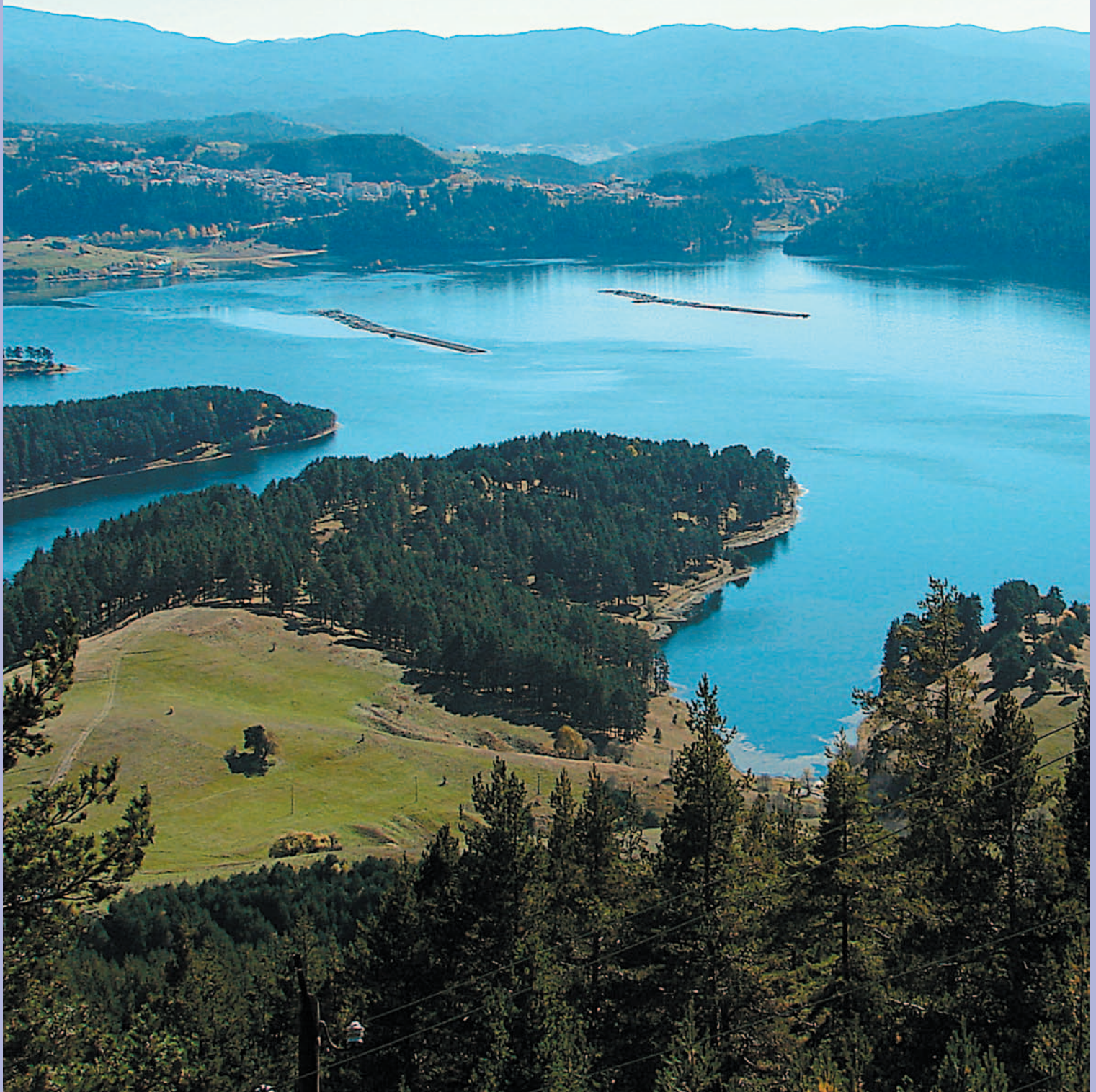


НАЦИОНАЛНА  
ЕЛЕКТРИЧЕСКА  
КОМПАНИЯ ЕАД



NATSIONALNA  
ELEKTRICHESKA  
KOMPANIA EAD

## Хидроенергийни каскади и язовири Hydro Power Cascades and Dams



Република България



Republic of Bulgaria





## УВОД

Бързото развитие на язовирното строителство в България през петдесетте години на миналия век налага създаването на специализирана организация за техническа и стопанска експлоатация на големите язовири и каскади в нашата страна. По тази причина с Постановление на Министерския съвет от януари 1954 г. към тогавашното Министерство на електрификацията е сформирана ведомствена организация, днешното предприятие „Язовири и каскади“.

Така се поставя началото на организирания технически контрол върху състоянието и сигурността на тези изключително важни за икономиката на страната и в същото време отговорни и потенциално опасни съоръжения, тяхната експлоатация, поддържане и ремонт, ефективното и рационално използване на оскъдните водни ресурси в Република България.

Предприятие „Язовири и каскади“ стопанисва 43 язовирни стени, 671 км тунели и канали и над 500 водохващания. Това са изключително скъпи, сложни и разнообразни съоръжения, към чиято експлоатация се поставят високи изисквания за сигурност и икономичност.

Общият завирен обем на стопанисваните от предприятието язовири е 3.5 млрд. м<sup>3</sup>, което представлява 55% от общия регулиран обем на водохранилищата на нашата страна.

Отличителен белег на изградените хидроенергийни обекти в Република България е тяхното комплексно предназначение. Освен за енергодобив водите им се използват и за напояване, водоснабдяване, борба срещу наводненията, оводняване на поречията, риболов и спорт.

## INTRODUCTION

The fast development of dams construction in Bulgaria in the fifties of the past century necessitated the establishment of a special organization for technical operation and maintenance of the large dams and cascades in our country. For the purpose, by a decision of the Council of Ministers issued in January 1954, a state organization was established to the Ministry of Electrification active by that time. Today this establishment is called Dams and Cascades Enterprise.

That was the beginning of an organized technical monitoring of the condition and security of such hydraulic facilities, which are of extreme importance for the country economy and at the same time hide a potential risk and require a lot of responsibility with respect to their operation and maintenance, as well as in regard to the rational and efficient utilization of the scarce water resources of the Republic of Bulgaria.

The Dams & Cascades Enterprise operates and maintains 43 dams, 671 km of tunnels and channels and over 500 water catchments. These are various and extremely expensive and complex facilities, which operation necessitates a high degree of security and economy.

The total storage volume of the dams operated by the D&C Enterprise amounts to 3.5 billion m<sup>3</sup>, which presents 55% of the total regulated volume of the water storage reservoirs in our country.

The hydro power sites built in Bulgaria are characterized by their complex application. Besides for the purposes of energy generation, their waters are also used for irrigation and water supply, for flood protection, for river valleys watering, for fishing and various sports activities.





За оползотворяване на водните ресурси за енергодобив под язовирите са изградени 35 водноелектрически централи с обща инсталирана мощност 2811 МВт. Въпреки че техният принос в общото електропроизводство е малък, значението им се обуславя преди всичко от поемането на върховото натоварване и създаването на стабилност в енергосистемата.

В своята над половин вековна дейност предприятие „Язовири и каскади“ е изпълнявало и изпълнява следните по-важни задачи:

- Технически контрол върху стабилитета и експлоатационната сигурност на язовирните стени, напорните и безнапорните деривации и другите хидротехнически съоръжения.
- Експлоатация, поддържане и ремонт на хидротехническите съоръжения.
- Извършване на ново строителство във връзка с техническата и стопанската експлоатация.
- Максимално улавяне и ефективно използване на водите.
- В язовирните стени се развиват сложни хидростатични и хидродинамични процеси и явления, които налагат постоянни наблюдения, измервания, технически контрол и анализ на тяхното състояние. Тази основна дейност на предприятието се изпълнява в съответствие с програми за технически контрол, които в зависимост от нуждите се актуализират периодично. Предмет на наблюдение и измерване са:
  - деформации на язовирните стени, основите и скатове им;
  - филтрация през язовирните стени, основите и скатове им;
  - химическа и механическа суфозия на водите;
  - водостопански, хидроложки и метеороложки параметри, свързани с комплексните анализи и рационалното използване на водите;
  - отложени наноси във водохранилищата и развиващи се ерозионни процеси.



In order to utilize the waters for energy generation, 35 hydro power plants with 2811 MW total installed capacity have been built below reservoirs. Though their contribution to the total electricity generation is small, their importance is first of all expressed in peak load covering and stability ensuring in the Electric Power System.

During its functioning for more than half a century the Dams & Cascades Enterprise has been performing the following main tasks:

- Technical monitoring of the stability and operational reliability of the dams, the pressure and free-flow derivations and the other hydraulic facilities.
- Operation, repair and maintenance of hydraulic facilities.
- New construction of facilities related with the technical operation and maintenance.
- Maximum water catchment and their efficient utilization.
- Complex hydrostatic and hydrodynamic processes and phenomena are observed in the dams, which necessitates permanent monitoring, measurements, technical control and analyses of their condition. This main activity of the D&C Enterprise is performed according to technical monitoring programs, which are periodically updated depending on the needs. The following phenomena are subject to monitoring and measurement:
  - deformations in the dam body, the foundations and the slopes;
  - seepage through the dam body, the foundations and the slopes;
  - chemical and mechanical suffosion of waters;
  - water economic, hydraulic and meteorological parameters related with waters complex analyses and their rational utilization;
  - sediments and silt in the water storage reservoirs and erosion processes developing there.





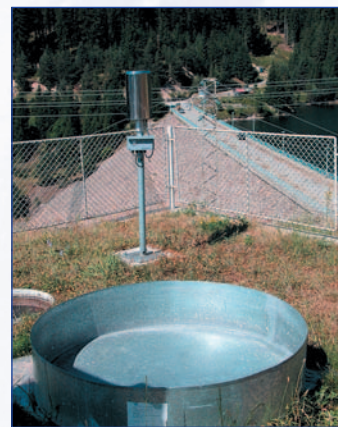
За извършването на всички тези наблюдения и измервания се използва съвременна апаратура на високо професионално ниво. Предприятието е съоръжено с уреди за геодезически измервания, прибори за дистанционно измерване и отчитане на параметрите на деформационните и филтрационните процеси и явления в язовирните стени, автоматични метеорологични станции, нивомерни уредби, разходомери за напорни и безнапорни съоръжения, хидрометрични витла, ехолот с GPS система.

Организационната структура на предприятието „Язовири и каскади“ включва централното управление, 16 язовирни района и две ремонтни бази.

За осъществяване на дейността по наблюденията и измерванията предприятието има оборудвани лаборатории по:

- контрол на специализирани контролно-измервателни прибори;
- химически анализ за суфозионни процеси;
- фото и видео документиране на явленията и процесите, аварийни ситуации и други.

За целите на стопанската експлоатация и рационалното използване на водите предприятието има изградена ведомствена хидрометеорологична мрежа, включваща 156 хидрометрични, 16 климатични, 41 дъждомерни и 12 снегомерни станции.



Внедрена е автоматизирана информационна система (АИС) за изготвяне на ежедневния воден баланс с три типа модули – в язовирните райони на каскада „Арда“, съответните ВЕЦ и в управлението.

Предприятие „Язовири и каскади“ разполага с добре оборудван технически кабинет с архивни материали от проучването, проектирането, строителството и експлоатацията, технически паспорти и анализи за състоянието на язовирните стени и систематизирана техническа библиотека.

Highly professional, state-of-the art equipment is applied for such measurements and monitoring. The D&C Enterprise is equipped with geodetic measurement devices and remote measurement devices for measuring the parameters of deformation and seepage processes and phenomena observed in the dams. It is also provided with automatic meteorological stations, level gauges, flow meters for pressure and free-flow facilities, hydrometric propellers, depth-sounders with GPS systems.

The organizational structure of the Dams & Cascades Enterprise includes a Head Office, 16 Dam Areas and Maintenance Bases.

The D&C Enterprise has laboratories equipped for:

- monitoring of special control and measurement devices;
- chemical analyses of suffosion processes;
- photo and video documentation of phenomena and processes, emergency situations, etc.

For the purposes of economic and rational utilization of waters, the D&C Enterprise has a hydro-meteorological network built, which includes 156 hydrometric, 16 climatic, 41 rainfall measuring and 12 snowfall measuring stations.

An automated information system (AIS) for estimation of the daily water balance by using of three modular types has been implemented in the Dam Areas of Arda Cascade, in the respective HPPs and in the Head Office.

The Dams & Cascades Enterprise has a well-equipped technical center with records of studies, designs, construction works and facilities operation, technical passports and analyses of the dams condition and a systematic technical library.

В язовирните райони има сформирани ремонтни групи, необходимите специалисти и съответната материална база за извършване на оперативните наблюдения и измервания в язовирните стени, текущото поддържане на съоръженията и извършването на налагащите се ремонтно-възстановителни работи.

От 2000 г. предприятието провежда системна политика за подготовка и специализирано обучение на част от персонала на високопланинските райони и управлението за работа в тежки зимни условия.

Осигурено е съвременно оборудване и екипировка. Подготовката се провежда от професионални планински спасители. По този начин работата в трудните зимни условия високо в планините се издигна на качествено ново равнище. Подготовката и оборудването на персонала, обслужващ хидротехническите съоръжения и извършващ измервания, в голяма степен гарантира сигурността и безопасността при изпълнение на служебните му задължения.

Дейността на язовирните райони се подпомага от двете ремонтно-транспортни бази, разполагащи с необходимата механизация, транспорт и подвижни работилници за ремонт на съоръженията.



Към тях има организирани специализирани групи за извършване на сондажно-инжекционни и торкретни работи. За налагащите се подводни работи се ползват специализирани водолазни групи.

Със своята дейност предприятие „Язовири и каскади“ се е утвърдило и има водеща роля в нашата страна в областта на поддържането и експлоатацията на хидротехническите съоръжения. То е колективен член на Българското дружество на големите язовири.

The Dam Areas are provided with maintenance teams, appropriate experts and bases for monitoring and measurements in the dams, for current facilities maintenance and necessary repair and restoration works.

Since 2000 the Enterprise has been conducting a permanent policy for special training of the staff in the high mountainous regions and for operation under heavy winter conditions.

State-of-the art equipment has been provided. The training is under the guidance of professional life savers in the mountains. In this way the work under heavy winter conditions has been raised to a substantially new level. The training and the equipment of the staff which operates the hydraulic facilities and performs the measurements to a great extent ensure safe and reliable fulfillment of the staff's duties.

The activities in the Dam Areas are supported by two maintenance and transport bases, provided with appropriate machines, equipment, transport facilities and mobile repair workshops.



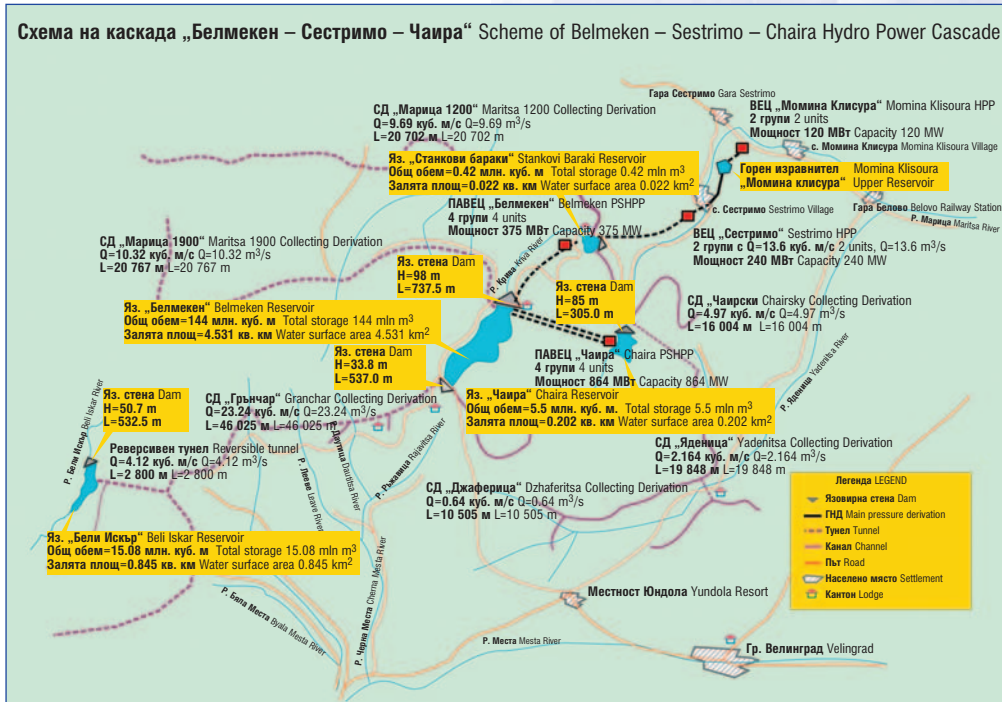
Working teams have been formed in these bases for performing of drilling, grouting and shotcrete works. Where underwater works are required, they are fulfilled by special teams of divers.

By its activities the Dams & Cascades Enterprise has achieved a good reputation and has obtained a leading role in our country in the sphere of hydraulic facilities operation and maintenance. It is a member of the Bulgarian Committee of Large Dams.



## КАСКАДА „БЕЛМЕКЕН – СЕСТРИМО – ЧАИРА“

## BELMEKEN – SESTRIMO – CHAIRA HYDRO POWER CASCADE



Каскада „Белмекен – Сестримо – Чаира“ е най-големият, разнообразен и сложен хидроенергиен комплекс с обща водосборна площ **457 км<sup>2</sup>**. Главното й предназначение е производство на електрическа енергия, напояване и водоснабдяване. В системата на каскадата са включени три язовира, два пояса събирателни деривации, четири електроцентрали и два изравнителя.

**Belmeken – Sestrimo – Chaira Hydro Power Cascade** is the largest hydro power complex, varied and compound, with a total water catchment area of **457 км<sup>2</sup>**. It is mainly used for electricity generation, irrigation and water supply. The cascade system consists of three main reservoirs, two zones of collecting derivations, four power plants and two compensating reservoirs.

### ХИДРОВЪЗЕЛ „БЕЛМЕКЕН“

### BELMEKEN HYDRO POWER SITE

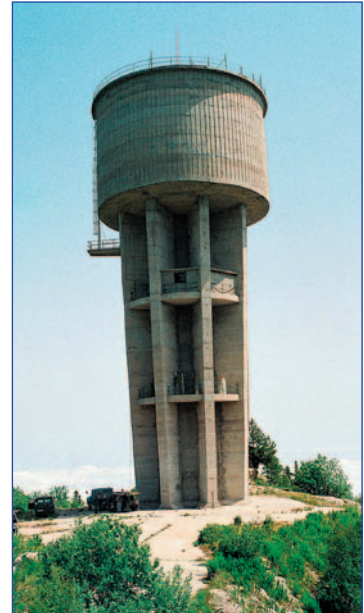
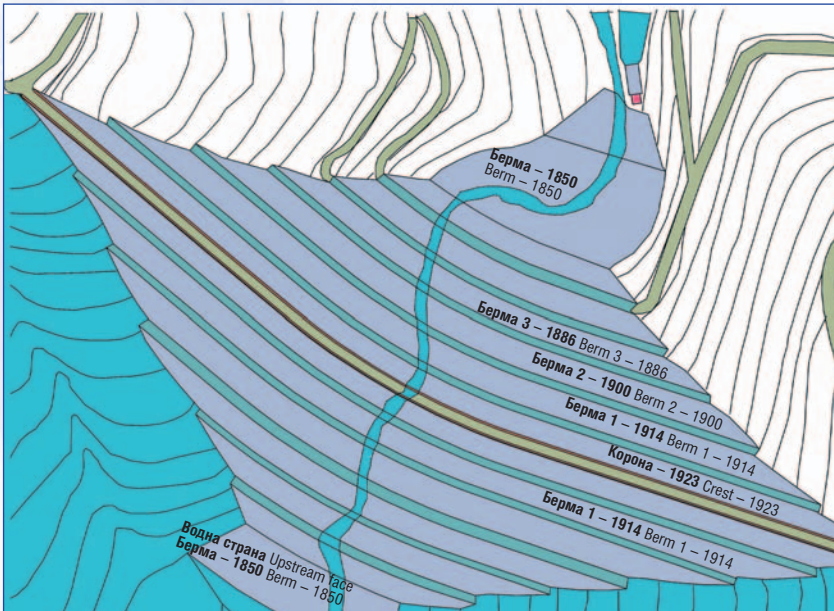


**Хидровъзел „Белмекен“** е разположен в най-горната част на каскадата и включва язовир „Белмекен“, събирателните деривации от първия пояс, „Марица 1900“, „Грънчар“, „Джаферица“ и събирателни деривации „Благовградска Бистрица“, „Илийна“ и „Манастирска“ от поречието на р. Струма, ПАВЕЦ „Белмекен“ и ПАВЕЦ „Чаира“.

**Belmeken Hydro Power Site** is located at the highest part of the cascade and consists of Belmeken Dam, the collecting derivations of the first zone, Maritsa 1900, Granchar, Dzhaferitsa and the collecting derivations Blagoevgradska Bistritsa, Iliina and Manastirska along the valley of Strouma River, Belmeken PSHP and Chaira PSHP.

## ЯЗОВИР „БЕЛМЕКЕН“

## BELMEKEN DAM



### ОБЩИ ДАННИ

Местоположение	Рила
Построен на река	Крива
Водосборна област, км <sup>2</sup>	219
Средногодишен приток, м <sup>3</sup> /сек	242.50
Година на построяване	1974
Предназначение	електропроизводство
Изравняване на водната маса	многогодишно

### BASIC DATA

Location	Rila Mountains
Built on	Kriva River
Water catchment area, км <sup>2</sup>	219
Mean annual inflow, м <sup>3</sup> /s	242.50
Year of commissioning	1974
Use	electricity generation
Water masses regulation	perennial

### ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Завирен обем, млн. м <sup>3</sup>	144.04
Полезен обем, млн. м <sup>3</sup>	141.16
Най-високо водно ниво, м	1921.0
Най-високо работно водно ниво, м	1920.5
Най-ниско работно водно ниво, м	1865.0
Залята площ, км <sup>2</sup>	4.531

### WATER STORAGE

Total storage, mln m <sup>3</sup>	144.04
Usable storage, mln m <sup>3</sup>	141.16
Max water level, m	1921.0
Max operating water level, m	1920.5
Min operating water level, m	1865.0
Water surface area, км <sup>2</sup>	4.531

### ЯЗОВИРНА СТЕНА

Тип	каменнонасипна
Противофилтрационна преграда	глинено ядро
Височина от основата, м	88.2
Дължина по короната, м	737.5
Кота корона, м	1923.0

### DAM

Type	rock-fill
Waterproof component	clay core
Height from foundation, m	88.2
Crest length, m	737.5
Crest level, m	1923.0



#### ПРЕЛИВНИК

Тип	траншея
Дължина/ширина, м	19.00/3.00
Преливно водно количество при максимално водно ниво, м <sup>3</sup> /сек	14.00

#### ОСНОВНИ ИЗПУСКАТЕЛИ

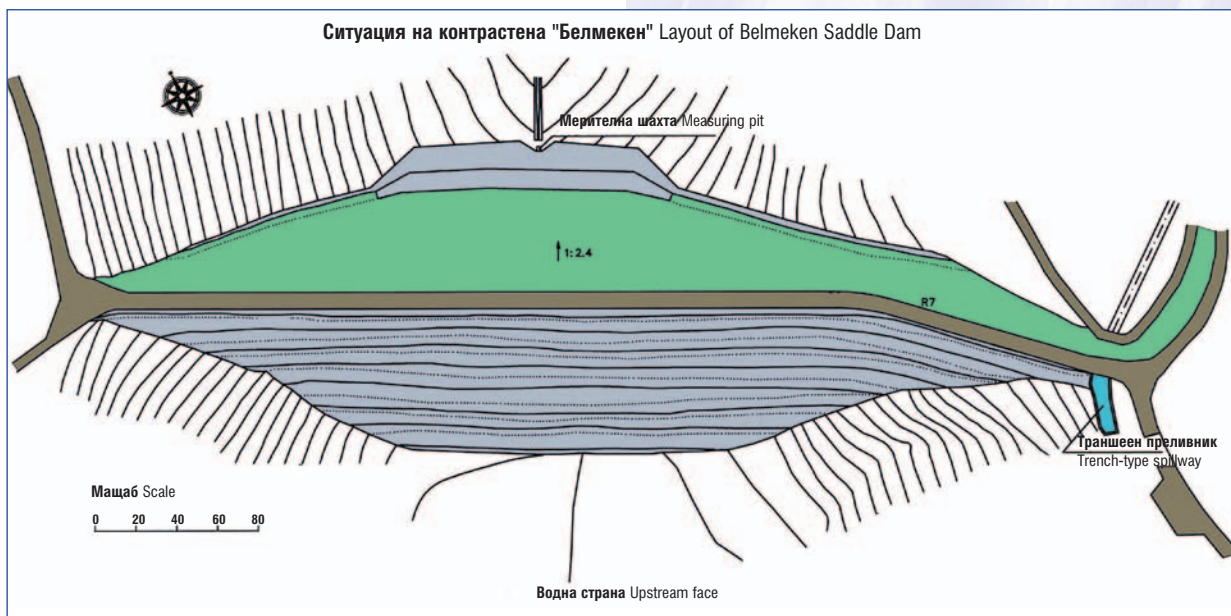
Ремонтен затвор	дросел клапа
Работен затвор	Джонсънов затвор
Обща пропускателна способност, м <sup>3</sup> /сек	8.0
Брой на изпускателите	1

#### SPILLWAY

Type	trench type
Length/width, m	19.00/3.00
Spillway discharge at max water level, m <sup>3</sup> /s	14.00

#### BOTTOM OUTLETS

Maintenance valve	butterfly valve
Operating valve	Johnson's slide valve
Total discharge capacity, m <sup>3</sup> /s	8.0
Number of outlets	1



#### КОНТРАСТЕНА

Тип	земнонасишна от грус
Противофилтрационна преграда	глинено ядро
Височина от основата, м	23.1
Дължина по короната, м	537.0
Кота корона, м	1922.80

#### SADDLE DAM

Type	earth-fill dam made of disintegrated granite
Waterproof component	clay core
Height from foundation, m	23.1
Crest length, m	537.0
Crest level, m	1922.80

#### ПАВЕЦ „БЕЛМЕКЕН“

Тип на централата	деривационна
Пад на водата, м	730
Максимално водно количество, м <sup>3</sup> /сек	12.5-T 6.86-P
Брой на агрегатите-помпи	3-T 2-P+T
Тип на турбините	Пелтон
Инсталирана мощност, МВт	375-T 104-P
Средногодишно електропроизводство, ГВтч	331

#### BELMEKEN PSHPP

Power plant type	derivation type
Water head, m	730
Max spillway discharge, m <sup>3</sup> /s	12.5-T 6.86-P
Number of units-pumps	3-T 2-P+T
Turbine type	Pelton
Installed capacity, MW	375-T 104-P
Mean annual electricity generation, GWh	331

## ПАВЕЦ „ЧАИРА“



Първият агрегат на централата е произведен от „Тошиба“, Япония, а останалите три – в българските заводи „Вапцаров“ АД, Плевен и „Елпром – ЗЕМ“, София по японска документация и контрол на качеството.

От 1995 г. са в експлоатация I и II агрегат, а от 1999 г. – III и IV агрегат, с което се достига пълна мощност на ПАВЕЦ „Чаира“.

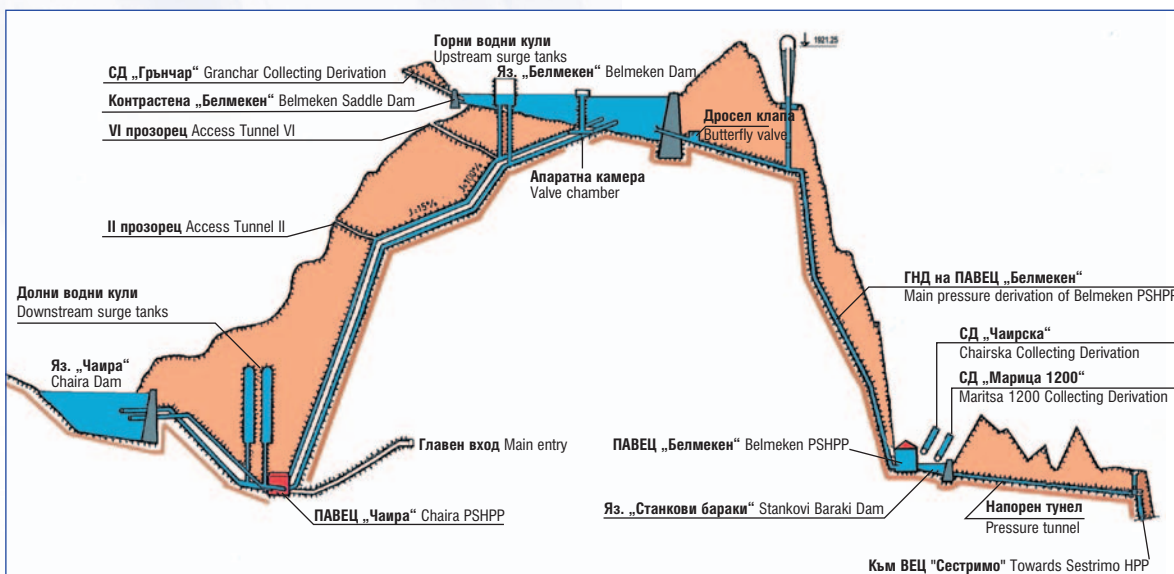
Машинната зала на ПАВЕЦ „Чаира“ е разположена в подземна каверна с размери 113.5/22.5/43 м.

## CHAIRA PSHPP

The first unit of this power plant was manufactured by Toshiba, Japan, and the other three units were manufactured by the Bulgarian factories Vaptsarov, Plevен and Elprom – ZEM, Sofia, in compliance with the Japanese documentation and under Japanese quality control.

Units I and II have been in operation since 1995 and units III and IV – since 1999, thus the full capacity of Chaira PSHPP has been reached.

The machine hall of Chaira PSHPP is located in an underground cavern with dimensions 113.5/22.5/43 m.



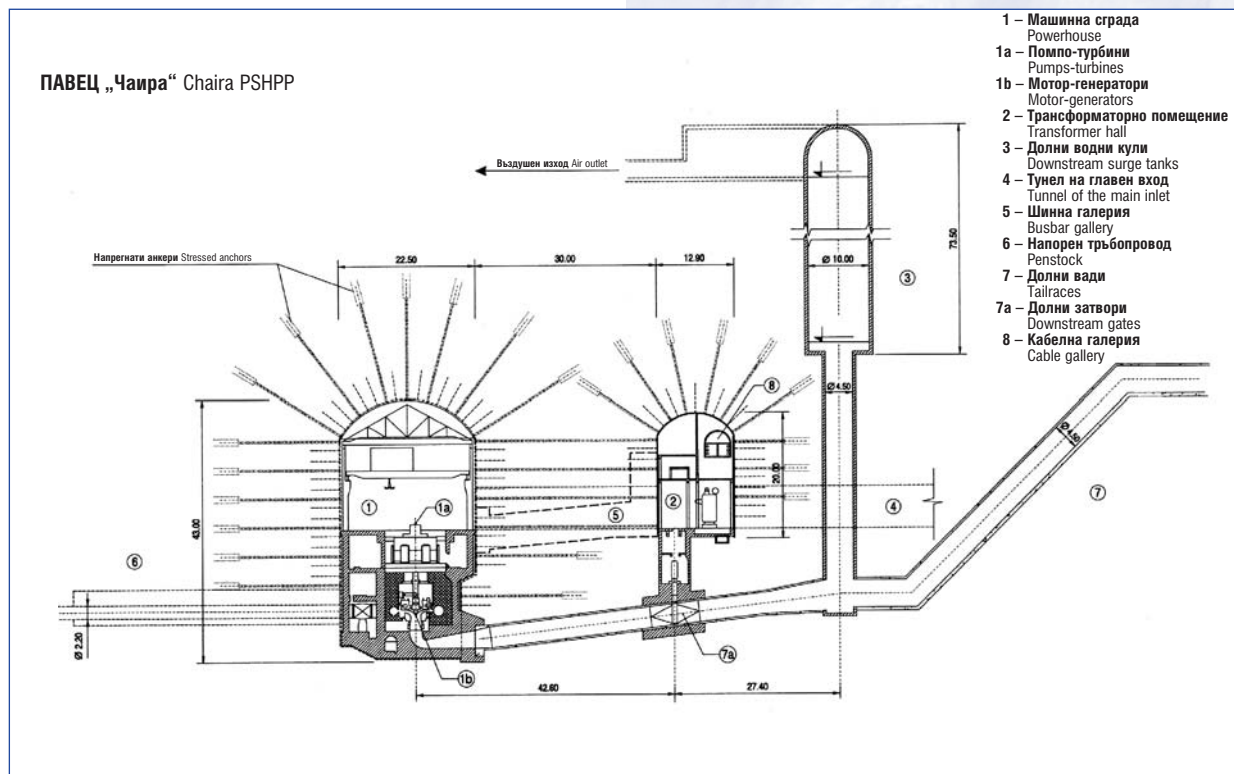


#### ПАВЕЦ „ЧАИРА“

Тип на централата	деривационна
Пад на водата, м	690-Т 701-П
Максимално водно количество, м <sup>3</sup> /сек	36.0-Т 29.5-П
Брой и тип на турбините-помпи	4
Инсталирана мощност, МВт	864-Т 788-П
Средногодишно електропроизводство, ГВтч	342

#### CHAIRA PSHPP

Power plant type	derivation type
Water head, m	690-T 701-P
Max spillway discharge, m <sup>3</sup> /s	36.0-T 29.5-P
Number and types of turbines-pumps	4
Installed capacity, MW	864-T 788-P
Mean annual electricity generation, GWh	342



ПАВЕЦ „Чаира“ дава възможност за оптимизиране на режима на работа на базовите производствени мощности в АЕЦ и ТЕЦ и подобрява важни технически качества на българската електроенергийна система, каквито са:

- гъвкавост при управление на нормални режими в денонощен и седмичен разрез;
- маневреност при заместване на аварийно отпаднали големи генериращи мощности.

За повишаване на енергийната ефективност на комплекса в строеж е язовир „Яденица“, който чрез напорен тунел ще бъде свързан с долния изравнител на ПАВЕЦ „Чаира“ – язовир „Чаира“.

Chaira PSHPP creates a possibility for optimizing the basic generating capacities in the NPP and the TPPs and improves some of the important technical parameters in the Bulgarian Electric Power System, such as:

- flexibility in controlling of normal operating modes on a daily or weekly basis;
- manoeuvrability in replacing of large generating capacities during failures.

For the purposes of this hydro power site efficiency improvement, the construction of Yadenitsa Dam has begun, which through a pressure tunnel will be connected to the lower dam of Chaira PSHPP – Chaira Dam.

## ХИДРОВЪЗЕЛ „ЧАИРА – СТАНКОВИ БАРАКИ“

Хидровъзел „Чаира – Станкови бараки“ обхваща язовирите „Чаира“ и „Станкови бараки“, събирателните деривации на кота 1200 м от втория пояс („Марица 1200“, „Чаира“ и „Яденица“), деривационните ВЕЦ „Сестримо“ и „Момина клисура“ и два изравнителя.

### ЯЗОВИР „ЧАИРА“

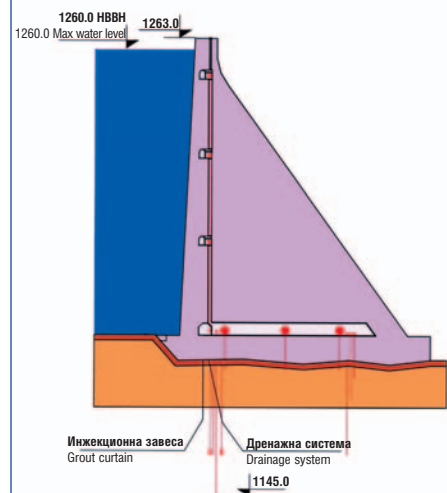


## CHAIRA – STANKOVI BARAKI HYDRO POWER SITE

Chaira – Stankovi Baraki Hydro Power Site covers Chaira Dam, Stankovi Baraki Dam, the collecting derivations at a 1200 m level from the second zone (Maritsa 1200, Chaira and Yadenitsa), the derivation HPPs Sestrimo and Momina Klisoura and two small dams.

### CHAIRA DAM

Язовирна стена Чаира – напречен разрез  
Chaira Dam Cross Section



Основното предназначение на язовир „Чаира“ е да служи за долен изравнител на ПАВЕЦ „Чаира“. Недостатъчният обем на язовира обосновава строящия се язовир „Яденица“ и свързващия го с язовир „Чаира“ реверсивен тунел.

Chaira Dam functions as a lower reservoir of Chaira PSHPP. Its insufficient storage capacity has necessitated the start of Yadenitsa Dam construction and a reversible tunnel to connect the new dam to Chaira Dam.

#### ОБЩИ ДАННИ

Местоположение	Рила
Построен на река	Чаирска
Водосборна област, км <sup>2</sup>	18.6
Година на построяване	1985-1988
Изравняване на водната маса	дневно

#### BASIC DATA

Location	Rila Mountains
Built on	Chairska River
Water catchment area, км <sup>2</sup>	18.6
Year of commissioning	1985-1988
Water masses regulation	daily



#### ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Завирен обем, млн. м <sup>3</sup>	5.60
Полезен обем, млн. м <sup>3</sup>	4.20
Най-високо водно ниво, м	1261.30
Най-високо работно водно ниво, м	1260.0
Най-ниско работно водно ниво, м	1231.0

#### ЯЗОВИРНА СТЕНА

Тип	бетонова гравитачна
Противофилтрационна преграда	инжекционна завеса
Височина от основата, м	85.0
Дължина по короната, м	305.0
Кота корона, м	1263.0

#### ПРЕЛИВНИК

Тип	твърд челен
Брой на преливните полета	2
Размер на полетата, м	12.0/1.30
Висока вълна обезпечен връх 0.01%, м <sup>3</sup> /сек	75.0
Общо преливно водно количество при максимално водно ниво, м <sup>3</sup> /сек	72.0

#### ОСНОВЕН ИЗПУСКАТЕЛ

Диаметър на основния изпускател	1200 мм
---------------------------------	---------

#### Ремонтен затвор

Тип и размери, м	плосък савак – 1.20/1.00
------------------	--------------------------

#### Работен затвор

Тип и размери, м	плосък савак – 1.20/1.00
Обща пропускателна способност, м <sup>3</sup> /сек	20.27

#### ДОПЪЛНИТЕЛЕН ОСНОВЕН ИЗПУСКАТЕЛ

Изпълнен в отбивния тунел – стоманен тръбопровод с дължина 144.00 м и  $\Phi$  600 мм

#### RESERVOIR STORAGE

Total storage, mln m <sup>3</sup>	5.60
Usable storage, mln m <sup>3</sup>	4.20
Max water level, m	1261.30
Max operating water level, m	1260.0
Min operating water level, m	1231.0

#### DAM

Тип	concrete, gravity dam
Waterproof component	grout curtain
Height from foundation, m	85.0
Crest length, m	305.0
Crest level, m	1263.0

#### SPILLWAY

Тип	fixed-crest, overflow spillway
Number of spillway bays	2
Bay size, m	12.0/1.30
Peak of flood with probability 0.01%, м <sup>3</sup> /s	75.0
Total spillway discharge at max water level, м <sup>3</sup> /s	72.0

#### BOTTOM OUTLET

Bottom outlet diameter	1200 mm
------------------------	---------

#### Maintenance gate

Тип и размери, м	flat gate –1.20/1.00
------------------	----------------------

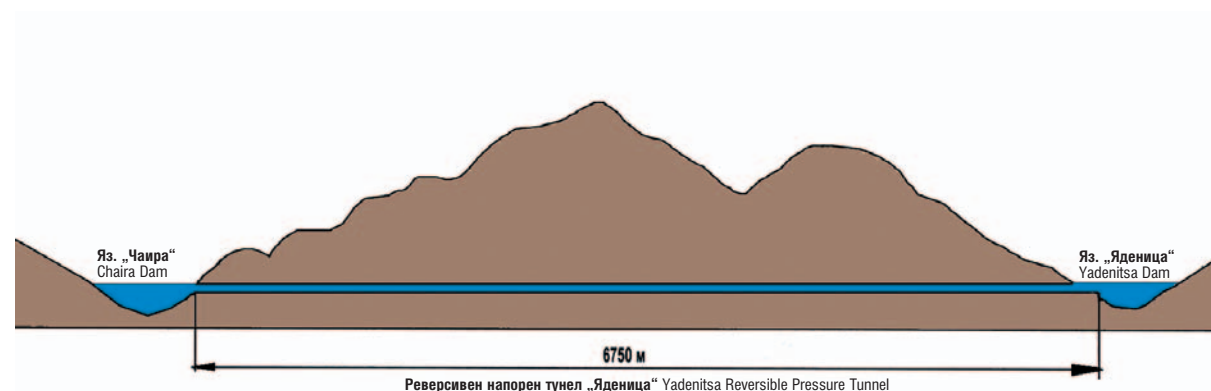
#### Operating gate

Тип и размери, м	flat gate –1.20/1.00
Total discharge capacity, м <sup>3</sup> /s	20.27

#### ADDITIONAL BOTTOM OUTLET

Executed in the diversion tunnel – concrete pipeline 144.00 m long,  $\Phi$  600 mm.

Язовир „Чаира“ и язовир „Яденица“, надлъжен профил – тунел  
Chaira Dam and Yadenitsa Dam, Longitudinal Profile – Tunnel



## ЯЗОВИР „СТАНКОВИ БАРАКИ“

## STANKOVI BARAKI DAM



### ОБЩИ ДАННИ

Местоположение	Рила
Построен на река	Крива
Година на построяване	1974
Предназначение	електропроизводство
Изравняване на водната маса	дневно

### ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Завирен обем, млн. м <sup>3</sup>	0.420
Полезен обем, млн. м <sup>3</sup>	0.375

### BASIC DATA

Location	Rila Mountains
Built on	Kriva River
Year of commissioning	1974
Use	electricity generation
Water masses regulation	daily

### RESERVOIR STORAGE

Total storage, mln m <sup>3</sup>	0.420
Usable storage, mln m <sup>3</sup>	0.375





### ЯЗОВИРНА СТЕНА

Тип	каменнонасыпна
Противофилтрационна преграда	наклонено глинено ядро
Височина от основата, м	37.0
Дължина по короната, м	100.0
Кота корона, м	1185.0
Най-високо водно ниво, м	1184.2
Най-ниско работно водно ниво, м	1167.0
Най-високо работно водно ниво, м	1183.0
Залята площ, км <sup>2</sup>	0.022

### ПРЕЛИВНИК

Тип	шахтов
Диаметър, м	12
Общо преливно водно количество при максимално водно ниво, м <sup>3</sup> /сек	103

### ОСНОВЕН ИЗПУСКАТЕЛ

#### Ремонтен затвор

Тип и размери	дросел клапа $\Phi$ 600 мм
---------------	----------------------------

#### Работен затвор

Тип и размери	Джонсън $\Phi$ 600 мм
Обща пропускателна способност, м <sup>3</sup> /сек	3.6
Брой на изпускателите	1
ГНД за ВЕЦ „Сестримо“ е с дължина 3456.60 м и светъл диаметър 4.10 м.	

### ВЕЦ „СЕСТРИМО“

Тип на централата	деривационна
Пад на водата, м	539
Максимално водно количество, м <sup>3</sup> /сек	56.6
Брой и тип на агрегатите	2
Тип на турбините	Пелтон вертикални
Инсталирана мощност, МВт	240
Средногодишно електропроизводство, ГВтч	229.5

### DAM

Type	rock-fill
Waterproof component	inclined clay core
Height from foundation, m	37.0
Crest length, m	100.0
Crest level, m	1185.0
Max water level	1184.2
Min operating water level, m	1167.0
Max operating water level, m	1183.0
Water surface area, km <sup>2</sup>	0.022

### SPILLWAY

Type	pit type
Diameter, m	12
Total spillway discharge at max water level, m <sup>3</sup> /s	103

### BOTTOM OUTLET

#### Maintenance valve

Type and size	butterfly valve $\Phi$ 600 mm
---------------	-------------------------------

#### Operating valve

Type and size	Johnson's slide valve $\Phi$ 600 mm
Total discharge capacity, m <sup>3</sup> /s	3.6
Number of outlets	1
The main pressure derivation for Sestrimo HPP is 3456.60 m long, with inside diameter 4.10 m.	

### SESTRIMO HPP

Type of power ppp plant	derivation type
Water head, m	539
Max water quantity, m <sup>3</sup> /s	56.6
Number of units	2
Turbine type	Pelton, vertical
Installed capacity, MW	240
Mean annual electricity generation, GWh	229.5



## ДНЕВЕН ИЗРАВНИТЕЛ „МОМИНА КЛИСУРА“

Дневен изравнител „Момина Клисура“ е изграден североизточно от село Сестримо.

Задачата на изравнителя е да осигури едновременното пускане на ВЕЦ „Момина клисура“ с ВЕЦ „Сестримо“ и да изравни допълнителната приточност от р. Крива.

Обемът на изравнителя се оформя чрез изграждане на оградни, земнонасипни диги с бетонова и стоманобетонова облицовка.

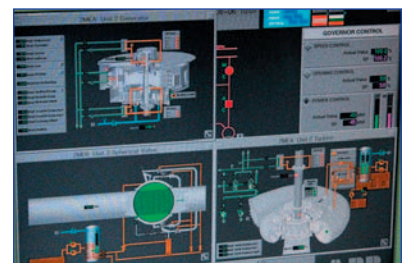


## MOMINA KLISOURA DAILY RESERVOIR

Momina Klisoura Daily Reservoir is built to the northeast of Sestrimo Village.

Its function is to provide simultaneous operation start of Momina Klisoura HPP and Sestrimo HPP, as well as to regulate the additional inflow coming from Kriva River.

The reservoir storage is formed by the construction of enclosing, earth-fill embankments with concrete and reinforced concrete lining.

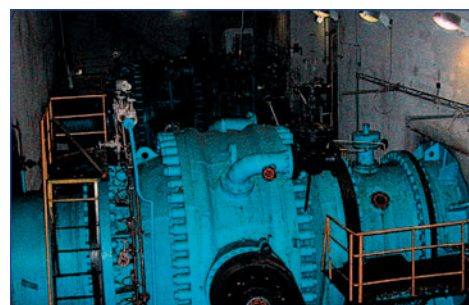


### ВЕЦ „МОМИНА КЛИСУРА“

Тип на централата	деривационна
Пад на водата, м	254.5
Максимално водно количество, м <sup>3</sup> /сек	56.6
Брой на агрегатите	2
Тип на турбините	Франсис вертикални
Производител	България
Инсталирана мощност, МВт	120
Средногодишно електропроизводство, ГВтч	105.3

### MOMINA KLISOURA HPP

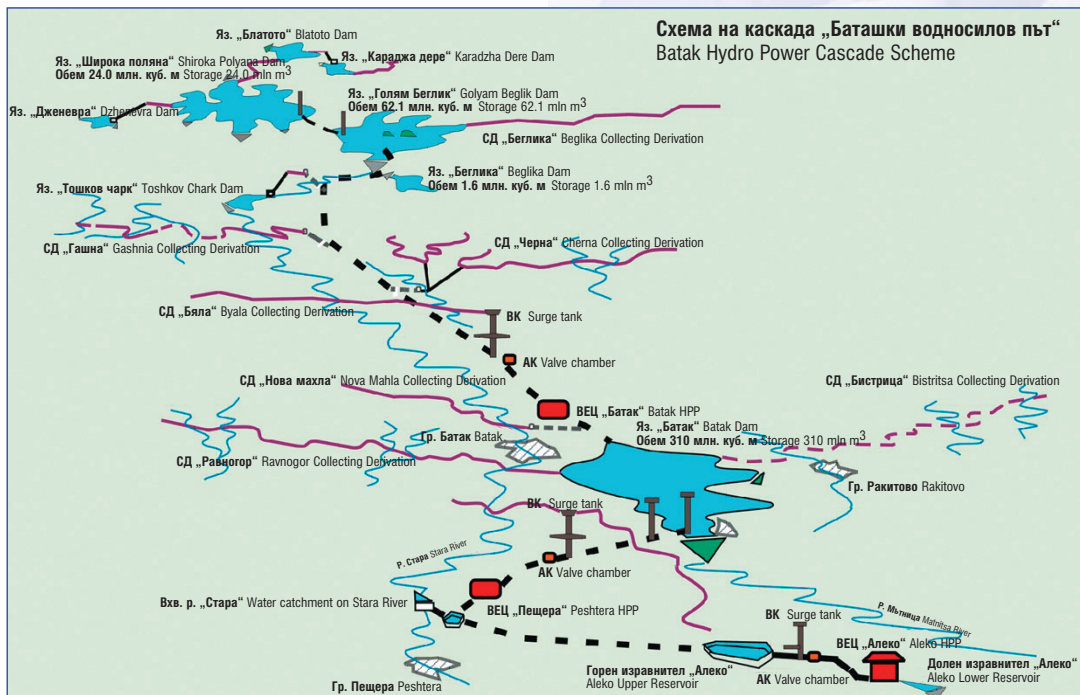
Power plant type	derivation type
Water head, m	254.5
Max spillway discharge, m <sup>3</sup> /s	56.6
Number of units	2
Turbine types	Francis, vertical
Manufacturer	Bulgaria
Installed capacity, MW	120
Mean annual electricity generation, GWh	105.3





## КАСКАДА „БАТАШКИ ВОДНОСИЛОВ ПЪТ“

## BATAK HYDRO POWER CASCADE



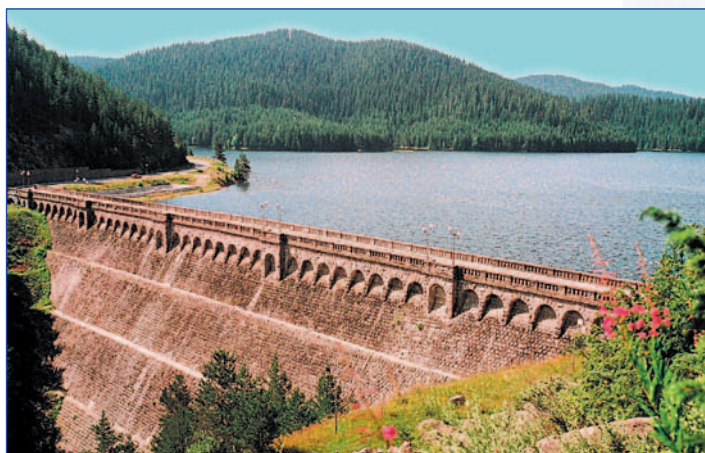
Каскада „Баташки водносилов път“ е един от най-сложните хидрокомплекси, построен със замисъл да се оползотвори богатият валежен отток на Западните Родопи за производство на електрическа енергия и напояване.

Състои се от три стъпала с основните водохранилища – язовир „Голям Беглик“ и „Батак“, и трите деривационни ВЕЦ – „Батак“, „Пещера“ и „Алеко“, и от два пояса събирателни канали с обща водосборна площ **794 км<sup>2</sup>**.

**Batak Hydro Power Cascade** is one of the most complex hydro power sites, built for utilization of the large water flow from the heavy rainfalls and snowfalls in the western part of the Rhodopi Mountains for electricity generation and irrigation.

It consists of three stages with main water storage reservoirs – Golyam Beglik Dam and Batak Dam and three hydro power plants – Batak HPP, Peshtera HPP and Aleko HPP and water collection channels in two zones with **794 км<sup>2</sup>** total catchment area.

## ХИДРОВЪЗЕЛ „ГОЛЯМ БЕГЛИК“



## GOLYAM BEGLIK HYDRO POWER SITE

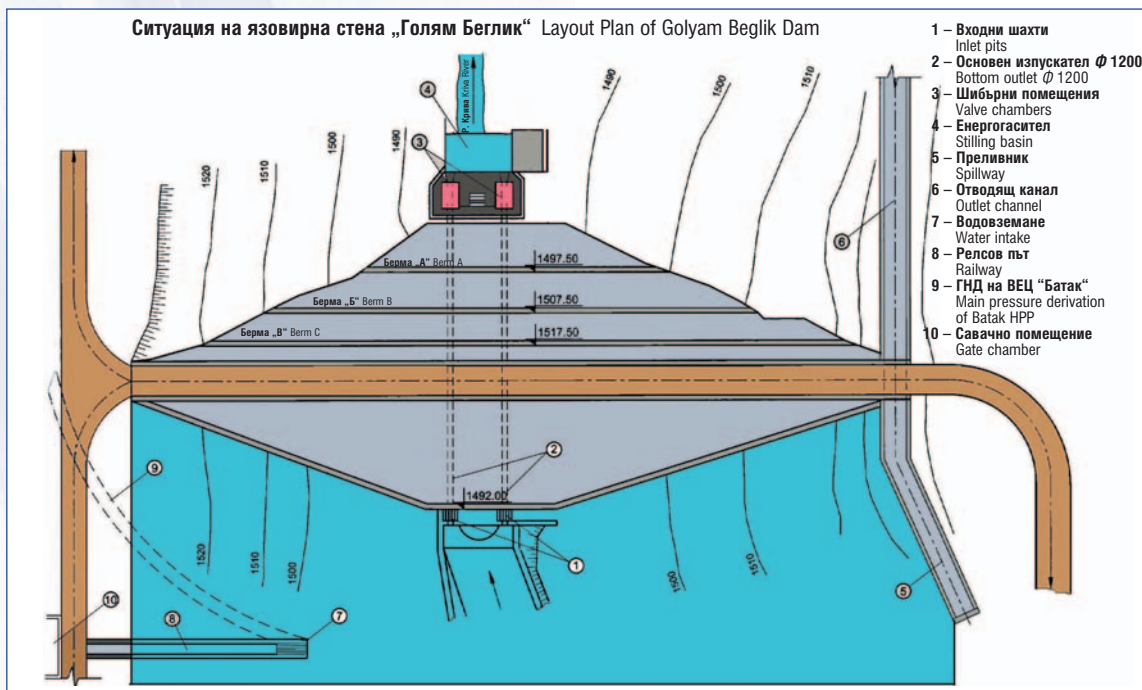


**Първото стъпало** обхваща съоръженията от горната част на каскадата, в т.ч. хидровъзел „Голям Беглик“, помощните язовири „Беглика“, „Тошков чарк“ и „Караджа дере“, събирателните деривации „Беглика“, „Гашна“, „Бяла“ и „Черна“, главна напорна деривация на ВЕЦ „Батак“ с дължина 13.1 км и централата. Към стъпалото се включва и хидровъзел „Широка поляна“, построен в периода 1959-1962 г.

**The first stage** covers the hydraulic facilities in the upper part of the cascade, including Golyam Beglik Hydro Power Site, the auxiliary dams Beglika, Toshkov Chark and Karadzha Dere, the collecting derivations Beglika, Gashna, Byala and Cherna, the main pressure derivation of Batak HPP with a length of 13.1 km and the power plant. This stage also includes Shiroka Polyana Hydro Power Site, built in the period 1959-1962.

## ЯЗОВИР „ГОЛЯМ БЕГЛИК“

## GOLYAM BEGLIK DAM



### ОБЩИ ДАННИ

Местоположение	Родопи
Построен на река	Крива
Водосборна област, км <sup>2</sup>	331
Средногодишен приток, м <sup>3</sup> /сек	4.19
Година на построяване	1951
Предназначение	електропроизводство
Изравняване на водната маса	годишно

### ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Завирен обем, млн. м <sup>3</sup>	62.11
Полезен обем, млн. м <sup>3</sup>	58.17
Най-високо водно ниво, м	1528.20
Най-високо работно водно ниво, м	1527.30
Най-ниско работно водно ниво, м	1503.00
Залята площ, км <sup>2</sup>	4.126

### BASIC DATA

Location	Rhodopi Mountains
Built on	Kriva River
Water catchment area, км <sup>2</sup>	331
Mean annual inflow, м <sup>3</sup> /s	4.19
Year of commissioning	1951
Use	electricity generation
Water masses regulation	annual

### RESERVOIR STORAGE

Total storage, mln m <sup>3</sup>	62.11
Usable storage, mln m <sup>3</sup>	58.17
Max water level, m	1528.20
Max operating water level, m	1527.30
Min operating water level, m	1503.00
Water surface area, км <sup>2</sup>	4.126



### ЯЗОВИРНА СТЕНА

Тип	каменнозидана инжектирана
Противофилтрационна преграда	стоманенобетонен екран
Височина от основата, м	46.50
Дължина по короната, м	191
Кота корона, м	1528.50

### ПРЕЛИВНИК

Тип	траншеен
Дължина, м	56.80
Висока вълна обезпечен връх 0.1%, м <sup>3</sup> /сек	205
Общо преливно водно количество при максимално водно ниво, м <sup>3</sup> /сек	50

### ОСНОВНИ ИЗПУСКАТЕЛИ

#### Ремонтен затвор

Тип и размери	дросел клапа ДУ1200
Задвижване	механично, ръчно

#### Работен затвор

Тип и размери	дросел клапа ДУ1200
Задвижване	механично, ръчно
Обща пропускателна способност, м <sup>3</sup> /сек	36
Брой на изпускателите	2

### ВЕЦ „БАТАК“

Тип на централата	подземна
Пад на водата, м	421
Максимално водно количество, м <sup>3</sup> /сек	13.6
Брой и тип на турбините	4 Пелтон вертикални
Инсталирана мощност, МВт	46.8
Средногодишно електропроизводство, ГВтч	112.0

### DAM

Type	rock-fill masonry, with grouting
Waterproof component	reinforced concrete facing
Height from foundation, m	46.50
Length from the crest, m	191
Crest level, m	1528.50

### SPILLWAY

Type	trench-type
Length, m	56.80
Peak of flood with probability 0.1%, м <sup>3</sup> /s	205
Total spillway discharge at max water level, м <sup>3</sup> /s	50

### BOTTOM OUTLETS

#### Maintenance valve

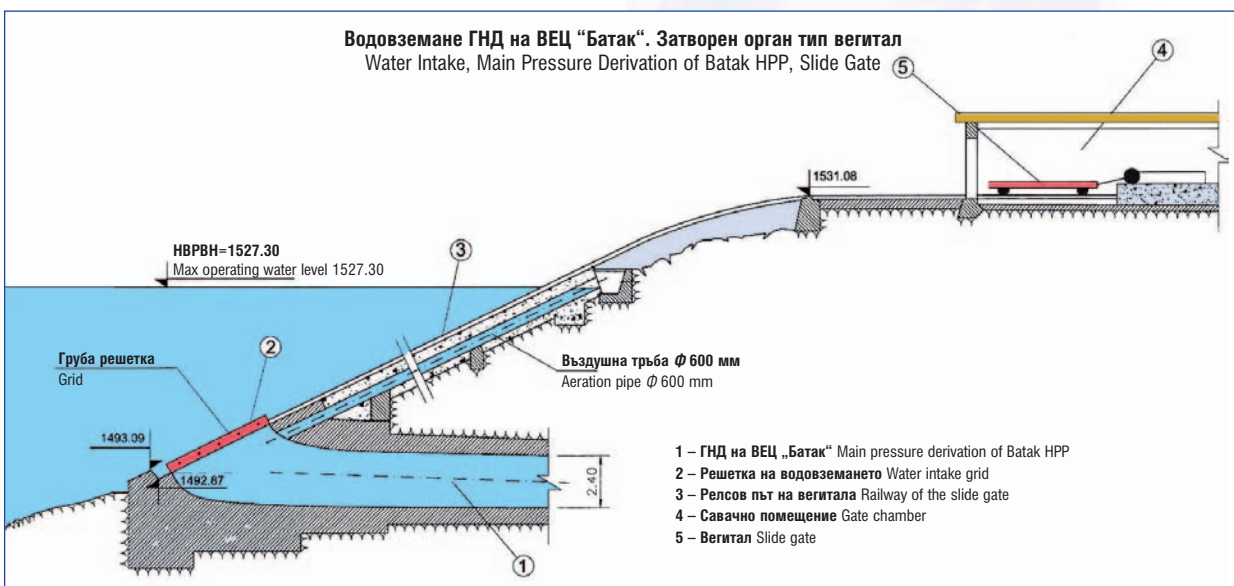
Type and size	butterfly valve DU1200
Drive	mechanical, manual

#### Operating valve

Type and size	butterfly valve DU1200
Drive	mechanical, manual
Total discharge capacity, м <sup>3</sup> /s	36
Number of outlets	2

### BATAK HPP

Type of power plant	underground
Water head, m	421
Max spillway discharge, м <sup>3</sup> /s	13.6
Turbines number and type	4 Pelton, vertical
Installed capacity, MW	46.8
Mean annual electricity generation, GWh	112.0



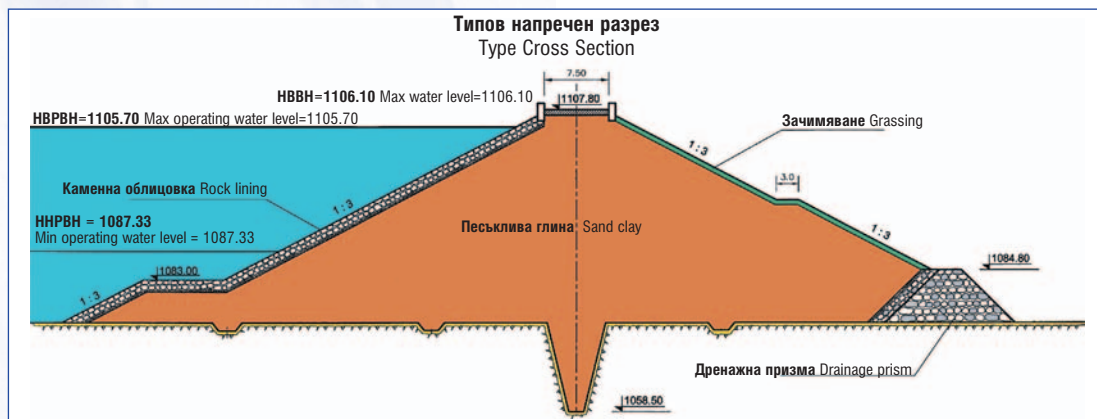
## ЯЗОВИР „БАТАК“

## BATAK DAM



**Второто стъпало** включва язовир „Батак“ с прилежащите му събирателни деривации от втория пояс, „Бистрица“, „Равногор“, „Нова махла“, „Св. Константин“, „Сокола“, главна напорна деривация на ВЕЦ „Пещера“ с дължина 4.4 км и подземната ВЕЦ „Пещера“.

**The second stage** includes Batak Dam, with the adjacent collecting derivations of the second zone, Bistritsa, Ravnogor, Nova Mahla, St. Konstantin, Sokola, the main pressure derivation of Peshtera HPP with a length of 4.4 km and the underground Peshtera HPP.



### ОБЩИ ДАННИ

Местоположение	12 км от гр. Батак
Построен на река	Мътница
Водосборна област, км <sup>2</sup>	463.29
Средногодишен отток, млн. м <sup>3</sup>	124.8
Година на построяване	1959
Предназначение	комплексно
Изравняване на водната маса	многогодишно

### BASIC DATA

Location	12 km away from Batak
Built on	Matnitsa River
Water catchment area, км <sup>2</sup>	463.29
Mean annual flow, mln m <sup>3</sup>	124.8
Year of commissioning	1959
Use	multi-purpose
Water masses regulation	perennial



#### ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Завирен обем, млн. м <sup>3</sup>	310
Полезен обем, млн. м <sup>3</sup>	302.30
Най-високо водно ниво, м	1106.10
Най-високо работно водно ниво, м	1105.70
Най-ниско работно водно ниво, м	1087.33
Залаята площ, км <sup>2</sup>	21.07

#### ЯЗОВИРНА СЕНА

Тип	земнонасыпна
Противофилтрационна преграда	глинен зъб
Височина от основата, м	35
Дължина по короната, м	273
Кота корона, м	1107.8

#### КОНТРАСТЕНА

Тип	земнонасыпна с височина 9.5 м
-----	-------------------------------

#### ПРЕЛИВНИК

Тип	траншеен
Дължина, м	35
Висока вълна обезпечен връх 0.1%, м <sup>3</sup> /сек	165
Общо преливно водно количество при максимално водно ниво, м <sup>3</sup> /сек	14

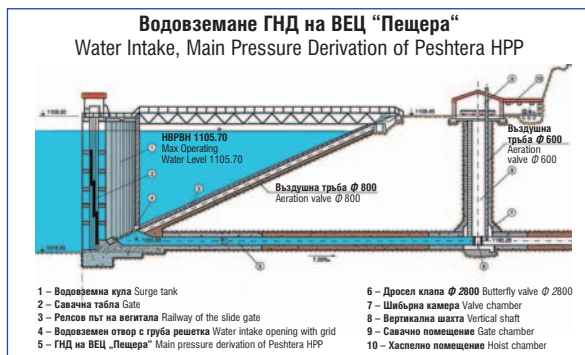
#### ОСНОВНИ ИЗПУСКАТЕЛИ

##### Ремонтен затвор

Тип и размери	дросел клапа $\Phi$ 3200
Задвижване	сервомотор

##### Работен затвор

Тип	сегментен затвор
Брой и размери, м	1 бр. 3.00/2.50
Задвижване	електромеханично
Обща пропускателна способност, м <sup>3</sup> /сек	90
Производител	Д.К. Фойт, Германия



#### ВЕЦ „ПЕЩЕРА“

Тип на централата	подземна
Пад на водата, м	586
Максимално водно количество, м <sup>3</sup> /сек	26.25
Брой и тип на турбините	5 Пелтон хоризонтални
Инсталирана мощност, МВт	128
Средногодишно електропроизводство, ГВтч	300

#### RESERVOIR STORAGE

Total storage, mln m <sup>3</sup>	310
Usable storage, mln m <sup>3</sup>	302.30
Max water level, m	1106.10
Max operating water level, m	1105.70
Min operating water level, m	1087.33
Water surface area, km <sup>2</sup>	21.07

#### DAM

Type	earth fill
Waterproof component	clay tooth
Height from the crest, m	35
Crest length, m	273
Crest level, m	1107.8

#### SADDLE DAM

Type	earth-fill type, 9.5 m high
------	-----------------------------

#### SPILLWAY

Type	trench-type
Length, m	35
Peak of flood with probability 0.1%, м <sup>3</sup> /с	165
Total spillway discharge at max water level, м <sup>3</sup> /с	14

#### BOTTOM OUTLETS

##### Maintenance valve

Type and size	butterfly valve $\Phi$ 3200
Drive	servo-motor

##### Operating gate

Type	radial gate
Number and size, m	1 pce 3.00/2.50
Drive	electro-mechanical
Total discharge capacity, м <sup>3</sup> /с	90
Manufacturer	Voith, Germany



#### PESHTERA HPP

Type of power plant	underground
Water head, m	586
Max spillway discharge, м <sup>3</sup> /с	26.25
Turbines number and type	5 Pelton, horizontal
Installed capacity, MW	128
Mean annual electricity generation, GWh	300

## ИЗРАВНИТЕЛ „АЛЕКО“



**Третото стъпало** включва водохващането на р. Стара и ВЕЦ „Алеко“ с горен и долен дневен изравнител.

Горен изравнител „Алеко“ с обем 170 000 м<sup>3</sup> е образуван от изкоп и обграждаща стоманобетонна стена с височина 7.00 м.

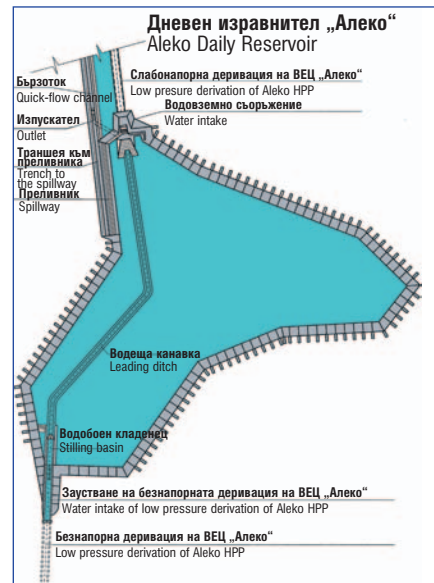
Главният деривационен тунел на ВЕЦ „Алеко“ е безнапорен с дължина 10 км.

### ВЕЦ „АЛЕКО“

Тип на централата	деривационна
Пад на водата, м	272
Максимално водно количество, м <sup>3</sup> /сек	30.0
Брой и тип на турбините	3 Франсис
Производител	CKD-BLANSKO
Инсталирана мощност, МВт	66
Средногодишно електропроизводство, ГВтч	147



## ALEKO RESERVOIR



**The third stage** includes the water catchment on Stara River and Aleko HPP with upper and lower daily reservoirs.

Aleko Upper Reservoir with a storage of 170 000 м<sup>3</sup> is formed from excavation and enclosing reinforced concrete dam, 7 m high.

The main derivation tunnel of Aleko HPP is a free-flow tunnel, 10 km long.

### ALEKO HPP

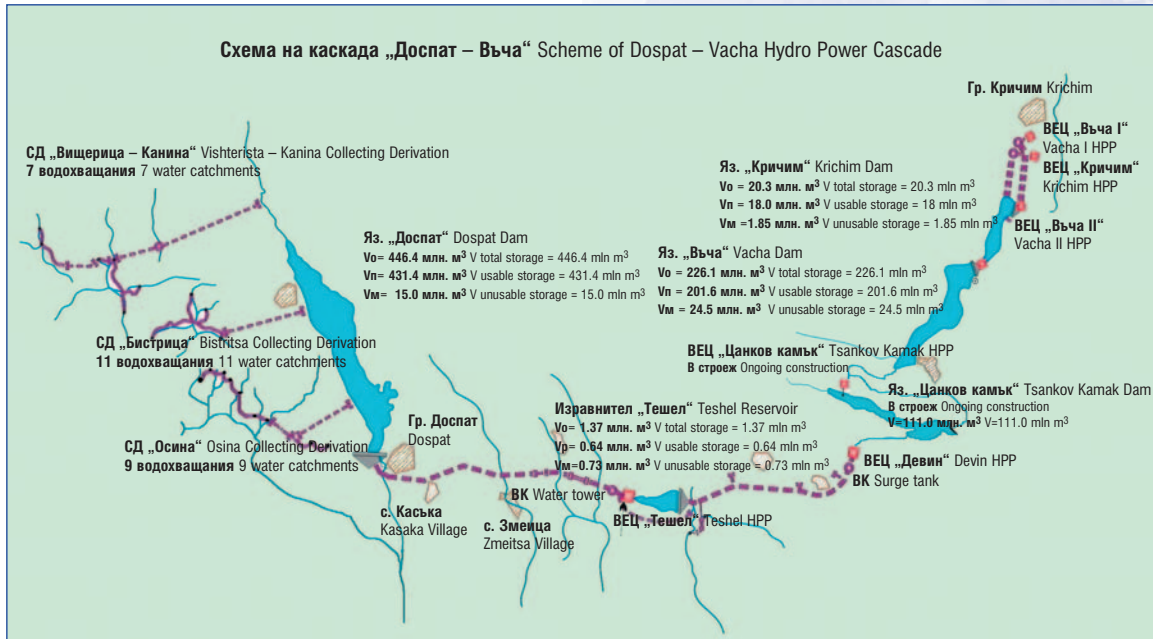
Type of power plant	with derivation
Water head, m	272
Max spillway discharge, m <sup>3</sup> /s	30.0
Turbines number and size	3 Francis
Manufacturer	CKD-BLANSKO
Installed capacity, MW	66
Mean annual electricity generation, GWh	147





## КАСКАДА „ДОСПАТ – ВЪЧА“

## DOSPAT – VACHA HYDRO POWER CASCADE



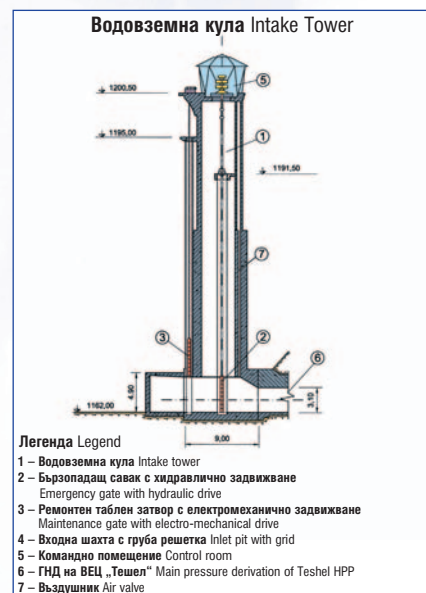
Каскада „Доспат – Въча“ е разположена в Западните Родопи и има сложна хидравлична схема. В нейния водосбор, освен р. Въча, са включени и притоци на реките Места и Доспатска. Състои се от три хидровъзела „Доспат – Тешел“, „Въча“ и „Кричим“ с обща водосборна площ **1777 км<sup>2</sup>**. В строителство е хидровъзел „Цанков камък“.

**Dospat – Vacha Hydro Power Cascade**, located in the western part of the Rhodopi Mountains, has a complex hydraulic scheme. Besides Vacha River, its water catchment area also includes the tributaries of Mesta River and Dospatska River. It consists of three hydro power sites Dospat – Teshel, Vacha and Krichim with a total catchment area of **1777 km<sup>2</sup>**. There is ongoing construction of Tsankov Kamak Hydro Power Site.

## ХИДРОВЪЗЕЛ „ДОСПАТ“

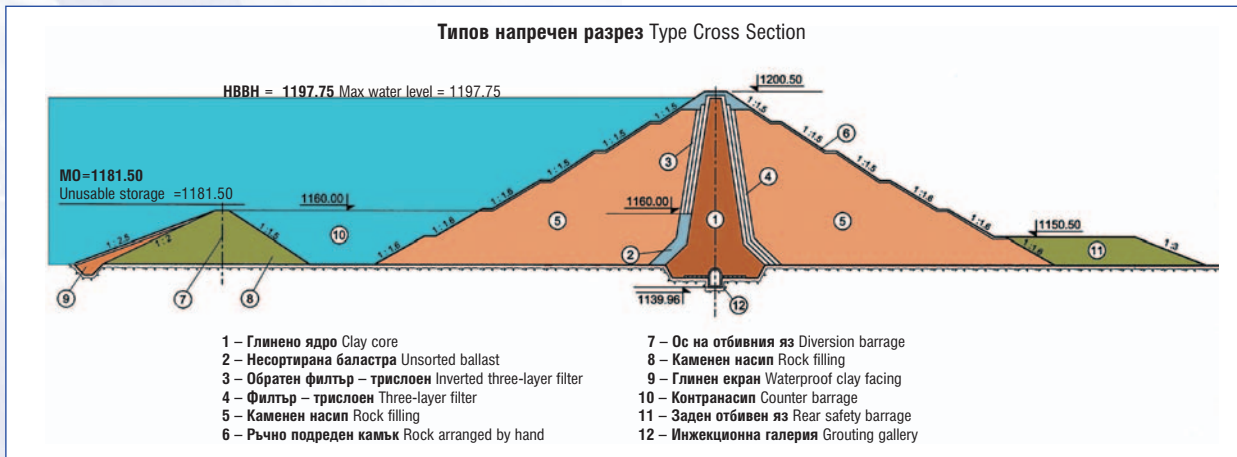


## DOSPAT HYDRO POWER SITE



**Първото стъпало** на каскадата обхваща язовир „Доспат“, събирателните деривации „Вищерица – Канина“, „Бистрица“ и „Осина 3“, водохващанията при възел „Змеица“, напорната деривация за ВЕЦ „Тешел“ с дължина 15.3 км и централата.

**The first stage** of the Hydro Power Cascade covers Dospat Dam, the collecting derivations Vishteritsa – Kanina, Bistritsa and Osina 3, the water catchments at Zmeitsa Hydraulic Point, the pressure derivation of Teshel HPP – 15.3 km long, and the power plant.



## ЯЗОВИР „ДОСПАТ“

### ОБЩИ ДАННИ

Местоположение	Западни Родопи
Построен на река	Доспатска
Водосборна област, км <sup>2</sup>	432.30
Средногодишен приток, млн. м <sup>3</sup>	249.07
Година на построяване	1969
Предназначение	електропроизводство
Изравняване на водната маса	многогодишно

### ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Завирен обем, млн. м <sup>3</sup>	449.22
Полезен обем, млн. м <sup>3</sup>	447.13
Най-високо водно ниво, м	1197.75
Най-високо работно водно ниво, м	1197.13
Най-ниско работно водно ниво, м	1174.00
Залята площ, км <sup>2</sup>	22.00



## ДОСПАТ DAM

### BASIC DATA

Location	Western part of Rhodopi Mountains
Built on	Dospatska River
Catchment area, km <sup>2</sup>	432.30
Mean annual flow, mln m <sup>3</sup>	249.07
Year of commissioning	1969
Use	electricity generation
Water masses regulation	perennial

### RESERVOIR STORAGE

Total storage, mln m <sup>3</sup>	449.22
Usable storage, mln m <sup>3</sup>	447.13
Max water level, m	1197.75
Max operating water level, m	1197.13
Min operating water level, m	1174.00
Water surface area, km <sup>2</sup>	22.00





#### ЯЗОВИРНА СТЕНА

Тип	каменонасипна
Противофилтрационна преграда	глинено ядро
Височина от основата, м	60.50
Дължина по короната, м	230.00
Кота корона, м	1200.50

#### ПРЕЛИВНИК

Тип	траншеен
Брой на преливните полета	1
Дължина, м	19.50
Висока вълна обезпечен връх 0.1%, м <sup>3</sup> /сек	267
Общо преливно водно количество при максимално водно ниво	36

#### ОСНОВНИ ИЗПУСКАТЕЛИ

Не са предвидени. Използват се изпускателите на ГНД, общо 16 м<sup>3</sup>/сек.

#### DAM

Type	rock-fill dam
Waterproof component	clay core
Height from foundation, m	60.50
Crest length, m	230.00
Crest level, m	1200.50

#### SPILLWAY

Type	trench-type
Number of spillway bays	1
Length, m	19.50
Peak of flood with probability 0.1%, м <sup>3</sup> /s	267
Total spillway discharge at max water level	36

#### BOTTOM OUTLETS

Bottom outlets have not been envisaged. The outlets of the main pressure derivation are used, in total 16 м<sup>3</sup>/s.



#### ВЕЦ „ТЕШЕЛ“

Тип на централата	деривационна
Пад на водата, м	341
Максимално водно количество, м <sup>3</sup> /сек	26
Брой и тип на турбините	2 Франсис
Инсталирана мощност, МВт	60
Средногодишно електропроизводство, ГВтч	18

#### TESHEL HPP

Type of power plant	with derivation
Water head, m	341
Max spillway discharge, м <sup>3</sup> /s	26
Number and turbine type	2 Francis
Installed capacity, MW	60
Mean annual electricity generation, GWh	18



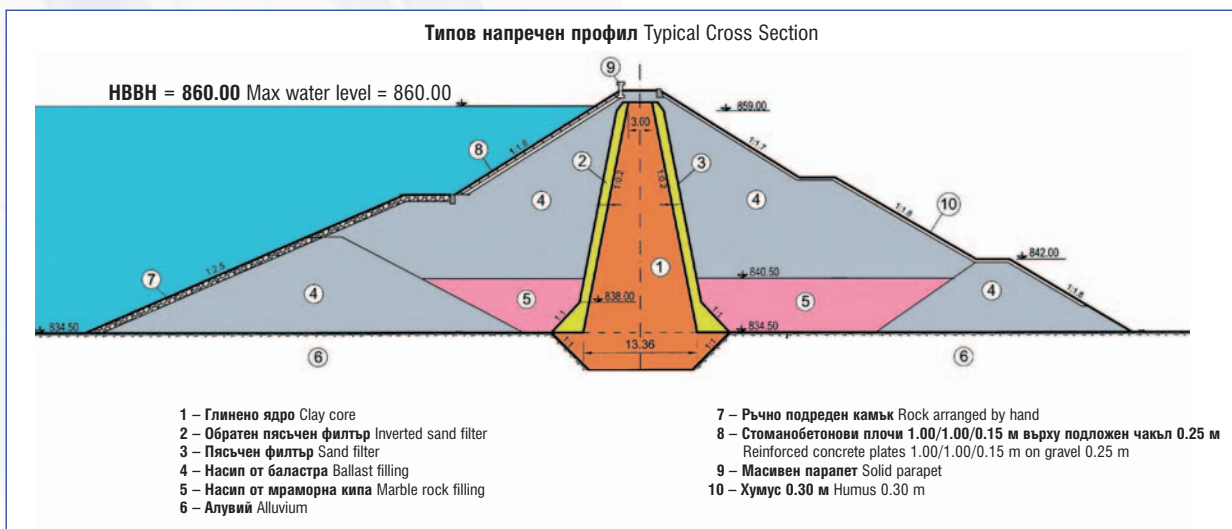
## ХИДРОВЪЗЕЛ „ТЕШЕЛ“

## TESHEL HYDRO POWER SITE



**Второто стъпало** на каскадата обхваща изравнител „Тешел“, водохвацията „Буйновско“, „Триград“ и „Мугла“, тунела за твърд отток, напорната деривация за ВЕЦ „Девин“ и централата.

**The second stage** of the cascade covers Teshel Dam, water catchments Buinovsko, Trigrad and Mugla, the tunnel for sediments and silt runoff, the pressure derivation of Devin HPP and the power plant.



## ЯЗОВИР „ТЕШЕЛ“

### ОБЩИ ДАННИ

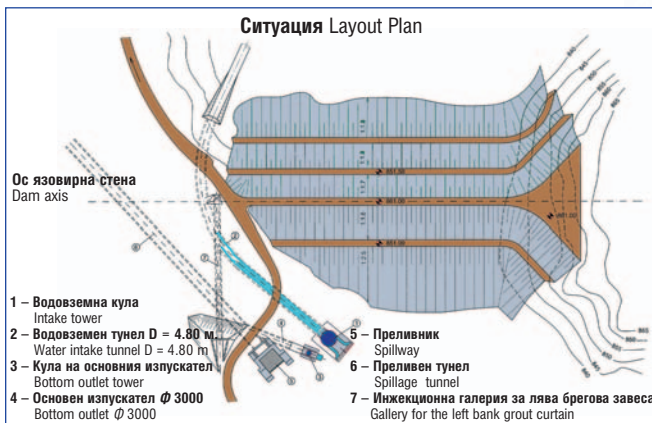
Местоположение	15 км от гр. Девин
Построен на река	Буйновска
Година на построяване	1984
Предназначение	електропроизводство
Изравняване на водната маса	дневно

## TESHEL DAM

### BAISIC DATA

Location	15 km away from Devin
Built on	Buinovska River
Year of commissioning	1984
Use	electricity generation
Water masses regulation	daily





### ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Завирен обем, млн. м <sup>3</sup>	1.37
Полезен обем, млн. м <sup>3</sup>	0.64
Най-високо водно ниво, м	860.00
Най-високо работно водно ниво, м	858.00
Най-ниско работно водно ниво, м	851.00
Залаята площ, км <sup>2</sup>	100

### ЯЗОВИРНА СТЕНА

Тип	насипна баластра
Противофилтрационна преграда	инжекционна
Височина от основата, м	30.00
Дължина по короната, м	200.30
Кота корона, м	861.00

### ПРЕЛИВНИК

Тип	подвижна клапа
Брой на преливните полета	1
Размер на клапата, м	10.50/5.00
Висока вълна обезпечен връх 0.1%, м <sup>3</sup> /сек	424
Общо преливно водно количество при максимално водно ниво, м <sup>3</sup> /сек	354
Задействане	автоматично

### ОСНОВНИ ИЗПУСКАТЕЛИ

Основният изпускател се състои от изпускателна кула и тунел.

#### Ремонтен затвор

Тип и размери, м	табли 1.20/2.00
------------------	-----------------

#### Работен затвор

Тип и размери, м	табли 1.20/2.00
Задвижване	сервомотори
Обща пропускателна способност, м <sup>3</sup> /сек	35.00
Брой на изпускателите	1

### ВЕЦ „ДЕВИН„

Тип на централата	деривационна
Пад на водата, м	156
Максимално водно количество, м <sup>3</sup> /сек	72.80
Брой и тип на турбините	2 Франсис
Инсталирана мощност, МВт	80
Средногодишно електропроизводство, ГВтч	145

### RESERVOIR STORAGE

Total storage, mln m <sup>3</sup>	1.37
Usable storage, mln m <sup>3</sup>	0.64
Max water level, m	860.00
Max operating water level, m	858.00
Min operating water level, m	851.00
Water surface area, km <sup>2</sup>	100

### DAM

Тип	ballast fill
Waterproof component	grouting
Height from foundation, m	30.00
Crest length, m	200.30
Crest level, m	861.00

### SPILLWAY

Тип	with slide valve
Number of spillway bays	1
Valve dimensions, m	10.50/5.00
Peak of flood with probability 0.1%, m <sup>3</sup> /s	424
Total spillway discharge at max water level, m <sup>3</sup> /s	354
Drive	automatic

### BOTTOM OUTLETS

The bottom outlet consists of an outlet tower and a tunnel.

#### Maintenance gate

Тип and size, m	gates 1.20/2.00
-----------------	-----------------

#### Operating gate

Тип and size, m	gates 1.20/2.00
Drive	servo-motors
Total discharge capacity, m <sup>3</sup> /s	35.00
Number of outlets	1

### DEVIN HPP

Тип of power plant	with derivation
Water head, m	156
Max spillway discharge, m <sup>3</sup> /s	72.80
Turbines type and number	2 Francis
Installed capacity, MW	80
Mean annual electricity generation, GWh	145

## ХИДРОВЪЗЕЛ „ВЪЧА“

## VACHA HYDRO POWER SITE



Третото стъпало на каскадата е изградено на р. Въча, на 18 км над гр. Крчим и включва язовир „Въча“ и ПАВЕЦ „Орфей“.

The third stage of the cascade is built on Vacha River, 18 km away from Krichim and includes Vacha Dam and Orpheus PSHPP.

### ЯЗОВИР „ВЪЧА“

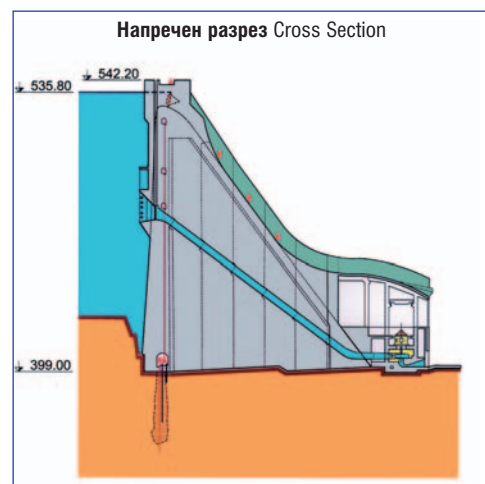
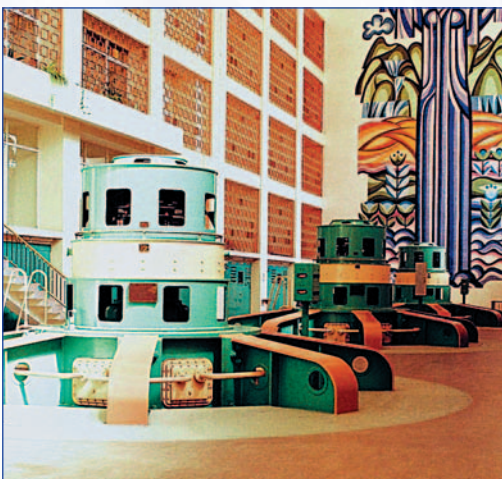
#### ОБЩИ ДАННИ

Местоположение	18 км над гр. Крчим
Построен на река	Въча
Водосборна област, км <sup>2</sup>	1465
Средногодишен приток, м <sup>3</sup> /сек	635
Година на построяване	1975
Предназначение	електропроизводство
Изравняване на водната маса	годишно

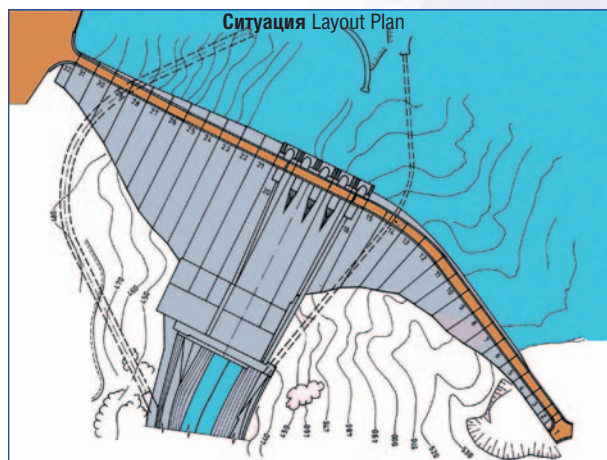
### VACHA DAM

#### BASIC DATA

Location	18 km away from Krichim
Built on	Vacha River
Water catchment area, км <sup>2</sup>	1465
Mean annual inflow, м <sup>3</sup> /s	635
Year of commissioning	1975
Use	electricity generation
Water masses regulation	annual







#### ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Завирен обем, млн. м <sup>3</sup>	226.12
Най-високо водно ниво, м	540.00
Най-високо работно водно ниво, м	535.80
Най-ниско работно водно ниво, м	505.00
Залята площ, км <sup>2</sup>	4.97

#### ЯЗОВИРНА СТЕНА

Тип	бетонова гравитачна
Височина от основата, м	144.50
Дължина по короната, м	420.00
Кота корона, м	540.00

#### ПРЕЛИВНИК

Тип	челен със сегментни затвори
Брой на преливните полета	4
Висока вълна обезпечен връх 0.1%, м <sup>3</sup> /сек	2700
Общо преливно водно количество при максимално водно ниво, м <sup>3</sup> /сек	2060
Задвижване	електромеханично

#### ОСНОВНИ ИЗПУСКАТЕЛИ

##### Ремонтен затвор

Тип и размери, м	таблени затвори 1.50/2.20
Задвижване	сервомотори

##### Работен затвор

Тип и размери, м	таблени затвори 1.50/2.20
Задвижване	сервомотори
Обща пропускателна способност, м <sup>3</sup> /сек	158
Брой на изпускателите	2

#### ПАВЕЦ „ОРФЕЙ“

Тип на централата	надземна подязовирна
Пад на водата, м	65.80
Максимално водно количество, м <sup>3</sup> /сек	120
Брой и тип на турбините	3 Франсис
Брой и тип на помпите	1 Франсис
Инсталирана мощност, МВт	160-T 38-П
Средногодишно електропроизводство, ГВтч	154

#### RESERVOIR STORAGE

Total storage, mln m <sup>3</sup>	226.12
Max water level, m	540.00
Max operating water level, m	535.80
Min operating water level, m	505.00
Water surface area, km <sup>2</sup>	4.97

#### DAM

Type	concrete gravity dam
Height from foundation, m	144.50
Crest length, m	420.00
Crest level, m	540.00

#### SPILLWAY

Type	free flow with segment valves
Number of spillway bays	4
Peak of flood with probability 0.1%, m <sup>3</sup> /s	2700
Total spillway discharge at max water level, m <sup>3</sup> /s	2060
Drive	electro-mechanical

#### BOTTOM OUTLETS

##### Maintenance gate

Type and size, m	flat gates 1.50/2.20
Drive	servo-motors

##### Operating gate

Type and size, m	flat gates 1.50/2.20
Drive	servo-motors
Total discharge capacity, m <sup>3</sup> /s	158
Number of outlets	2

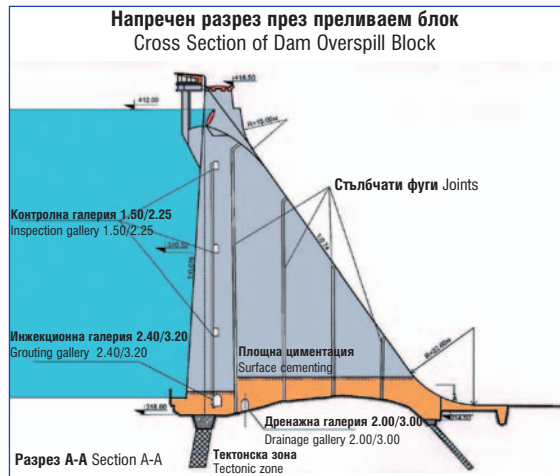
#### ORPHEUS PSHPP

Type	surface type, below reservoir
Water head, m	65.80
Max spillway discharge, m <sup>3</sup> /s	120
Turbines type and number	3 Francis
Pumps type and number	1 Francis
Installed capacity, MW	160-T 38-P
Mean annual electricity generation, GWh	154

## ХИДРОВЪЗЕЛ „КРИЧИМ“



## KRICHIM HYDRO POWER SITE



Най-долното стъпало на каскадата включва язовир „Кричим“ и три деривационни водоелектрически централи: ВЕЦ „Кричим“, ВЕЦ „Въча I“, ВЕЦ „Въча II“ и два изравнителя.

The lowest stage of the cascade consists of Krichim Dam, three hydro power plants with derivation – Krichim HPP, Vacha I HPP, Vacha II HPP and two small dams.

### ЯЗОВИР „КРИЧИМ“

#### ОБЩИ ДАННИ

Местоположение	10 км над гр. Кричим
Построен на река	Въча
Водосборна област, км <sup>2</sup>	29.3
Средногодишен приток, м <sup>3</sup> /сек	564.59
Година на построяване	1972
Предназначение	комплексно
Изравняване на водната маса	дневно

### KRICHIM DAM

#### BASIC DATA

Location	10 km away from Krichim
Built on	Vacha River
Water catchment area, км <sup>2</sup>	29.3
Mean annual inflow, м <sup>3</sup> /s	564.59
Year of construction	1972
Use	multi-purpose
Water masses regulation	daily



#### ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Завирен обем, млн. м <sup>3</sup>	20.26
Най-високо водно ниво, м	418.10
Най-високо работно водно ниво, м	412.00
Най-ниско работно водно ниво, м	392.00
Залята площ, км <sup>2</sup>	0.799

#### ЯЗОВИРНА СТЕНА

Тип	бетонова гравитачна
Височина от основата, м	104.5
Дължина по короната, м	270.0
Кота корона, м	418

#### ПРЕЛИВНИК

Тип	преливни клапи
Брой на преливните полета	3
Размер на клапите, м	10.5/5.0
Висока вълна обезпечен връх 0.1%, м <sup>3</sup> /сек	2774
Общо преливно водно количество при максимално водно ниво, м <sup>3</sup> /сек	2060

#### ОСНОВНИ ИЗПУСКАТЕЛИ

##### Ремонтен затвор

Тип и размери, м	таблени затвори 1.6/1.9
Задвижване	сервомотори

##### Работен затвор

Тип и размери	таблени затвори
Задвижване	сервомотори
Обща пропускателна способност, м <sup>3</sup> /сек	68
Брой на изпускателите	2

#### ВЕЦ „КРИЧИМ“

Тип на централата	деривационна
Пад на водата, м	172
Максимално водно количество, м <sup>3</sup> /сек	61
Брой и тип на турбините	2 Франсис
Инсталирана мощност, МВт	80
Средногодишно електропроизводство, ГВтч	256

#### ВЕЦ „ВЪЧА I“

Инсталирана мощност, МВт	14
Средногодишно електропроизводство, ГВтч	17.6

#### ВЕЦ „ВЪЧА II“

Инсталирана мощност, МВт	7
Средногодишно електропроизводство, ГВтч	11.4

#### RESERVOIR STORAGE

Total storage, mln m <sup>3</sup>	20.26
Max water level, m	418.10
Max operating water level, m	412.00
Min operating water level, m	392.00
Water surface area, km <sup>2</sup>	0.799

#### DAM

Type	concrete gravity dam
Height from foundation, m	104.5
Crest length, m	270.0
Crest level, m	418

#### SPILLWAY

Type	spill valves
Number of spillway bays	3
Valves dimensions, m	10.5/5.0
Peak of flood with probability 0.1%, м <sup>3</sup> /s	2774
Total spillway discharge at max water level, м <sup>3</sup> /s	2060

#### BOTTOM OUTLETS

##### Maintenance gate

Type and size, м	flat gates 1.6/1.9
Drive	servo-motors

##### Operating gate

Type and size	flat gates
Drive	servo-motors
Total discharge capacity, м <sup>3</sup> /s	68
Number of outlets	2

#### KRICHIM HPP

Type of power plant	with derivation
Water head, m	172
Max spillway discharge, м <sup>3</sup> /s	61
Turbines number and type	2 Francis
Installed capacity, MW	80
Mean annual electricity generation, GWh	256

#### VACHA I HPP

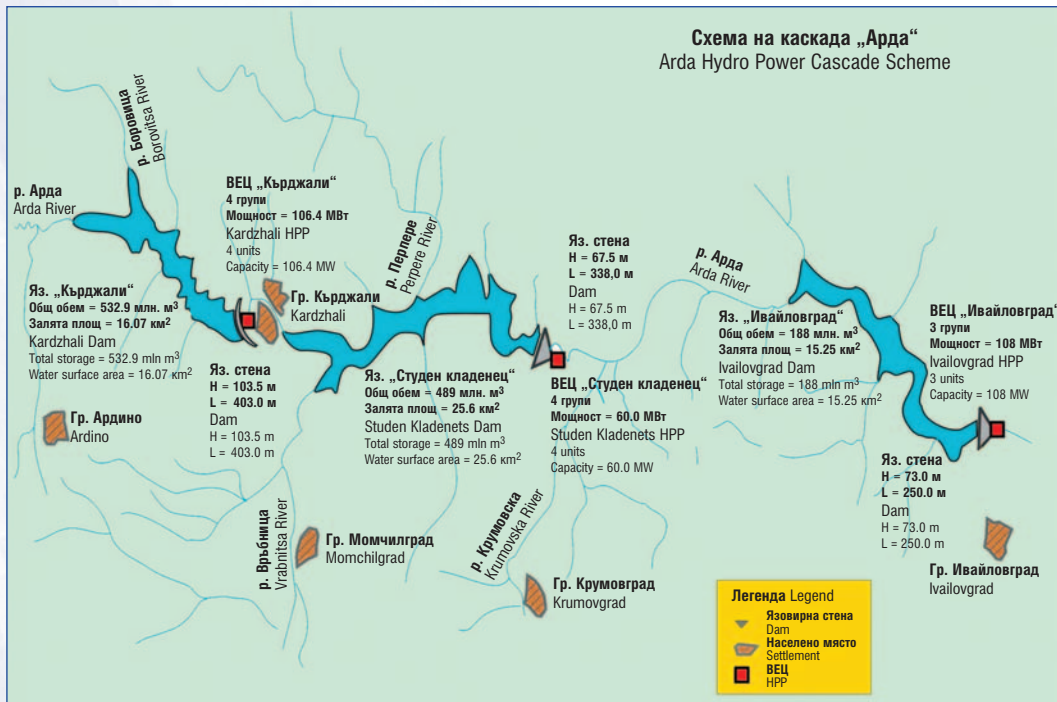
Installed capacity, MW	14
Mean annual electricity generation, GWh	17.6

#### VACHA II HPP

Installed capacity, MW	7
Mean annual electricity generation, GWh	11.4

## КАСКАДА „АРДА“

## ARDA HYDRO POWER CASCADE

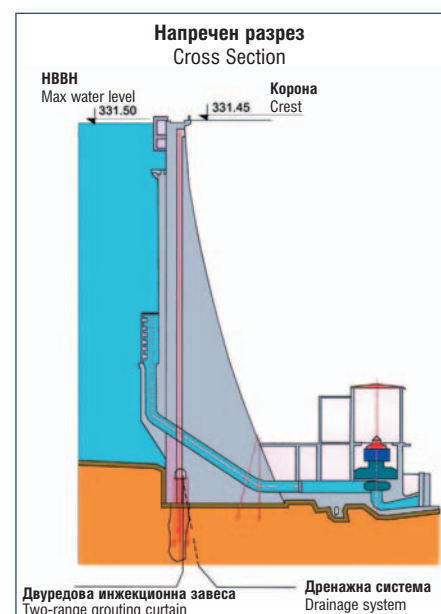


Каскада „Арда“ е единствената система от големи язовири у нас, изградени в едно поречиe, с обща водосборна площ **5128 км<sup>2</sup>** и включва три големи хидровъзела. Основното й предназначение е производство на електрическа енергия.

**Arda Hydro Power Cascade** is the only hydro power system in the country, which consists of large dams built along one river valley with a total catchment area of **5128 км<sup>2</sup>**. It includes three large hydro power sites, mainly used for electricity generation.

## ХИДРОВЪЗЕЛ „КЪРДЖАЛИ“

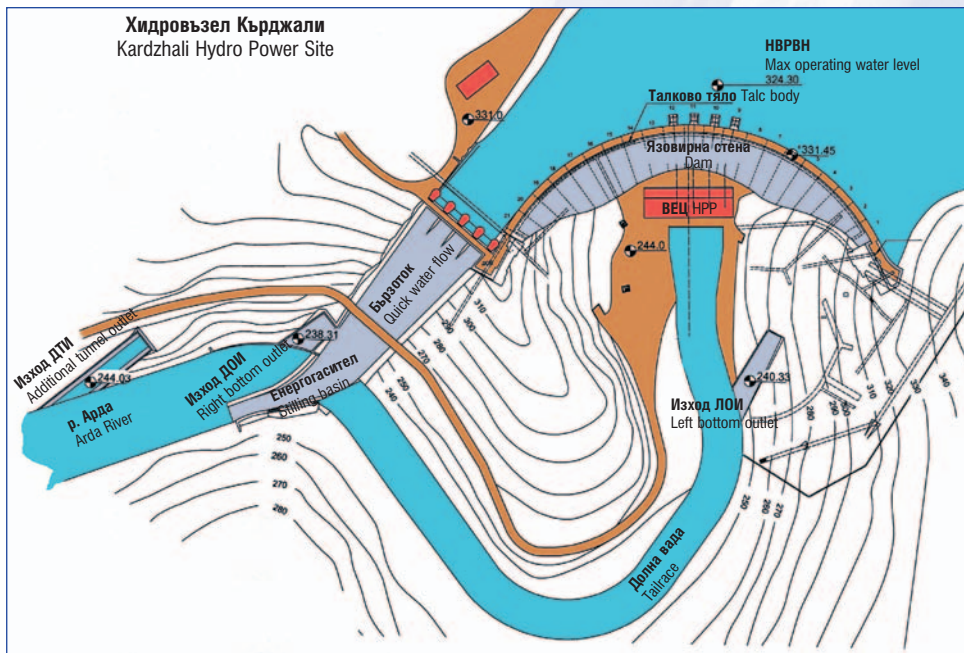
## KARDZHALI HYDRO POWER SITE





**Хидровъзел „Кърджали“** е първото стъпало на каскада „Арда“, изграден на 3 км над гр. Кърджали. Строителството му е изпълнено в периода 1957-1963 г., а укрепителните мероприятия за заздравяване на левия бряг – до 1976 г.

**Kardzhali Hydro Power Site** is the first stage of Arda Cascade, built 3 km away from Kardzhali. It was constructed in the period 1957-1963 and the works for the left bank strengthening continued till 1976.



## ЯЗОВИР „КЪРДЖАЛИ“

### ОБЩИ ДАННИ

Местоположение	до гр. Кърджали
Водосборна област, км <sup>2</sup>	1882
Средногодишен приток, м <sup>3</sup> /сек	30.5
Година на построяване	1963
Предназначение	електропроизводство
Изравняване на водната маса	годишно

### ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Завирен обем, млн. м <sup>3</sup>	539.90
Най-високо водно ниво, м	331.50
Най-високо работно водно ниво, м	324.30
Най-ниско работно водно ниво, м	285.00
Залаята площ, км <sup>2</sup>	16.07

### ЯЗОВИРНА СТЕНА

Тип	бетонова дъгова гравитачна
Височина от основата, м	103.50
Дължина по короната, м	402.89
Кота корона, м	331.45

## KARDZHALI DAM

### BASIC DATA

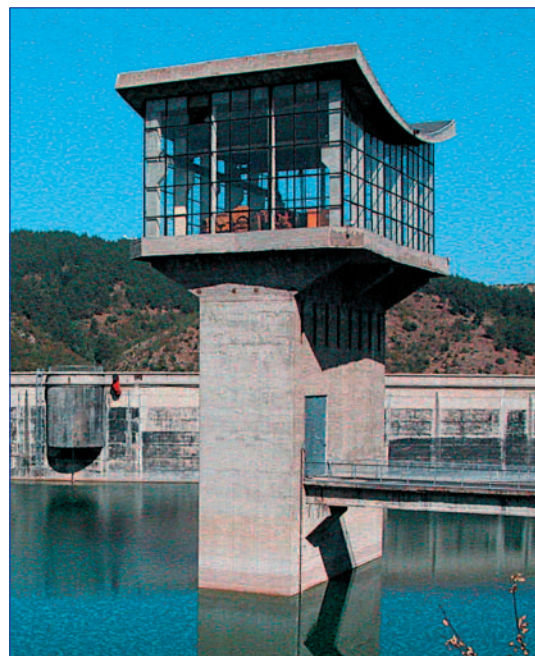
Location	near Kardzhali
Water catchment area, km <sup>2</sup>	1882
Mean annual flow, m <sup>3</sup> /s	30.5
Year of commissioning	1963
Use	electricity generation
Water masses regulation	annual

### RESERVOIR STORAGE

Total storage, mln m <sup>3</sup>	539.90
Max water level, m	331.50
Max operating water level, m	324.30
Min operating water level, m	285.00
Water surface area, km <sup>2</sup>	16.07

### DAM

Type	arch, concrete gravity dam
Height from foundation, m	103.50
Crest length, m	402.89
Crest level, m	331.45



#### ПРЕЛИВНИК

Тип и брой	4 преливни клапи
Размер на преливните полета, м	10.50/5.00
Висока вълна обезпечен връх 0.1%, м <sup>3</sup> /сек	6040
Общо преливно водно количество при максимално водно ниво, м <sup>3</sup> /сек	3100
Задвижване	електромеханично

#### ОСНОВНИ ИЗПУСКАТЕЛИ

##### Ремонтен затвор

Тип и брой	4 таблени затвори
Задвижване	сервомотори

##### Работен затвор

Тип и брой	4 таблени затвори
Задвижване	сервомотори
Брой на изпускателите	4
Обща пропускателна способност, м <sup>3</sup> /сек	880

#### ВЕЦ „КЪРДЖАЛИ“

Тип на централата	подязовирна
Пад на водата, м	93
Максимално водно количество, м <sup>3</sup> /сек	162
Брой и тип на турбините	4
Инсталирана мощност, МВт	106
Средногодишно електропроизводство, ГВтч	160

#### SPILLWAY

Type	4 spill valves
Size of spillway bays, m	10.50/5.00
Peak of flood with probability 0.1%, м <sup>3</sup> /s	6040
Total spillway discharge at max water level, м <sup>3</sup> /s	3100
Drive	electro-mechanical

#### BOTTOM OUTLETS

##### Maintenance gate

Type and number	4 gates
Drive	servo-motors

##### Operating gate

Type and size	4 gates
Drive	servo-motors
Number of outlets	4
Total discharge capacity, м <sup>3</sup> /s	880

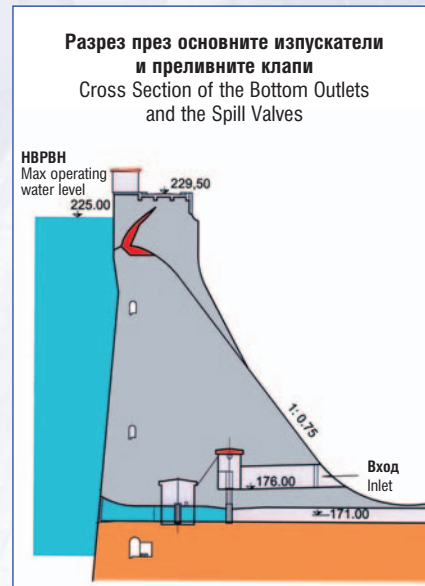
#### KARDZHALI HPP

Type of power plant	below reservoir
Water head, m	93
Max water quantity, м <sup>3</sup> /s	162
Turbines number and type	4
Installed capacity, MW	106
Mean annual electricity generation, GWh	160



## ХИДРОВЪЗЕЛ „СТУДЕН КЛАДЕНЕЦ“

## STUDEN KLADENETS HYDRO POWER SITE



Хидровъзел „Студен кладенец“ е второто стъпало на каскада „Арда“. Изграден е при с. Студен кладенец в периода 1954-1957 г.

Studen Kladenets Hydro Power Site is the second stage of Arda Hydro Power Cascade, built near the Village of Studen Kladenets in the period 1954-1957.

### ЯЗОВИР „СТУДЕН КЛАДЕНЕЦ“

ОБЩИ ДАННИ	
Водосборна област, км <sup>2</sup>	3707.5
Среден отток на р. Арда, м <sup>3</sup> /сек	55.21
Година на построяване	1958
Предназначение	електропроизводство
Изравняване на водната маса	многогодишно
ВОДОХРАНИЛИЩЕ	
Завирен обем, млн. м <sup>3</sup>	388
Най-високо водно ниво, м	227.40
Най-високо работно водно ниво, м	225.00
Най-ниско работно водно ниво, м	204.00
Залята площ, км <sup>2</sup>	27.80
ЯЗОВИРНА СТЕНА	
Тип	бетонова гравитачна
Височина от основата, м	67.5
Дължина по короната, м	338
Кота корона, м	229.50
ПРЕЛИВНИК	
Тип	преливни клапи
Брой и размери, м	9 броя 10.50/5.00
Висока вълна обезпечен връх 0.1%, м <sup>3</sup> /сек	6800
Общо преливно водно количество при максимално водно ниво, м <sup>3</sup> /сек	3600

### STUDEN KLADENETS DAM

BASIC DATA	
Warer catchment area, km <sup>2</sup>	3707.5
Mean annual flow of Arda River, m <sup>3</sup> /s	55.21
Year of commissioning	1958
Use	electricity generation
Water masses regulation	perennial
RESERVOIR STORAGE	
Total storage, mln m <sup>3</sup>	388
Max water level, m	227.40
Max operating water level, m	225.00
Min operating water level, m	204.00
Water surface area, km <sup>2</sup>	27.80
DAM	
Type	concrete gravity dam
Height from foundation, m	67.5
Crest length, m	338
Crest level, m	229.50
SPILLWAY	
Type	with spill valves
Number and size, m	9 pcs 10.50/5.00
Peak of flood with probability 0.1%, m <sup>3</sup> /s	6800
Total spillway discharge at max water level, m <sup>3</sup> /s	3600



#### ОСНОВНИ ИЗПУСКАТЕЛИ

##### Ремонтен затвор

Брой на изпускателите	2
Обща пропускателна способност, м <sup>3</sup> /сек	180
Тип и размери	дросел клапи $\Phi$ 3200
Задвижване	сервомотор

##### Работен затвор

Тип и размери, м	таблени затвори 2.00/2.50
Задвижване	сервомотор

#### ВЕЦ „СТУДЕН КЛАДЕНЕЦ“

Тип на централата	подязовирна деривационна
Пад на водата, м	65.8
Максимално водно количество м <sup>3</sup> /сек	120
Брой и тип на турбините	4 Франсис
Инсталирана мощност, МВт	60
Средногодишно електропроизводство, ГВтч	244

#### BOTTOM OUTLETS

##### Maintenance valve

Number of outlets	2
Total discharge capacity, м <sup>3</sup> /s	180
Type and size	butterfly valves $\Phi$ 3200
Drive	servo-motor

##### Operating gate

Type and size, m	gates 2.00/2.50
Drive	servo-motor

#### STUDEN KLADENETS HPP

Type of HPP	below reservoir, with derivation
Water head, m	65.8
Max spillway discharge, м <sup>3</sup> /s	120
Turbines number and type	4 Francis turbines
Installed capacity, MW	60
Mean annual electricity generation, GWh	244

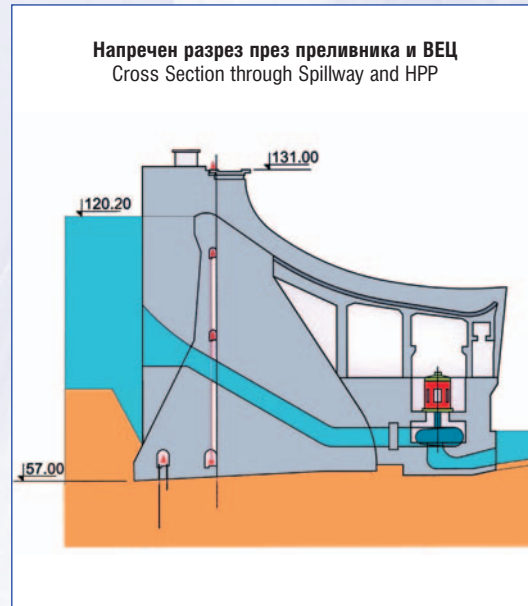




## ХИДРОВЪЗЕЛ „ИВАЙЛОВГРАД“



## IVAILOVGRAD HYDRO POWER SITE



Хидровъзел „Ивайловград“ е последното стъпало от енергийната каскада, изграден на 13 км от гр. Ивайловград в периода 1959-1964 г.

Ivailovgrad Hydro Power Site is the last stage of the cascade, built 13 km away from Ivailovgrad in the period 1959-1964.

### ЯЗОВИР „ИВАЙЛОВГРАД“

#### ОБЩИ ДАННИ

Местоположение	13 км от Ивайловград
Водосборна област, км <sup>2</sup>	5127.8
Среден отток на р. Арда, м <sup>3</sup> /сек	70.6
Година на построяване	1964
Предназначение	електропроизводство
Изравняване на водната маса	годишно

#### ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Завирен обем, млн. м <sup>3</sup>	157
Най-високо водно ниво, м	130.75
Най-високо работно водно ниво, м	120.20
Най-ниско работно водно ниво, м	74.50
Залята площ, км <sup>2</sup>	15.2

#### ЯЗОВИРНА СЕНА

Тип	бетонова гравитачна облекчена
Височина от основата, м	73.09
Дължина по короната, м	250
Кота корона, м	131.00

### IVAILOVGRAD DAM

#### BASIC DATA

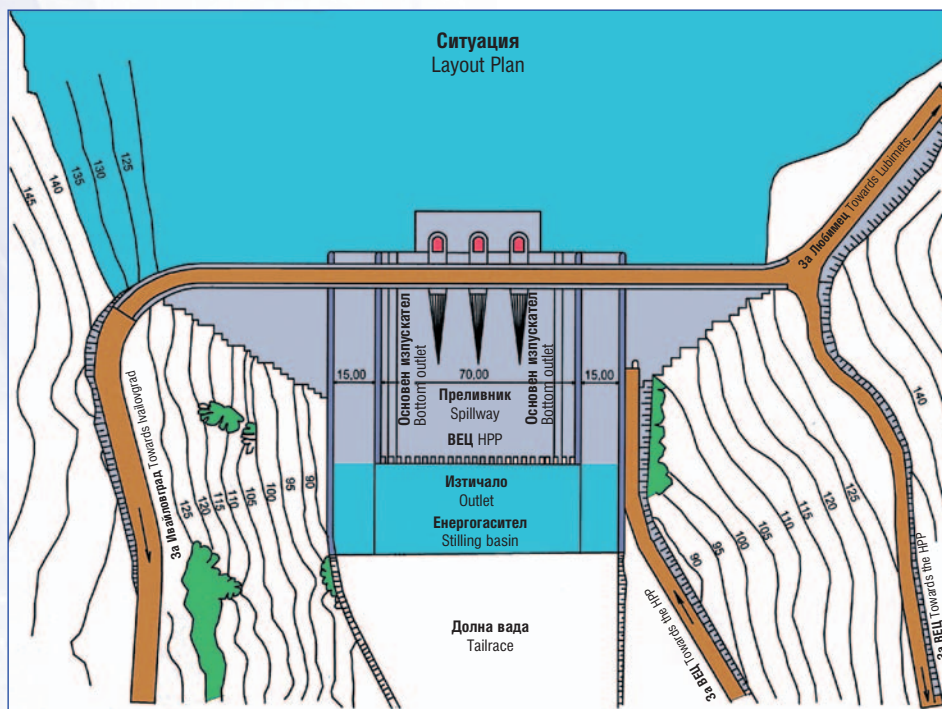
Location	13 km away from Ivailovgrad
Water catchment area, км <sup>2</sup>	5127.8
Mean annual flow of Arda River, м <sup>3</sup> /s	70.6
Year of commissioning	1964
Use	electricity generation
Water masses regulation	annual

#### RESERVOIR STORAGE

Total storage, mln m <sup>3</sup>	157
Max water level, m	130.75
Max operating water level, m	120.20
Min operating water level, m	74.50
Water surface area, км <sup>2</sup>	15.2

#### DAM

Type	concrete gravity dam, lighter construction
Height from foundation, m	73.09
Crest length, m	250
Crest level, m	131.00



#### ПРЕЛИВНИК

Тип	твърд челен на две нива
Брой на преливните полета	6 (4+2)
Обща дължина, м	83.50
Висока вълна обезпечен връх 0.1%, м <sup>3</sup> /сек	7350
Общо преливно водно количество при максимално водно ниво, м <sup>3</sup> /сек	5250

#### ОСНОВНИ ИЗПУСКАТЕЛИ

Брой на изпускателите	2
Обща пропускателна способност, м <sup>3</sup> /сек	270

#### Ремонтен затвор

Тип и размери, м	таблени затвори 2.20/3.20
Задвижване	сервомотор

#### Работен затвор

Тип и размери, м	таблени затвори 2.20/3.20
Задвижване	сервомотор

#### ВЕЦ „ИВАЙЛОВГРАД“

Тип на централата	подязовирна в язовирната стена
Пад на водата, м	52
Максимално водно количество, м <sup>3</sup> /сек	279
Брой и тип на турбините	4
Инсталирана мощност, МВт	104
Средногодишно електропроизводство, ГВтч	195

#### SPILLWAY

Type	fixed-crest, overflow spillway at two levels
Number of spillway bays	6 (4+2)
Total length, m	83.50
Peak of flood with probability 0.1%, м <sup>3</sup> /s	7350
Total spillway discharge at max water level, м <sup>3</sup> /s	5250

#### BOTTOM OUTLETS

Number of outlets	2
Total discharge capacity, м <sup>3</sup> /s	270

#### Maintenance gate

Type and size, m	flat gates 2.20/3.20
Drive	servo-motor

#### Operating gate

Type and size, m	flat gates 2.20/3.20
Drive	servo-motor

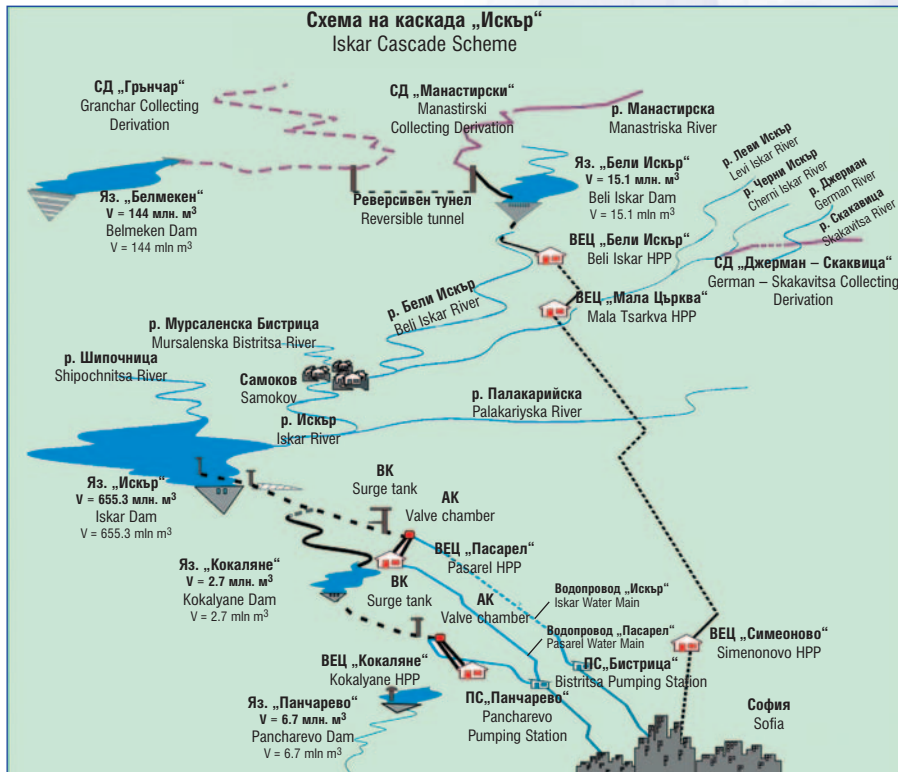
#### IVAILOVGRAD HPP

Type of power plant	below reservoir, inside the dam
Water head, m	52
Max spillway discharge, м <sup>3</sup> /s	279
Turbines number and type	4
Installed capacity, MW	104
Mean annual electricity generation GWh	195



## КАСКАДА „ИСКЪР“

## ISKAR HYDRO POWER CASCADE



Каскада „Искър“ е изградена в горното течение на реката и обхваща нейния водосбор от изворите ѝ до град София – общо **1046 км<sup>2</sup>**. С изграждането на каскада „Белмекен – Сестримо“ е създадена възможност за прехвърляне на допълнителни води от водосборите на реките Марица, Места и Струма в поречието на р. Искър.

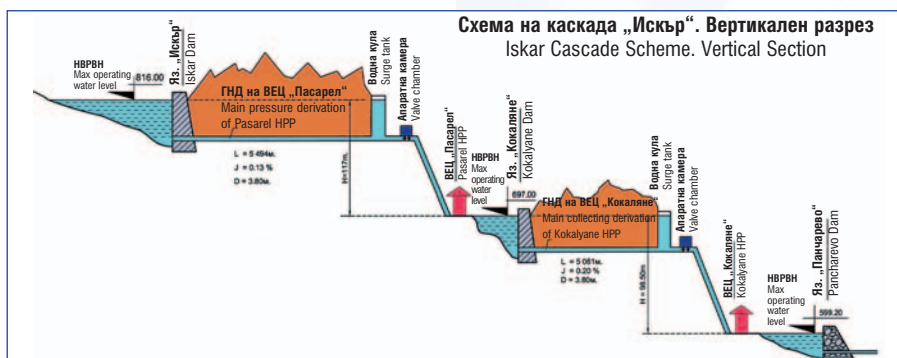
Каскадата включва хидровъзел „Бели Искър“, хидровъзел „Искър“ и пет ВЕЦ.

Хидровъзел „Бели Искър“ не се експлоатира от предприятие „Язовири и каскади“. Той е част от общата водоснабдителна система на гр. София и обхваща язовир „Бели Искър“, деривацията и деривационните ВЕЦ „Бели Искър“, „Мала църква“ и „Симеоново“.

**Iskar Hydro Power Cascade** is built on the river upper stream and encompasses its catchment areas from the river springs to the city of Sofia – **1046 км<sup>2</sup>** in total. The construction of Belmeken – Sestrimo Cascade created possibilities for transfer of additional water quantities from the catchment areas of the rivers Maritsa, Mesta and Strouma to the valley of Iskar River.

The Hydro Power Cascade consists of Beli Iskar and Iskar Hydro Power Sites and five HPPs.

**Beli Iskar Hydro Power Site** is not operated by Dams & Cascades Enterprise. It is part of the total water supply system of Sofia City and consists of Beli Iskar Dam, a derivation system and hydro power plants with derivation – Beli Iskar HPP, Mala Tsarkva HPP and Simeonovo HPP.



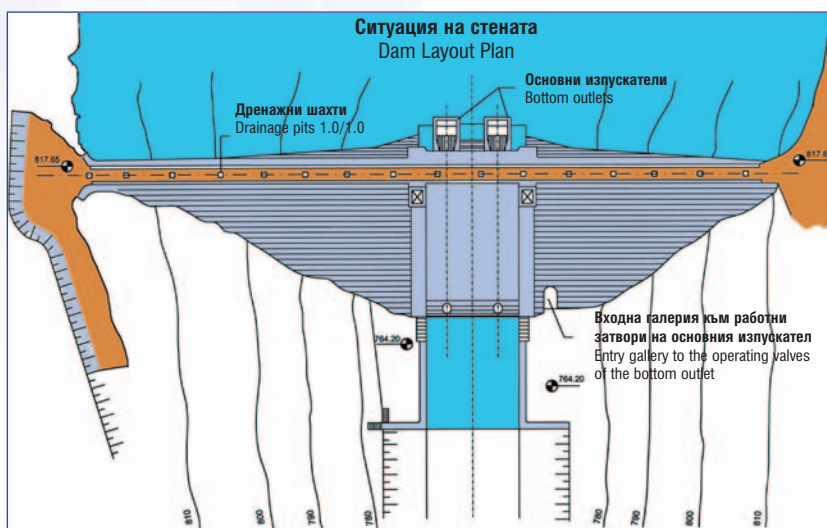
## ХИДРОВЪЗЕЛ „ИСКЪР“

## ISKAR HYDRO POWER SITE

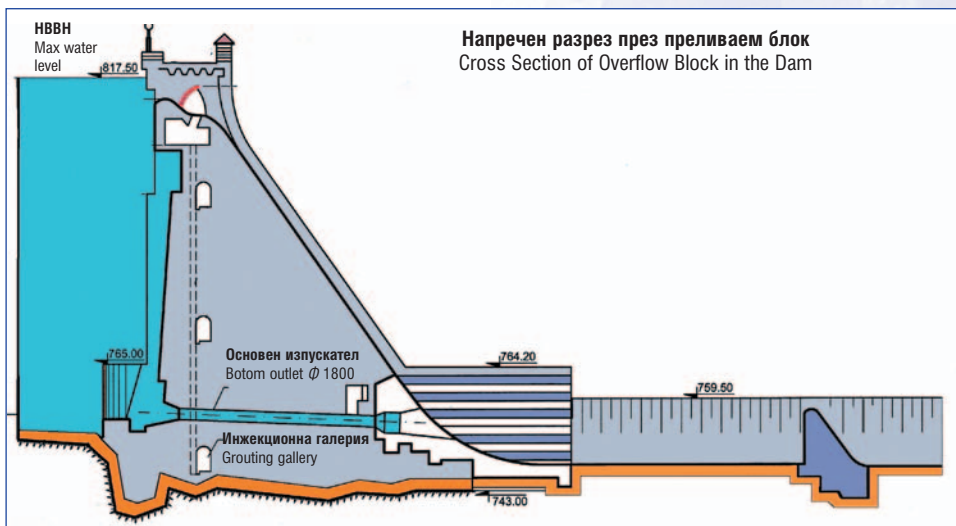


Хидровъзел „Искър“ е второто стъпало на каскада „Искър“. В схемата му са включени язовирите „Искър“, „Кокаляне“, „Панчарево“ (не се експлоатират от предприятие „Язовири и каскади“) и деривационните ВЕЦ „Пасарел“ и „Кокаляне“. Поради измененото предназначение на хидровъзела производството на електрическа енергия от двете централи е сведено до минимум и той е превърнат в основен водоизточник на водоснабдителната система за град София.

**Iskar Hydro Power Site** is the second stage of Iskar Cascade. Its system includes Iskar Dam, Kokalyane Dam, Pancharevo Dam (not operated by Dams & Cascades Enterprise), Pasarel HPP and Kokalyane HPP, which are with derivation. Due to the changed utilization of this hydro power site, the electricity generated by these HPPs is reduced to minimum and the site has become a main water source for the Sofia water supply system.







## ЯЗОВИР „ИСКЪР“

### ОБЩИ ДАННИ

Местоположение	над с. Пасарел
Построен на река	Искър
Водосборна област, км <sup>2</sup>	1046
Година на построяване	1956
Предназначение	електропроизводство, водоснабдяване
Изравняване на водната маса	многогодишно

### ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Завирен обем, млн. м <sup>3</sup>	655.30
Полезен обем, млн. м <sup>3</sup>	601.90
Най-високо водно ниво, м	817.50
Най-високо работно водно ниво, м	816.00
Най-ниско работно водно ниво, м	783.00
Залята площ, км <sup>2</sup>	29.50

### ЯЗОВИРНА СЕНА

Тип	бетонова гравитачна
Височина от основата, м	74.00
Дължина по короната, м	204.00
Кота корона, м	817.65

### ПРЕЛИВНИК

Тип	преливни клапи
Брой на преливните полета	2
Размер на сегментите, м	12.00/4.00
Висока вълна обезпечен връх 0.01%, м <sup>3</sup> /сек	3200
Общо преливно водно количество при максимално водно ниво, м <sup>3</sup> /сек	612
Задвижване	електромеханично

## ISKAR DAM

### BASIC DATA

Location	above the Village of Pasarel
Built on	Iskar River
Water catchment area, км <sup>2</sup>	1046
Year of commissioning	1956
Use	electricity generation, water supply
Water masses regulation	perennial

### RESERVOIR STORAGE

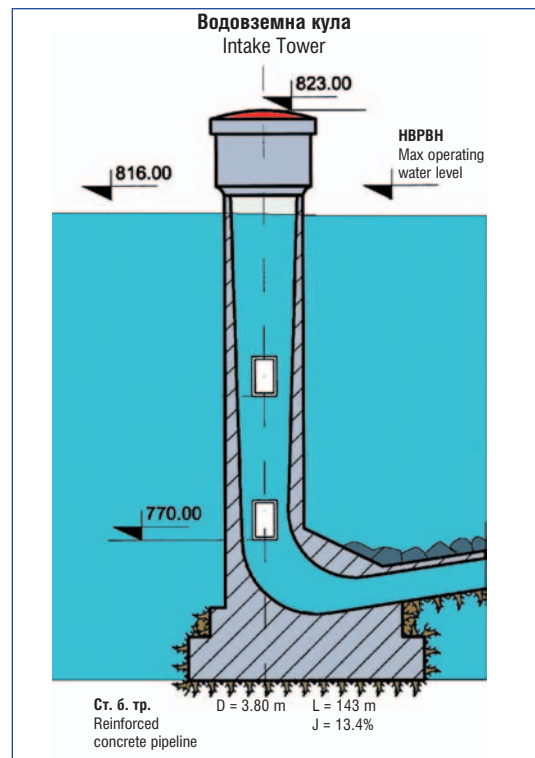
Total storage, млн м <sup>3</sup>	655.30
Usable storage, млн м <sup>3</sup>	601.90
Max water level, m	817.50
Max operating water level, m	816.00
Min operating water level, m	783.00
Water surface area, км <sup>2</sup>	29.50

### DAM

Type	concrete, gravity dam
Height from foundation, m	74.00
Crest length, m	204.00
Crest level, m	817.65

### SPILLWAY

Type	with spill valves
Number of spillway bays	2
Segments size, m	12.00/4.00
Peak of flood with probability 0.01%, м <sup>3</sup> /s	3200
Total spillway discharge at max water level, м <sup>3</sup> /s	612
Drive	electro-mechanical



#### ОСНОВНИ ИЗПУСКАТЕЛИ

##### Ремонтен затвор

Тип и размери, м	саваци 3.50/4.35
Задвижване	сервомотори

##### Работен затвор

Тип и размери	Джонсън
Задвижване	електромеханично
Обща пропускателна способност, м <sup>3</sup> /сек	128
Брой на изпускателите	2

#### ВЕЦ „ПАСАРЕЛ“

Тип на централата	деривационна
Пад на водата, м	116
Максимално водно количество, м <sup>3</sup> /сек	19.5
Брой и тип на турбините	2 Франсис, 1 Вапцаров
Инсталирана мощност, МВт	33
Режим на експлоатация	водоснабдителен

#### BOTTOM OUTLETS

##### Maintenance gate

Type and size, m	gates 3.50/4.35
Drive	servo-motors

##### Operating valve

Type and size	Johnson's slide valve
Drive	electro-mechanical
Total discharge capacity, м <sup>3</sup> /s	128
Number of outlets	2

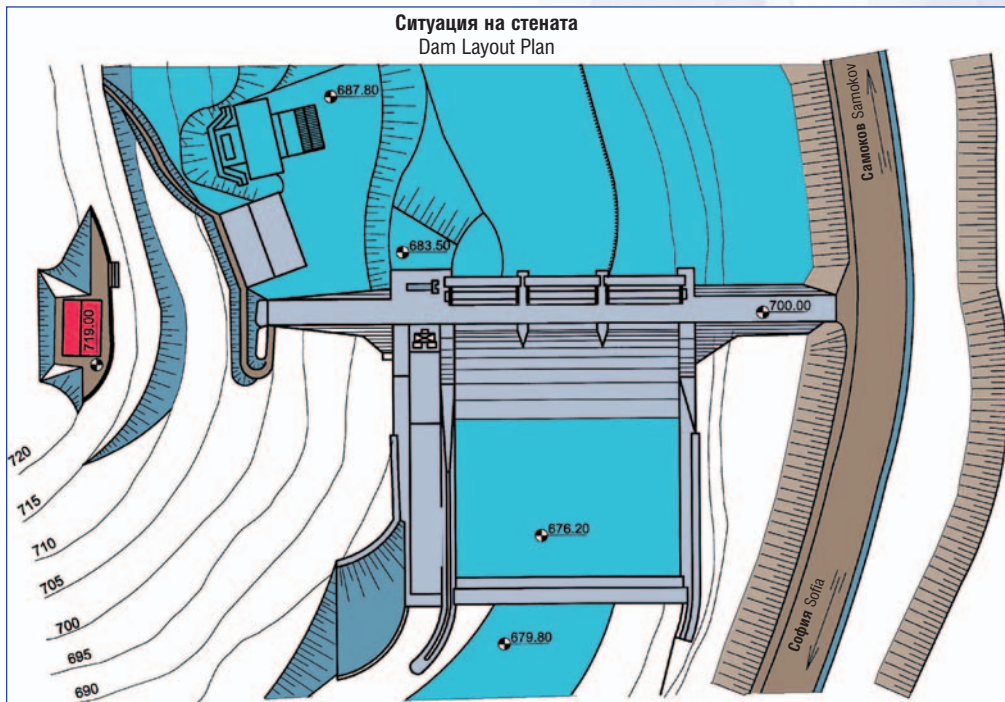
#### PASAREL HPP

Type of power plant	with derivation
Water head, m	116
Max spillway discharge, м <sup>3</sup> /s	19.5
Turbines number and type	2 Francis turbines and 1 turbine manufactured by Vaptsarov Factory
Installed capacity, MW	33
Operational mode	for water supply



## ЯЗОВИР „КОКАЛЯНЕ“

## KOKALYANE DAM

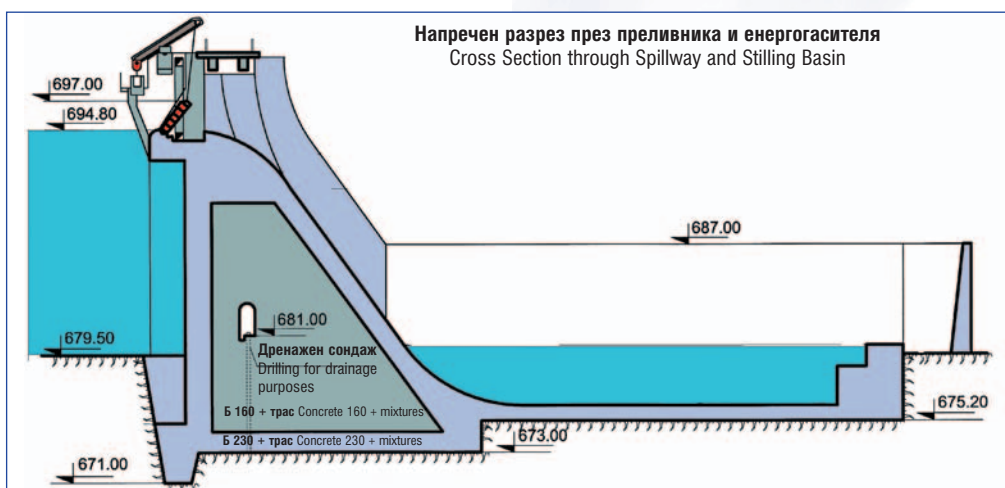


Язовир „Кокальяне“ изравнява преработените води от ВЕЦ „Пасарел“ и тези от допълнителната приточност на водосбора. Язовирната стена е бетонова гравитачна с височина 27.0 м, а общият завирен обем на водохранилището е 2.7 млн. м<sup>3</sup>. Преливникът е челен, съставен от три преливни полета, съоръжени с преливни клапи, и провежда 660 м<sup>3</sup>/сек.

ВЕЦ „Кокальяне“ е с инсталирана мощност 22.4 МВт и проектно годишно производство 73.0 млн. кВтч.

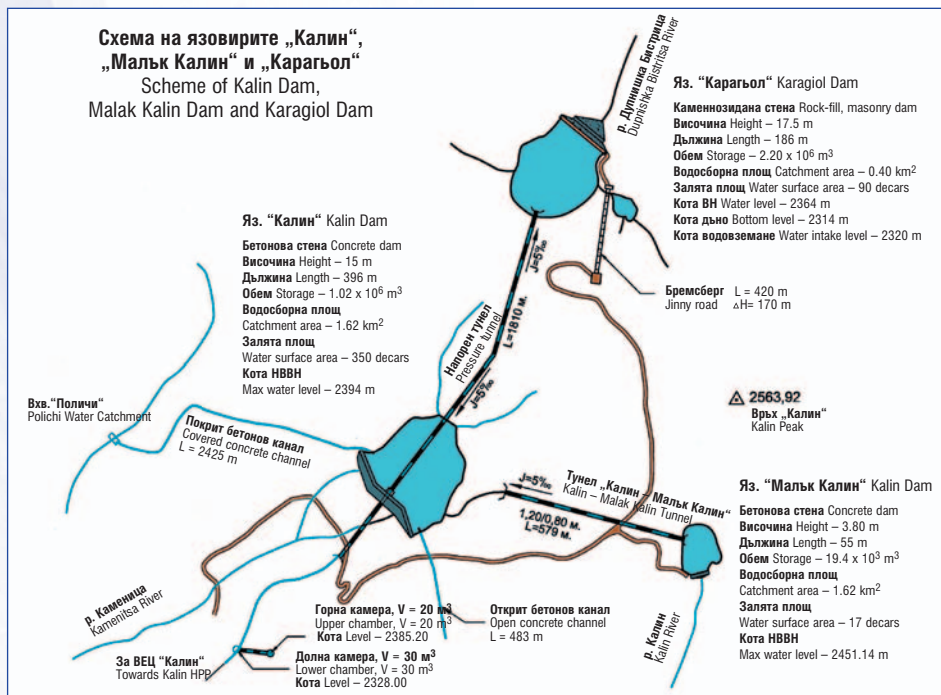
**Kokalyane Dam** regulates the waters turbined by Pasarel HPP and the waters coming from the additional inflow of the catchment area. The dam is concrete, gravity type, 27 m long, and its total reservoir storage is 2.7 mln m<sup>3</sup>. The spillway is an over-flow type, consisting of three spillway bays, equipped with spill valves, with discharge capacity of 660 m<sup>3</sup>/s.

**Kokalyane HPP** has 22.4 MW installed capacity and has been designed for 73.0 mln kWh annual electricity generation.



## КАСКАДА „РИЛА“

## RILA HYDRO POWER CASCADE

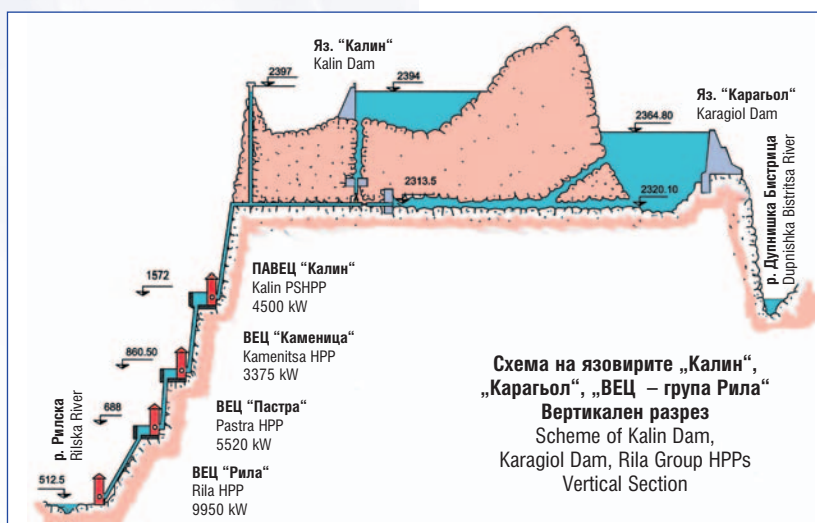


Язовирите от каскада „Рила“ се намират в северозападния дял на Рила планина и са най-високо разположените хидротехнически съоръжения у нас. Трите язовира са функционално свързани в обща хидросистема, която улавя и акумулира водите от трите водосборни басейна с обща площ 2.6 км<sup>2</sup> и ги подава за енергийна преработка на водноелектрическите централи „Калин“, „Каменица“, „Пастра“ и „Рила“.

Строителството на каскадата е извършвано в периода 1924-1953 г.

The Rila Cascade dams are situated in the north-western part of Rila Mountains. Their location is the highest of all the hydraulic facilities in the country. The three dams are connected in a common hydraulic system, which catches and accumulates the waters from three catchment zones covering a total area of 2.6 km<sup>2</sup> and takes them to Kalin HPP, Kamenița HPP, Pastra HPP and Rila HPP for electricity generation.

This hydro power cascade was built in the period 1924-1953.





## ЯЗОВИР „МАЛЪК КАЛИН“

Язовир „Малък Калин“ е най-високо разположен в каскадата и в страната. Посредством тунел водите му се прехвърлят в язовир „Калин“. Язовирната стена е бетонова гравитачна с максимална височина 3.8 м, а общият завирен обем на водохранилището е 0.02 млн. м<sup>3</sup>.

## ЯЗОВИР „КАЛИН“

Язовир „Калин“, макар и с по-голям завирен обем – 1.02 млн. м<sup>3</sup>, не е в състояние да регулира оттока на водосборната област, което е наложило изграждането на трето водохранилище, свързано с първите две. Язовирната стена е бетонова гравитачна с височина 15.0 м и дължина по короната 396.0 м.

## MALAK KALIN DAM

Malak Kalin Dam is the dam with the highest location in the cascade and in the country. Its waters are transferred through a tunnel to Kalin Dam. The dam is concrete, gravity type, 3.8 m high, with total reservoir storage of 0.02 mln m<sup>3</sup>.

## KALIN DAM

Kalin Dam, though having a larger total storage equal to 1.02 mln m<sup>3</sup>, is not able to regulate the water flow from the catchment area, which has necessitated the construction of a third storage reservoir connected with the other two reservoirs. The dam is concrete, gravity type, 15.0 m high and with 396.0 m crest length.

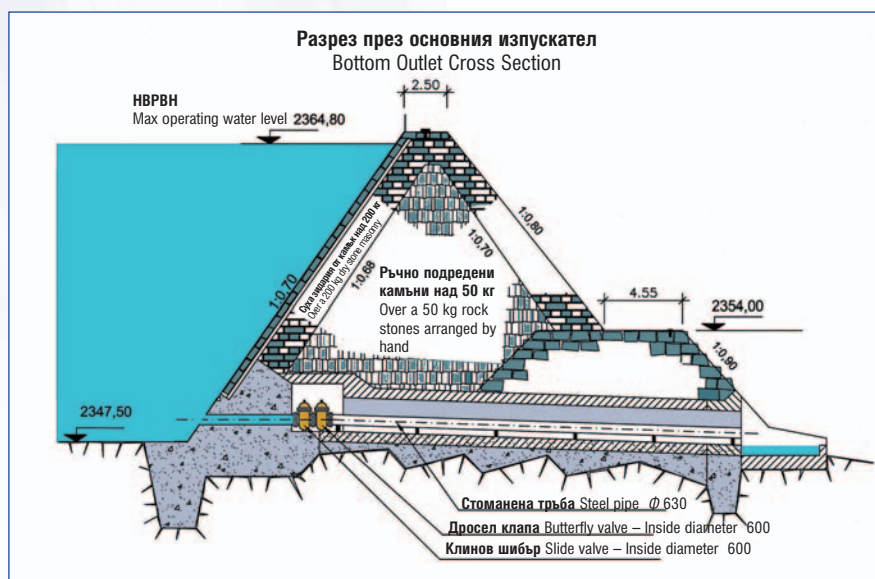


## ЯЗОВИР „КАРАГЬОЛ“

Язовир „Карагьол“ е най-голямото водохранилище на каскадата, което му позволява да регулира както оттока от собствения си водосбор, така и на останалите два язовира. Прехвърлянето на водите става посредством тунела „Калин – Карагьол“. Язовирната стена е каменнозидана с водоплътен екран, с височина 19.5 м и дължина по короната 186.0 м. Общият завирен обем на водохранилището е 2.2 млн. м<sup>3</sup>. През 2006 г. за подобряване на водоплътността на водния откос на язовирната стена е положена геомембрана.

## KARAGIOL DAM

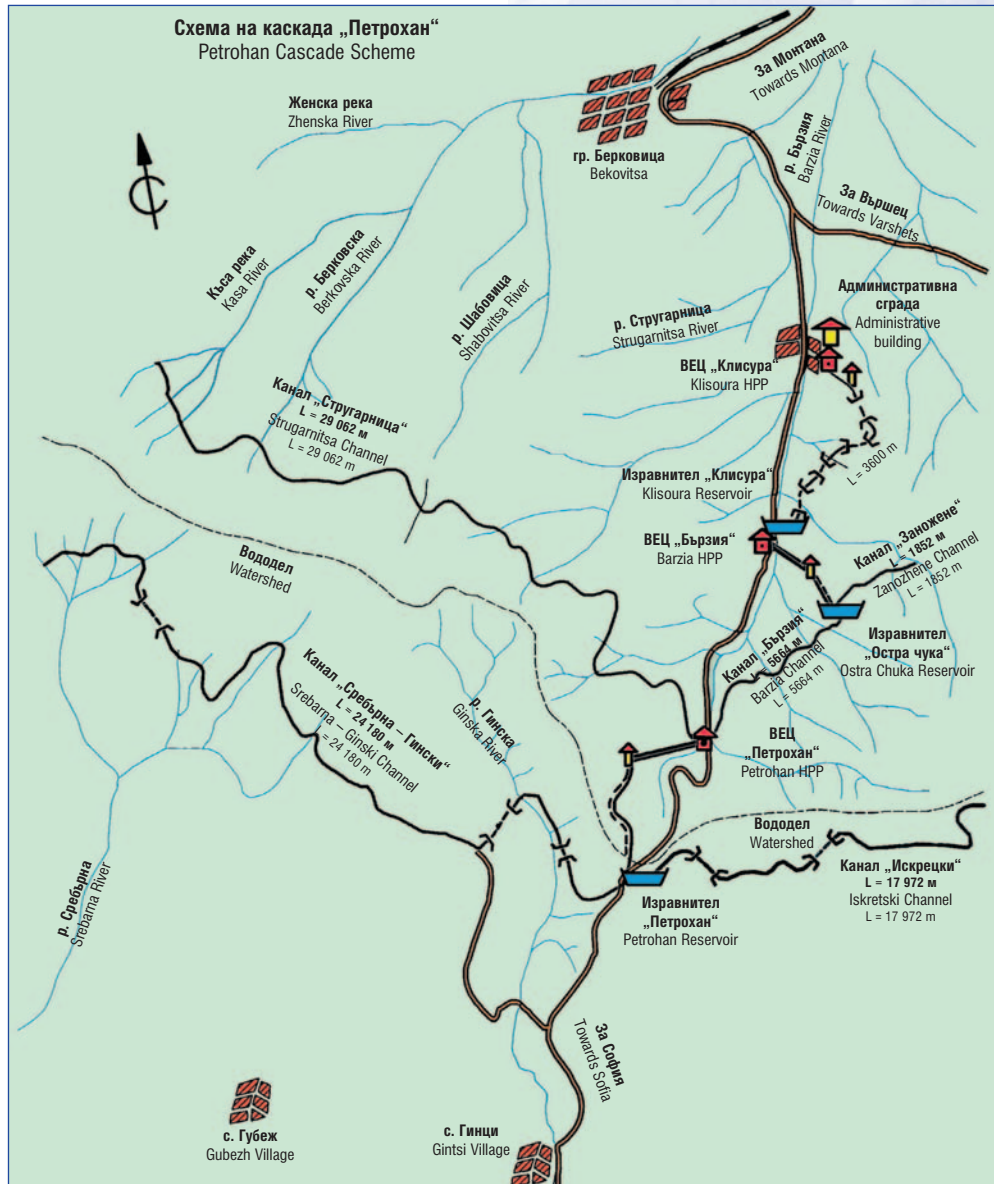
Karagiol Dam is the largest storage reservoir in the cascade which allows both regulation of the water flow from its own catchment area and from the other two reservoirs. The waters are transferred through a tunnel called Kalin – Karagiol. The dam is rock-fill, masonry type with a waterproof shield, 19.5 m high and with crest length of 186.0 m. The total storage of the reservoir is 2.2 mln m<sup>3</sup>. In 1996 a geo-membrane was installed for improving the water-tightness of the upstream batter.





## КАСКАДА „ПЕТРОХАН“

## PETROHAN HYDRO POWER CASCADE



Каскада „Петрохан“ е изградена в периода 1947-1957 г. по северните склонове на Западна Стара планина, но събира води и от двете страни на вододела с обща водосборна площ **128.91 км<sup>2</sup>**.

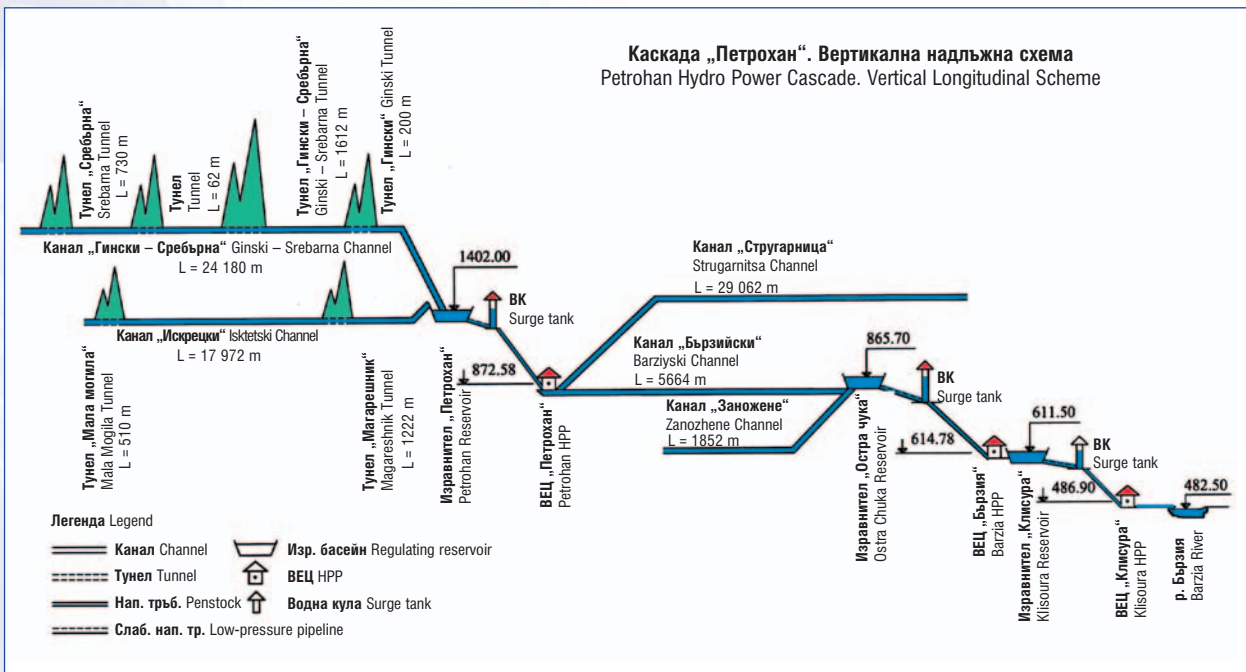
Целта на каскадата е използването на водите за добив на електрическа енергия и за водоснабдяване на град Монтана, град Враца и 40 населени места от двете области.

Каскадата включва три изравнителя и три водоелектроенергетически централи.

**Petrohan Hydro Power Cascade** was built in the period 1947-1957 along the northern slopes of the western part of Stara Planina Mountains. It collects the waters from both sides of the watershed with a total catchment area of **128.91 km<sup>2</sup>**.

The cascade is used for electricity generation and water supply for the towns Montana and Vratsa and 40 other settlements in the two regions.

The cascade consists of three dams and three hydro power plants.



## ИЗРАВНИТЕЛ „ПЕТРОХАН“



**Изравнител „Петрохан“** е с общ завирен обем 0.14 млн. м<sup>3</sup>. Той събира и изравнява водите, уловени от притоците на реките Сребърна, Гинска и Искрецка, отведени чрез едноименни деривации.

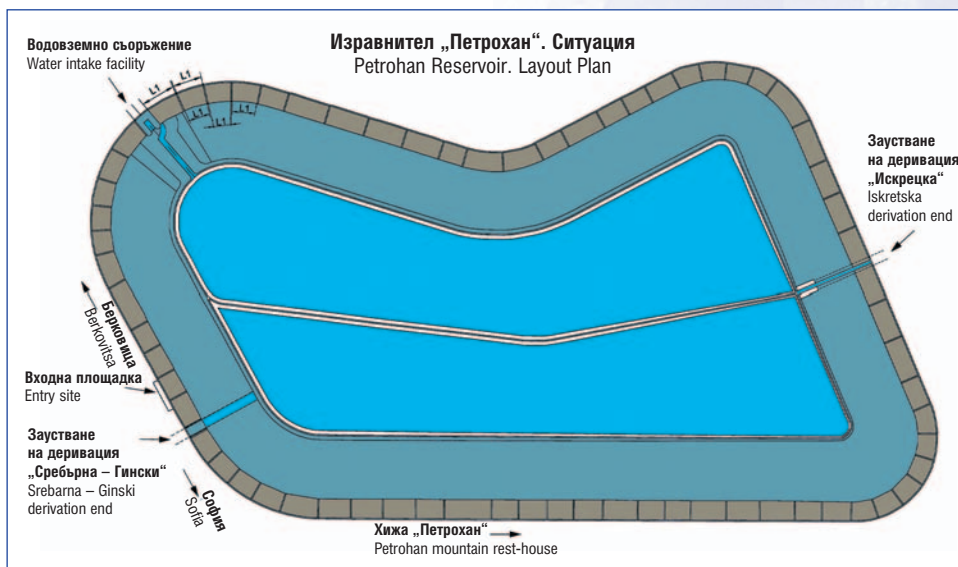
**ВЕЦ „Петрохан“** е деривационна, с инсталирана мощност 7.8 МВт и средногодишно производство 21.2 млн. кВтч.

## PETROHAN DAM

**Petrohan Dam** has a total reservoir storage of 0.14 mln m<sup>3</sup>. It collects and regulates the waters caught from the tributaries of Srebarna River, Ginska River and Iskretzka River, taken with derivations having the same names.

**Petrohan HPP** is a power plant with derivation, with 7.8 MW installed capacity and 21.2 mln kWh mean annual electricity generation.





## ИЗРАВНИТЕЛ „ОСТРА ЧУКА“

## OSTRA CHUKA DAM

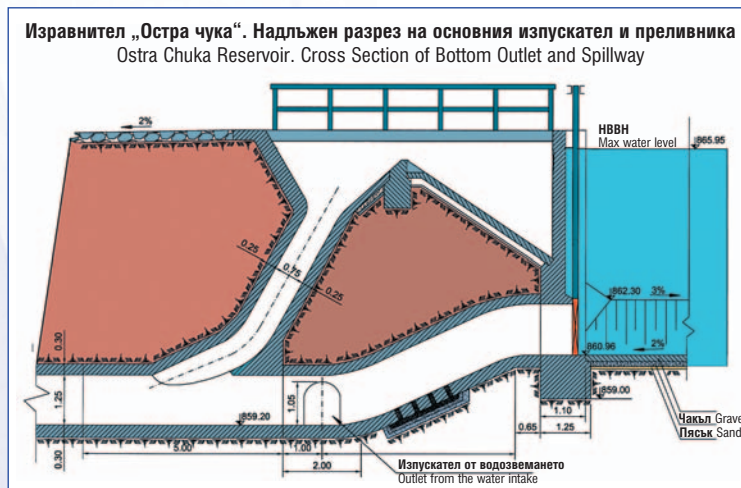


**Изравнител „Остра чука“** е с общ завирен обем 0.03 млн. м<sup>3</sup>, събира и изравнява водите, преработени от ВЕЦ „Петрохан“ и събирателните канали.

**ВЕЦ „Бързия“** е деривационна, с инсталирана мощност 8.0 МВт и средногодишно производство 20.3 млн. кВтч.

**Ostra Chuka Dam** has a total reservoir storage of 0.03 mln m<sup>3</sup>. It collects and regulates the turbined waters from Petrohan HPP and the waters from the collecting channels.

**Barzia HPP** is a power plant with derivation, with 8.0 MW installed capacity and 20.3 mln kWh mean annual electricity generation.



## ИЗРАВНИТЕЛ „КЛИСУРА“

## KLISOURA DAM

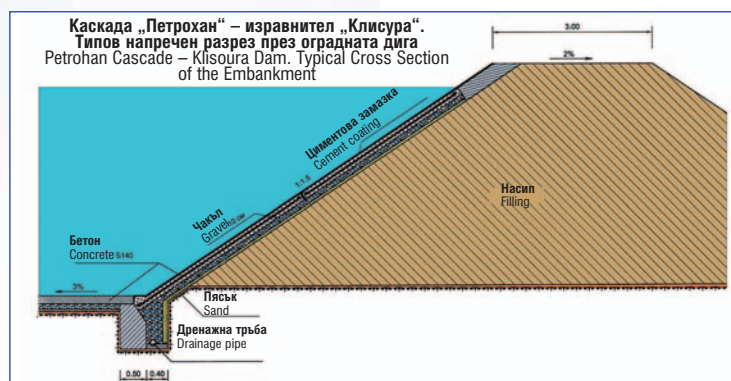


**Изравнител „Клисура“** е с общ завирен обем 0.05 млн. м<sup>3</sup>. Той събира и изравнява преработените води от ВЕЦ „Бързия“ и уловените води от реките Бързия и Ширине.

**ВЕЦ „Клисура“** е деривационна, с инсталирана мощност 3.5 МВт и средногодишно производство 12.1 млн. кВтч.

**Kilsoura Dam** has a total reservoir storage of 0.05 mln m<sup>3</sup>. It collects and regulates the turbined waters from Barzia HPP and the waters caught from Barzia River and Shirine River.

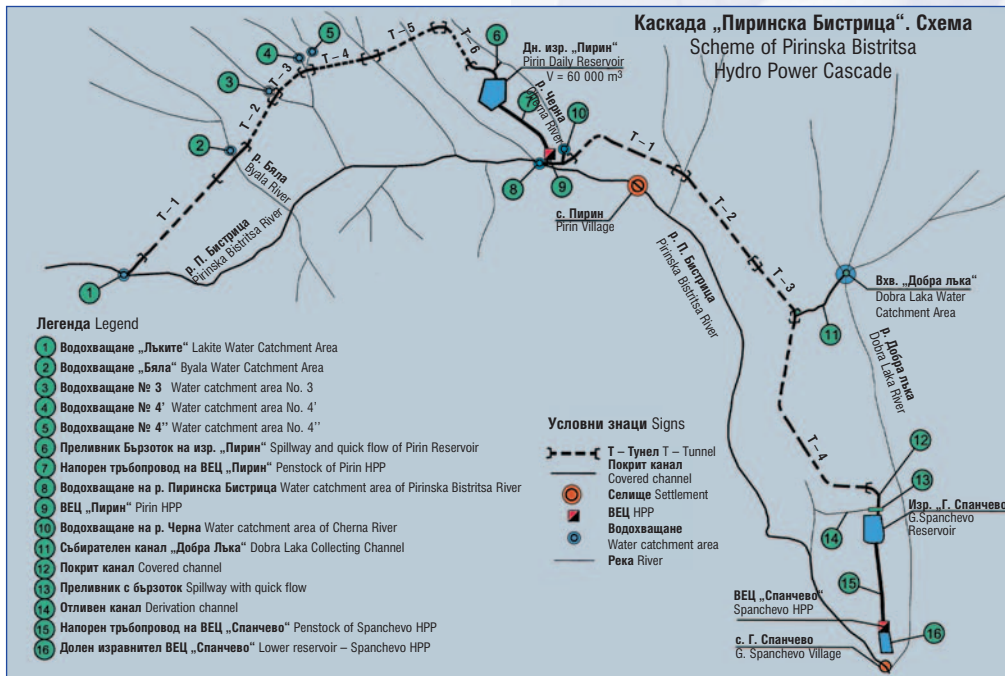
**Kilsoura HPP** is a power plant with derivation, with 3.5 MW installed capacity and 12.1 mln kWh mean annual electricity generation.





# КАСКАДА „ПИРИНСКА БИСТРИЦА“

# PIRINSKA BISTRITSA HYDRO POWER CASCADE



Каскада „Пиринска Бистрица“ е изградена в поречието на едноименната река, която събира оттока си от югозападните склонове на Пирин, с обща водосборна площ **134 км<sup>2</sup>**. Система от водосъбиращия, събирателни канали и деривации отвежда водите в два изравнителя, под които са изградени две водоелектроцентрали. Главното предназначение на каскадата, построена в периода 1979-1992 г., е производство на електрическа енергия и напояване.

**Pirinska Bistritsa Hydro Power Cascade** is built along the valley of a river having the same name, which collects its waters from the south-western slopes of Pirin Mountains, with a total catchment area of **134 km<sup>2</sup>**. A system of water catchment areas, collecting channels and derivations takes the waters to two reservoirs below which there are two power plants. The cascade was built in the period 1979-1992 and it is mainly used for electricity generation and irrigation.



## ИЗРАВНИТЕЛ „ПИРИН“



Изравнител „Пирин“ е с общ завирен обем 0.06 млн. м<sup>3</sup>. Той събира и изравнява водите от най-горната част на каскадата непосредствено под главното било на планината, пренесени от деривация.

ВЕЦ „Пирин“ е деривационна, с инсталирана мощност 21.0 МВт и средногодишно производство 36.7 млн. кВтч.

## PIRIN RESERVOIR



Pirin Reservoir is with a total storage of 0.06 mln m<sup>3</sup>. It collects and regulates the waters from the highest part of the cascade right below the main mountain watershed, brought by derivation.

Pirin HPP is a power plant with derivation, with 21.0 MW installed capacity and 36.7 mln kWh mean annual electricity generation.

## ИЗРАВНИТЕЛ „СПАНЧЕВО“



Изравнител „Спанчево“ е с общ завирен обем 0.04 млн. м<sup>3</sup>. Той събира и изравнява водите, преработени от ВЕЦ „Пирин“ и уловените води от р. Пиринска Бистрица, пренесени от деривация.

ВЕЦ „Спанчево“ е деривационна, с инсталирана мощност 28.0 МВт и средногодишно производство 49.7 млн. кВтч.

## SPANCHEVO RESERVOIR



Spanchevo Reservoir is with a total storage of 0.04 mln m<sup>3</sup>. It collects and regulates the turbined waters from Pirin HPP and the waters caught from Pirinska River and transferred with derivation.

Spanchevo HPP is a power plant with derivation, with 28.0 MW installed capacity and 49.7 mln kWh mean annual electricity generation.



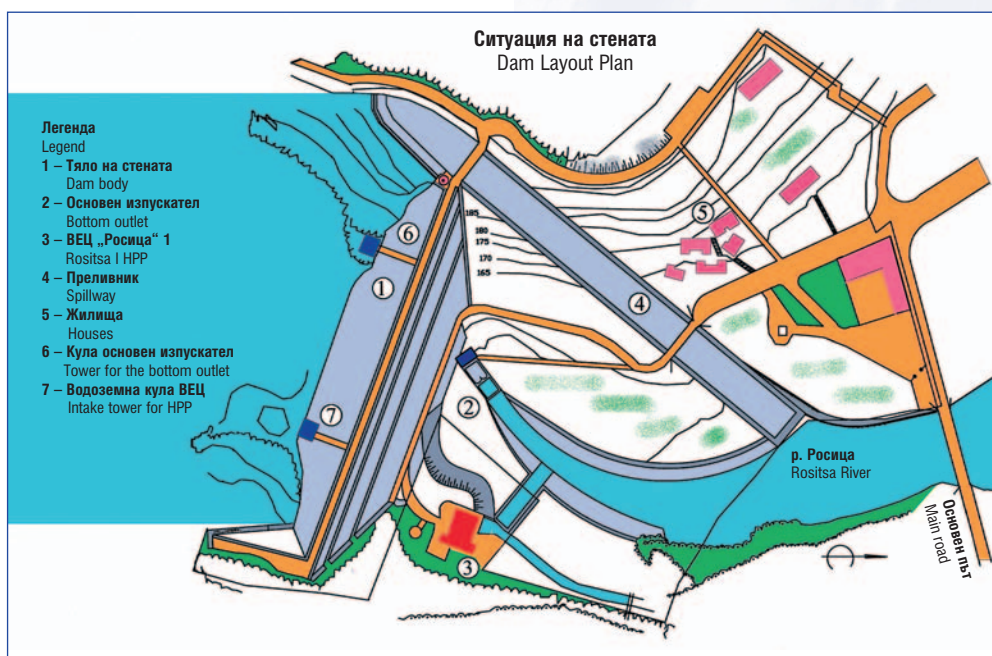
## ХИДРОВЪЗЕЛ „АЛЕКСАНДЪР СТАМБОЛИЙСКИ“

## ALEXANDER STAMBOLIYSKI HYDRO POWER SITE



Хидровъзел „Александър Стамболийски“ е изграден на р. Росица, която събира водите си от северните склонове на Централна Стара планина. Водосборната ѝ област до язовира е **1478 км<sup>2</sup>**. В схемата на хидровъзела са включени язовир „Александър Стамболийски“ и три водноелектрически централи с обща работна мощност 10.240 МВт.

Alexander Stamboliyski Hydro Power Site is built on Rositsa River, which collects its waters from the northern slopes of the central part of Stara Planina Mountains. The water catchment area reaching the reservoir is **1478 km<sup>2</sup>**. The hydro system consists of Alexander Stamboliyski Dam and three hydro power plants with 10.240 MW total operating capacity.





## ЯЗОВИР „АЛЕКСАНДЪР СТАМБОЛИЙСКИ“

## ALEXANDER STAMBOLIYSKI DAM



### ОБЩИ ДАННИ

Местоположение	18 км от гр. Павликени
Построен на река	Росица
Водосборна област, км <sup>2</sup>	1478
Година на построяване	1953
Предназначение	комплексно
Изравняване на водната маса	многогодишно

### ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Завирен обем, млн. м <sup>3</sup>	205.5
Полезен обем, млн. м <sup>3</sup>	200.0
Най-високо водно ниво, м	190.75
Най-високо работно водно ниво, м	185.00
Най-ниско работно водно ниво, м	164.00
Залята площ, км <sup>2</sup>	11.44

### BASIC DATA

Location	18 km away from Pavlikeny
Built on	Rositsa River
Water catchment area, км <sup>2</sup>	1478
Year of commissioning	1953
Use	multi-purpose
Water masses regulation	perennial

### RESERVOIR STORAGE

Total storage, mln m <sup>3</sup>	205.5
Usable storage, mln m <sup>3</sup>	200.0
Max water level, m	190.75
Max operating water level, m	185.00
Min operating water level, m	164.00
Water surface area, км <sup>2</sup>	11.44



### ЯЗОВИРНА СТЕНА

Тип	каменнозидана
Противофилтрационна преграда	стоманобетонен екран
Височина от основата, м	66.0
Главен деривационен канал с дължина 6.5 км и безнапорни тунели с обща дължина 4.7 км	
Дължина по короната, м	300.0
Кота корона, м	190.70

### ПРЕЛИВНИК

Тип	траншеен
Дължина, м	76.80
Висока вълна обезпечен връх 0.1%, м <sup>3</sup> /сек	4820
Общо преливно водно количество при максимално водно ниво, м <sup>3</sup> /сек	1500

### ОСНОВНИ ИЗПУСКАТЕЛИ

#### Ремонтен затвор

Тип и брой	2 плъзгащи се табли
Задвижване	електромеханично

#### Бързопадащи затвори

Тип и брой	2 ролкови табли
Задвижване	хидравлично

#### Работен затвор

Тип и размери	Джонсън $\Phi$ 1800
Задвижване	електромеханично
Обща пропускателна способност, м <sup>3</sup> /сек	100.0
Брой на изпускателите	2

### DAM

Type	rock-fill, masonry dam
Waterproof component	reinforced concrete shield
Height from foundation, m	66.0
Main derivation channel, 6.5 km long and free-flow tunnels with total length of 4.7 km	
Crest length, m	300.0
Crest level, m	190.70

### SPILLWAY

Type	trench type
Length, m	76.80
Peak of flood with probability 0.1%, м <sup>3</sup> /s	4820
Total spillway discharge at max water level, м <sup>3</sup> /s	1500

### BOTTOM OUTLETS

#### Maintenance gates

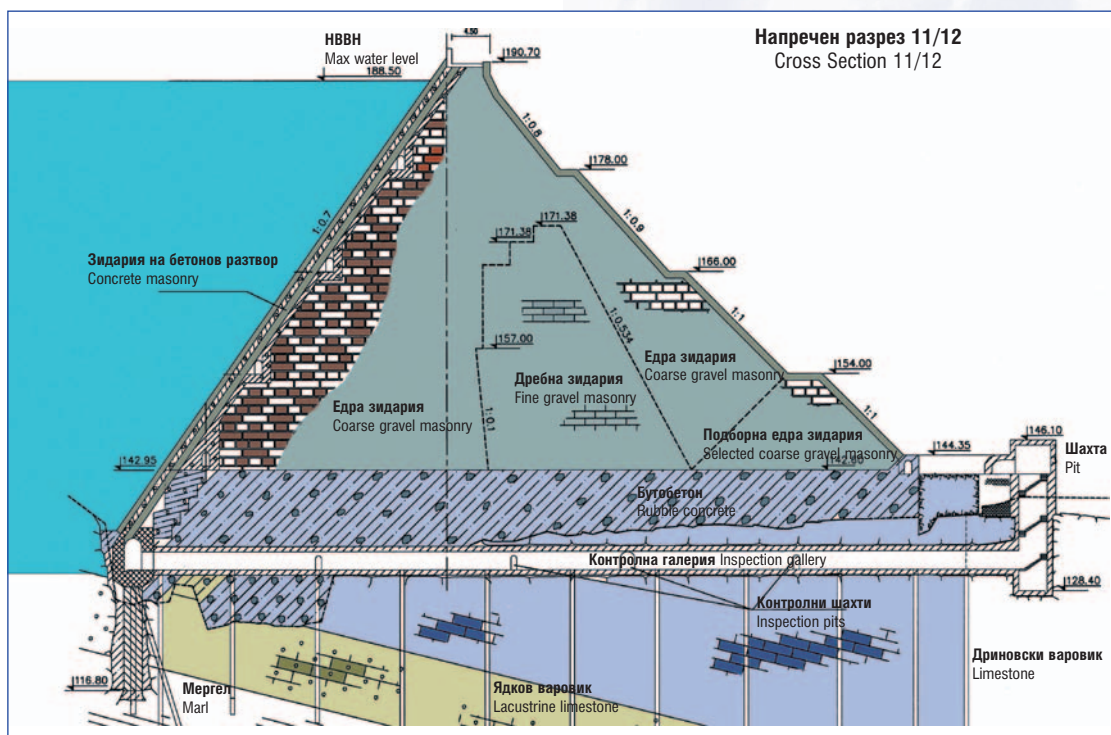
Type and number	2 slide gates
Drive	electro-mechanical

#### Emergency gates

Type and size	2 rolling gates
Drive	hydraulic

#### Operating valve

Type and size	Johnson's slide valve $\Phi$ 1800
Drive	electro-mechanical
Total discharge capacity, м <sup>3</sup> /s	100.0
Number of outlets	2



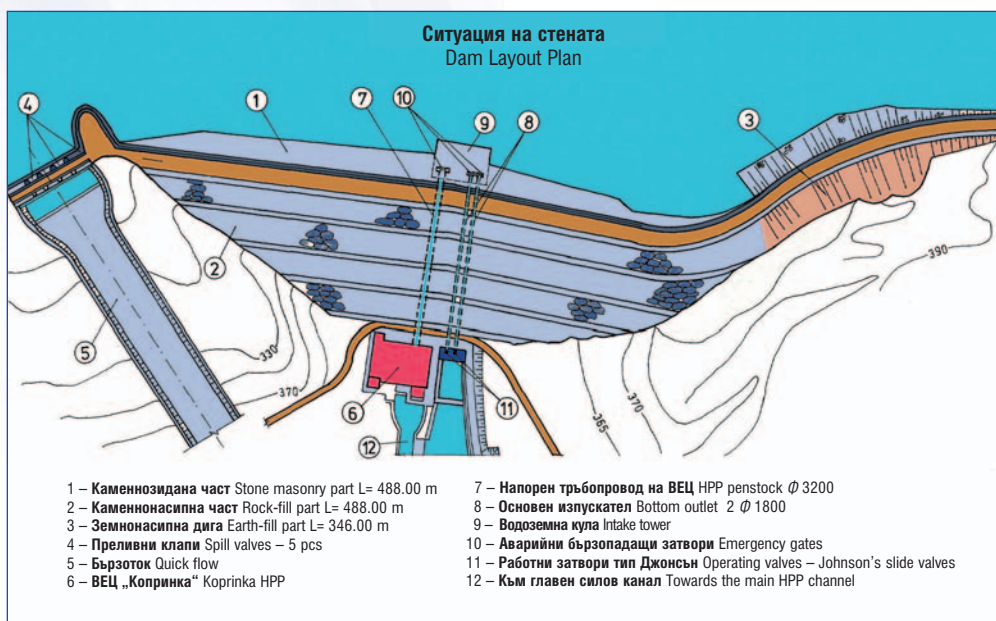
## ХИДРОВЪЗЕЛ „КОПРИНКА“

## KOPRINKA HYDRO POWER SITE



Хидровъзел „Копринка“ е изграден на р. Тунджа, която събира водите си от южните склонове на Централна Стара планина и северните склонове на Средна гора. Водосборната област до язовира е **861 км<sup>2</sup>**. Предназначен е за акумулиране и комплексно използване на водите за напояване, енергодобив, водоснабдяване, спорт и отдих. В схемата му са включени един язовир, три изравнителя и две водоелектрически централи.

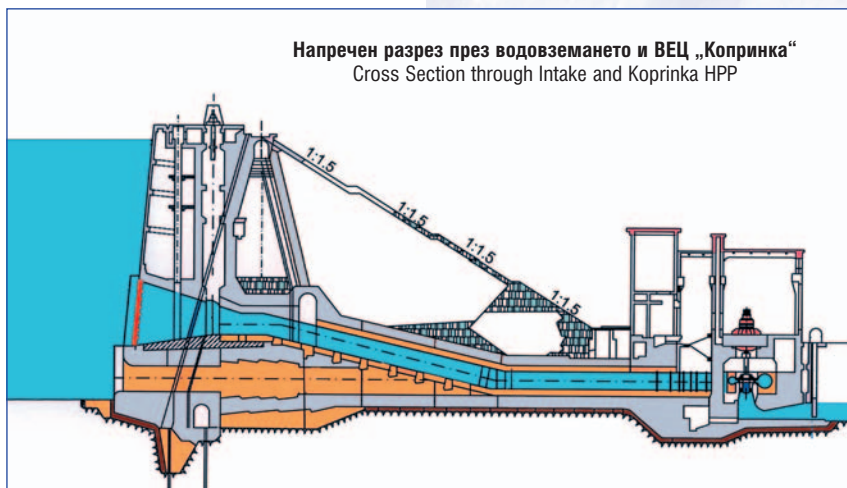
**Koprinka Hydro Power Site** is built on Tundzha River, which collects its waters from the southern slopes of the central part of Stara Planina Mountains and the northern slopes of Sredna Gora Mountains. The water catchment area reaching the dam is **861 km<sup>2</sup>**. This hydro site is used for waters accumulation and their utilization for irrigation, electricity generation, water supply, sports and recreation activities. Its system consists of one dam, three regulating reservoirs and two hydro power plants.





## ЯЗОВИР „КОПРИНКА“

## KOPRINKA DAM



### ОБЩИ ДАННИ

Местоположение	до гр. Казанлък
Построен на река	Тунджа
Водосборна област, км <sup>2</sup>	861.40
Година на построяване	1955
Предназначение	електропроизводство, напояване, водоснабдяване
Изравняване на водната маса	годишно

### ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Завирен обем, млн. м <sup>3</sup>	142.40
Най-високо водно ниво, м	391.70
Най-високо работно водно ниво, м	391.00
Най-ниско работно водно ниво, м	368.30
Залята площ, км <sup>2</sup>	12.483

### BASIC DATA

Location	near Kazanlak
Built on	Tundzha River
Water catchment area, km <sup>2</sup>	861.40
Year of commissioning	1955
Use	electricity generation, irrigation, water supply
Water masses regulation	annual

### RESERVOIR STORAGE

Total storage, mln m <sup>3</sup>	142.40
Max water level, m	391.70
Max operating water level, m	391.00
Min operating water level, m	368.30
Water surface area, км <sup>2</sup>	12.483

#### ЯЗОВИРНА СТЕНА

Тип	каменнозидана и земнонасыпна дига
Противофилтрационна преграда	3 пласта битумни черги
Височина от основата, м	44.00 и 7.00
Дължина по короната, м	488.00 + 346.00
Кота корона, м	392.20

**Главен деривационен канал** с дължина 26 км и безнапорен тунел с дължина 13 км, оразмерени за 22 м<sup>3</sup>/сек води, заустващи в изравнител на ВЕЦ „Стара Загора“.

#### ПРЕЛИВНИК

Тип	преливни клапи
Брой на преливните полета	5
Размер на клапите, м	8.25/5.00
Висока вълна обезпечен връх 0.1%, м <sup>3</sup> /сек	1800
Общо преливно водно количество при максимално водно ниво, м <sup>3</sup> /сек	1100
Задвижване	електромеханично

#### ОСНОВНИ ИЗПУСКАТЕЛИ

##### Ремонтен затвор

Тип и размери, м	таблени затвори 1.60/3.00
Задвижване	сервомотори

##### Работен затвор

Тип	Джонсън
Задвижване	електромеханично
Обща пропускателна способност, м <sup>3</sup> /сек	110
Брой на изпускателите	2

#### ВЕЦ „КОПРИНКА“ и „СТАРА ЗАГОРА“

Тип на централата	подязовирна	деривационна
Пад на водата, м	132	
Максимално водно количество, м <sup>3</sup> /сек	25	10
Брой и тип на турбините	1 Каплан	2 Франсис
Инсталирана мощност, МВт	7	22.4
Средногодишно електропроизводство, ГВтч	12.7	52



#### DAM

Type	stone masonry and earth-fill dam
Waterproof component	3 bitumen layers
Height from foundation, m	44.00 and 7.00
Crest length, m	488.00 + 346.00
Crest level, m	392.20

**Main derivation channel**, 26 km long, and free-flow tunnel, 13 km long, designed for 22 m<sup>3</sup>/s waters, ending in the reservoir of Stara Zagora HPP.

#### SPILLWAY

Type	spill valves
Number of spillway bays	5
Valves size, m	8.25/5.00
Peak of flood with probability 0.1%, м <sup>3</sup> /s	1800
Total spillway discharge at max water level, м <sup>3</sup> /s	1100
Drive	electro-mechanical

#### BOTTOM OUTLETS

##### Maintenance gate

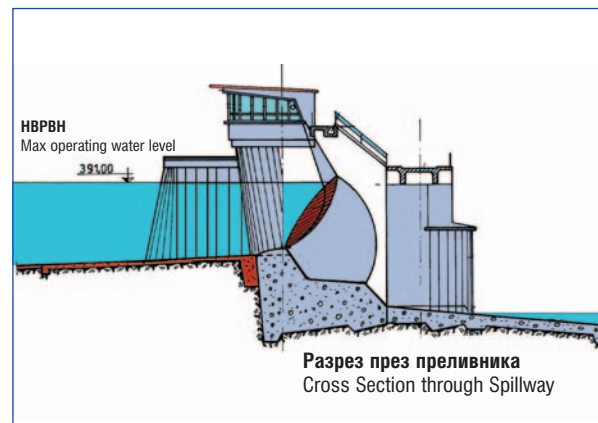
Type and size, m	flat gates 1.60/3.00
Drive	servo-motors

##### Operating valve

Type	Johnson's slide valve
Drive	electro-mechanical
Total discharge capacity, м <sup>3</sup> /s	110
Number of outlets	2

#### HPP KOPRINKA & STARA ZAGORA

HPP type	below reservoir	with derivation
Water head, m	132	
Max spillway discharge, м <sup>3</sup> /s	25	10
Turbines number and type	1 Kaplan	2 Francis
Installed capacity, MW	7	22.4
Mean annual electricity generation, GWh	12.7	52





## ХИДРОВЪЗЕЛ „РОЗОВ КЛАДЕНЕЦ“

## ROZOV KLADENETS HYDRO POWER SITE



Хидровъзел „Розов кладенец“ е разположен до гр. Гълъбово. Основното му предназначение е да осигурява необходимите води за нормална работа на ТЕЦ „Марица Изток 1“ и ТЕЦ „Марица Изток 3“ посредством цикличен топлообмен на водата.

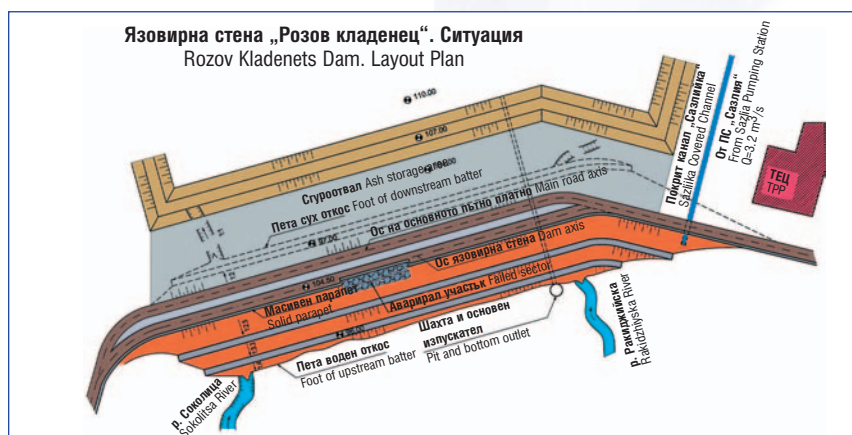
Строителството му е извършено в периода 1957-1960 г.

Язовир „Розов кладенец“ е изграден на р. Соколица непосредствено до ТЕЦ „Марица Изток 1“. Поради незначителния собствен приток водохранилището се подхранва с вода от водохващанията на реките Соколица и Съзлияка.

Rozov Kladenets Hydro Power Site is located near Galabovo. It is mainly used for providing the waters needed for the normal operation of Maritsa East 1 TPP and Maritsa East 3 TPP by means of a cyclic water heat exchange.

It was constructed in the period 1957-1960.

Rozov Kladenets Dam is built close to Maritsa East 1 TPP. Due to its insignificant water inflow, the reservoir is supplied with waters from the catchment areas of Sokolitsa River and Sazliyka River.



## ЯЗОВИР „РОЗОВ КЛАДЕНЕЦ“

## ROZOV KLADENETS DAM



Язовир „Розов кладенец“ е с общ завирен обем 20.4 млн. м<sup>3</sup> и е оформен от две земнонасыпни язовирни стени. Основната стена е с височина 11.5 м и дължина по короната 1285 м. Контрастената е с височина 6.6 м и дължина 1813 м. Траншейният преливник е оразмерен да провежда максимално водно количество 30 м<sup>3</sup>.

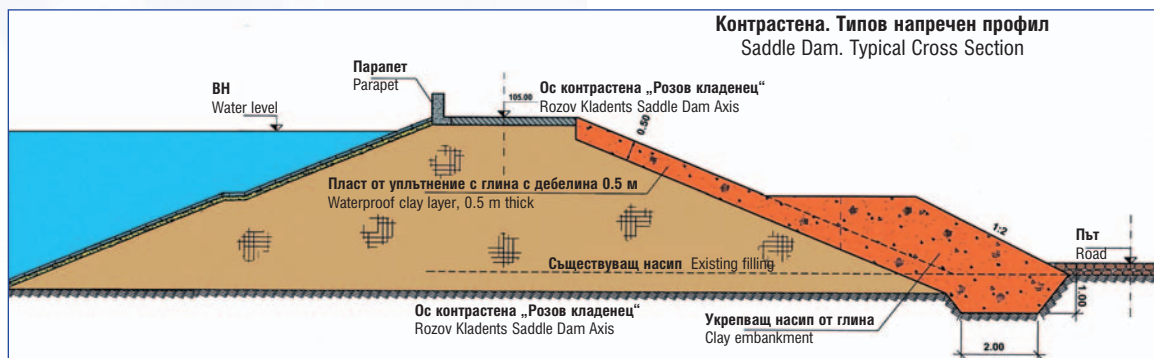
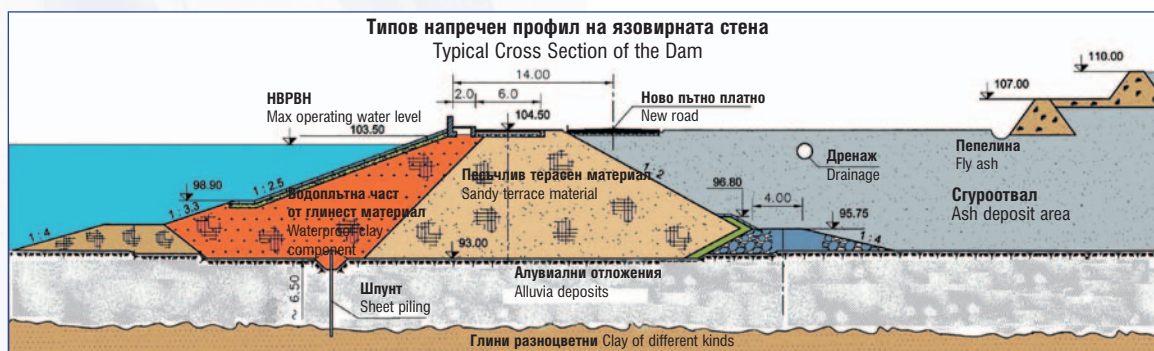
Каналът за студена вода отвежда водите от водохранилището до бреговата помпена станция за топлоцентралите.

Каналът за топла вода отвежда отработената от ТЕЦ „Марица Изток 1“ вода до водохранилището.

Rozov Kladenets Dam has a total storage of 20.4 mln m<sup>3</sup>. It is formed by two earth-fill dams. The main dam is 11.5 m high and the crest length is 1285 m. The saddle dam is 6.6 m high and 1813 m long. The trench-type spillway is designed for maximum water discharge of 30 m<sup>3</sup>.

The cold water channel takes the waters from the reservoir to the lakeside pumping station for the thermal power plants.

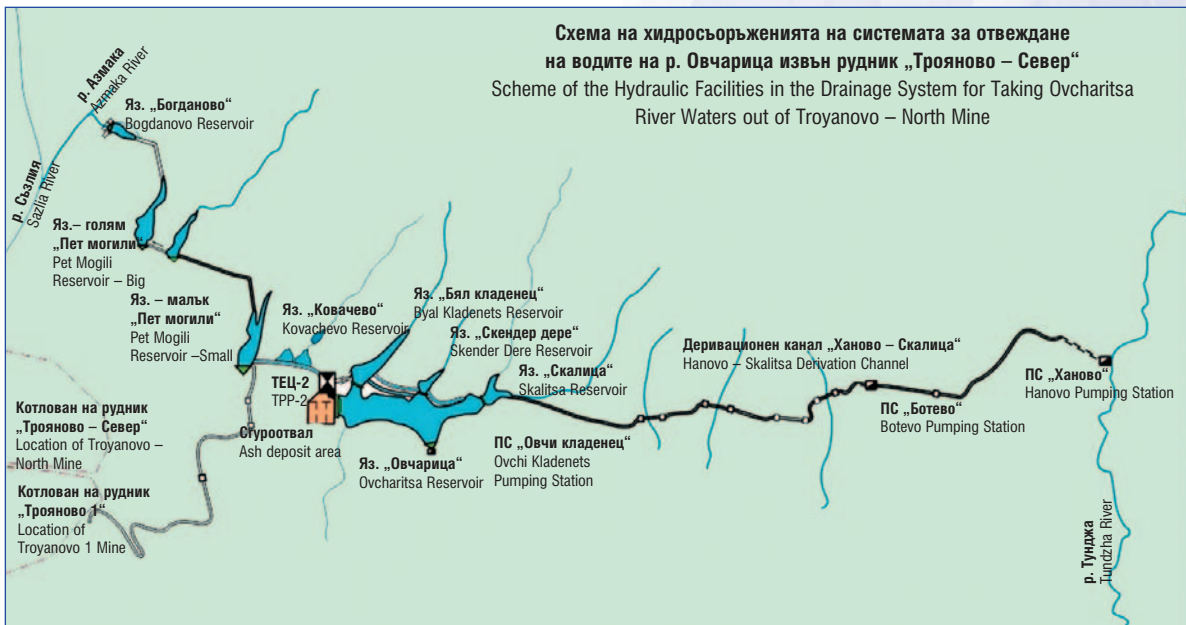
The warm water channel takes the turbinated waters from Maritsa East 1 TPP to the reservoir.





## ХИДРОВЪЗЕЛ „ОВЧАРИЦА“

## OVCHARITSA HYDRO POWER SITE



Хидровъзел „Овчарица“ се намира в Източномаритския каменовъглен басейн, на 20 км от гр. Раднево. Предназначен е да осигурява техническото водоснабдяване на ТЕЦ „Марица Изток 2“ и да предпазва рудник „Трояново – Север“ от наводнения.

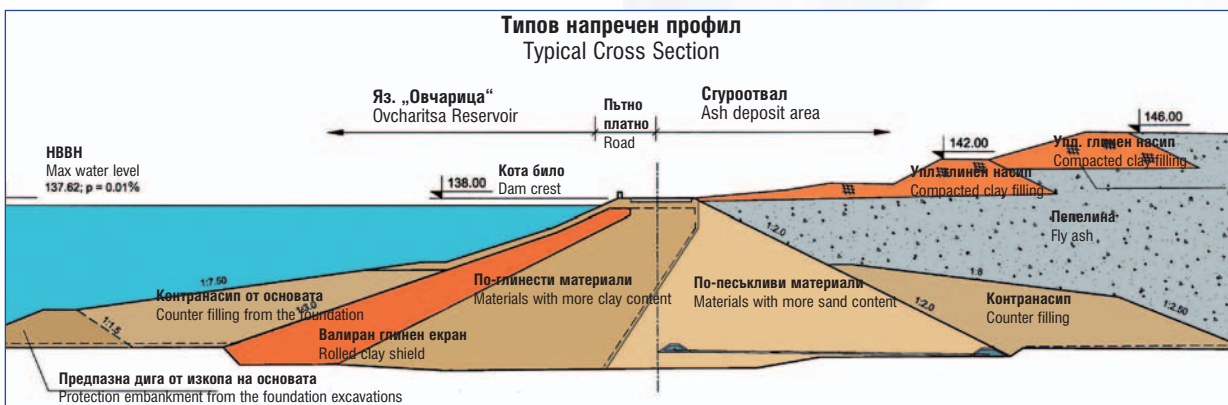
Строителството му е извършено в периода 1962-1967 г., а съоръженията за отвеждане на водите на р. Овчарица извън рудника – през 1987 г.

В хидровъзела са включени шест броя язовирни стени, канали за топла и студена вода и две помпени станции.

Ovcharitsa Hydro Power Site is located in the area of Maritsa East Coal Field, 20 km away from Radnevo. It is used for industrial water supply to Maritsa East 2 TPP and for protection of Troyanovo – North Mine against flooding.

The hydro power site was constructed in the period 1962-1967, and in 1987 drainage facilities were built for taking the waters of Ovcharitsa River out of the mine.

The hydro power site consists of six reservoirs, channels for warm and cold water and two pumping stations.



## ЯЗОВИР „ОВЧАРИЦА“

## OVCHARITSA RESERVOIR



Язовир „Овчарица“ е изграден на едноименната река, непосредствено до ТЕЦ „Марица Изток 2“. Язовирната стена е земнонасипна с височина 22 м и дължина по короната 1480 м. Общият завирен обем на водохранилището е 62.4 млн. м<sup>3</sup>.

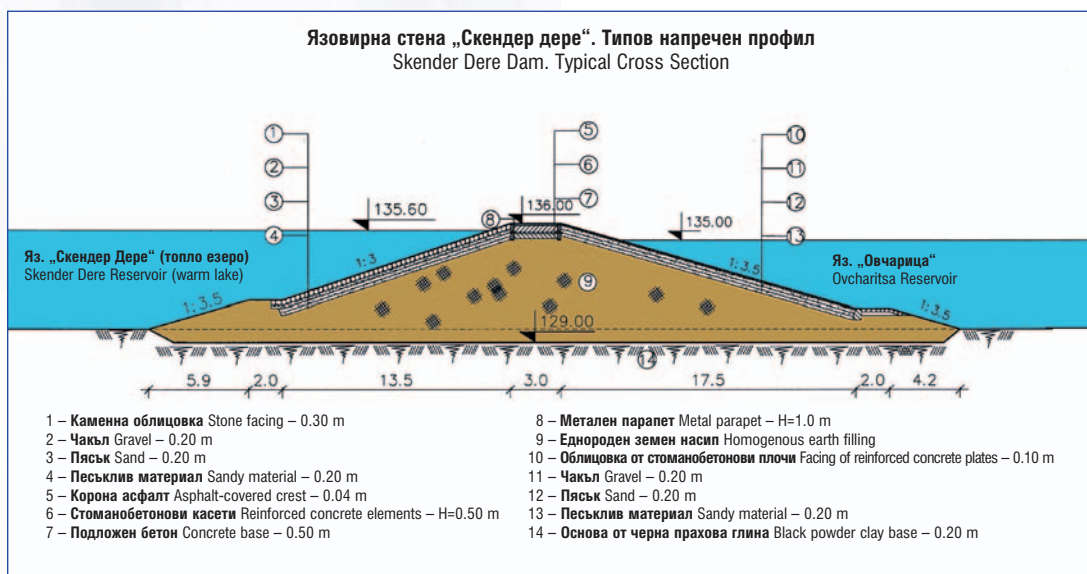
Преливникът е челен тип с изпускател, съоръжен с шибърна камера, в която са монтирани два плоски затвора. Язовирна стена „Овчарица“ няма предвиден основен изпускател.

За ретензия на високата вълна в опашката на язовира е изграден язовир „Скалица“, който е и част от отводнителната система на рудник „Трояново – Север“.

**Ovcharitsa Reservoir** is built on a river with the same name, close to Maritsa East 2 TPP. The dam is earth-fill type, 22 m high and the crest length is 1480 m. The total reservoir storage is 62.4 mln m<sup>3</sup>.

The spillway is an overflow type, with an outlet equipped with a chamber with two gates. The dam design does not foresee a bottom outlet.

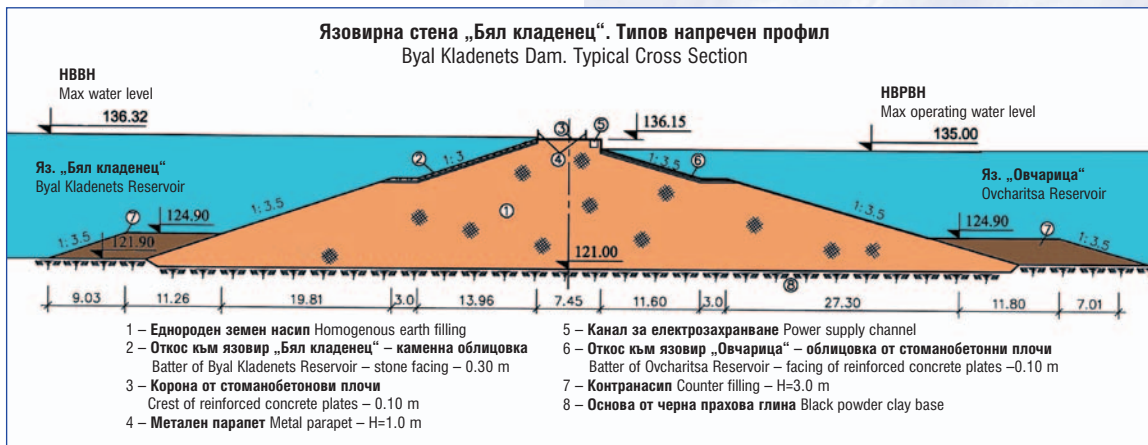
For the purposes of flood retention, at the reservoir tail another reservoir is built, called Skalitsa Reservoir which is also part of the drainage system of Troyanovo – North Mine.





**Системата за отвеждане на водите** на р. Овчарица извън целика на рудник „Трояново – Север“ обхваща голям брой разнообразни хидротехнически съоръжения – канали, ретензионни басейни, малки язовири, дюкери и други, предназначени да предпазят рудника от заливане. Язовирни стени „Бял кладенец“ и „Скендер“ са земнонасипни с височини съответно 15.0 м и 7.0 м.

**The drainage system for taking the waters** of Ovcharitsa River out of Troyanovo – North Mine consists of a large number of various hydraulic facilities – channels, retention reservoirs, small reservoirs, inverted pipes, etc., built to protect the mine against flooding. Byal Kladenets and Skender Dere are earth-fill dams, respectively 15.0 m and 7.0 m high.



**Язовир „Ковачево“** е с общ завирен обем 4.1 млн. м<sup>3</sup> и е основното съоръжение на отводнителната система. Изграден е на р. Юртска и събира води от левите и десните притоци на р. Овчарица. Язовирната стена е земнонасипна с височина 18.0 м.

Освен за технологични нужди на ТЕЦ „Марица Изток 2“ водите от хидровъзела се използват и за напояване и риболов.

**Kovachevo Reservoir** is with a total storage of 4.1 mln m<sup>3</sup> and is the main facility in the drainage system. It is built on Yurtksa River and collects waters from the left and right tributaries of Ovcharitsa River. The dam is a rock-fill type, 18.0 m high.

Besides meeting the industrial water needs of Maritsa East 2 TPP, the waters of this hydro site are also used for irrigation and fishing.





**Каналите за топла вода** отвеждат отработените от централата води за охлаждане в язовирното езеро.

**Каналът за студена вода „Ханово – Скалица“** е с дължина 38 км и прехвърля води от р. Тунджа в язовир „Овчарица“.

**The warm water channels** take the turbined waters from the power plant to the reservoir lake where they are cooled.

**Hanovo – Skalitsa Cold Water Channel** is 38 km long and transfers waters from Tundzha River to Ovcharitsa Reservoir.



## НЯКОИ ОТ ГОЛЕМИТЕ ЯЗОВИРИ, СТОПАНИСВАНИ ОТ ПРЕДПРИЯТИЕ „ЯЗОВИРИ И КАСКАДИ“

## LARGE DAMS OPERATED BY THE DAMS & CASCADES ENTERPRISE



## СЪДЪРЖАНИЕ

Увод	1
Каскада „Белмекен – Сестримо – Чаира“	5
Каскада „Баташки водносилов път“	15
Каскада „Доспат – Вьча“	21
Каскада „Арда“	30
Каскада „Искър“	37
Каскада „Рила“	42
Каскада „Петрохан“	45
Каскада „Пиринска Бистрица“	49
Хидровъзел „Александър Стамболийски“	51
Хидровъзел „Копринка“	54
Хидровъзел „Розов кладенец“	57
Хидровъзел „Овчарица“	59

## CONTENTS

Introduction	1
Belmeken – Sestrimo – Chaira Hydro Power Cascade	5
Batak Hydro Power Cascade	15
Dospat – Vacha Hydro Power Cascade	21
Arda Hydro Power Cascade	30
Iskar Hydro Power Cascade	37
Rila Hydro Power Cascade	42
Petrohan Hydro Power Cascade	45
Pirinska Bistritsa Hydro Power Cascade	49
Alexander Stamboliyski Hydro Power Site	51
Koprinka Hydro Power Site	54
Rozov Kladenets Hydro Power Site	57
Ovcharitsa Hydro Power Site	59







**1040 София**  
**ул. Веслец 5**  
**тел. (02) 926 36 36**  
**факс (02) 987 25 50, 980 12 43**  
**<http://www.nek.bg>**

**1040 Sofia, Bulgaria**  
**5, Veslets Str.**  
**tel: (+359 2) 926 36 36**  
**fax: (+359 2) 987 25 50, 980 12 43**  
**<http://www.nek.bg>**