

Cerová - „Prvá veterná elektrárň na Slovensku“.

Hlavné časti elektrárne sú vrtuľa, hlavný hriadeľ, prevodovka, malý generátor, veľký generátor, zariadenie na natáčanie elektrárne. Celá sústava je schopná natočiť sa v rozsahu 360 stupňov ľubovoľným smerom podľa vetra. Pri slabšom vetre je zapnutý malý generátor s výkonom 200 kW. Obrátky vrtule sú 19,8 za min. Pri vetre nad 8m/s pracuje veľký generátor.

Obrátky vrtule sú 25,9 za min. Výkon VG je 660 kW. Elektrárň začína vyrábať elektrickú energiu pri rýchlosti vetra 4m/s, maximálny výkon dosahuje od 14 m/s. Elektrárň sa sama zastaví pri rýchlosti vetra 25 m/s. Veterný park je plnoautomatizovaný, všetky údaje sústreďuje malý monitor inštalovaný v každej turbíne. Na porovnanie uvádzame, že výkon elektrárne by postačoval pre obec asi s 2500 obyvateľmi. Energia putuje do verejnej siete 22 kV vzdialenej od elektrárne vyše 3 km.

Zopár zaujímavostí

- veterná elektrárň bola najväčšia investičná akcia na Slovensku z programu PHARE z roku 2000
- celú dopravu VE zabezpečovalo 27 kamiónov
- do jedného základu pod turbínu sa zmestilo 50 domiešavačov betónu a 9 ton betonárskej ocele
- váha listu VE je 586 kg, v prevodovke je 180 l oleja
- najvyšší bod elektrárne je 100 m nad terénom
- najvyšší bod veternej elektrárne leží 568,67 metrov nad morom



Vodné elektrárne



Kostolná

VE Kostolná je prvou elektrárnou na historicky druhom (geograficky štvrtom) derivačnom kanále na Váhu. Všetky vodné elektrárne na tomto kanále sú budované na rovnaké parametre, preto aj majú rovnaký inštalovaný výkon po 25,5 MW. Prietok turbínou je $90 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, t.j. spolu za elektrárňu $180 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, lebo na celej kaskáde sú po dva agregáty v každej vodnej elektrárni.

Parametre VE Kostolná -

Kategória	kanálová
Výkon inštalovaný	25,5 MW
Tok	Váh
Typ turbíny	Kaplan
Rok uvedenia do prevádzky	1953
Priemerná ročná výroba	114,6 GWh



Trenčín

VE Trenčín je poslednou vodnou elektrárnou na historicky prvom derivačnom kanále, ale je budovaná s časovým odstupom, a preto je projektovaná už na prietok $2 \times 90 = 180 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, rovnaký ako má kaskáda pod touto vodnou elektrárnou. Na VE Trenčín bol pri výstavbe inštalovaný systém s tepelným čerpadlom na využitie tepla odpadnej chladiacej vody. Tento systém zabezpečuje vykurovanie VE Trenčín a príľahlých priestorov dodnes. Voda využitá na VE Trenčín vteká spolu s vodou z koryta Váhu do zdrže Trenčianske Biskupice, ktorá je zásobnou nádržou pre kaskádu Nové Mesto.

PARAMETRE VE TRENČÍN

Kategória	kanálová
Výkon inštalovaný	16,1 MW
Tok	Váh
Typ turbíny	Kaplan
Rok uvedenia do prevádzky	1956
Priemerná ročná výroba	83,4 GWh



Dubnica nad Váhom

VE Dubnica nad Váhom je v poradí treťou vodnou elektrárnou na derivačnom kanále a z dôvodu zachovania rovnakých prietokových pomerov je tiež navrhnutá na prietok $2 \times 75 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V prípade naliehavej potreby na dodávku špičkového výkonu z celej sústavy vodných elektrární na Váhu však musí byť na VE Ladce, Ilava a Dubnica prepúšťaná voda na jalovo až do hodnoty $30 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, čo spolu s prietokom cez tieto VE tvorí maximálny prietok $180 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, ktorý využijú nižšie položené VE. Voda prepustená na jalovo však nevyrobí elektrickú energiu a je pre nás stratou.

Parametre VE Dubnica nad Váhom

Kategória	kanálová
Výkon inštalovaný	16,5 MW
Tok	Váh
Typ turbíny	Kaplan
Rok uvedenia do prevádzky	1949
Priemerná ročná výroba	86,1 GWh



Nosice

VE Nosice je priehradovou vodnou elektrárnou a jej nádrž má funkciu týždenného vyrovnávania prietokov. Využitá voda je odvádzaná pri Púchove do hate Dolné Kočkovce, ktorá je súčasťou najstaršej kaskády vodných elektrární na Váhu. Nádrž Dolné Kočkovce má však pomerne malý akumulčný objem a vodná elektrárň pod ňou relatívne malú hĺtnosť ($150 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), preto VE Nosice s maximálnym prietokom skoro $400 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ má obmedzenú dobu špičkovej prevádzky.

PARAMETRE VE NOSICE

Kategória	priehradová – akumulčná
Výkon inštalovaný	67,5 MW
Tok	Váh
Typ turbíny	Kaplan
Rok uvedenia do prevádzky	1957
Priemerná ročná výroba	157,4 GWh



Lipovec

VE Lipovec je posledným stupňom na derivačnom kanále Krpeľany-Sučany-Lipovec a pod touto vodnou elektrárnou je derivačný kanál zaústený do koryta Váhu. Rovnako ako ostatné vodné elektrárne na tomto kanále, má aj VE Lipovec hltnosť spolu $210 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Takáto hltnosť dáva celej kaskáde možnosť prevádzkovať predovšetkým v špičkovej prevádzke.

PARAMETRE VE LIPOVEC

Kategória	kanálová
Výkon inštalovaný	38,4 MW
Tok	Váh
Typ turbíny	Kaplan
Rok uvedenia do prevádzky	1960
Priemerná ročná výroba	86,4 GWh



Tvrdošín

Malá vodná elektráreň bola vybudovaná pri vyrovnávacej nádrži Tvrdošín a jej účelom je vyrovnávať odtoky zo špičkovej prevádzky VE Orava. Menší z turboagregátov má hltnosť $5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, t.j. toľko, ako je požadovaný biologický prietok v Orave pod Vodným dielom Orava, preto je v prevádzke takmer nepretržite. Väčšie turboagregáty sú v prevádzke vtedy, keď sú prítoky do nádrže Orava vyššie.

PARAMETRE MVE TVRDOŠÍN

Kategória	priehradová – prietočná
Výkon inštalovaný	6,1 MW
Tok	Orava
Typ turbíny	Kaplan – horizontálna
Rok uvedenia do prevádzky	1979
Priemerná ročná výroba	18,02 GWh



Orava

Vodná elektrárň Orava je umiestnená pri prvej veľkej akumuláčnej nádrži v povodí Váhu so sezónnym vyrovnávaním odtokov. Tá pomáha zachytávať prívalové prítoky z jarného topenia snehu a z letných búrok a v zimnom období nadlepšuje prítoky vo Váhu. Tým zvyšuje podiel elektriny vyrobenej vo všetkých nižšie položených vodných elektrárňach v zimnom období.

PARAMETRE VE ORAVA

Kategória	priehradová – akumuláčná
Výkon inštalovaný	21,75 MW
Tok	Orava
Typ turbíny	Kaplan
Rok uvedenia do prevádzky	1953
Priemerná ročná výroba	31 GWh



Liptovská Mara

Prečerpávacia vodná elektrárň Liptovská Mara je umiestnená pri druhej „vrcholovej“ nádrži v hornej časti povodia Váhu, ktorá má rovnaké funkcie ako nádrž Orava. V elektrárni sú dva klasické agregáty s Kaplanovou turbínou a dva prečerpávacie s diagonálnou reverzibilnou turbínou (systém Dériaz). VE tým okrem využitia prirodzených prítokov Váhu využíva na výrobu elektriny aj vodu prečerpanú do hornej nádrže v dobe prebytku elektriny v sústave.

PARAMETRE PVE LIPTOVSKÁ MARA

Kategória	prečerpávacia – akumuláčná
Výkon inštalovaný	198 MW
Tok	Váh
Typ turbíny	2x Kaplan + 2x Dériaz
Rok uvedenia do prevádzky	1975
Priemerná ročná výroba	134,5 GWh

Malá vodná elektrárň Bešeňová je umiestnená pri vyrovnávacej nádrži pod nádržou Liptovská Mara a jej hlavnou funkciou je vyrovnávať odtoky zo špičkovej prevádzky PVE Liptovská Mara. Sú v nej inštalované dva horizontálne agregáty a prevádzka je riadená hladinovou reguláciou.



Čierny Váh

Prečerpávacía vodná elektrárňa Čierny Váh je našou najväčšou prečerpávacou vodnou elektrárňou a svojim inštalovaným výkonom aj najväčšou vodnou elektrárňou. Horná nádrž, umiestnená v nadmorskej výške 1160 m nemá vlastný prítok. Elektrárňa poskytuje najmä podporné služby pre elektrizačnú sústavu, vrátane záskoku za najväčší inštalovaný blok v nej.

Parametre PVE Čierny Váh

Kategória	prečerpávacía
Výkon inštalovaný	735,16 MW
Tok	Čierny Váh
Typ turbíny	6x Francis + 1x Kaplan
Rok uvedenia do prevádzky	1981
Priemerná ročná výroba	370,8 GWh



Rakovec

Malá vodná elektrárňa Rakovec je vôbec najstaršou vodnou elektrárňou Slovenských elektrární. Bola uvedená do prevádzky v roku 1912. Sú v nej inštalované dva agregáty s Francisovou turbínou a celé základné technologické zariadenie je pôvodné.

PARAMETRE MVE RAKOVEC

Kategória	akumulačná
Výkon inštalovaný	0,5 MW
Tok	Hnilec
Typ turbíny	Francis
Rok uvedenia do prevádzky	1912
Priemerná ročná výroba	0,633 GWh



Dobšiná

Prečerpávacia vodná elektráreň Dobšiná je prvou väčšou prečerpávacou vodnou elektrárnou na Slovensku. Je v prevádzke už od roku 1953. Po rekonštrukcii v roku 2003 sa jej výkon zvýšil na 2x12 MW. Má trojstrojové horizontálne usporiadanie – na jednej osi má v strede motorgenerátor a na jednej strane je Francisova turbína a na druhej vysokotlaké čerpadlo. Je zaujímavá aj tým, že prevádza vodu z povodia Hnilca do povodia Slanej.

Parametre PVE Dobšiná

Kategória	prečerpávacia
Výkon inštalovaný	24 MW
Tok	Hnilec
Typ turbíny	Francis
Rok uvedenia do prevádzky	1953
Priemerná ročná výroba	62,03 GWh



Kropachy

Malá vodná elektráreň Kropachy bola uvedená do prevádzky v roku 1931 a je v nej inštalovaný jeden agregát s klasickou Kaplanovou turbínou.

PARAMETRE MVE KROPACHY

Kategória	prietočná
Výkon inštalovaný	0,33 MW
Tok	Hornád
Typ turbíny	Kaplan
Rok uvedenia do prevádzky	1931
Priemerná ročná výroba	0,737 GWh



Ružín

Prečerpávacia vodná elektrárň Ružín na rieke Hornád je prvou prečerpávacou vodnou elektrárnou u nás s reverzibilnými turbínami. Sú tu dva turboagregáty s Francisovou turbínou. Z dôvodu ochrany pred veľkými vodami boli po niekoľkých rokoch prevádzky prepočítané hodnoty povodňových prietokov a na základe prepočtu dobudovaný nehradený jalový prepust vody.

PARAMETRE PVE RUŽÍN

Kategória	prečerpávacia – akumulčná
Výkon inštalovaný	60 MW
Tok	Hornád
Typ turbíny	Francis
Rok uvedenia do prevádzky	1972
Priemerná ročná výroba	54,2 GWh



Domaša

Vodná elektrárň Domaša bola inštalovaná ako podpriehradová vodná elektrárň pri nádrži Domaša, ktorá má predovšetkým vodohospodárske funkcie v plochom povodí rieky Ondava na východnom Slovensku. Sú v nej dva klasické agregáty s Kaplanovou turbínou.

Parametre VE Domaša

Kategória	priehradová – akumulčná
Výkon inštalovaný	12,4 MW
Tok	Ondava
Typ turbíny	Kaplan
Rok uvedenia do prevádzky	1966
Priemerná ročná výroba	11,497 GWh

Elektrárň a kompostárň v Badíne je prvá slovenská elektrárň na výrobu elektrickej energie z certifikovaného biopaliva – energokompostu. Na okraji areálu čističky odpadových vôd Rakytovce ide o unikátny projekt v súlade s najnovšími trendmi využívania obnoviteľných zdrojov na výrobu zelenej energie. Výroba elektrickej energie z biopaliva má pozitívny ekologický efekt, nakoľko výrazne znižuje emisie CO₂ vypúšťané do ovzdušia v porovnaní s ostatnými štandardnými zdrojmi výroby elektrickej energie. „Výroba elektrickej energie spaľovaním obnoviteľných zdrojov patrí medzi trendy, ktoré sa zavádzajú vo viacerých krajinách Európskej únie. Dôvodom je, že obnoviteľné zdroje energie sú ekologické a sú podstatne menšou záťažou pre životné prostredie než ostatné klasické zdroje výroby elektrickej energie. Teší nás, že sme ako prví na Slovensku uviedli do prevádzky elektrárň, ktorá bude využívať energokompost – certifikované biopalivo,“ uviedol Michal Krajčír, mediálny zástupca spoločnosti KOMPALA, a.s. Na Slovensku je viacero elektrární, ktoré vyrábajú elektrickú energiu z iných obnoviteľných zdrojov, no energokompost ako biopalivo je vôbec po prvýkrát použité práve v Badíne. Projekt v Badíne, ktorý pozostáva z kompostárne a elektrárne, ročne spracuje približne 70 tisíc ton biologicky rozložiteľných a nespotrebovatelných zvyškov, z ktorých vyprodukuje približne 50 tisíc ton certifikovaného energokompostu – biopaliva. Zo vzniknutého paliva je elektrárň schopná vyprodukovať približne 51 tisíc MWh elektrickej energie za rok. Unikátnosť projektu v Badíne spočíva v zhodnocovaní biologicky rozložiteľných a nespotrebovatelných zvyškov v kompostárni riadenou aeróbnou fermentáciou. Vďaka nej vyrába kompostárň certifikované biopalivo – energokompost, ktoré slúži na výrobu elektrickej energie.



Energia pre prírodu - ekologizácia vysokohorských chát

Energia pre prírodu – iniciatíva, prostredníctvom ktorej Slovenské elektrárne (SE) ochraňujú a kultivujú životné prostredie, prichádzajú s vlastnými riešeniami na jeho zlepšenie a podporujú desiatky projektov zameraných na ochranu prírody.

Takýmto projektom je aj ekologizácia vysokohorských chát na Slovensku. Po konzultácii so zástupcami organizácii, ktoré sa zaoberajú ochranou životného prostredia, SE identifikovali vhodné vysokohorské chaty, zanalyzovali aktuálnu situáciu a navrhli vhodné možnosti riešenia. Podmienky v našich veľhorách ukázali na fotovoltické systémy a obnovy malých vodných elektrární.

Postupne, od roku 2008, spoločnosť zrealizovala na dvoch chatách fotovoltickú ostrovnú elektráreň a na jednej chate revitalizovala malú vodnú elektráreň.

Fotovoltický systém na **Téryho chate** SE navrhli tak, aby jej poskytoval energetickú samostatnosť. Prebytky elektriny sa prenášajú do akumulátorov, z ktorých je možné v prípade nedostatočného slnečného svitu čerpať energiu až 5 dní.

Na **Zbojnícku chatu** sa preniesol nedostačujúci pôvodný systém z Téryho chaty, ktorý je vhodný svojim inštalovaným výkonom práve sem. Prenos a inštaláciu fotovoltiky SE zrealizovali spolu s ďalšími potrebnými úpravami a rekonštrukciami. Fotovoltické panely sú na oboch chatách umiestnené tak, aby zohľadňovali architektonické a estetické začlenenie v dotknutom území, rešpektujúc požiadavky piateho stupňa ochrany prírody a klimatické a poveternostné podmienky.

Zbojnícka chata:



Ďalší obnoviteľný zdroj, využitelný na vysokohorských chatách je voda.

Chata pri Zelenom plese nie je ideálna na využívanie slnečnej energie, jej súčasťou je však, donedávna nefunkčná, malá vodná elektráreň (MVE). SE majú vo svojej skladbe zdrojov aj výrobou energie z vody, revitalizácia MVE na tejto chate bola výzvou a zároveň aj lahôdkou pre dobrovoľníkov z radov zamestnancov, ktorí na „znovuoživení“ elektrárne pracovali vo svojom voľnom čase. Niekoľko stoviek dobrovoľníckych hodín odpracoval projektový tím analýzou a realizáciou výpočtov, až po samotnú inštaláciu a spustenie systému. Hodnota vkladu dobrovoľníkov, práce a know-how nepochybne prevýšila hodnotu finančných prostriedkov potrebných na revitalizáciu.

Cieľom projektu ekologizácie je úplné alebo čiastočné* vylúčenie výroby elektriny pomocou dieselagregátu a výroba čistej zelenej energie. Okrem iného sa zvýšila bezpečnosť a energetická efektívnosť chát, komfort pre turistov aj personál. A predovšetkým ide o úsporu emisií CO₂. Pri priemernej ročnej výrobe na všetkých troch chatách, dochádza k ročnej úspore spolu približne až 19 ton emisií oxidu uhličitého. Už tri vysokohorské chaty si tak vďaka projektu SE vyrábajú len čistú zelenú energiu. A tá je prínosom nielen pre daný región, ale znamená aj priamu ochranu životného prostredia, rozvoj a podporu biodiverzity.

Slovenské elektrárne pokračujú v ekologizácii vysokohorských chát za súčasnej spolupráce Klubu slovenských turistov a Správy TANAP. Sú súčasťou projektu fotovoltiky na Chate pod Rysmi, na ktorej otvorenie po rozsiahlej rekonštrukcii všetci netrpezlivo čakajú a naďalej pracujú na zvýšení efektívnosti a výroby čistej energie na Chate pri Zelenom plese výmenou starého dieselagregátu za nový, ekologický.

**(Poznámka: Malé vodné elektrárne sú závislé na prietoku vody turbínou. V prípade dlhotrvajúcich mrazov alebo sucha, nie je možné zabezpečiť výrobu pomocou obnoviteľného zdroja a je nutné pre prevádzku chaty dočasne spustiť dieselagregát.)*