извора производње.

Дугорочно посматрано, обновљиви извори енергије су вредна алтернатива.

Електропривреда Србије подржава развој обновљивих извора енергије. У наредним годинама, у сарадњи са стратешким партнерима, ЕПС планира изградњу капацитета у којима ће се производити „чисти“ киловат-сати, у вредности од око две милијарде евра. То су следећи пројекти:

- десет хидроелектрана на Ибру, укупне снаге 103 MW,
- пет хидроелектрана на Великој Морави, укупне снаге 190 MW,
- четири хидроелектране на горњој Дрини, укупне снаге 250 MW,
- три хидроелектране на средњој Дрини, укупне снаге 300 MW,
- ревитализација 17 старих малих хидроелектрана и изградња нових 18, укупне снаге 80 MW.



У претходном десетогодишњем периоду основни приоритети ЕПС-а били су санација и рехабилитација постројења у термосектору, којима је требало да се превазиђу нагомилани проблеми настали због дугогодишњег рестриктивног одржавања. У поређењу са резултатима рада термосектора из 2001. и 2010. године, након обављених рехабилитација, поузданост термоблокова повећана је за 10,7 процената; искоришћење термоелектрана је порасло за 11,9 одсто; а систему је испоручено електричне енергије за 22 одсто више него 2001. године.

У периоду 2010 – 2020. година већи акценат биће стављен на инвестиционе захвате у хидроелектранама. Период модернизације постојећих хидроелектрана отпочео је још 2009. године, и то најпре ревитализацијом агрегата наше највеће хидроелектране, „ХЕ Ђердап 1“.



---

Електропривреда Србије, Привредно друштво „ХЕ Ћердап“ и руска компанија ОАО „Силовије машини“ су марта 2009. године потписали уговор о ревитализацији свих шест агрегата ХЕ „Ћердап 1“. После ревитализације, снага електране биће повећана за 162 MW. Радни век ове хидроелектране, која производи електричну енергију од 1972. године биће продужен за још најмање три деценије. Укупна вредност посла износи око 168 милиона долара, а планирано је да се ревитализација свих шест агрегата заврши до 2015. године. Ревитализација првог агрегата завршена је 1. јула 2011. године.

Ревитализација ХЕ „Бајина Башта“, вредна 76 милиона евра, започела је такође 2009. године, и то на првом агрегату електране. Планирано је да се ревитализација сва четири агрегата заврши до 2013. године. Снага ХЕ „Бајина Башта“ након ревитализације биће увећана за 54 мегавата – са садашњих 368 MW она ће се повећати на 422 MW. Модернизација првог агрегата завршена је 2010. године, а радови на ревитализацији другог треба да буду завршени почетком октобра 2011. године.

А после више од 55 година непрекидног рада, ове године су почеле припреме и за ревитализацију ХЕ „Зворник“, најстарије дринске хидроелектране. Вредност после је око 95 милиона евра, почетак радова се очекује 2012. године, а цео пројекат, уз замену сва четири агрегата новим, требало би да се реализује за пет година. По завршетку модернизације, снага ХЕ „Зворник“ биће повећана са 96 на 136 мегавата, а годишња производња требало би да буде већа за 26 одсто.



#### ЛИТЕРАТУРА:

„Бела књига Електропривреде Србије“

ЈП ЕПС, Београд (2011)

„Од Ћетиње до Ћердапа“

ЗЕП, Београд (1979)

Небојша Станковић

„У камену вода, из воде светлост“

ЈП „Електродистрибуција Лесковац“, Лесковац (2003)

„Хидроелектране ЕД Југоисток – Ниш“

ПД „Југоисток“, Ниш (2011)

#### ДОКУМЕНТАЦИЈА:

ПД „Југоисток“ д.о.о. Ниш

ПД „Електросрбија“ д.о.о Краљево

Дирекција за дистрибуцију електричне енергије ЈП ЕПС

Дирекција за стратегију и инвестиције ЈП ЕПС

#### ФОТОГРАФИЈЕ:

Фотодокументација Сектора ЈП ЕПС за односе с јавношћу

Издавач: **ЈП „Електропривреда Србије“**  
**Сектор за односе с јавношћу**  
**Царице Милице 2, Београд**  
**www.eps.rs, eps@eps.rs**

За издавача: **Драгомир Марковић**, генерални директор ЈП ЕПС

Дизајн: **Светлана Петровић**

Штампа: **Академија, Београд**

Тираж: **2.000 примерака**

Београд: **2011.**

CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

621.311.21(091)(497.11)

И сину виђело из ријеке. - Београд :  
Електропривреда Србије, 2011 (Београд :  
Академија). - 54 стр. : фотогр. ; 24 cm

Тираж 2.000. - Библиографија: стр. 53.

ISBN 978-86-7302-030-3

а) Хидроелектране - Србија б)  
Електрификација - Историја - Србија  
COBISS.SR-ID 185837836



