

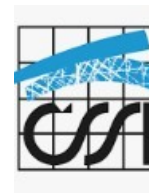
Možnosti výstavby a přínos přečerpávacích vodních elektráren v ČR

ENERGETICKÉ FÓRUM ÚSTECKÉHO KRAJE 2025
Energetika a životní prostředí

Most, 16. 10. 2025

Ing. Václav Budinský, CSc.

Český svaz stavebních inženýrů, pobočka Ústí nad Labem



Agenda

- 1) Význam PVE (přečerpávacích vodních elektráren)
pro stabilitu elektrizační sítě
- 2) Potenciál PVE v ČR
- 3) Potenciál PVE v Podkrušnohoří

1) Význam PVE pro stabilitu elektrizační sítě

- probíhající změny v elektrizační síti:

KDYSI NA ZAČÁTKU: místní a oblastní elektrárny (počátky elektrifikace)

POZDĚJI (AŽ DOSUD): jednotná síť + velké elektrárny

V POSLEDNÍ DOBĚ: decentralizace výroby elektřiny

- nárůst začlenění (integrace) obnovitelných zdrojů el. energie do elektrizační sítě



1) Význam PVE pro stabilitu elektrizační sítě

- nárůst elektrifikace (doprava, datová centra, různé přístroje a nářadí s elektrickým pohonem...)
- nárůst spotřeby elektrické energie, nárůst zatížení elektrizační sítě



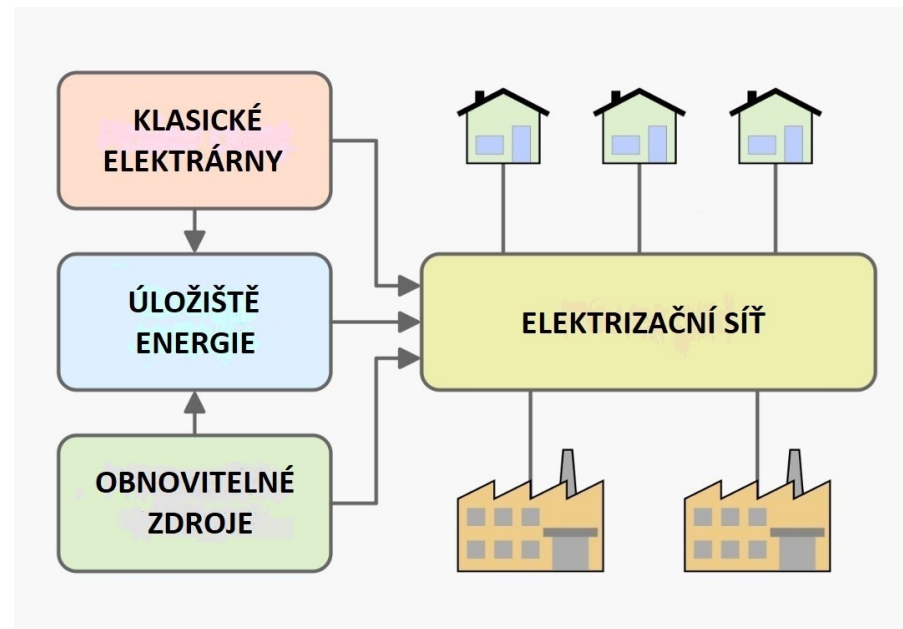
A Google data center (Credit: Google)

1) Význam PVE pro stabilitu elektrizační sítě

- pravděpodobný vývoj (ČR se z vývozce elektřiny stane jejím dovozcem)



- potřeba ukládání elektrické energie (nesoulad mezi spotřebou a výrobou)



1) Význam PVE pro stabilitu elektrizační sítě

- možné způsoby ukládání elektrické energie



V současnosti jsou k dispozici dva nejrozšířenější způsoby:

- ukládání el. energie „do vody“ = přečerpávací vodní elektrárny
- elektrochemické ukládání = ukládání el. energie do baterie

1) Význam PVE pro stabilitu elektrizační sítě

- porovnání bateriového úložiště a PVE



Ilustrační snímek.



1) Význam PVE pro stabilitu elektrizační sítě

- porovnání bateriového úložiště a PVE (kapitálové náklady)

	Technologie	PVE	Baterie lithium-ion	Baterie olovo	Baterie vanad
Výkon / doba provozu	Výkon / doba provozu	100 MW / 4 h	100 MW / 4 h	100 MW / 4 h	100 MW / 4 h
Efektivní kapitálové náklady rok 2020	Předpokládaná životnost PVE 80 let, diskontní sazba 6%, cena počáteční investice plus náklady obnovy na konci každého životního cyklu	2 710 USD/kW	4 570 USD/kW	5 070 USD/kW	8 370 USD/kW
Efektivní kapitálové náklady rok 2030 (odhad)		2 710 USD/kW	3 210 USD/kW	3 920 USD/kW	4 910 USD/kW

Zdroj: Pumped Storage Hydropower International Forum, Pumped Storage Hydropower Capabilities and Costs, září 2021 – Tab. 2, strana 10

1) Význam PVE pro stabilitu elektrizační sítě

- porovnání bateriového úložiště a PVE (kapitálové náklady)

	Technologie	PVE	Baterie lithium-ion	Baterie olovo	Baterie vanad
	Výkon / doba provozu	1000 MW / 10 h	100 MW / 10 h	100 MW / 10 h	100 MW / 10 h
Efektivní kapitálové náklady rok 2020	Předpokládaná životnost PVE 80 let, diskontní sazba 6%, cena počáteční investice plus náklady obnovy na konci každého životního cyklu	2 910 USD/kW	10 570 USD/kW	11 720 USD/kW	16 170 USD/kW
Efektivní kapitálové náklady rok 2030 (odhad)		2 910 USD/kW	8 130 USD/kW	9 050 USD/kW	9 450 USD/kW

Zdroj: Pumped Storage Hydropower International Forum, Pumped Storage Hydropower Capabilities and Costs, září 2021 – Tab. 3, strana 11

1) Význam PVE pro stabilitu elektrizační sítě

Při posuzování/srovnávání PVE a bateriového úložiště je třeba si vždy položit i tyto otázky:

- Mohou velkokapacitní baterie poskytnout odpovídající náhradu za PVE?
- Která technologie má lepší výsledky, pokud se zohledňují důležité dopady na životní prostředí v průběhu celého životního cyklu?



článek: „*Porovnání přečerpávací vodní elektrárny a bateriového úložiště energie – Použitelnost a dopady*“
autoři: Tietze I., Immendoerfer A., Viere T., Hottenroth H. (všichni Univerzita Pforzheim, Německo)
publikováno v „*Euro-Asian Journal of sustainable energy development policy*“ v lednu 2017 – Tab. 1, strana 20
(= *Evropsko-asijský časopis o politice udržitelného energetického rozvoje*)

- porovnání bateriového úložiště a PVE



Vhodnost pro vyrovnávání odchylek a podpůrné služby	PVE	Bateriové úložiště
ŘÍZENÍ FREKVENCE		
Záloha pro frekvenční odezvu (<i>Frequency response reserve</i>)	++	+(+)
Záloha pro automatickou regulaci frekvence - do 30 s <i>aFCR (Frequency containment reserve - up to 30 s)</i>	+	++
Záloha pro automat. obnovení frekvence – od 30 s do 5 min <i>aFRR (Frequency restoration reserve, active in 30s, to 5 min)</i>	++	+
Zálohy pro náhradu – po 5 min <i>RR (Replacement reserves, active in 5 min)</i>	++	+
Překlenutí období nízkého slunečního svitu a bezvětří (<i>Bridging of periods of low sun and wind</i>)	+	-
Mezisezónní vyrovnávání (<i>Interseasonal balancing</i>)	(+)	-
Zatížení, která lze zapnout (<i>Loads that can be turned on</i>)	+	+
Zatížení, která lze vypnout (<i>Loads that can be turned off</i>)	+	+
Odezva vysoké/nízké frekvence (do 10 s, zvýšení/snížení činného výkonu) (<i>High/ low frequency response - within 10 s, increase/ reduction in active power</i>)	+	+
Vyrovnávání zátěže na úrovni přenosové soustavy (<i>Load balancing at transmission system level</i>)	+	-(+)

Klíč:

++ = *velmi dobře vhodné,*

+ = *dobře vhodné,*

(+) = *pouze podmíněně vhodné,*

- = *nevhodné*

- porovnání bateriového úložiště a PVE

Vhodnost pro vyrovnávání odchylek a podpurné služby	PVE	Bateriové úložiště
ŘÍZENÍ NAPĚTÍ (udržování napětí v povoleném rozsahu)		
Dodávka jalového výkonu	++	+
Kompensace jalového výkonu	+	+
Redispečink v závislosti na napětí	++	+
Podpora při poklesu napětí v síti <i>FRT (Fault Ride Through)</i>	-	+
Řízení napětí	+	+
Režim fázového posuvu	+	+
Celková stabilizace napětí	+	+

Klíč:

++ = velmi dobře vhodné,

+ = dobře vhodné,

(+) = pouze podmíněně vhodné,

- = nevhodné

- porovnání bateriového úložiště a PVE

Vhodnost pro vyrovnávání odchylek a podpůrné služby	PVE	Bateriové úložiště
NOUZOVÉ STAVY A OBNOVA (v nouzových stavech, při výpadku proudu „blackout“ a při obnovení)		
Schopnost startu ze tmy (<i>Black-start capability</i>)	+	+
Oddělení výroby a spotřeby	++	+

Klíč:

++ = *velmi dobře vhodné,*

+ = *dobře vhodné,*

(+) = *pouze podmíněně vhodné,*

- = *nevhodné*



- porovnání bateriového úložiště a PVE



Možnosti využití bateriového úložiště a PVE (shrnutí a závěry):

PVE i baterie:

- se uplatní na trhu vyrovnávacích a podpůrných služeb (očekává se nárůst poptávky);
- mohou poskytovat velmi podobný rozsah vyrovnávacích a podpůrných služeb;
- jsou ale srovnatelné pouze za určitých podmínek a nejsou vždy vzájemně zaměnitelné;
- se využívají odlišně (mají jiné technické vlastnosti a ekonomické parametry);
- v praxi se obě tyto technologie mohou vzájemně doplňovat.

baterie:

- jsou vhodnější pro silně decentralizovaný elektrizační systém (distribuční síť);
- jsou schopné velmi rychle (v sekundách) reagovat na požadavky, vhodné pro krátkodobé požadavky;
- umožňují ukládat mnohem menší objemy energie než PVE;
- lze umístit s minimálními dopady na krajinu (i na různých brownfieldech);
- mají velké nároky na používání vzácných surovin (negativní dopad na životní prostředí).

- porovnání bateriového úložiště a PVE

Možnosti využití bateriového úložiště a PVE (shrnutí a závěry):

PVE:

- slouží požadavkům na dlouhodobější vyrovnávání, mohou poskytovat velké množství energie;
- mohou být provozovány na úrovni velmi vysokého napětí (přenosové sítě);
- jsou schopny do určité míry překlenout období nízké výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů.

celkový dopad na životní prostředí (LCA):

- z posouzení celého životního cyklu (od fáze těžby, přes výrobu, použití až po likvidaci nebo recyklaci) vyplývají

celkově menší dopady PVE na životní prostředí oproti bateriím prakticky ve všech posuzovaných parametrech:

= těžba vzácných surovin,

= potenciální znečištění vody fosfáty,

= možnost výskytu karcinogenních látek, výskyt toxických látek v ovzduší v případě požáru bateriového úložiště,

= potenciál globálního oteplování.

Výjimku tvoří větší zásah do přírodní krajiny u stavby PVE.

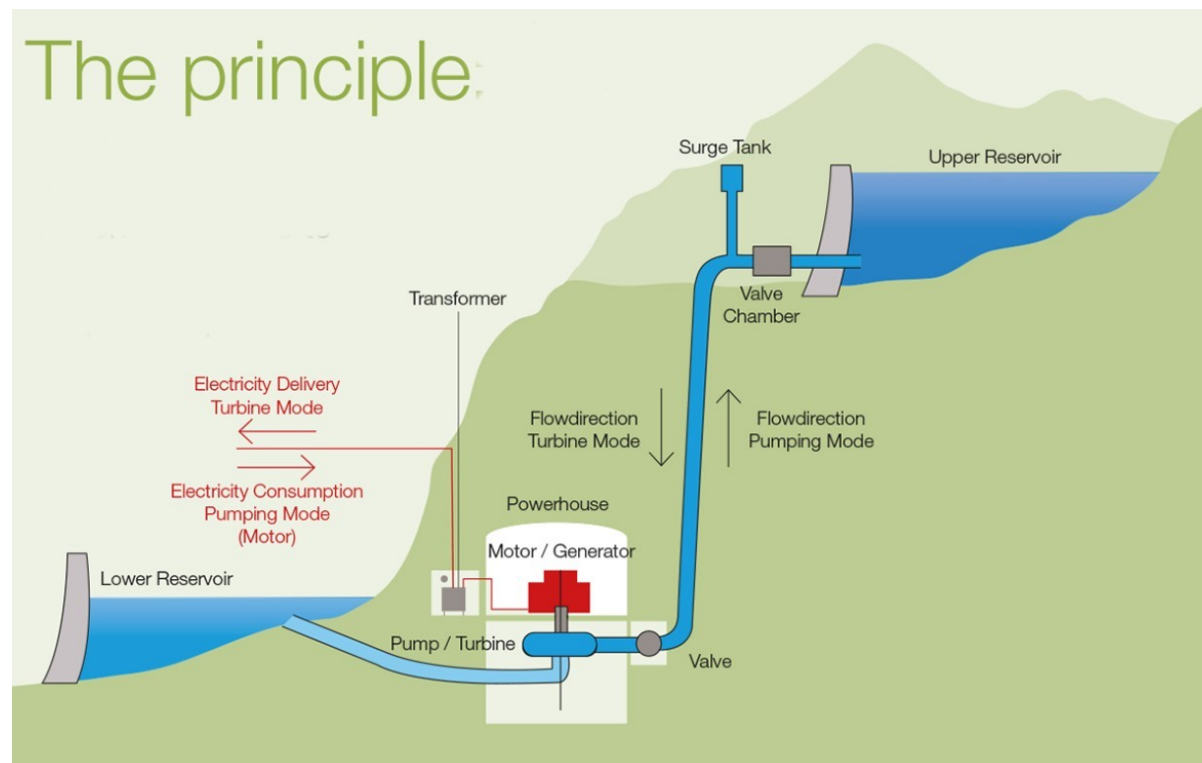


1) Význam PVE pro stabilitu elektrizační sítě

PVE = ověřené, odzkoušené, spolehlivé a účinné řešení jak ukládat el. energii

= technologie, která vždy tradičně hrála roli při poskytování vyrovnávacích a pomocných služeb.

Jak funguje PVE?



1) Význam PVE pro stabilitu elektrizační sítě

Co je to přečerpávací vodní elektrárna?

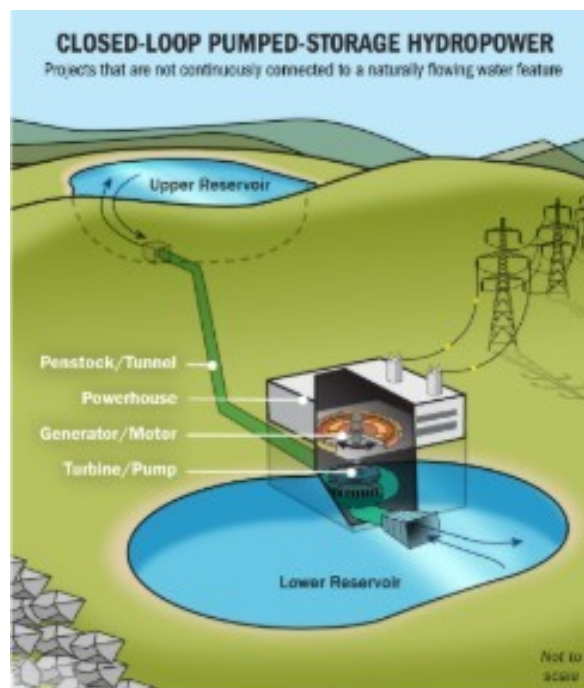
- PVE je typ vodní elektrárny, která ukládá elektrickou energii v podobě potenciální energie (= zásoby vody v horní nádrži);
- PVE je akumulací zařízení, které funguje jako "obří vodní baterie" pro elektrizační síť;
- PVE jsou důležitým prvkem elektrizačních soustav, a to díky schopnosti krátkodobé i dlouhodobé akumulace energie (jejich význam pro stabilitu sítě v období decentralizované energetiky stoupá s rostoucím počtem obnovitelných zdrojů).



1) Význam PVE pro stabilitu elektrizační sítě

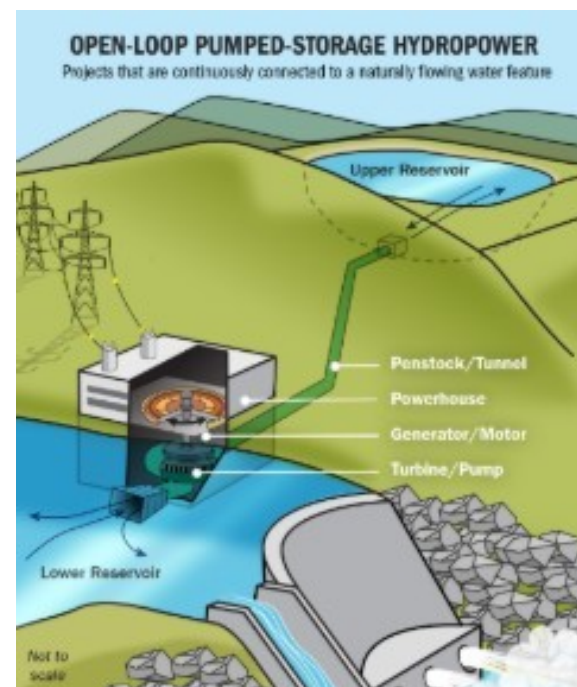


PVE s uzavřeným okruhem



Ani jedna z nádrží PVE
není trvale napojena
na přirozený vodní
tok.

PVE s otevřeným okruhem



Alespoň jedna z nádrží PVE
je trvale napojena
na přirozený vodní tok.

1) Význam PVE pro stabilitu elektrizační sítě

Typy vodních elektráren z hlediska manipulace s vodou:

- vodní elektrárny **průtočné** (bez akumulace)

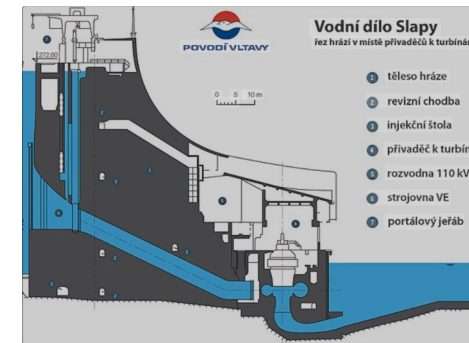
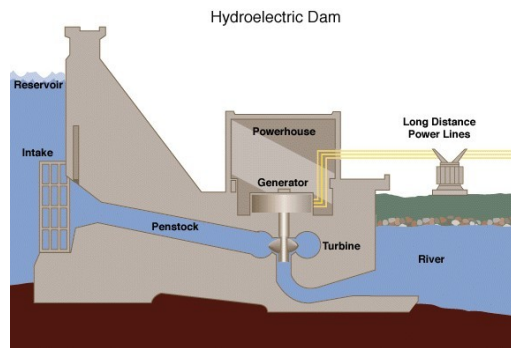


= průtočná vodní elektrárna využívá okamžitý přirozený průtok, který nelze ovlivňovat;

= nemá možnost akumulace vyrovnávající výkyvy přítoku vody.

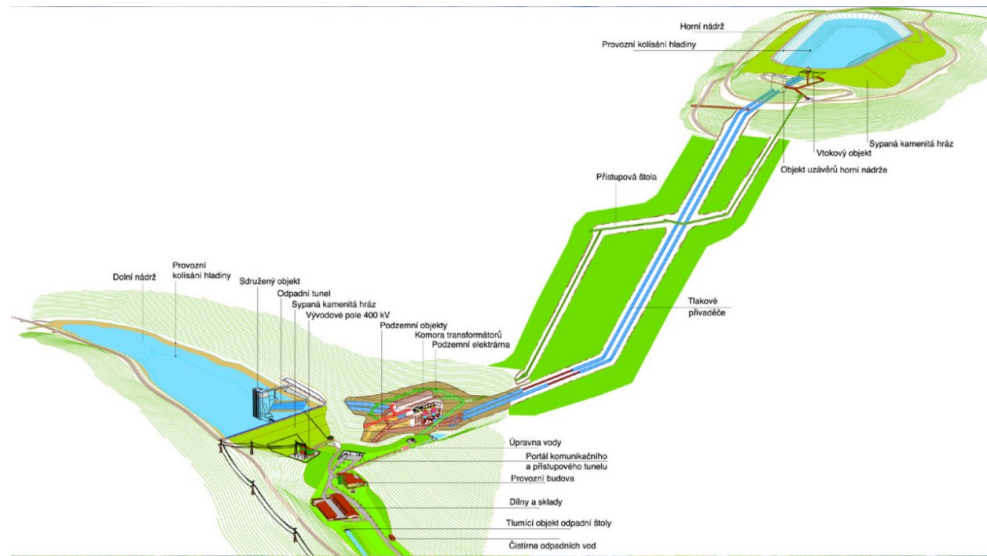
1) Význam PVE pro stabilitu elektrizační sítě

- VE s **primární akumulací** (špičkové VE, ale bez přečerpávání)



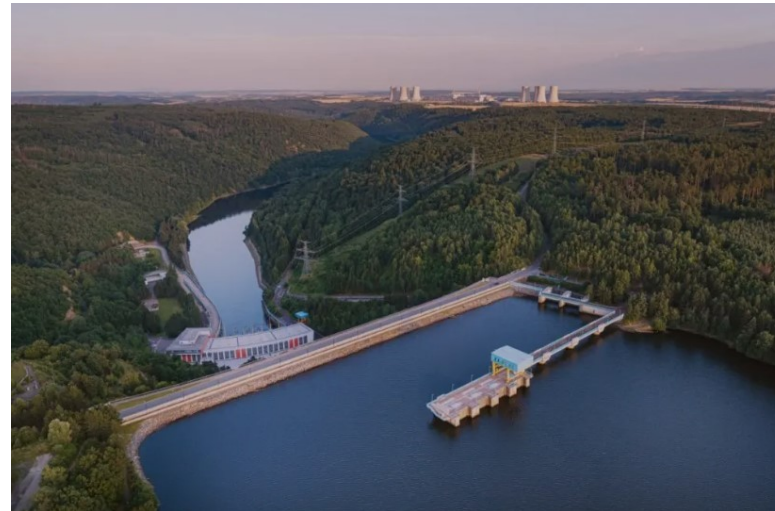
1) Význam PVE pro stabilitu elektrizační sítě

- **sekundární akumulace** (VE s přečerpáváním = PVE)



1) Význam PVE pro stabilitu elektrizační sítě

- **smíšená akumulace** (PVE s přirozeným přítokem do horní nádrže a s přečerpáváním z dolní do horní nádrže)



například PVE Dalešice,
řeka Jihlava,
horní nádrž Dalešice,
dolní nádrž Mohelno

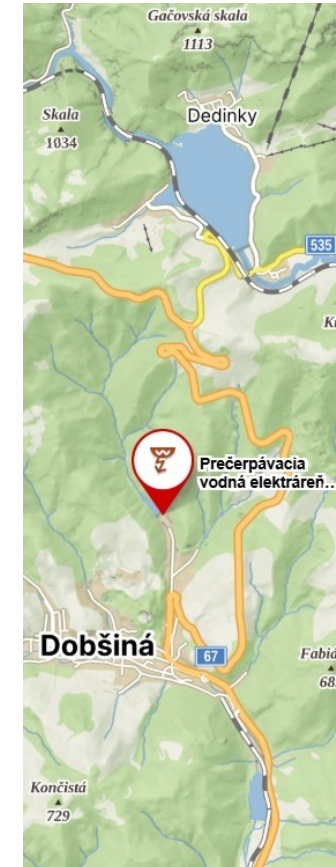


1) Význam PVE pro stabilitu elektrizační sítě

- energeticko-vodohospodářské **soustavy** (přečerpávání do sousedních povodí)



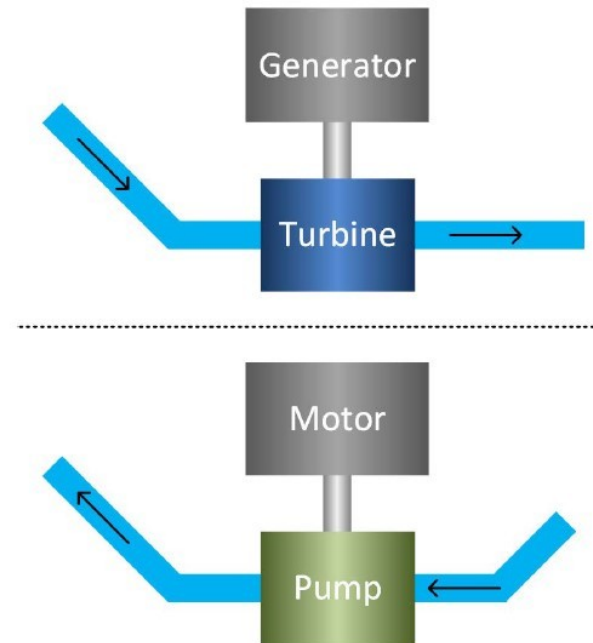
například Kraftwerksgruppe Malta-Reißeck,
Rakousko



1) Význam PVE pro stabilitu energetické sítě

různé uspořádání PVE:

4-strojové uspořádání

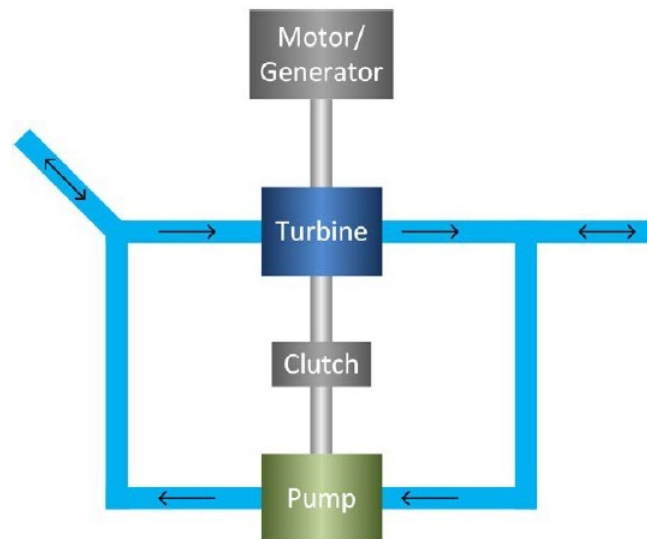


generátor je poháněn turbínou, čerpadlo je poháněno motorem,
původně nejčastější konfigurace (cca do 1920),
výhoda: vyšší účinnost díky možnosti optimálně navrhnout jednotlivé prvky
nevýhoda: potenciálně vyšší finanční náklady na vybavení

1) Význam PVE pro stabilitu energetické sítě

různé uspořádání PVE:

3-strojové = pumpa + turbína + motorgenerátor o konstantní rychlosti

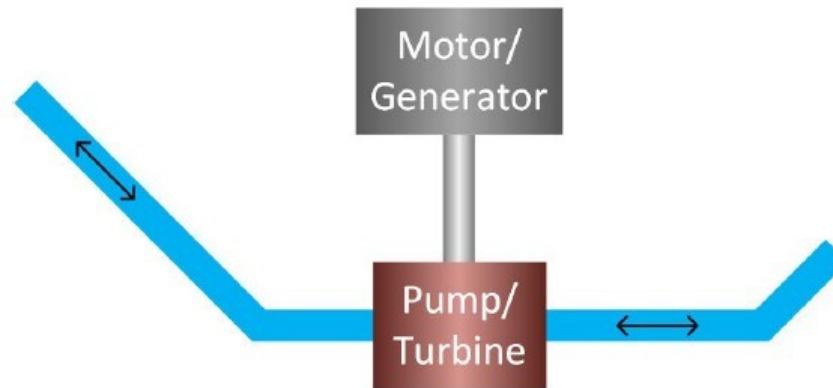


turbínový provoz: turbína pohání generátor, čerpadlo (za spojkou) je odpojeno,
 čerpadlový provoz: motor roztáčí čerpadlo, které se točí stejným směrem jako turbína,
 turbína i čerpadlo mohou být v provozu současně, což zkracuje čas změny provozu,
 využívá se pro velké spády např. s Peltonovou turbínou (oblíbené cca 1920-1960)

1) Význam PVE pro stabilitu energetické sítě

různé uspořádání PVE:

2-strojové = reverzní čerpadlová turbína s motorgenerátorem o konstantní rychlosti anebo totéž o proměnlivé rychlosti)



reverzní turbína (čerpadlo/turbína) spojena s motor-generátorem (v současné době nejčastější řešení),
výhoda: nižší finanční náklady, nevýhoda: nižší účinnost (reverzní turbína je kompromis mezi čerpadlem a turbínou), změna provozu = změna směru otáčení

1) Význam PVE pro stabilitu energetické sítě

význam PVE:

PVE jako akumulátor elektrické energie

(přínos pro **klasické tepelné** elektrárny i pro **obnovitelné zdroje** = lepší využití instalovaného výkonu, menší provozní ztráty, hospodárnější provoz)



1) Význam PVE pro stabilitu energetické sítě

co všechno umí PVE (služby, které může poskytovat elektrizační síť):

- ukládání elektrické energie, výroba elektrické energie [MWh];
- zajištění kapacity (přítomnost v systému, dostatek zdrojů nezávisle na využití [MW];
- dostupnost/flexibilita (schopnost dodat určité množství energie za určité období);
- zálohy („horká záloha“, okamžitá reakce na nárůst/pokles spotřeby);
- řízení frekvence (stabilita sítě, udržování frekvence kolem 50 Hz);
- setrvačnost/FFR (při změnách frekvence, rychlé zvýšení/snížení činného výkonu);
- jalový výkon/regulace napětí;
- black start;
- výkonnostní pobídky (spolehlivost, dostupnost v kritických obdobích...);
- spuštění/vypnutí dle potřeby.

1) Význam PVE pro stabilitu energetické sítě

některé pojmy:

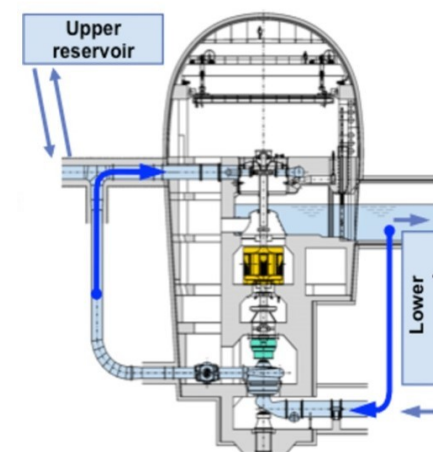
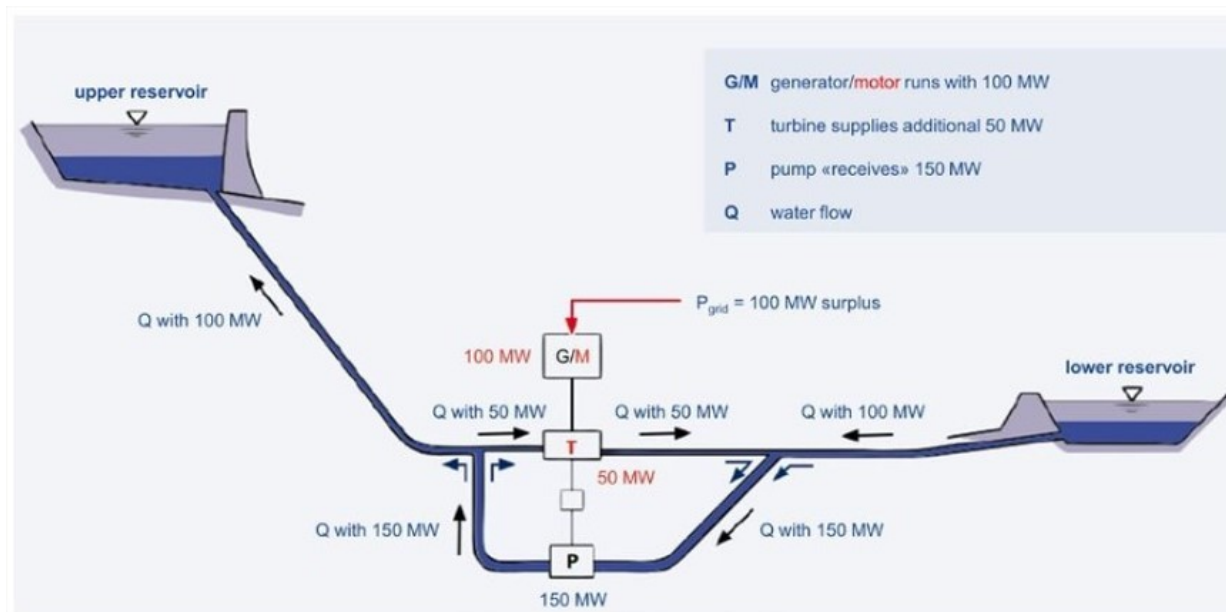
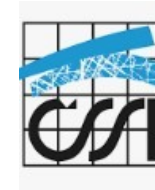
turbínový provoz (režim) PVE = výroba elektrické energie

čerpadlový provoz (režim) PVE = ukládání elektrické energie

kompenzační provoz = regulace napětí v soustavě, energie se čerpá/vypouští s cílem udržovat stabilní úroveň napětí v síti a snížit přetížení sítě

hydraulický zkrat = v provozu současně čerpadlo i turbína (dva různé stroje), umožňuje rozšířit provozní rozsah PVE (vyšší účinnost), zlepšit řízení frekvence a lépe reagovat na výkyvy v dodávce do sítě z obnovitelných zdrojů energie, původní využití: pro případ, kdy v síti není dostatek energie na pohon čerpadla (výkon turbíny se může měnit, ale příkon čerpadla pro daný spád musí být stejný), chybějící část energie na pohon čerpadla si PVE vyrobí sama provozem turbíny.

1) Význam PVE pro stabilitu energetické sítě



funkce PVE v elektrizační soustavě:

statická funkce = ukládání nadbytečné energie, výroba špičkové energie

dynamická funkce = výkonová rezerva systému, dodávka regulačního výkonu, řízení frekvence soustavy

kompenzační funkce (provoz) = regulace napětí v soustavě

2) Potenciál PVE v ČR



v současnosti 3 provozované PVE v ČR (Dlouhé stráně, Dalešice, Štěchovice)

Dlouhé stráně 650 MW (= 2x325 MW)



2) Potenciál PVE v ČR



v současnosti 3 provozované PVE v ČR (Dlouhé stráně, Dalešice, Štěchovice)

Dalešice 480 MW (= 4x120 MW)

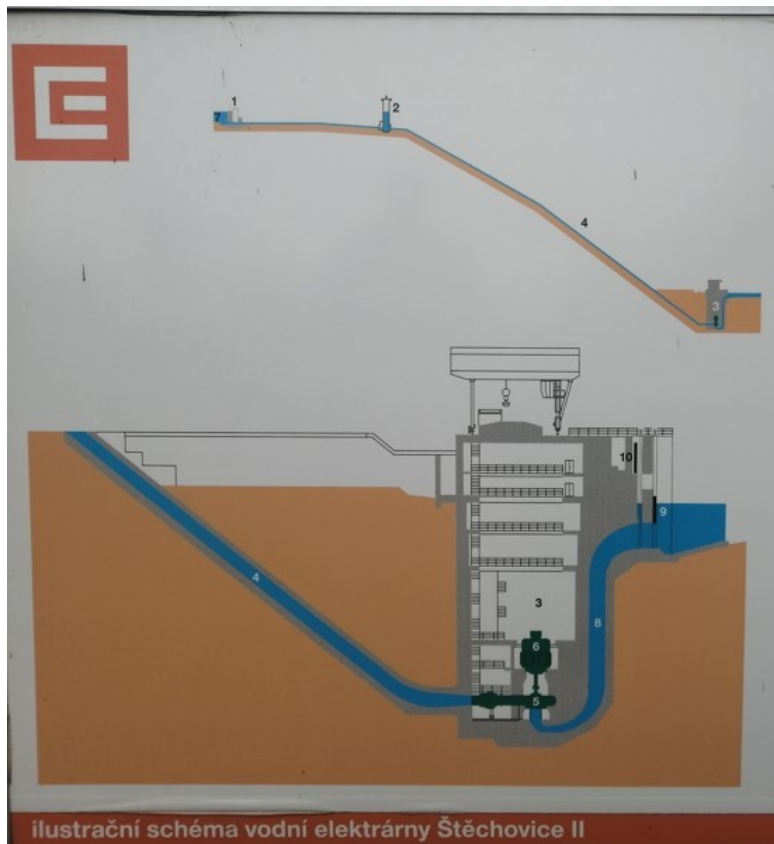


2) Potenciál PVE v ČR



v současnosti 3 provozované PVE v ČR (Dlouhé stráně, Dalešice, Štěchovice)

Štěchovice 45 MW (= 1x45 MW)



2) Potenciál PVE v ČR



v minulosti provozované PVE v ČR (Černé jezero, Pastviny)

PVE Černé jezero 1,5 MW

*(do provozu 1930, Peltonova turbína + motorgenerátor Škoda Plzeň, realizace cca 2 roky, provoz PVE **ukončen 1960** z důvodu znečišťování Černého jezera vodou z řeky Úhlavy, dnes funguje jako malá vodní elektrárna)*



2) Potenciál PVE v ČR



v minulosti provozované PVE v ČR (Černé jezero, Pastviny)

PVE Pastviny 3 MW

*(do provozu 1933, Francisova turbína, Divoká Orlice, v čerpadlovém provozu **naposledy 1964**, dnes funguje jako malá vodní elektrárna)*



2) Potenciál PVE v ČR

různé v minulosti navrhované projekty PVE v ČR

zkoumané lokality pro PVE v období **před rokem 1989**

(v rámci ČSSR bylo přezkoumáno vhodných 299 lokalit,
z toho podrobněji 109 lokalit, z toho 37 reálných do roku 2000)



2) Potenciál PVE v ČR



různé v minulosti navrhované projekty PVE v ČR

*zkoumané lokality pro PVE v období **před rokem 1989***

lokality v ČR (celkový instalovaný výkon **> 12 000 MW**):

PVE Dalešice

PVE Dlouhé stráně

PVE Křivoklát-Červený Kámen (Berounka)

PVE Český Krumlov (Vltava)

PVE Labská (Krkonose)

PVE Hříměždice (Vltava, Slapská přehrada)

PVE Šumný důl (Krušné hory)

PVE Požár (Šumava)

PVE Žleb (Labské pískovce)

PVE Slavíč (Beskydy)

PVE Bradlo (Jeseníky)

PVE Hardegg (Dyje, NP Podyjí)

PVE Cukrová bouda (Hoštejn, Zábřeh)

PVE Býčí skála (Dyje, NP Podyjí)

PVE Vilémov-Bílá skála (Jizera, Krkonose)

PVE Rejštejn (Šumava)

PVE Raspenava (Jizerské hory)

PVE Světlá hora (Krkonose)

PVE Sendraž (Metuje, Orlické hory)

PVE Spálov (Oderské vrchy)

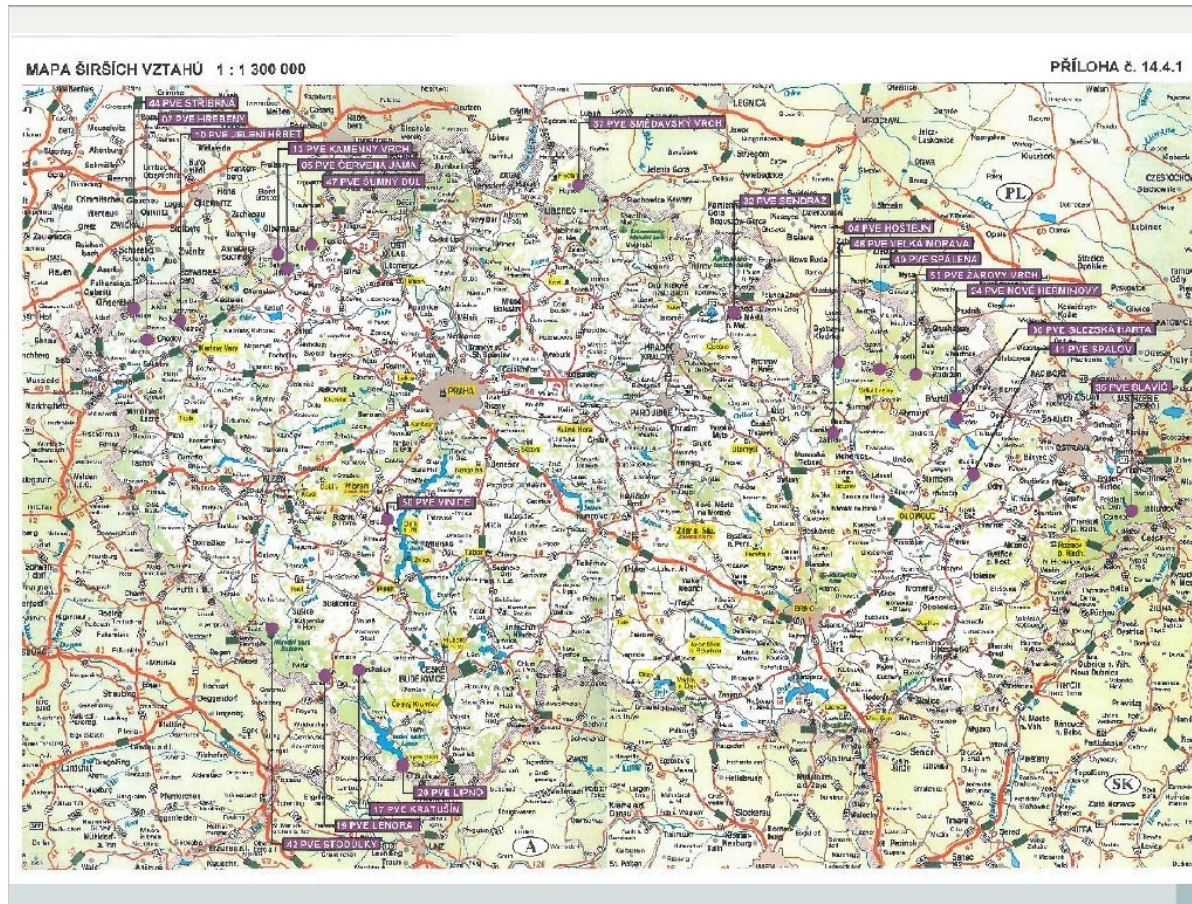
PVE Skuhrov (Orlické hory)

2) Potenciál PVE v ČR

různé v minulosti navrhované projekty PVE v ČR



Vyhledávací studie vhodných lokalit pro možnou realizaci přečerpávacích vodních elektráren z hlediska jejich technického, environmentálního, případně ekonomického vyhodnocení a regulační funkce ve vztahu k elektrizační soustavě, ENERGETIS, s.r.o., Šumperk, 2010



21 vhodných
lokalit, rok 2010

2) Potenciál PVE v ČR

různé v minulosti navrhované projekty PVE v ČR



Vyhledávací studie vhodných lokalit pro možnou realizaci přečerpávacích vodních elektráren z hlediska jejich technického, environmentálního, případně ekonomického vyhodnocení a regulační funkce ve vztahu k elektrizační soustavě,
ENERGOTIS, s.r.o., Šumperk, 2010

**21 vhodných
lokalit, rok 2010**

PVE Stříbrná (Krušné hory - západ)

PVE Hřebeny (Krušné hory - západ)

PVE Jelení hřbet (Krušné hory - západ)

PVE Kamenný vrch (Krušné hory - východ)

PVE Červená jáma (Krušné hory - východ)

PVE Šumný důl (Krušné hory - východ)

PVE Smědavský vrch (Jizerské hory)

PVE Sendraž (Metuje, Orlické hory)

PVE Hoštejn (Zábřeh)

PVE Velká Morava (Kralický Sněžník)

PVE Spálená (Jeseníky)

PVE Žárový vrch (Jeseníky)

PVE Nové Heřmínovy (Jeseníky)

PVE Slezská Harta (Jeseníky)

PVE Spálov (Oderské vrchy)

PVE Slavíč (Beskydy)

PVE Vinice (Vltava, nádrž Orlík)

PVE Stodůlky (Šumava)

PVE Lenora (Šumava)

PVE Kratušín (Šumava)

PVE Lipno (Vltava)

2) Potenciál PVE v ČR

různé v minulosti navrhované projekty PVE v ČR



**6 vytipovaných
lokalit, rok 2011**

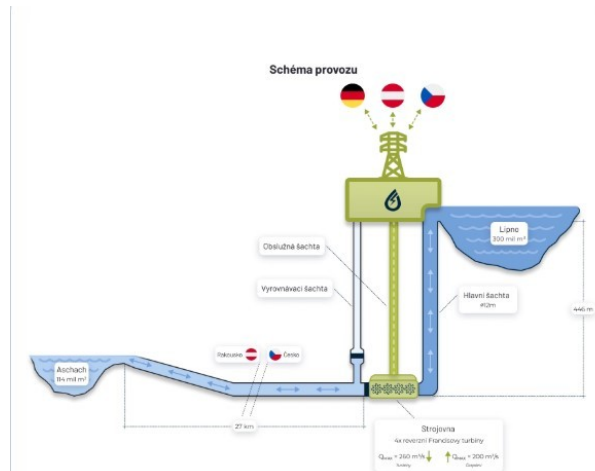
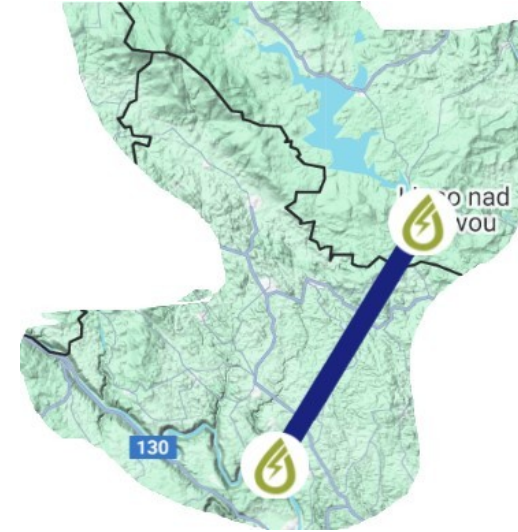
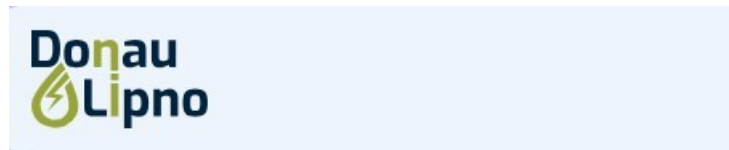
Uvažované lokality pro výstavbu PVE v ČR (Zdroj: idnes, převzato z materiálů MPO ČR)

2) Potenciál PVE v ČR



různé v minulosti navrhované projekty PVE v ČR

PVE Dunaj-Lipno 1000 MW (= 4x250 MW)
= propojení dvou již existujících vodních nádrží:
Lipno (Vltava) + Aschach (Donau)



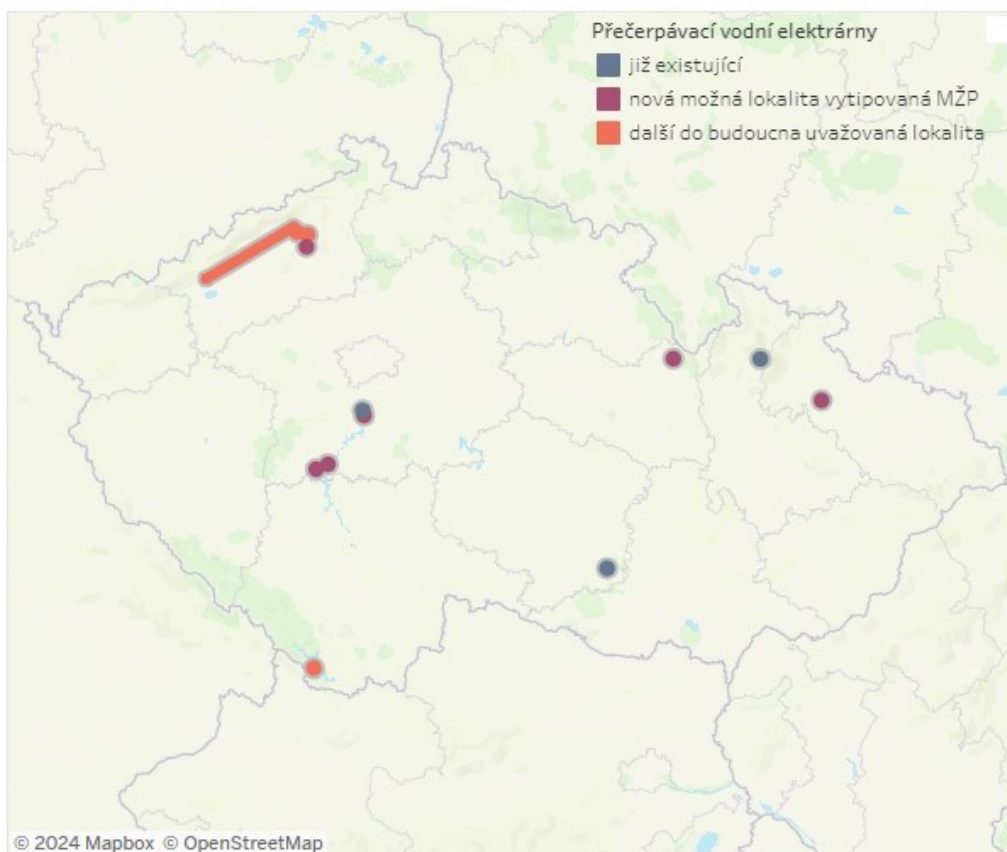
2) Potenciál PVE v ČR

různé v minulosti navrhované projekty PVE v ČR



návrhy ministerstva životního prostředí („Hladíkovy PVE“)

Přečerpávací vodní elektrárny v Česku



Zdroj: HN

Infografika: Aleš Vojtěch HOSPODÁŘSKÉ NOVINY

6 vytipovaných
lokalit, **rok 2024**

nové možné lokality dle MŽP:

Orlík (konverze z VE na PVE)

Slapy (konverze z VE na PVE)

Pastviny (Divoká Orlice)

Libochovany (Labe, Střekov)

Vinice (Vltava, Orlík)

Slezská Harta (Moravice)

další do budoucna uvažované:

Ústecký kraj

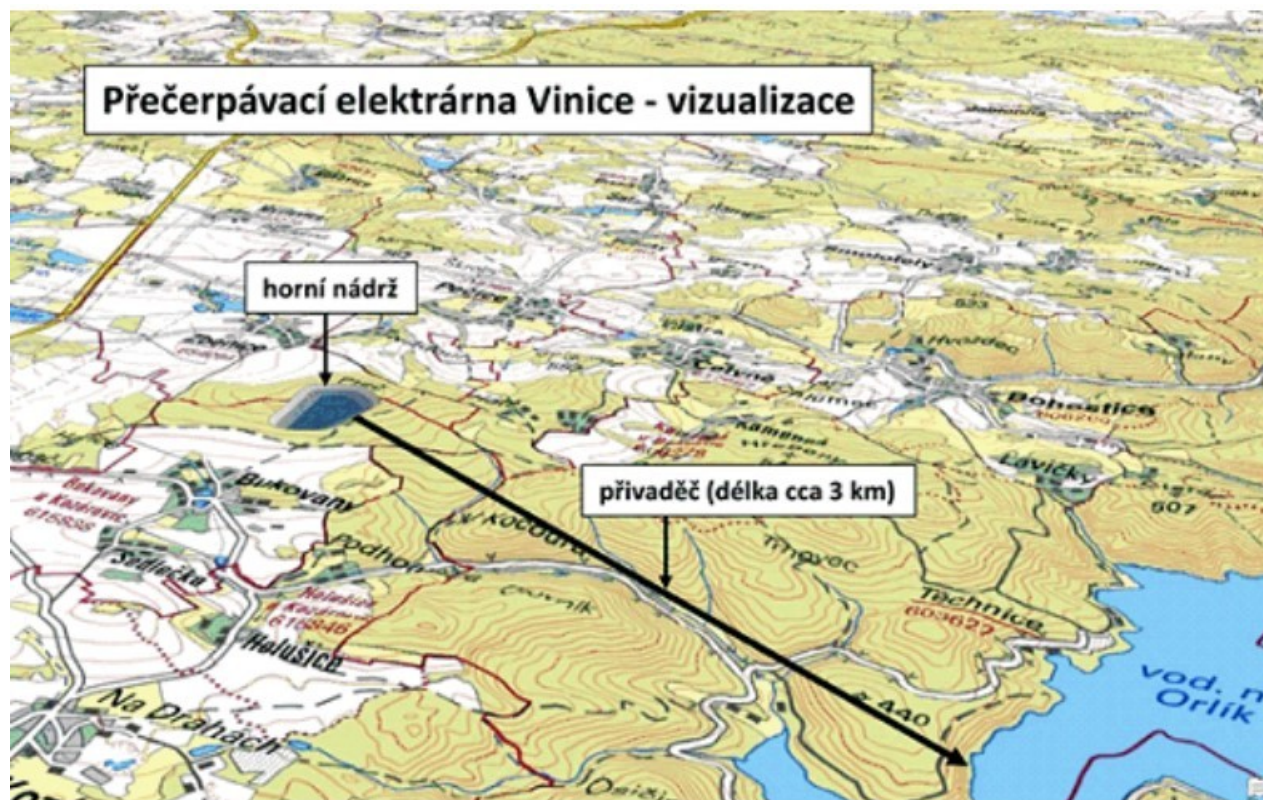
Lipno

2) Potenciál PVE v ČR

různé v minulosti navrhované projekty PVE v ČR



návrhy ministerstva životního prostředí („Hladíkovy PVE“)



6 vytipovaných
lokalit, **rok 2024**

nové možné lokality dle MŽP:

celkem cca 1222 MW

Vinice 440 MW (= 4x110 MW)

(= horní nádrž Pteč)

Orlík 364 MW (= 4x91 MW)

(= 2 ze 4 strojů budou reverzní)

(= vyšší regulační rozsah)

(= uvažováno již kolem 2015)

2) Potenciál PVE v ČR



vliv PVE na životní prostředí

již několik PVE postaveno v blízkosti národního parku či chráněného území:

- projekt PVE **Snowy Hydro 2.0 (2000 MW)**, Austrálie přímo v národním parku Kosciuszko;
- PVE **Dinorwig (1728 MW = 6x288 MW)**, Wales z roku 1984 je uvnitř národního parku Snowdonia



PVE Dinorwig je vybudována v podzemních kavernách, využívá opuštěný břidlicový lom, vyvedení výkonu z PVE kabely v zemi o délce cca 10 km

PVE Dinorwig dokazuje, že dobře naplánované projekty mohou udržitelným způsobem koexistovat s chráněným územím

2) Potenciál PVE v ČR



příklady velkých PVE v zahraničí



PVE Markersbach 1050 MW (= 6x175 MW)
v provozu od roku 1981,
objem horní nádrže 6,6 mil. m³



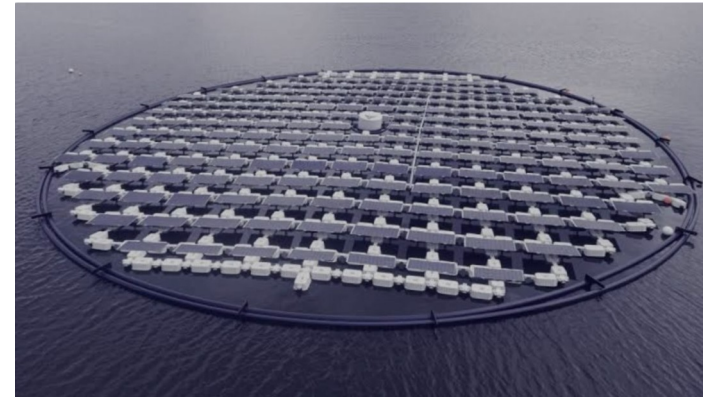
PVE Goldisthal 1060MW (= 4x265 MW)
v provozu od roku 2004,
objem horní nádrže 13,0 mil. m³

2) Potenciál PVE v ČR



vodohospodářské využití PVE

(hospodaření s vodou, zachycování vody, ochrana před povodněmi, nadlepšování průtoku, zdroj vody při velkých požárech, plovoucí fotovoltaika)



3) Potenciál PVE v Podkrušnohoří (na Mostecku)



Ústecký kraj má dle předběžných hodnocení na podmínky ČR nadprůměrné možnosti využívání akumulované vody v bývalých těžebních prostorech i mimo jejich rámec (díky geomorfologickému uspořádání krajiny) jako zdroje pro výrobu elektrické energie prostřednictvím přečerpávacích vodních elektráren (PVE).

Přečerpávací vodní elektrárna umožní celospolečensky efektivně využít území s ukončenou těžební činností po dokončení sanačně rekultivační etapy.

Takové záměry se jeví jako ideální využití území po těžbě hnědého uhlí k rozvoji obnovitelných zdrojů s pozitivními dopady na obyvatelstvo regionu.

*Zdroj: Aktualizace územní energetické koncepce Ústeckého kraje, str. 181
ENVIROS, s.r.o. – září 2019*

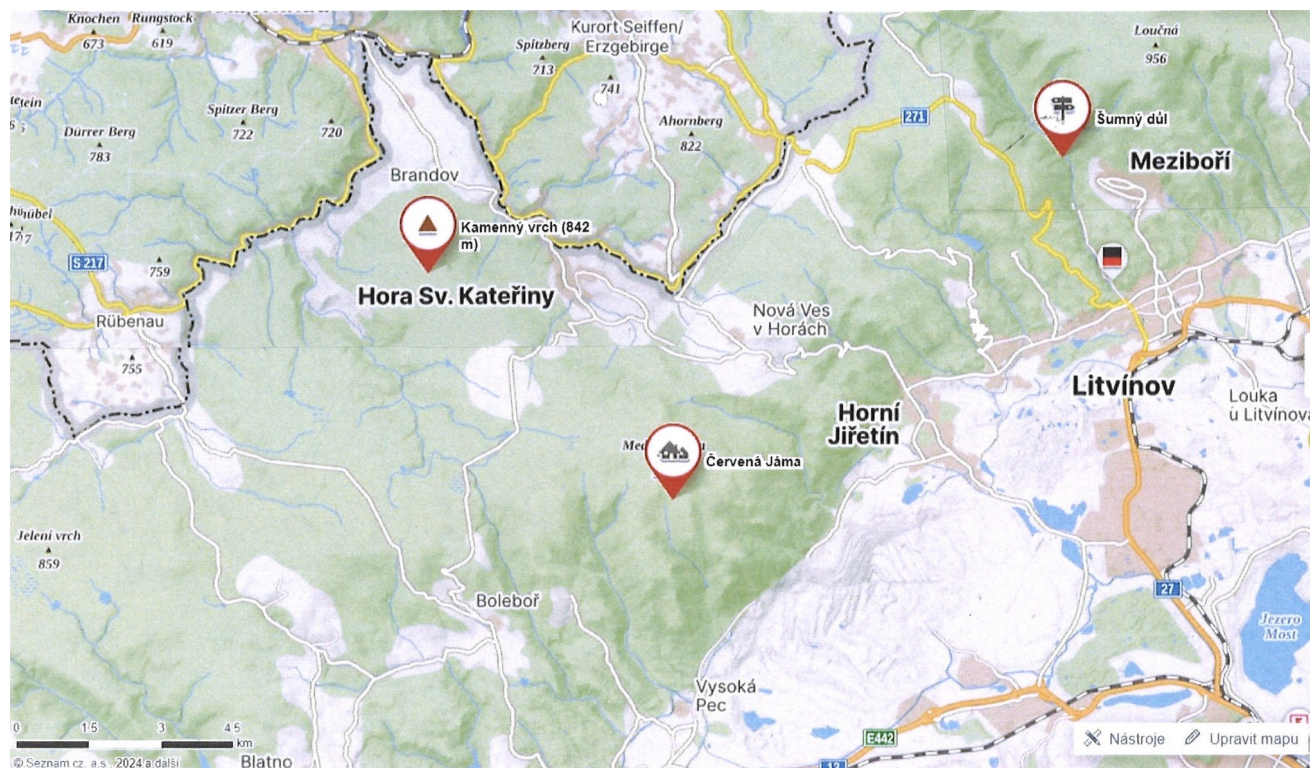
3) *Potenciál PVE v Podkrušnohoří (na Mostecku)*



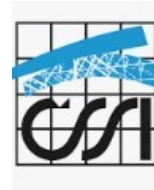
Pohled na povrchový důl ČSA, hřeben Krušných hor a zámek Jezeří

3) Potenciál PVE v Podkrušnohoří (na Mostecku)

dříve uvažované PVE v této oblasti



V minulosti uvažované PVE v širším okolí dolu ČSA:
PVE Kamenný vrch, PVE Červená jáma (674 MW), Šumný důl (880 MW)



3) Potenciál PVE v Podkrušnohoří (na Mostecku)

PVE uvažované v rámci využití povrchových hnědouhelných lomů po ukončení těžby (Milada, Most, ČSA)

Rok 2020 – dokončena „Technicko-ekonomická studie nových přečerpávacích elektráren (PVE) v lokalitách současných a bývalých povrchových hnědouhelných lomů - Závěrečné shrnutí a doporučení“ (Energotis, s.r.o.)

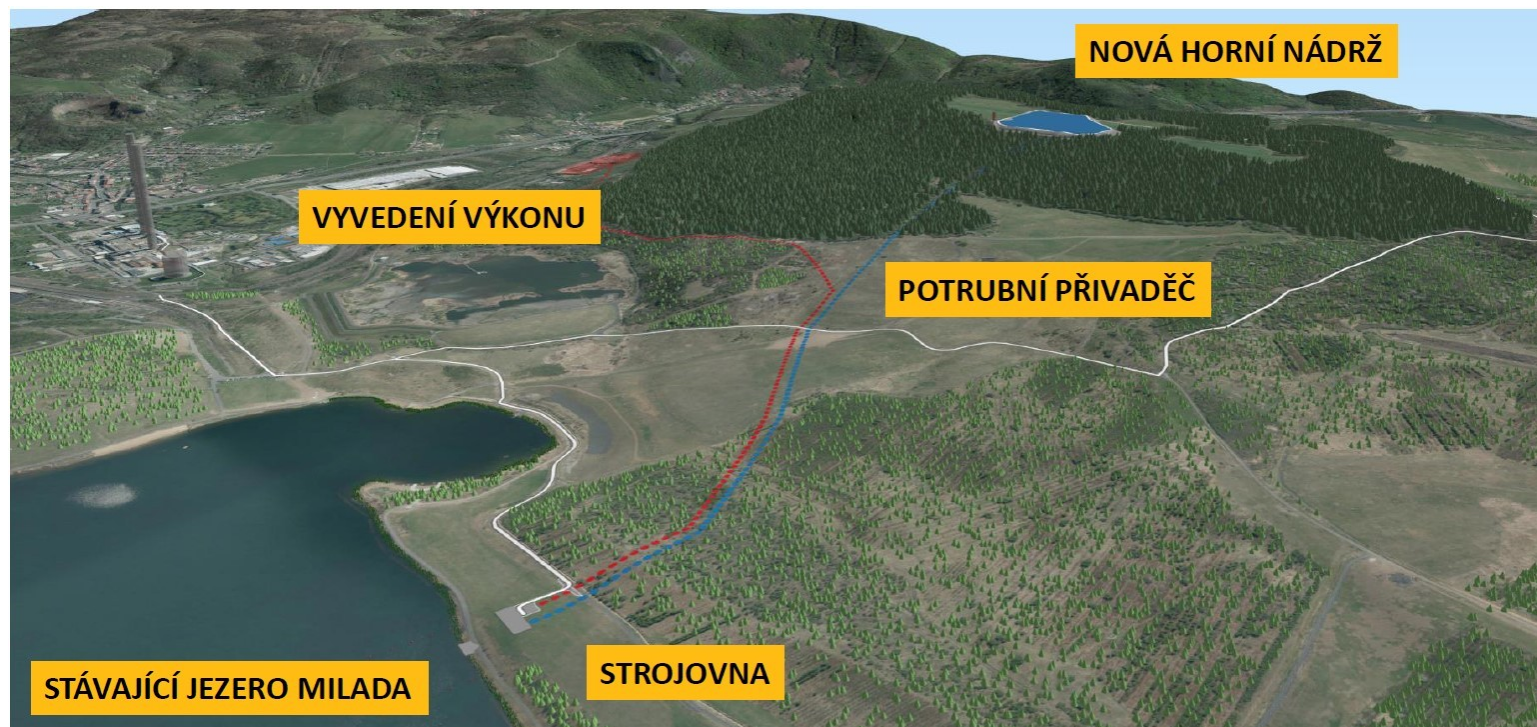
Posuzované varianty (dvě existující jezera + jedno plánované):

jezero Most	varianta 1x44 MW <i>(tato varianta v závěru studie z ekonomických důvodů nedoporučena)</i>
jezero Milada	varianty 1x66 MW a 2x33 MW ČSA
jezero ČSA	varianty 4x150 MW, 2x180 MW, 3x120 MW <i>(dolní nádrž jezero ČSA, horní nádrž Jánský vrch)</i>

3) Potenciál PVE v Podkrušnohoří (na Mostecku)

PVE uvažované v rámci využití povrchových hnědouhelných lomů po ukončení těžby (Milada, Most, ČSA)

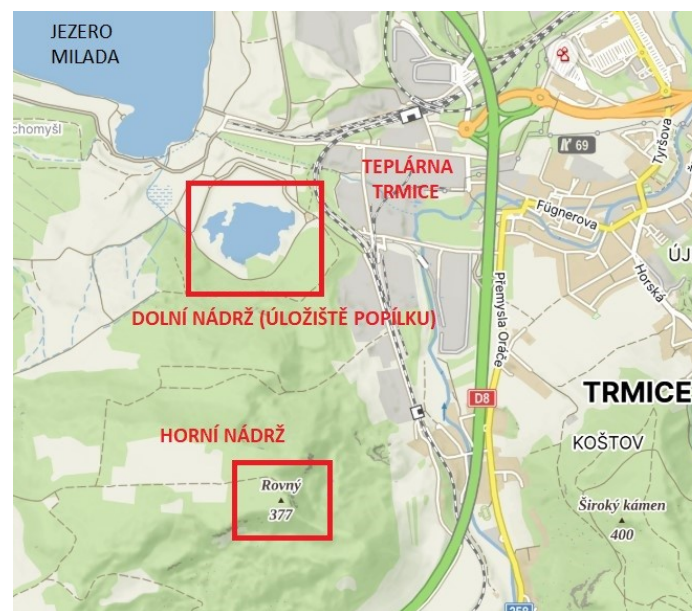
Rok 2023 – prezentován jiný projekt **PVE Milada** (65 MW), horní nádrž na kopci Rovný (firma EPDOR)



3) Potenciál PVE v Podkrušnohoří (na Mostecku)

záměr PVE Trmice

Rok 2024 – záměr PVE Trmice (vedle Teplárny Trmice)
 dolní nádrž vedle jezera Milada, horní nádrž opět na kopci Rovný,
 tímto odpadá konflikt zájmů s dalšími uživateli jezera Milada





3) Potenciál PVE v Podkrušnohoří (na Mostecku)

informace o Technicko-ekonomické studii PVE ČSA/Jánský vrch

Rok 2022 – dokončena „*Technicko-ekonomická studie nových PVE v lokalitách současných a bývalých povrchových hnědouhelných lomů – Dodatek*“ (Energotis, s.r.o.)

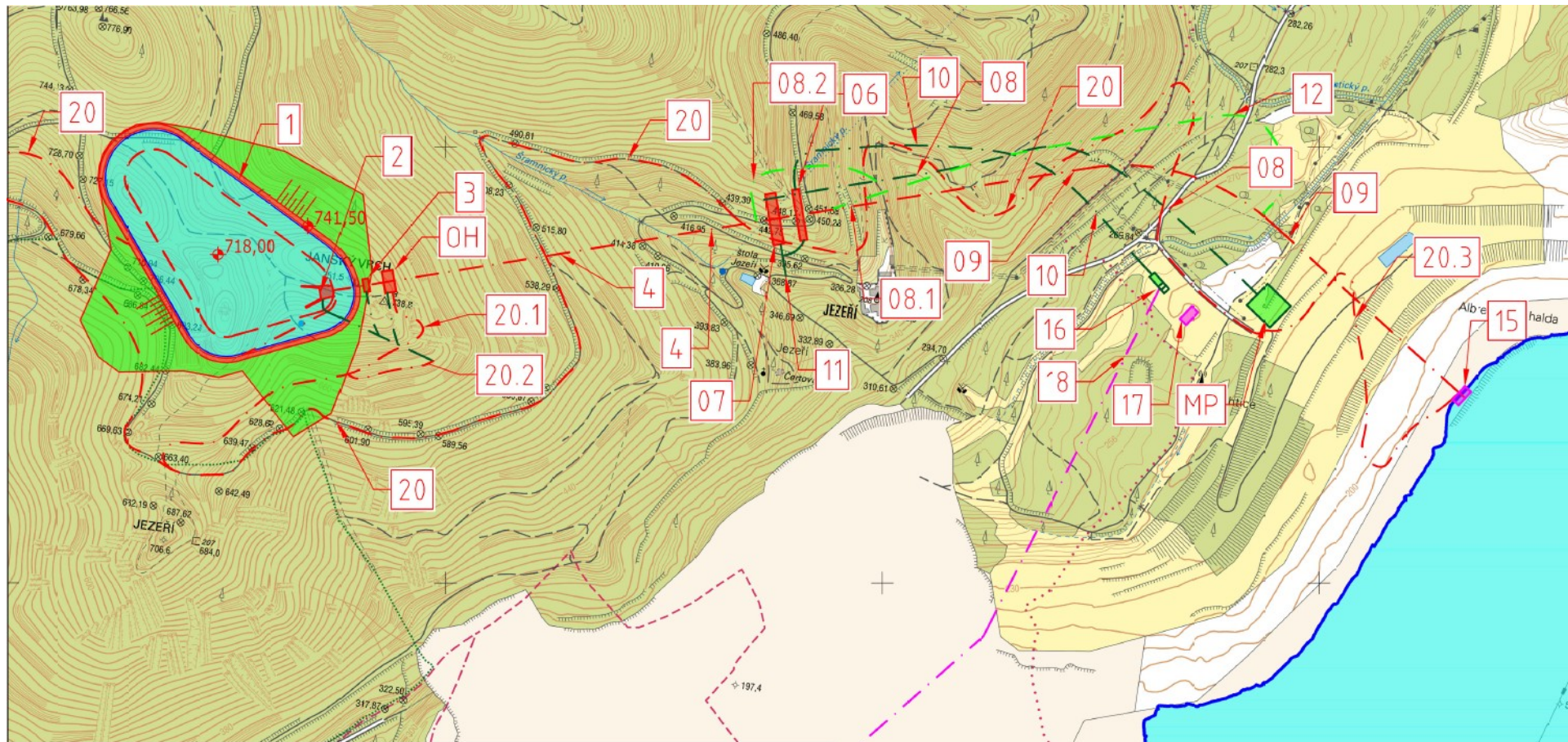
Posuzovaná varianta:

jezero ČSA varianta 4x161 MW (= 644 MW)
(dolní nádrž jezero ČSA, horní nádrž Jánský vrch)

Tato studie PVE ČSA/Jánský vrch přinesla velmi dobré ekonomické výsledky a potvrdila technickou i ekonomickou realizovatelnost záměru.

3) Potenciál PVE v Podkrušnohoří (na Mostecku)

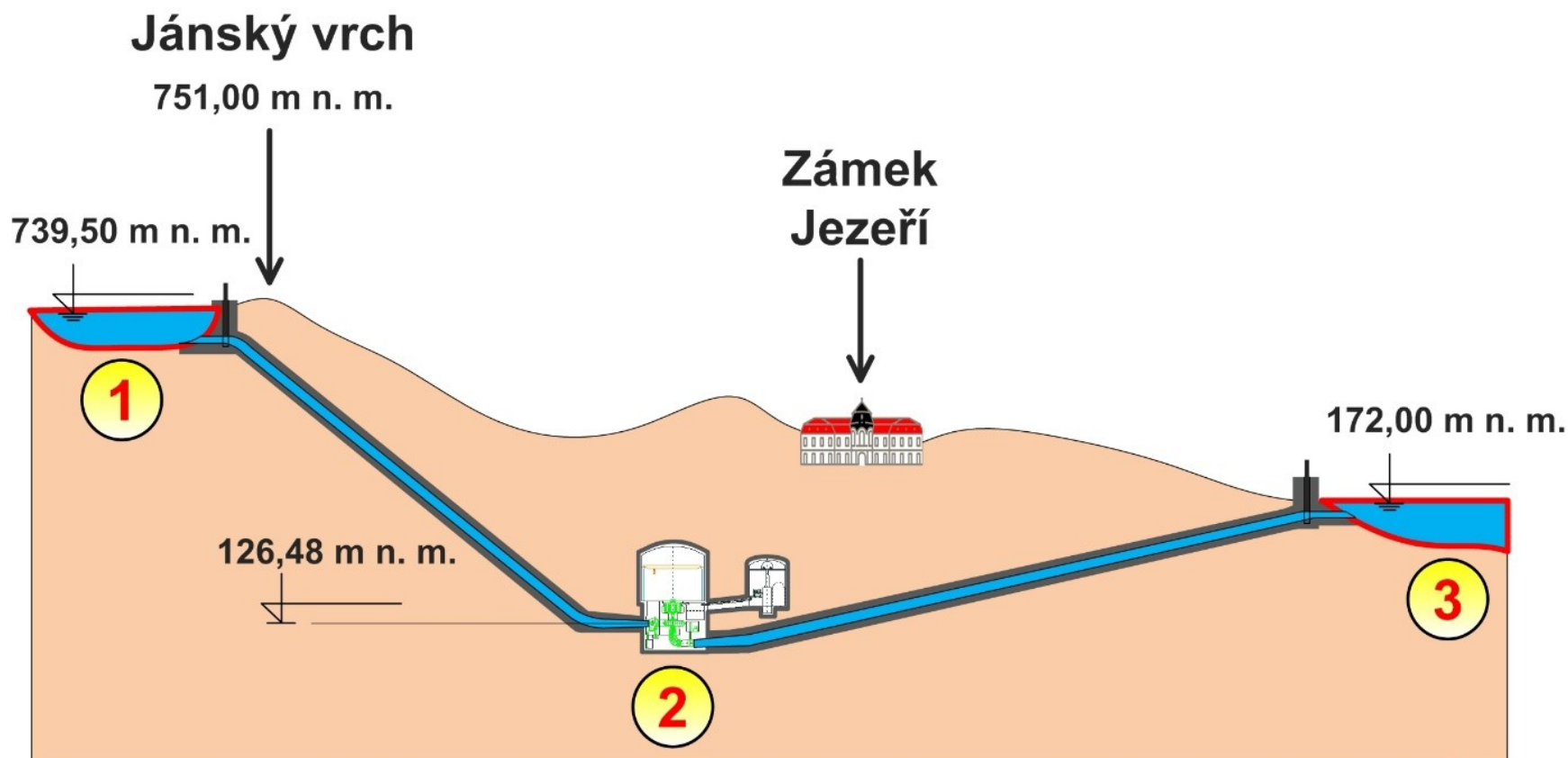
informace o Technicko-ekonomické studii PVE ČSA/Jánský vrch



PVE ČSA/Jánský vrch – přehledná situace varianty 4x161 MW

3) Potenciál PVE v Podkrušnohoří (na Mostecku)

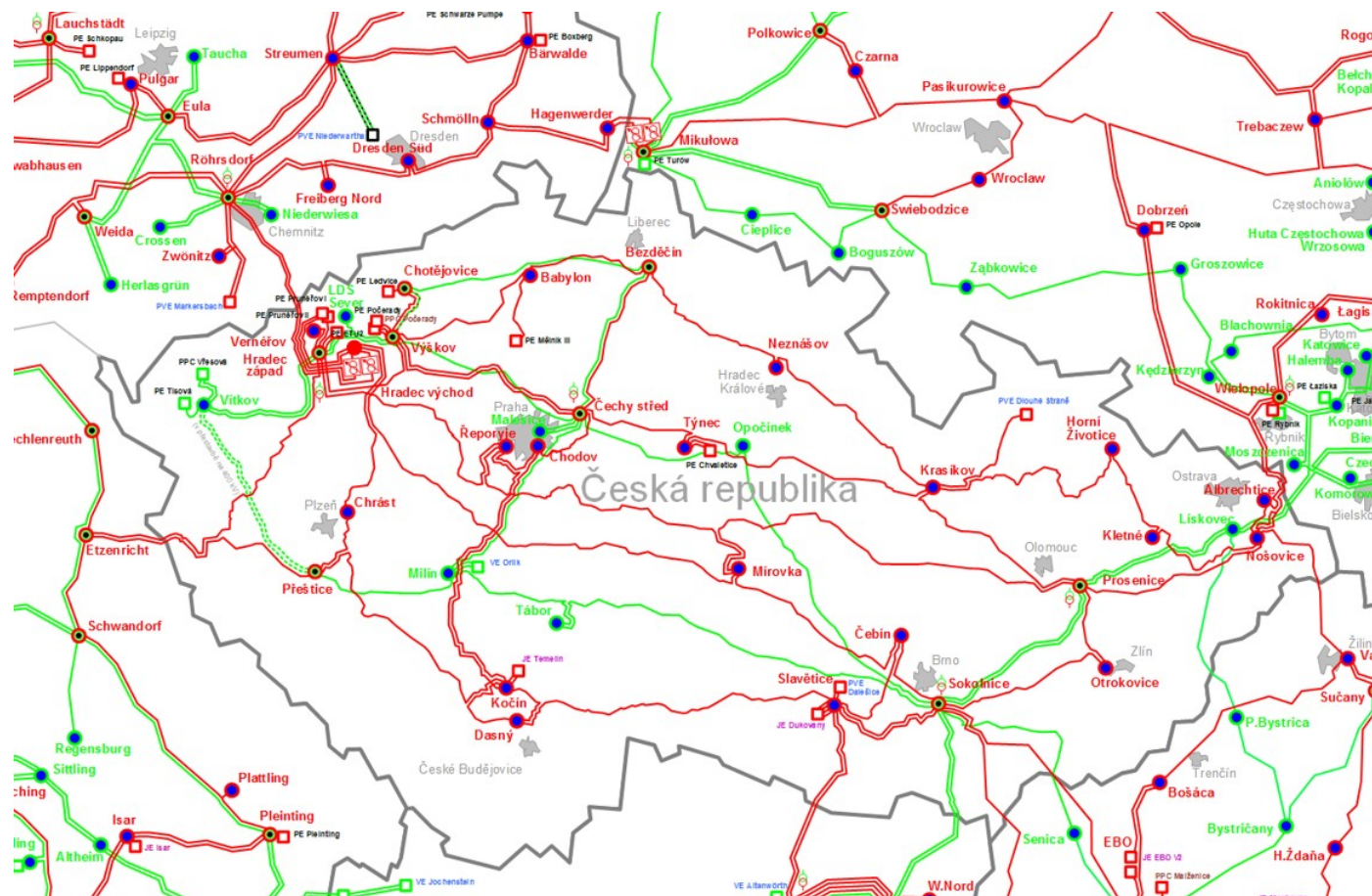
informace o Technicko-ekonomické studii PVE ČSA/Jánský vrch



Přečerpávací vodní elektrárna ČSA/Jánský vrch - zjednodušené schema elektrárny (4x161 MW)

3) Potenciál PVE v Podkrušnohoří (na Mostecku)

potenciál lokality ČSA pro výstavbu PVE



Elektrizační soustavy střední Evropy – výřez (stav 2020)

vedení 400 kV červeně

vedení 220 kV zeleně

3) *Potenciál PVE v Podkrušnohoří (na Mostecku)* potenciál lokality ČSA pro výstavbu PVE

velkou výhodou lokality ČSA je existence dobře rozvinuté elektrizační infrastruktury v této oblasti, najdeme zde:

- několik tepelných elektráren;
- rozvodny a trafostanice;
- přenosová síť (400 kV, 220 kV) včetně mezinárodního propojení s Německem;
- rozvinutá distribuční síť;
- velký potenciál pro rozvoj obnovitelných zdrojů energie (fotovoltaika, větrné elektrárny).



3) *Potenciál PVE v Podkrušnohoří (na Mostecku)* potenciál lokality ČSA pro výstavbu PVE

- vyrobenou elektřinu nelze skladovat, a proto se musí v každém okamžiku vyrobit tolik elektřiny, kolik se spotřebuje a naopak spotřebovat tolik elektřiny, kolik se vyrobí...
- to platí nejen v Česku, ale i v celé Evropě...



- čím více alternativních zdrojů energie se bude v Evropě používat (fotovoltaika na slunečném jihu, větrníky na severu...), tím méně předvídatelná bude výroba elektřiny, a proto **bude potřeba** elektrickou energii ukládat...

3) *Potenciál PVE v Podkrušnohoří (na Mostecku)* potenciál lokality ČSA pro výstavbu PVE



- vhodně umístěná PVE
by mohla zvýšit
i turistickou
přitažlivost této oblasti...



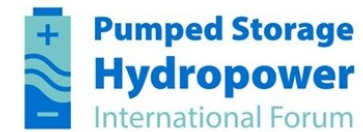
3) Potenciál PVE v Podkrušnohoří (na Mostecku) potenciál lokality ČSA pro výstavbu PVE



- velmi důležité je navrhnout technicky vhodné a současně nekonfliktní umístění horní a dolní nádrže PVE (*vlevo: nádrž Fláje, vpravo: Přísečnice z Jelení hory*)
- doba realizace a životnost PVE přesahují svojí délkou jakýkoliv 4-letý politický cyklus... (= nutné dlouhodobé plánování a spolupráce všech zainteresovaných)
- *určitou výhodou může být, že výstavba větší PVE může (při dobrém plánování) probíhat po etapách = postupné navyšování instalovaného výkonu*

3) Potenciál PVE v Podkrušnohoří (na Mostecku)

informace o akci Pumped Storage Hydropower International Forum
(mezinárodní fórum o PVE)



Paříž, 9-10. září
2025

- dekarbonizuj, napumpuj to!
- zaplň díru, co zůstala po uhlí
a napumpuj to!





„Udržitelný rozvoj je rozvoj, který uspokojuje potřeby současnosti,
aniž by ohrožoval možnosti budoucích generací“

(paní Gro H. Brundtland, 1987)

Děkuji za pozornost

16. října 2025

Václav Budinský