

Vodné elektrárne

ISO 14001

BUREAU VERITAS
Certification



 SLOVENSKÉ
ELEKTRÁRNE



História výstavby Vodných elektrární SE

Využívanie sily vodných tokov – hydroenergetického potenciálu (HEP) – vodnými elektrárnami, ktoré dnes patria do portfólia Slovenských elektrární (SE) sa začalo už v roku 1912 – v tom čase bola do prevádzky uvedená malá vodná elektráreň (MVE) Rakovec na rieke Hnilec. Po nej nasledovali MVE Krompachy v roku

1931 na Hornáde a vodná elektráreň (VE) Ladce na Váhu v roku 1936. Rozsiahla výstavba vážskej kaskády vodných elektrární sa rozvinula až v podmienkach budovania po druhej svetovej vojne. V tejto dobe sa už nestavali len jednotlivé elektrárne, ale súčasne celé skupiny elektrární.

Rok uvedenia do prevádzky:

- 1912 MVE Rakovec
- 1931 MVE Krompachy
- 1936 VE Ladce
- 1939 MVE Švedlár
- 1946 VE Ilava
- 1949 VE Dubnica nad Váhom
- 1953 VE Kostolná
PVE Dobšiná
- 1953 – 1954 VE Orava
VE Nové Mesto nad Váhom
- 1954 – 1955 VE Horná Streda
- 1956 VE Trenčín
- 1956 – 1958 VE Nosice
- 1957 VE Krpeľany
- 1958 VE Sučany
- 1960 – 1961 VE Madunice
- 1961 VE Lipovec
- 1962 – 1964 VE Hričov
- 1963 – 1964 VE Považská Bystrica
- 1963 – 1965 VE Mikšová
- 1966 VE Domaša
- 1972 PVE Ružín
- 1974 MVE Ružín II
- 1975 – 1976 PVE Liptovská Mara
- 1976 MVE Bešeňová
- 1979 MVE Tvrdošín
- 1981 – 1982 PVE Čierny Váh
- 1985 VE Kráľová nad Váhom
- 1988 MVE Veľké Kozmálovce
- 1992 VE Gabčíkovo³⁾
- 1994 MVE Dobšiná II
- 1994 MVE S VII³⁾
MVE Mošon³⁾
- 1997 VE Čunovo³⁾



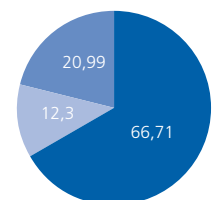
VE vo vlastníctve Slovenských elektrární, inštalované výkony, priemerná ročná výroba*³

Názov VE	Tok	Inštalovaný výkon [MW]	Priemerná ročná výroba (2000-2009) [GWh]	Počet TG
Orava	Orava	21,75	32,536	2
Tvrdošín	"	6,10	13,149	3
Čierny Váh	Váh	734,4 + 0,768* ¹	137,089/2,635* ²	6+1
Liptovská Mara	"	198,00	35,951/72,675* ²	4
Bešeňová	"	4,64	18,231	2
Krpeľany	"	24,75	61,878	3
Sučany	"	38,40	93,372	3
Lipovec	"	38,40	84,722	3
Hričov	"	31,50	62,035	3
Mikšová	"	93,60	179,305	3
Považská Bystrica	"	55,20	106,772	3
Nosice	"	67,50	167,864	3
Ladce	"	18,90	80,810	2
Ilava	"	15,00	83,804	2
Dubnica nad Váhom	"	16,50	81,839	2
Trenčín	"	16,50	80,691	2
Kostolná	"	25,50	104,512	2
Nové Mesto n.V.	"	25,50	99,786	2
Horná Streda	"	25,50	107,284	2
Madunice	"	43,20	132,815	3
Kráľová	"	45,06	114,105	2
Veľké Kozmálovce	Hron	5,32	10,678	3
Dobšiná	Hnilec	24,00	3,946/25,369* ²	2
Dobšiná II	Dobšinský potok	2,00	4,335	1
Rakovec	Hnilec	0,40	0,000	2
Švedlár	"	0,09	0,095	2
Ružín	Hornád	60,00	8,277/49,342* ²	2
Ružín II	"	1,80	6,222	1
Krompachy	"	0,26	0,518	1
Domaša	Ondava	12,40	11,775	2
Gabčíkovo* ³	Dunaj	720,00	2158,557	8
S VII	"	1,04	3,552	2
Mošon	"	1,22	5,492	2
Čunovo	"	24,28	145,726	4

*¹ PVE Čierny Váh - inštalovaný výkon TG1-TG6 je 122,4 *⁶ pre turbínovú a čerpadlovú prevádzku a TG7 0,81 MW pre turbínovú prevádzku z prietoku v dolnej nádrži
*² PVE Čierny Váh priemerná ročná výroba z prečerpania je 133,107 GWh a priemerná ročná výroba z prietokov je 1,957 GWh
PVE Liptovská Mara priemerná ročná výroba z prečerpania je 35,951 GWh a priemerná ročná výroba z prietokov je 72,675 GWh
PVE Dobšiná priemerná ročná výroba z prečerpania je 3,946 GWh a priemerná ročná výroba z prietokov je 25,369 GWh
PVE Ružín priemerná ročná výroba z prečerpania je 8,277 GWh a priemerná ročná výroba z prietokov je 49,342 GWh
*³ Vodné elektrárne na stupni Gabčíkovo (VE Gabčíkovo, MVE SVII, VE Čunovo a MVE Mošon) nie sú vo vlastníctve SE, a.s., ale sú prevádzkované Slovenskými elektrárnami v zmysle Zmluvy o prevádzke VEG
TG - turbogenerátor

Podiel jednotlivých zdrojov SE na výrobe elektriny vrátane VE Gabčíkovo

Skladba zdrojov	Výroba [GWh]
jadrové elektrárne	13 054,80
tepelné	2 407,80
vodné	4 107,70



Prevádzka vodných elektrární



Prevádzku vodných elektrární SE, a.s. ovplyvňujú predovšetkým hydrologické a klimatické pomery. Skokové zmeny prietokov si vyžadujú koordináciu nasadzovania zdrojov medzi Výrobným dispečingom Slovenských elektrární v Bratislave a Hydroenergetickým dispečingom Slovenských elektrární v Trenčíne. Trh s elektrinou a predovšetkým meniace sa podmienky pre poskytovanie podporných služieb (PpS) kladú zvýšené nároky na výrobcov a poskytovateľov týchto dôležitých služieb pre elektroenergetickú sústavu. Základnou podmienkou bezpečnej a spoľahlivej dodávky elektriny z jednotlivých turboagregátov, je mať toto zariadenie vo výbornom prevádzkovom stave a poskytovať tak bezpodmienečnú pripravenosť zdrojov a flexibilitu pri ich riadení. Pre zabezpečenie tejto podmienky je vo Vodných elektrárňach zriadený útvar prevádzky a útvar údržby.

Ich náplňou je starať sa o zariadenie z dlhodobého a krátkodobého hľadiska (generálne a bežné opravy, cyklické práce, rekonštrukcia, drobná údržba), ako aj zasahovať pri likvidácii poruchových stavov zariadení. Operatívne zásahy pri likvidácii porúch a závad na technologickom zariadení TG a ich príslušenstva, ako aj na ich pravidelné kontroly a prehliadky pod vodou vykonáva potápačská stanica vodných elektrární. Zabezpečenie bezporuchovej prevádzky a údržby na zariadeniach je vykonávané v súlade s prvoradou požiadavkou na bezpečnosť a životné prostredie. Špecifické postavenie a významnú úlohu v prevádzke vodných elektrární má diagnostikovanie a profylaktika jednotlivých častí zariadení na výrobu elektriny. Jej hlavné pôsobenie je v oblasti elektrodiagnostiky, strojnej diagnostiky a v chemicko-fyzikálnych laboratóriách.

Legislatívne zmeny a nové technické kritériá na zdroje a distribučné siete prevádzkované v Elektrizačnej sústave Slovenskej republiky (ES SR), hlavne po vstupe do Európskej siete prevádzkovateľov prenosových sústav (UCTE) si vyžiadali vykonať na technologických zariadeniach a riadiacich systémoch SE-VE zmeny tak, aby vyhovovali novým kvalitatívnym požiadavkám. Od 1. januára 2009 prešli všetky elektrárne v pôsobnosti Slovenských elektrární do **bezobslužného režimu** (okrem PVE Čierny Váh a VE Gabčíkovo), čo si vyžiadalo zmenu v organizácii práce v centre riadenia, spôsobe riadenia a ovládania jednotlivých turboagregátov, vrátane diaľkového ovládania elektrických rozvodní a hydrotechnických zariadení.

Bezobslužná prevádzka

Hydroenergetický dispečing

Základná úloha hydroenergetického dispečingu vyplýva zo samotnej podstaty, a to zabezpečovanie výroby elektriny využívaním hydroenergetického potenciálu (HEP). Na jednej strane je nositeľ energie – voda a na druhej strane jej produkt elektrina. Elektrina je odobieraná, prenášaná a odovzdávaná od výrobcu – elektrárne, až k spotrebiteľovi prostredníctvom elektrizačnej sústavy Slovenska. Elektrina z vodných elektrární je distribuovaná do rôznych napätových úrovní. Rozvody 400kV a 220kV vlastní a prevádzkuje Slovenská elektrizačná a prenosová sústava, a.s. (SEPS), ktorá sa od Slovenských elektrární oddelila v roku 2002. Sieť



s nižším napätím až k odbernému miestu koncového spotrebiteľa prevádzkujú tri distribučné spoločnosti. Úlohou Hydroenergetického dispečingu Vodných elektrární je programovať, operatívne riadiť a vyhodnocovať prevádzku všetkých vodných elektrární **vážskej kaskády** a elektrární na riekach východného Slovenska, rieky Hron a Dunaj (okrem PVE – sú nasadzované do prevádzky z Výrobného dispečingu SE) s potrebami našej spoločnosti, elektrizačnej sústavy SR a s požiadavkami vodohospodárskych prevádzkovateľov. Charakteristickou črtou celej vážskej kaskády je veľmi silná hydraulická väzba medzi jednotlivými vodnými stavbami s veľmi krátkymi časmi dotokov vody. Riadenie celého hydraulického reťazca s nepretržitým

sledovaním a kontrolou prevádzkových údajov dávajú predpoklad pre hospodárne využívanie nádrží a prirodzených prietokov. Využívanie **prietokov Dunaja** na vodnej stavbe Gabčíkovo vzhľadom k nedokončenému stupňu Nagymaros a na základe medzivládnych dohôd MR a SR sa riadi systémom hladinovej regulácie pri zabezpečovaní dohodnutej prietokovej bilancie v pôvodnom koryte Dunaja cez stupeň Čunovo. Avšak naďalej zostáva prioritná úloha pre celú sústavu Spoločného vodného diela Gabčíkovo - Nagymaros zabezpečiť plynulosť medzinárodnej plavby a ochranu pred povodňami. **Elektrárne na východnom Slovensku**, ktoré boli budované na jednotlivých riekach, majú svoje špecifické vlastnosti hlavne v oblasti zabezpečovania vodohospodárskych požiadaviek, ich využívanie pre plnenie obchodných zámerov Slovenských elektrární v súlade s vodohospodárskou legislatívou si vyžaduje denne prehodnocovať a navrhovať spôsob prevádzky. Pri koordinácii nasadzovania výrobných zdrojov vznikajú aj situácie kedy nepomôže presúvanie výroby medzi Váhom a Dunajom, ani riešenie prečerpávacími vodnými elektrárňami. Vtedy je potrebné pristúpiť k regulácii výkonu tepelných elektrární.

VE dokážu v určitých prevádzkových situáciách nahradiť aj výpadok bloku tepelnej alebo jadrovej elektrárne. Nový **Automatizovaný systém dispečerského riadenia** (ASDR) na Hydroenergetickom dispečingu v Trenčíne bol uvedený do prevádzky v roku 2007. Tvorí ho systém operatívneho riadenia a monitorovania vodných elektrární (SCADA/AGC) úzko nadväzujúci na databázový archív údajov (UDW). Obe sú založené na využití originálnej technológie Network Manager IT, a systém hydromodelovania pre prípravu prevádzky vodných elektrární. Komunikačný subsystém je tvorený systémom redundantných komunikačných prepojení podporujúcich štandardné protokoly.



Prečerpávacie vodné elektrárne

Majú významné a špecifické postavenie v skladbe zdrojov Slovenských elektrární. Využívajú sa pre zabezpečenie stability a kvality distribúcie elektriny pre jednotlivých odberateľov. PVE dokážu „uskladniť“ elektrinu t.j. dokážu takmer okamžite vyrobiť elektrinu v prípade jej nedostatku. Využívajú sa pre obchodovanie s podpornými službami ako Čierny štart – štart z bez napätového stavu, terciárna regulácia TRV+, TRV-, atď. Nábeh TG do turbínovej prevádzky je cca 70 sekúnd. Do čerpadlovej prevádzky sa TG dostanú od 100 do 180 sekúnd. Všetky poskytované a obchodované PpS sú v zmysle platnej legislatívy SR podrobené certifikácii.

Jedným z príkladov využitia PVE je nahradenie výpadku jadrového bloku 400 MW, kedy dispečer Výrobného dispečingu SE vidí, aký výkon „stratil“ a okamžite reaguje požiadavkou na pripojenie TG z Čierneho Váhu, Liptovskej Mary a prípadne ďalších VE. Projekt virtuálnych blokov umožňuje súčasné poskytovanie PpS pre Slovenský energetický dispečing, elimináciu odchýlky, elimináciu odchýlky výroby v SE a predaj elektriny. Vo vodných elektrárnach sú implementované dva virtuálne bloky a to na PVE Čierny Váh a vážskej kaskáde.

V súčasnosti (r.2010) sa SE zaoberajú prípravou výstavby malých vodných elektrární na rieke Váh v úseku Ružomberok – Kraľovany, na rieke Hron v lokalitách Žiar nad Hronom a Žarnovica, Nový Tekov, Čata, Kamenín. V najvyššom štádiu prípravy je najmenšia MVE Dobšiná III., ktorá doplní energetickú sústavu elektrární Dobšiná. SE pokračujú v monitorovaní lokalít vhodných pre výstavbu nových zdrojov, ako napríklad prečerpávacia vodná elektráreň Ipeľ, ako významné zariadenie na akumuláciu energie.

Rozvoj nových vodných elektrární

Životné prostredie a jeho ochrana zaujíma dôležité miesto ako v živote ľudí, tak aj vo fungovaní podniku. Ochrana životného prostredia a prevencia znečisťovania životného prostredia je jednou zo základných priorít spoločnosti, pričom všetky hlavné výrobné procesy podriaďujú svoje činnosti tejto prioritě a snahou spoločnosti je uvedený trend trvalo udržiavať a zefektívňovať. Vodné elektrárne využívajú obnoviteľný zdroj energie – vodu, resp. hydroenergetický potenciál našich tokov. Pri výrobe elektriny v nich nevznikajú žiadne vedľajšie produkty, ktoré by mali vplyv na životné prostredie. Využívaná voda sa nespotrebovávajú, prevedie sa cez turboagregáty, pričom odovzdá mechanickú energiu vody a následne sa znovu využíva na nižšom stupni. **Energetický potenciál z vodných tokov je čistý, ekologický a prirodzene samoobnoviteľný zdroj energie.** Pri jeho využívaní nevznikajú žiadne odpady, emisie, ani nároky na ťažbu, spracovanie a dodávku energetickej suroviny. Snahou Slovenských elektrární je neustále sa podieľať na zvyšovaní využitia hydroenergetického potenciálu Slovenska.

Slovenské elektrárne prijali dobrovoľný záväzok neustáleho zlepšovania svojho správania zavedením a udržiavaním manažérskych systémov. Od roku 2004 je závod Vodné elektrárne držiteľom certifikátu podľa ISO 14001:2004. V roku 2010 spoločnosť Slovenské elektrárne absolvovala úspešnú certifikáciu integrovaného manažérskych systému v súlade s medzinárodnými normami ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 a OHSAS 18001:2007.



Životné prostredie a trvalá udržateľnosť

Vydali:
Slovenské elektrárne, a. s.,
člen skupiny Enel
Mlynské Nivy 47
821 09 Bratislava

September 2010



Viac informácií:

Vodné elektrárne Trenčín

Soblahovská 2 , 911 69 Trenčín

Komunikácia a vzťahy s verejnosťou

telefón/fax: +421/32/654 2111

e-mail: infoseas@enel.com

www.seas.sk