



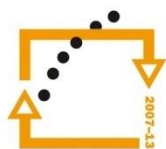
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola technická Brno, Sokolská 1

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Název: Přírodní zdroje

Téma: Typy vodních elektráren

Autor: Mgr, Trojanová Lenka

Číslo: VY_32_INOVACE_06-12

Anotace: *Výukový materiál ve formě prezentace je určen pro žáky prvních ročníků střední průmyslové školy, obor technické lyceum a strojírenství. Za cíl si klade seznámit žáky s typy vodních elektráren a konkrétními příklady z ČR.*

Vypracováno: duben 2013

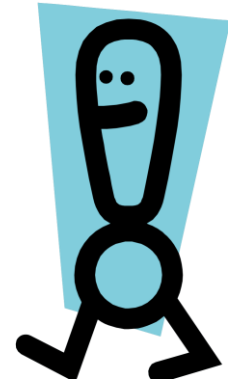


obr. 1.

TYPY VODNÍCH ELEKTRÁREN

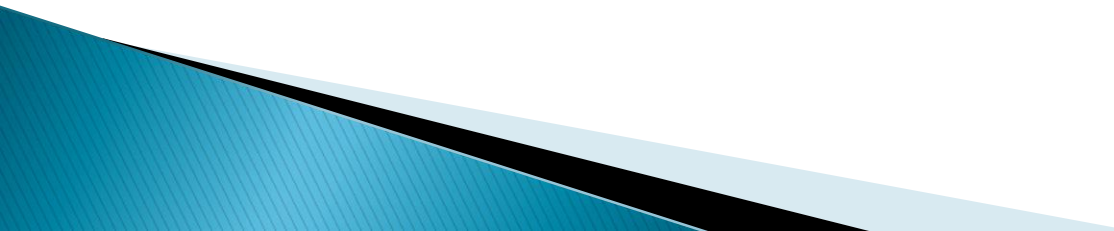
Jak souvisí tento „kopec“ s vodními elektrárnami?

OTÁZKY A ÚKOLY PRO STUDENTY



- ▶ Zopakuj si následující pojmy:
 - ▶ obnovitelný zdroj energie
 - ▶ Vltavská kaskáda
- ▶ Na co se využívala v minulosti voda?
- ▶ Proč je voda brána jako „základ života“?
- ▶ Jaké druhy vody znáš, v čem se liší?
- ▶ Na jakém principu funguje vodní elektrárna?

TYPY VODNÍCH ELEKTRÁREN

- ▶ **Malé vodní elektrárny (do 10 MW)**
 - ▶ **Přečerpávací elektrárny**
 - ▶ **Vodní elektrárny (velké vodní elektrárny)**
 - ▶ Přílivové (v ČR se nevyskytují)
 - ▶ Jezové
 - ▶ Derivační
- 

MALÉ VODNÍ ELEKTRÁRNY

- ▶ označení MVE
- ▶ instalovaný výkon do 10 MW
- ▶ v místě bývalých mlýnů a jezů

obr. 3.



obr. 2.

MVE na řece Ohře



MALÉ VODNÍ ELEKTRÁRNY

MVE Štvanice - Praha



obr. 4.



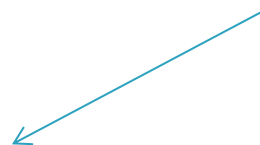
MVE Spálov - Semily

obr. 5.

MALÉ VODNÍ ELEKTRÁRNY



MVE Brandýs nad Labem



obr. 7.

obr. 6.

MVE Hučák – Hradec Králové



PŘEČERPÁVACÍ VODNÍ ELEKTRÁNY

Dnes se přečerpává zpět
i během dne, čím je
to způsobeno?



- ▶ označení **PVE**
- ▶ vyrovnání ostatních zdrojů elektrické energie
 - jediný způsob uchování přebytečné elektrické energie na delší dobu
 - předchází výkyvům, které by zatěžovaly elektrickou síť
- ▶ dvě nádrže – horní a dolní nádrž – spojené spádovým potrubím o velkém průměru
- ▶ při nedostatku elektrické energie → výroba pomoci nahromaděné vody
- ▶ při přebytku → spotřeba elektrické energie
 - v době mimo energetickou špičku (např. v noci)

PŘEČERPÁVACÍ VODNÍ ELEKTRÁNY

- ▶ nárůst významu po vystavění JE
 - PVE schopna okamžitě reagovat na vzniklé výkyvy
- ▶ výhody
 - rychlá reakce na výkyvy ve spotřebě energie
 - jednoduché na obsluhu
 - životnost 100 let
- ▶ nevýhody
 - náročnost stavby (nutnost vhodných terénních podmínek)

PVE DLOUHÉ STRÁNĚ

- ▶ Morava, katastr obce Loučná nad Desnou, okres Šumperk
- ▶ největší reverzní vodní turbínu v Evropě (325 MW)
- ▶ elektrárnu s největším spádem v České republice (510,7 m)
- ▶ největší instalovaný výkon v ČR (2 x 325 MW)
- ▶ výstavba zahájena v květnu 1978
- ▶ 1985 modernizace projektu
- ▶ do provozu uvedena v roce 1996
- ▶ elektrárna řešena jako podzemní dílo
 - ▶ obě soustrojí umístěna pod zemí

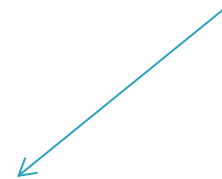
PVE DLOUHÉ STRÁNĚ

- ▶ dolní nádrž na říčce Divoká Desná
 - nádrž o celkovém objemu 3,4 mil. m³
 - hráz o výšce 56 m
 - kolísání hladiny 22,2 m
- ▶ horní nádrž na hoře Dlouhé Stráně
 - 1350 m. n. m.
 - celkový objem 2,72 mil. m³
- ▶ dvě reverzní turbosoustrojí, každé o výkonu 325 MW



PVE Dlouhá stráně - Jeseníky

pohled na spodní nádrž



obr. 8.



**pohled na horní
nádrž**

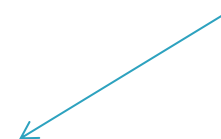


obr. 9.



**PVE Dlouhá stráně
- Jeseníky**

pohled na horní nádrž



obr. 10.



**pohled na administrativní
budovy**

**(díky ekologům zapadají
do rázu krajiny)**



obr. 11.

PVE Dlouhé stráně - Jeseníky

pohled na horní nádrž



obr. 12.

**osázení horní nádrže
vegetací
(díky ekologům není
narušen ráz krajiny)**

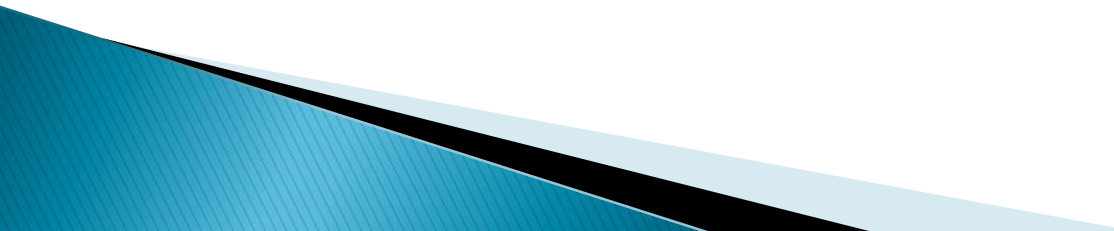


obr. 13.

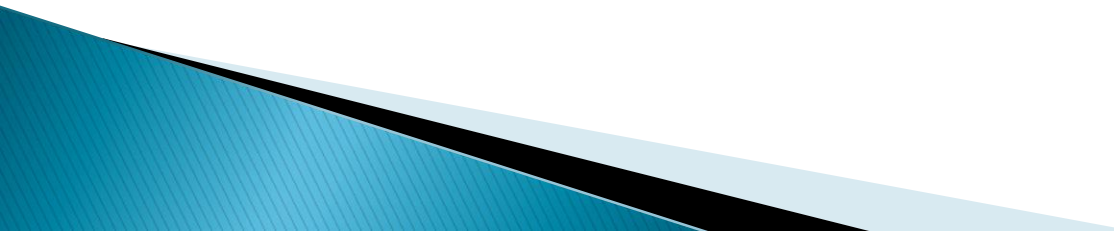
PVE DALEŠICE

- ▶ vybudováno v souvislosti s výstavbou blízké Jaderné elektrárny Dukovany
- ▶ součástí vodního díla:
 - nádrž v Dalešicích (objem 127 mil. m³)
 - vyrovnávací nádrž Mohelno
 - přečerpávací elektrárna Dalešice
 - průtočná vodní elektrárna Mohelno

PVE DALEŠICE

- ▶ zajištění technologické vody pro Jadernou elektrárnu Dukovany
 - ▶ úloha při regulaci výkonu celostátního energetického systému i jako okamžitá poruchová rezerva
 - za 60 s je na plném výkonu, dispečink v Praze
 - ▶ vyrovnávání průtoku řeky Jihlavy
 - ▶ snižování povodňové špičky v dolním toku
 - ▶ sedimentace nečistot z horního toku a odpadních vod z JE
 - ▶ využití i k rekreačním účelům, chovu ryb
 - ▶ tlumení povodní a vylepšování průtoku v řece v suchém období
- 

PVE DALEŠICE

- ▶ postaveno v letech 1970 - 78
 - ▶ sypaná hráz s jílovým těsněním o výšce 100 m
 - ▶ 4 soustrojí s reverzními Francisovými turbínami pro spád 90 m
 - ▶ celkový výkon 480 MW
- 

PVE Dalešice

obr. 14.



PVE Dalešice - strojovna

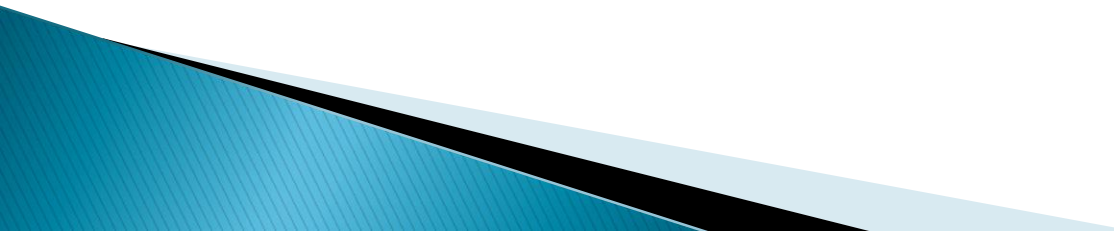
obr. 15.



LIPNO I.

- ▶ součást vltavské kaskády, 1953-58
- ▶ rozloha téměř 50 km² → plochou naše největší umělé jezero (44 km dlouhá vodní plocha)
- ▶ obsah nádrže 306 mil. m³ vody → využití pro víceleté řízení odtoku
 - omezují povodňové špičky
 - zvýšení výroby v ostatních elektrárnách vltavské kaskády
- ▶ krásné prostředí Šumavy
 - letní rekreace, plavba, rybní hospodářství

LIPNO I.

- ▶ výroba levné, ekologicky čisté, špičkové elektrické energie
 - ▶ regulace výkonu celostátní energetické soustavy
 - ▶ výkon 120 MW (do 150 vteřin)
 - ▶ kolísání odtoku vyrovnává malá průtočná vodní elektrárna Lipno II (výkon 1,5 MW)
- 

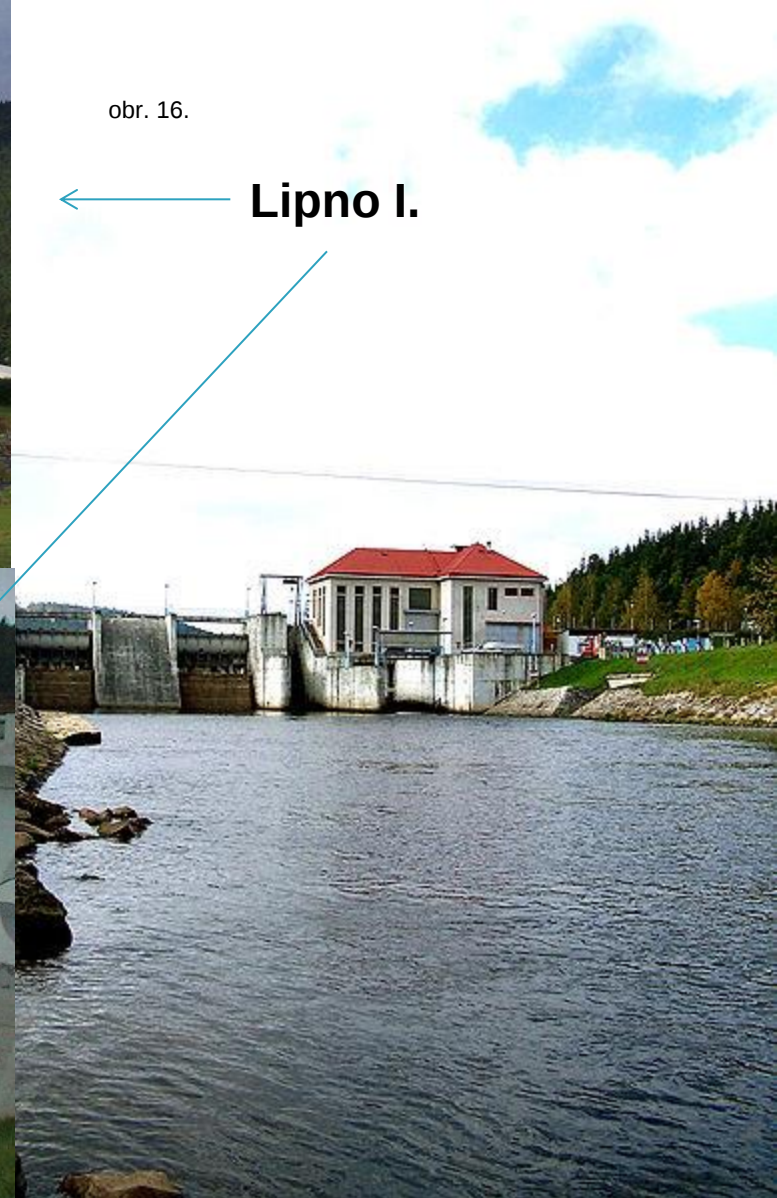


obr. 16.

← **Lipno I.**



obr. 17.



obr. 18.

Lipno II. ↗

Vodní elektrárna Nové Mlýny



obr. 19.



obr. 20.

obr. 21



Vodní elektrárna Slapy

obr. 22



obr. 23.



obr. 24.

OTÁZKY / ÚKOLY PRO STUDENTY

- ▶ Vyhledej podrobnější informace o následujících elektrárnách:
 - SLAPY
 - ORLÍK
 - BRNĚNSKÁ ELEKTRÁRNA (BRNO – KNÍNIČKY)
 - MOHELNO
 - KAMÝK
- 

POUŽITÁ LITERATURA / OBRÁZKY

obr. 1. album autorky prezentace Mgr. Lenky Trojanové

obr. 2. [cit. 04-02-2013] Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ohre_River_CZ_above_Doksany_Weir_167.jpg?uselang=cs

obr. 3. [cit. 04-02-2013] Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ohre_River_CZ_Doksany_Weir_with_small_hydro_162.jpg?uselang=cs

obr. 4. [cit. 04-02-2013] Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mal%C3%A1_vodn%C3%AD_elektr%C3%A1rna_%C5%A0tvanice_3.JPG

obr. 5. [cit. 04-02-2013] Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:VD_Sp%C3%A1lov_2010.JPG

obr. 6. [cit. 04-02-2013] Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vodni_elektrarna_Brandys_7.JPG

obr. 7. [cit. 04-02-2013] Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hu%C4%8D%C3%A1k_HK_20013_11.jpg

obr. 8. -13. album autorky prezentace Mgr. Lenky Trojanové

obr. 14. [cit. 04-02-2013] Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:DalesicePowerStation.jpg?uselang=cs>

obr. 15. [cit. 04-02-2013] Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Strojovna_PVE_Dale%C5%A1ice.JPG?uselang=cs

obr. 16. [cit. 04-02-2013] Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lipno_nad_Vltavou,_p%C5%99ehradn%C3%AD_hr%C3%A1z,_elektr%C3%A1rna.JPG

POUŽITÁ LITERATURA / OBRÁZKY

obr. 17. [cit. 04-02-2013] Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lipensk%C3%A1_p%C5%99ehrada.JPG?uselang=cs

obr. 18. [cit. 04-02-2013] Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vyrovn%C3%A1vac%C3%AD_elektr%C3%A1rna_Lipno_II.jpeg

obr. 19. [cit. 04-02-2013] Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vodn%C3%AD_elektr%C3%A1rna_%28Nov%C3%A9_Ml%C3%BDny%29.JPG?uselang=cs

obr. 20. [cit. 04-02-2013] Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nov%C3%A9_Ml%C3%BDny_P%C3%A1lava.jpg

obr. 21. [cit. 04-02-2013] Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nov%C3%A9_Ml%C3%BDny_lock_01.JPG

obr. 22. [cit. 04-02-2013] Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Slapsk%C3%A1_p%C5%99ehrada,_zdola_%2801%29.jpg

obr. 23. [cit. 04-02-2013] Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Slapy_prehrada_Vltava_7311.JPG

obr. 24. [cit. 04-02-2013] Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Slapska_prehrada_03.jpg

ČERVINKA, P. a kol. *Ekologie a životní prostředí*, Praha: Nakladatelství České geografické společnosti, s. r. o. 2005, ISBN 80-86034-63-1. str. 71.