



Vodná elektrárň Dubnica nad Váhom

Derivačná vodná elektrárň na rieke Váh

V prevádzke od roku 1949 · 16,5 MW · 2 Kaplanove turbíny

Branislav Gerschdorf a Pavlo Koval · 3.G



Obsah prezentácie



01 Dubnica a rieka Váh



02 Poloha a Kočkovský kanál



03 Vážska kaskáda



04 História



05 Technika a princíp



06 Výroba energie



07 Prínosy a príroda



08 Zaujímavosti a zhrnutie

Mesto v údolí Váhu

- Dubnica nad Váhom leží v okrese Ilava v Trenčianskom kraji.
- Mesto sa rozprestiera v údolí Váhu medzi Bielymi Karpatmi a Strážovskými vrchmi.
- Váh je najdlhšou riekou Slovenska. Na výrobu elektriny sa systematicky využíva od 30. rokov 20. storočia.
- Vďaka veľkému prietoku a spádu je Váh veľmi vhodný pre vodné elektrárne.



253 m n. m.

nadmorská výška mesta



21 356

obyvateľov (2025)

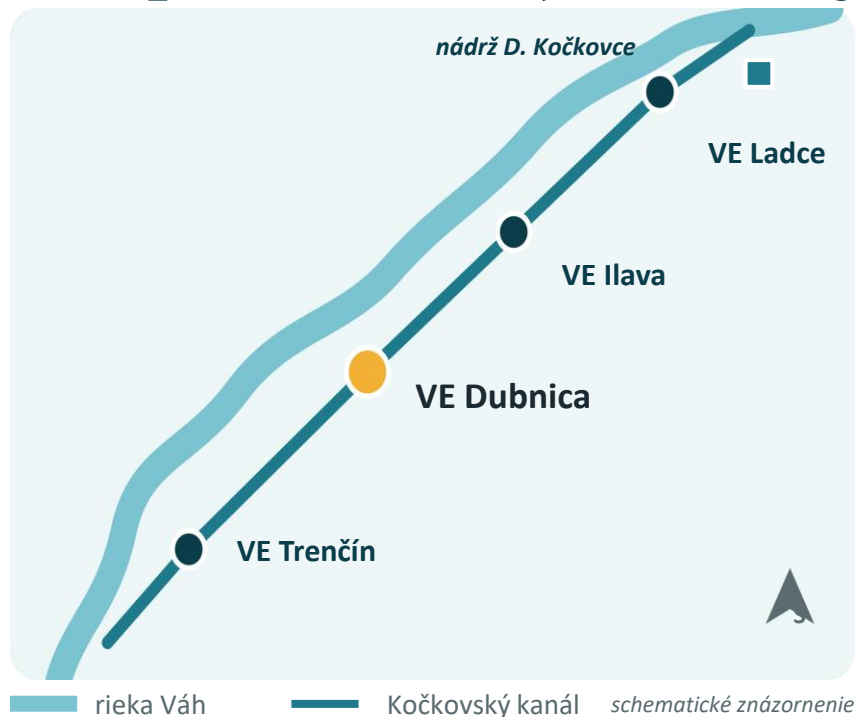


406 km

dĺžka Váhu vrátane Čierneho Váhu

Kočkovský kanál a jeho stupne Vážskej kaskády

- Vodné derivačné elektrárne nie sú vybudované priamo v koryte rieky Váh, ale využívajú vodu privádzanú derivačným kanálom – Kočkovským kanálom, ktorý odvádza vodu z Váhu.
- Derivačný kanál vedie súbežne s riekou Váh. Má menší pozdĺžny sklon ako rieka Váh, preto sa medzi hladinami vody v kanáli a v rieke vytvára výškový rozdiel – využiteľný spád.
- Na tomto derivačnom kanáli sú za sebou umiestnené štyri vodné elektrárne: Ladce, Ilava, Dubnica nad Váhom a Trenčín, ktoré tvoria jednotlivé energetické stupne Vážskej kaskády
- VE Dubnica nad Váhom je tretím stupňom tejto derivačnej skupiny – po VE Ladce a VE Ilava. VE Trenčín je štvrtým stupňom.



Súčasť Vážskej kaskády

20+

vodných elektrární
na Váhu a kanáloch

1 515 MW

celkový inštalovaný
výkon sústavy

≈ 280 km

využívaný úsek Váhu
(prevýšenie ~600 m)

≈ 60 %

využitie energetického
potenciálu Váhu

Skupiny derivačných vodných elektrární na rieke Váh

Krpel'any – Sučany – Lipovec

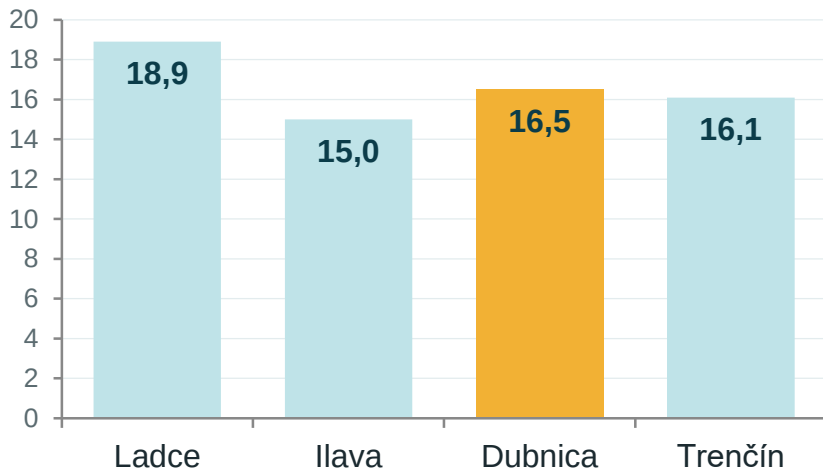
Hričov – Mikšová I – Považská Bystrica

Ladce – Ilava – Dubnica – Trenčín

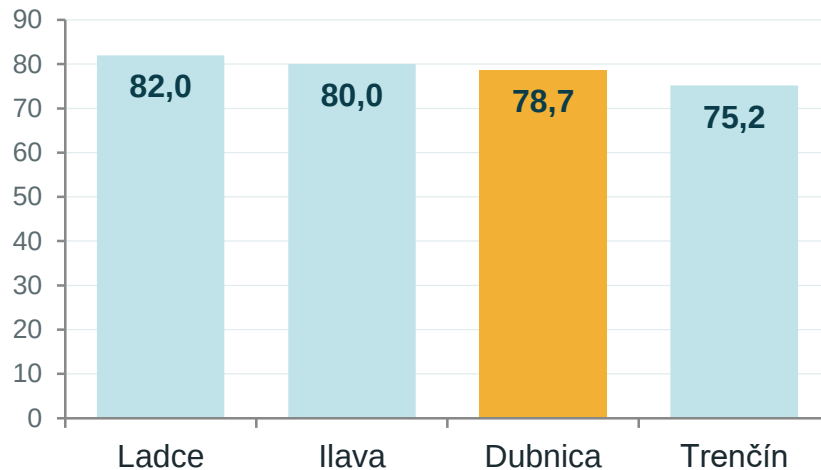
Kostolná – Nové Mesto – Horná Streda

Štyri stupne na jednom derivačnom kanáli

Inštalovaný výkon (MW)

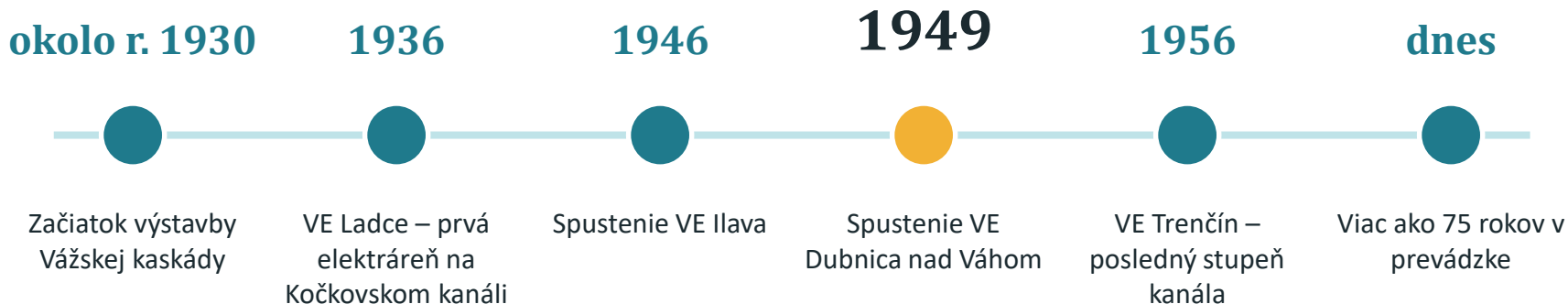


Ročná výroba podľa povolenia (GWh)



Spolu 66,5 MW a približne 316 GWh ročne – Dubnica tvorí zhruba štvrtinu celej skupiny.

Od prvých plánov po dnešok



Elektrárne dnes prevádzkujú Slovenské elektrárne, a.s., na základe povolenia Úradu pre reguláciu sieťových odvetví (ÚRSO).

Technické parametre

16,5 MW

inštalovaný výkon

2

Kaplanove turbíny

$2 \times 75 \text{ m}^3/\text{s}$

hltnosť turbín (spolu $150 \text{ m}^3/\text{s}$)

79 – 86 GWh

ročná výroba (podľa zdroja)

1949

rok uvedenia do prevádzky

SE, a.s.

prevádzkovateľ – Slovenské
elektrárne

Ako funguje derivačná vodná elektráreň



Odber vody

Časť prietoku Váhu sa pri Dolných Kočkovciach odvádza do Kočkovského kanála.



Vedenie kanálom

Kanál má menší sklon ako rieka, preto pri elektrárni vzniká spád.



Turbína

Voda prúdi cez rozvádzač na lopatky Kaplanovej turbíny a roztáča ju.

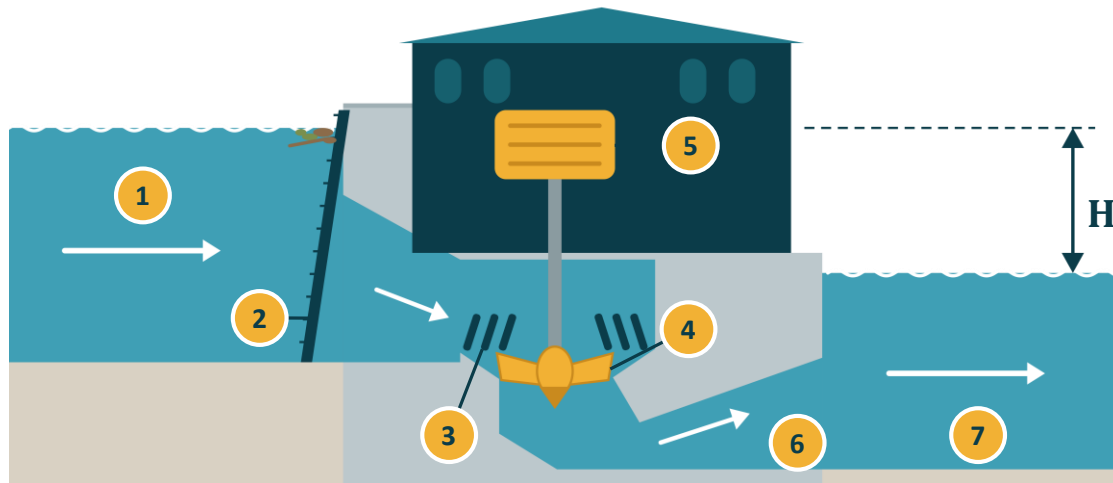


Generátor

Generátor spojený s turbínou mení mechanickú energiu na elektrickú.

Za elektrárňou pokračuje voda kanálom k ďalšiemu stupňu – VE Trenčín – a potom sa vracia do Váhu.

Rez derivačnou vodnou elektrárnou

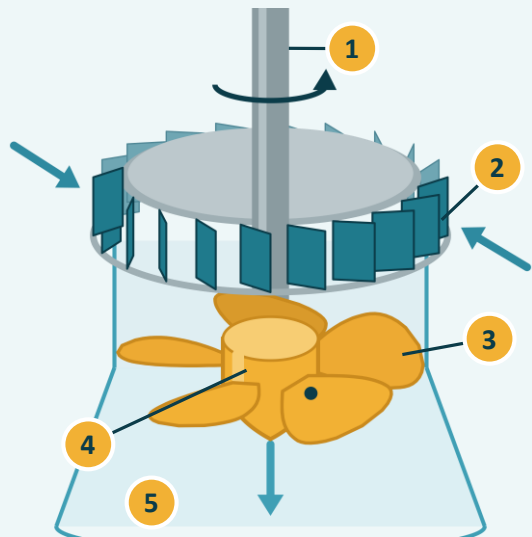


Zjednodušená schéma – nejde o presný výkres elektrárne.

Cesta vody: 1 horná voda → 2 česle → 3 rozvádzač → 4 turbína → 6 savka → 7 dolná voda

- 1 Horná voda**
Kočkovský kanál
- 2 Česle**
zachytávajú naplaveniny
- 3 Rozvádzač**
usmerňuje vodu na turbínu
- 4 Kaplanova turbína**
obežné koleso s lopatkami
- 5 Generátor**
vyrába elektrinu
- 6 Savka**
odvádza vodu z turbíny
- 7 Dolná voda**
kanál k VE Trenčín
- H Spád**
rozdiel hladín ($\approx 12,7$ m)

Kaplanova turbína



- | | |
|---------------------------|---------|
| 1 Hriadeľ | 4 Náboj |
| 2 Rozvádzač | 5 Savka |
| 3 Lopatky obežného kolesa | |

Pre malé spády a veľké prietoky

Je prevažne určená pre rieky a kanály s nízkym spádom, aké sú aj na Váhu.

Dvojitá regulácia

Natáčajú sa lopatky rozvádzača (2) aj obežného kolesa (3) – podľa toho, koľko vody práve preteká.

Vysoká účinnosť

Vďaka regulácii pracuje efektívne aj pri meniacom sa prietoku Váhu.

Viktor Kaplan – rakúsky inžinier a profesor na technike v Brne. Turbínu si patentoval v rokoch 1912 – 1913.

Aký spád elektrárneň využíva?

$$P = \rho \cdot g \cdot Q \cdot H \cdot \eta$$

P – výkon: 16,5 MW

ρ – hustota vody: 1 000 kg/m³

g – tiažové zrýchlenie: 9,81 m/s²

Q – prietok: 150 m³/s

η – účinnosť: približne 0,88 (predpoklad)

H – spád: hľadaná hodnota



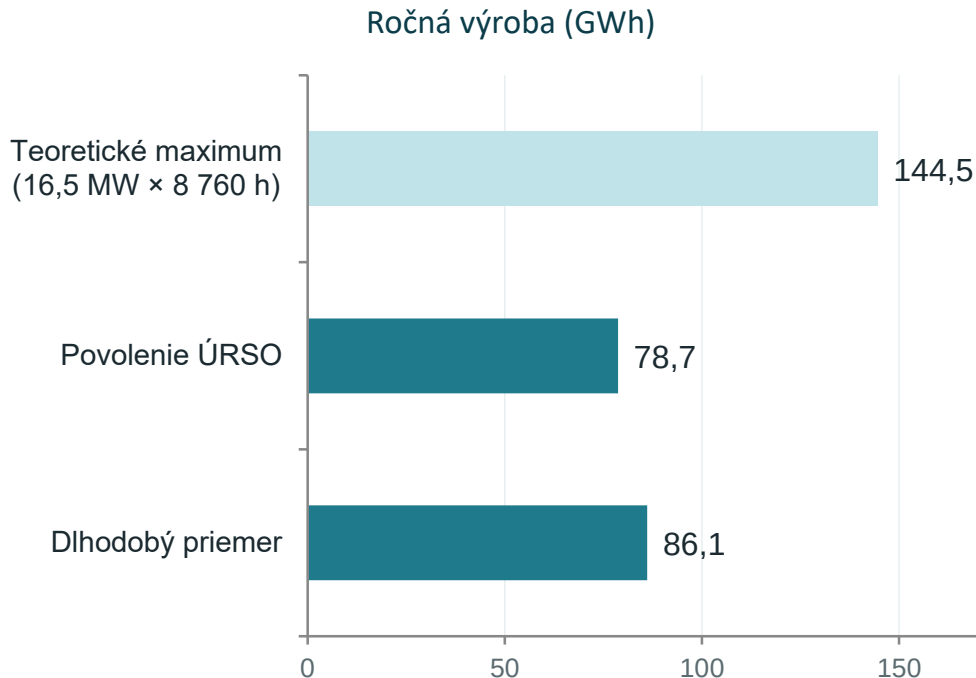
$$H = P / (\rho \cdot g \cdot Q \cdot \eta)$$

$$H = 16\,500\,000 / (1\,000 \cdot 9,81 \cdot 150 \cdot 0,88)$$

$$H \approx 12,7 \text{ m}$$

Orientačný odhad vypočítaný z verejných údajov o výkone a prietoku, nie oficiálny údaj prevádzkovateľa.

Výroba energie v číslech



≈ 55 – 60 %

priemerné využitie
inštalovaného výkonu



≈ 30 000

domácností by pokryla ročná
výroba*

** orientačne pri spotrebe približne 2,5 MWh na domácnosť
za rok*

Význam a prínosy



Obnoviteľný zdroj

Elektrina z vody bez spaľovania palív a bez emisií CO₂ počas prevádzky.



Stabilita sústavy

Vodné elektrárne dokážu rýchlo meniť výkon, a tak pomáhajú vyrovnávať sústavu.



Regionálny význam

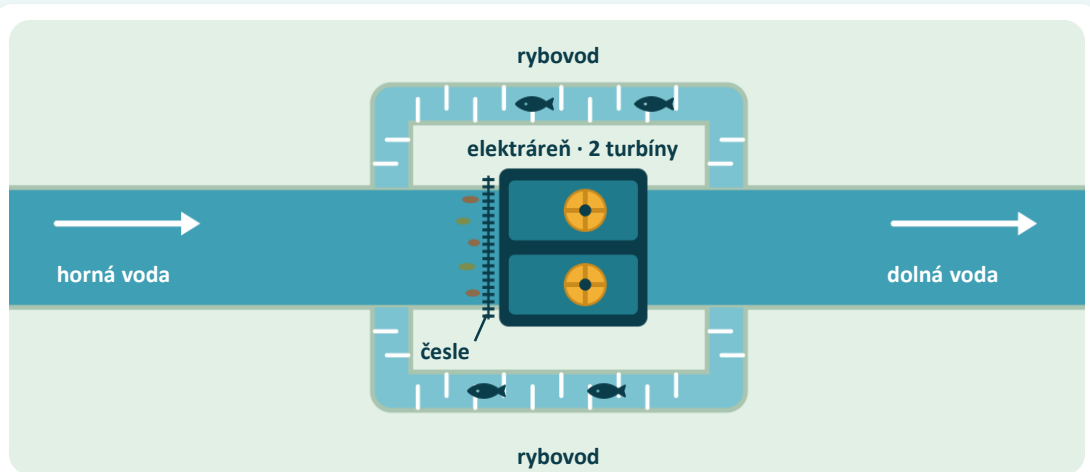
Miestna výroba elektriny pre priemyselné Považie a Trenčiansky kraj.



Technické dedičstvo

Kanál a elektrárne sú súčasťou Náučného chodníka dubnickým chotárom.

Elektráreň a príroda



Ako to funguje: voda tečie zľava doprava a pred turbínami ju prečistia česle. Ryby vchádzajú do rybovodov pod elektrárnou a cez malé bazény medzi prepážkami plávajú proti prúdu do hornej vody.



Migrácia rýb

Rybovody po oboch bokoch elektrárne umožňujú rybám plávať proti prúdu.



Česle

Mreža pred turbínami zachytáva naplaveniny a odpad, ktoré sa potom z vody odstraňujú.



Bez emisií

Pri výrobe elektriny sa nespália palivá a nevznikajú skleníkové plyny.

Vedeli ste, že...

1193

je rok prvej písomnej zmienky o Dubnici nad Váhom?

150 000 l

vody dokážu obe turbíny spracovať každú sekundu?

77 rokov

už elektrárň vyrába elektrinu (1949 – 2026)?

Brno

je mesto, kde Viktor Kaplan vyvinul turbínu, ktorú využíva aj Dubnica?

Zhrnutie

1

VE Dubnica nad Váhom je derivačná vodná elektráreň – tretí stupeň na Kočkovskom kanáli (Ladce – Ilava – Dubnica – Trenčín).

2

Od roku 1949 vyrába elektrinu dvoma Kaplanovými turbínami s celkovým výkonom 16,5 MW.

3

Ročne vyrobí približne 80 GWh čistej elektriny a vďaka rybovodom neprekáža migrácii rýb.

4

Je súčasťou Vážskej kaskády – základom slovenskej vodnej energetiky.

Ďakujeme za pozornosť

Zdroje

1. ÚRSO – povolenie na podnikanie v energetike 2005E 0120, 19. zmena (29. 5. 2024), Slovenské elektrárne, a.s., data.urso.gov.sk
2. Open Infrastructure Map – Dubnica nad Váhom Hydro Power Plant, openinframap.org
3. komoot – VE Dubnica nad Váhom (technické údaje), komoot.com
4. Náučný chodník dubnickým chotárom, naucnehodniky.eu
5. STU v Bratislave, Stavebná fakulta – monografia o kanálových VE na Váhu, svf.stuba.sk
6. Wikipedia – Dubnica nad Váhom; Váh; Viktor Kaplan

Spád, využitie výkonu a počet domácností sú orientačné vlastné prepočty.