



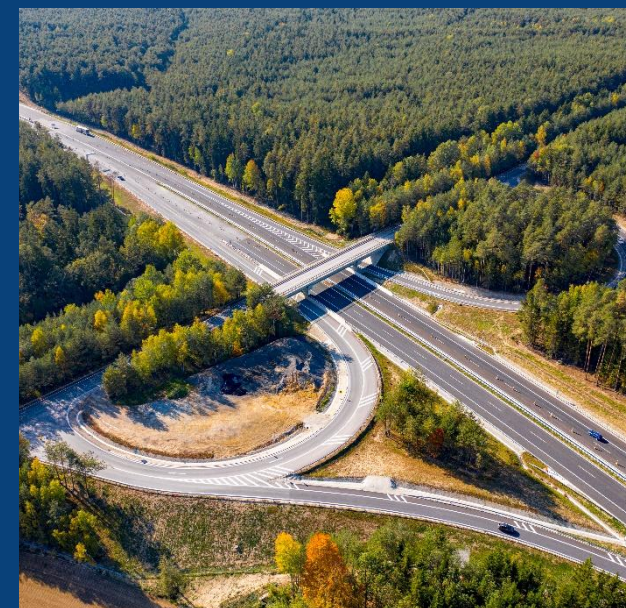
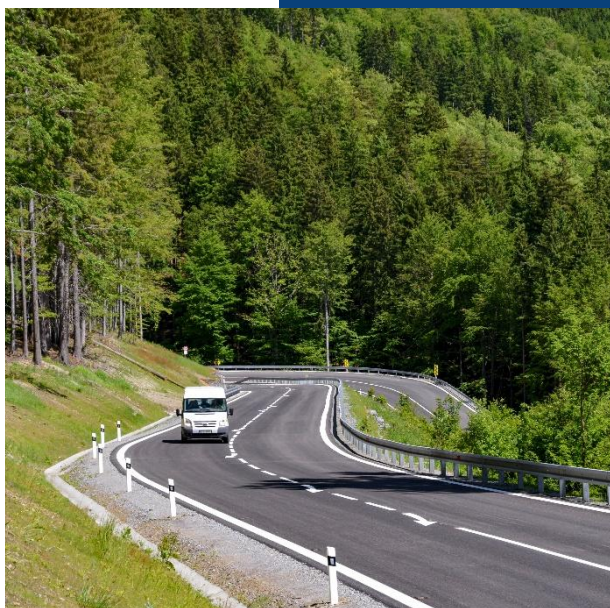
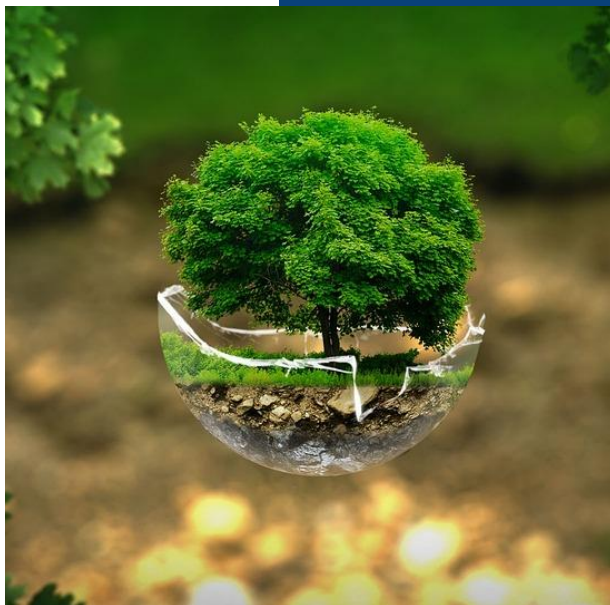
ŘEDITELSTVÍ
SILNIC
A DÁLNIC

Využívání obnovitelných zdrojů energie na silničních stavbách v ČR

32. Silniční konference

Výstaviště Brno, 11.9.2025

Radek Kropelnický / sam. odd. životního prostředí



Obsah prezentace



Fotovoltaika



Výroba vodíku



Využití geotermální energie

Využívání OZE na ŘSD



- ▶ Využití OZE v podmínkách ŘSD zejména pro účely snižování provozních nákladů
- ▶ Na některých budovách ŘSD již instalována standardní FVE
- ▶ Momentálně ve většině případů probíhá prověřování možností využití
- ▶ Na základě prvotních podkladů bude rozhodnuto o případných pilotních projektech
- ▶ Připravuje se strategie k využívání OZE – Co s vyrobenou energií?

Fotovoltaika



► FVE D1 MÚK Mirošovice:

- ČEZd schválil výkon cca 1 000 kW
- spotřeba na snížení nákladů provozu SSÚD, VO



► FVE D0 tunely Komořanský a Cholupický (dvě trouby jednoho tunelu):

- výhodná spotřeba přímo v místě výroby (snižování nákladů provozu tunelu)
- PRE schválilo výkon cca 960 kW



Fotovoltaika



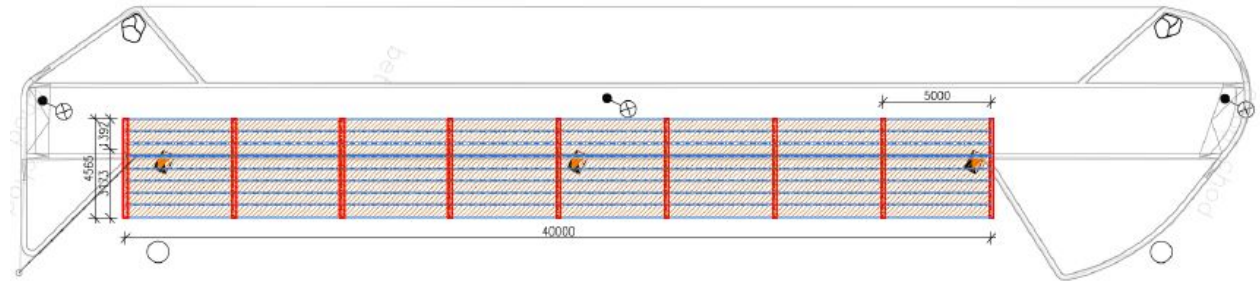
► FVE D11 PHS Sány:

- ČEZd schválil výkon cca 470 kW
- není spotřeba v místě výroby
- kompletní náhrada panelů nebo nástavec
- probíhá tržní konzultace



► FVE na přístřešcích OA na odpočívkách:

- malý výkon (např. 26 kW)
- spotřeba v místě
- bateriové úložiště

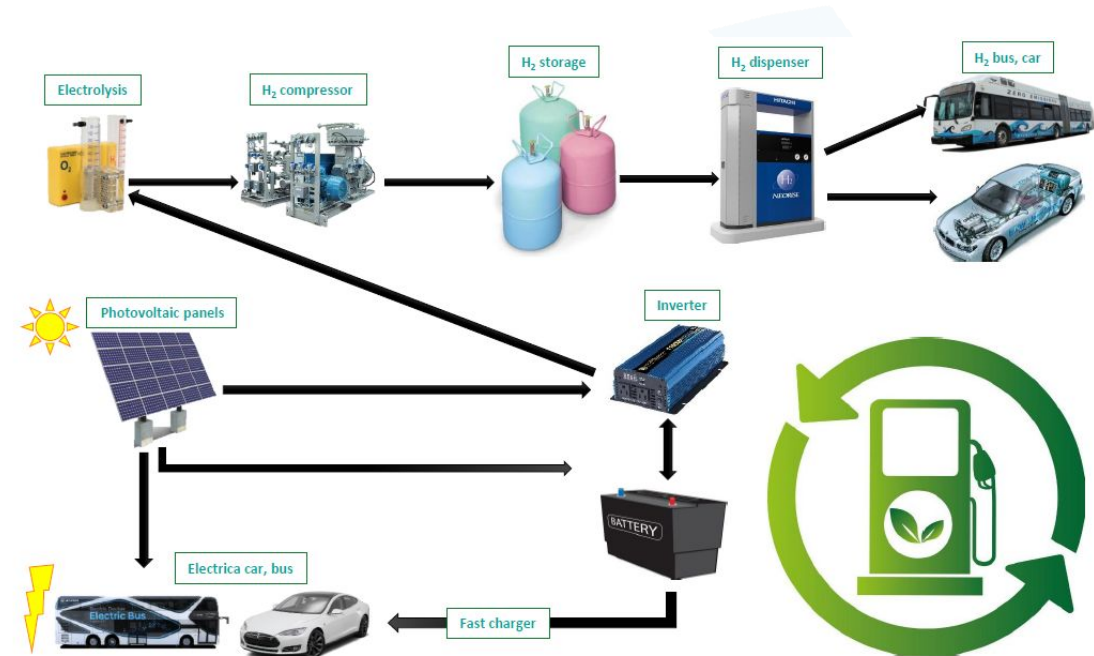


Výroba vodíku



► Procesní schéma:

- Zdroj energie (například FVE)
- Elektrolytický systém (štěpení vody)
- Skladování (plnící stanice)
- Distribuce
- Čerpací stanice



► Zpracována studie proveditelnosti

► Potenciál energie pro výrobu vodíku z FVE – ze stávajících PHS přes 100 MWh

Výroba vodíku



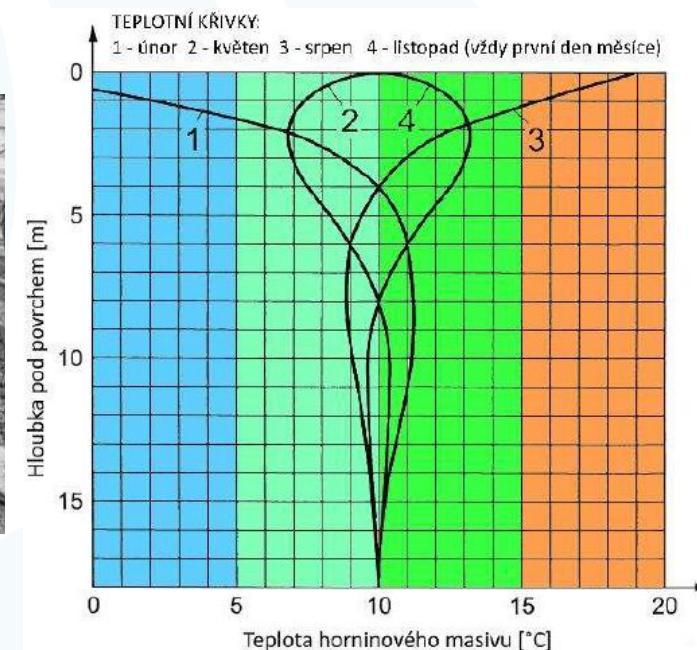
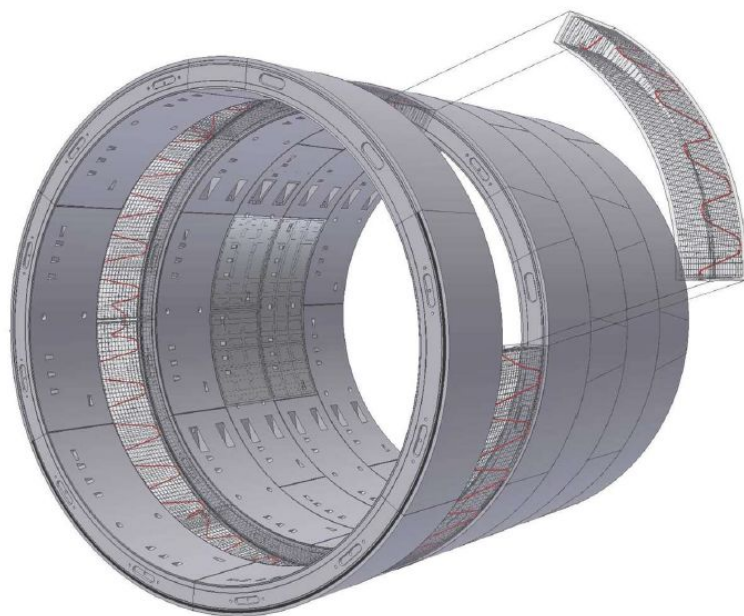
- ▶ Studie proveditelnosti – 2 business modely (společné vstupní předpoklady)
- ▶ Vstupní energie pro elektrolýzu z FVE na PHS (délka 3 km, inst. výkon necelých 3 MWp)
- ▶ Výkon elektrolýzérů 1,7 MW, objem vyrobeného vodíku cca 270 000 kg/rok
- ▶ Dotace 45 % (GREENGAS atp.), tržby cca 2,7 mil. EUR/rok (cena vodíku 10 EUR/kg)

Business model (ŘSD bude provozovat)	Elektrolýzér + plnicí stanice	Pouze elektrolýzér
Investiční náklady (CAPEX) s dotací 45 %	5 900 000 EUR	2 900 000 EUR
Provozní náklady (OPEX)	1 300 000 EUR/rok	1 180 000 EUR/rok
Počet let (životnost, dle FVE)	20	20
Diskontní sazba	5 %	5 %
Návratnost investice	cca 4 roky	cca 2 roky
Doporučení	vhodný, pokud ŘSD najde vhodného stálého odběratele vyrobeného vodíku	vhodný, pokud bude navazující řetězec (plnicí stanice -> distribuce -> čerpací stanice)

Využití geotermální energie u tunelů



- ▶ Využití geotermální energie z horninového masivu – v dostatečné hloubce pod povrchem je stabilní teplota
- ▶ Princip tepelných čerpadel země/voda (v zimě „topí“, v létě „chladí“)
- ▶ Použití v PTO nebo proti zamrznání požárního vodovodu v tunelu



Využití geotermální energie u tunelů



- ▶ Ve studii proveditelnosti 2 modelové případy tunelů (využití v PTO) – ražený a hloubený

PTO tunelu	systém bez GTE	GTE ražený tunel	GTE hloubený tunel
Využitá plocha tunelu m ²	-	2 500	3 000
Investiční náklady	440 000 Kč	2 748 000 Kč	2 540 000 Kč
Provozní náklady	283 000 Kč/rok	115 000 Kč/rok	115 000 Kč/rok
Návratnost TČ	-	13,7 roku	12,5 roku

- ▶ Potenciál i dalšího využití než je pro PTO a požární vodovod
- ▶ Není vhodná pro výrobu elektrické energie

Využití geotermální energie u tunelů



► SWOT analýza:

	Silné stránky	Slabé stránky	Příležitosti	Hrozby
Tepelná čerpadla země/voda	- Využití obnovitelných zdrojů energie - Vysoká provozní účinnost (vysoký topný faktor až SCOP=5,0) - Možnost obousměrného využití (teplo/chlad): - Nízké náklady na údržbu - Dlouhá životnost systému	- Vyšší investiční náklady - Obtížná predikce skutečného zisku energie z horniny	- Při optimalizovaném provozu lze dosáhnout vyšších výkonů - Používáním čerpadla pro topení i chlazení se zvyšuje efektivita celého systému	Vymrazení masivu a vyčerpání geotermální energie
Geotermální energie v tunelech	- Využití tunelu k dalšímu účelu - Zmírnění negativních dopadů tunelů - Snížení energetické náročnosti tunelů (Až o 60 % nižší provozní náklady) - Životnost potrubních výměníků v konstrukci 100+ let	- V ČR nevyzkoušená technologie - Náročná koordinace s ostatními stavebními profesemi - Varianta pro PTO vyžaduje 6 x vyšší investici - Výkon systému výrazně závisí na vyváženosti mezi dodávkou tepla a chladu	- Pozitivní vnímání tunelů veřejností - Rozvoj geotermie jako obnovitelného zdroje energie - Integrace s dalšími obnovitelnými zdroji	- Návrh geotermie v pozdní fázi projektové přípravy - vede ke komplikacím v projektování - Nekázeň při výstavbě může poškodit potrubí geotermie - Uvažované energetické bilance – spotřeby energie uvedené ve studii nejsou v souladu s reálnou spotřebou
Tunel hloubený	- Používají se běžně využívané technologie - energetické piloty, energetická zákl. deska - Páteří potrubí a rozdělovače/sběrače jsou plně mimo tunel - Energetický potenciál oblasti a konstrukcí: celkový instalovatelný výkon TČ až 3,4 MW, s roční dodávkou tepla až 7200 MWh a 2700 MWh chladu. - Technická proveditelnost	Obtížné napojení základové desky a pilot	- Možnost kompenzace negativních vlivů výstavby tunelu pro městskou část Praha –Suchdol - Vytvoření studené sítě (5GDHC) - Budoucí napojení veřejných i neveřejných objektů - Možnost etapové výstavby – postupné zapojování zdrojů do systému v souladu s plánem okolní výstavby	Piloty ani desku nelze dodatečně vystrojit – nutno tunel dostatečně vystrojit pro všechny uvažované objekty během výstavby
Tunel ražený	- Nedochází k narušení hydroizolace - Potrubí geotermie je umístěno za hydroizolací – v prostředí s podzemní vodou - Nemá dopad na harmonogram výstavby	- Průchod potrubí geotermie pod drenáží (ražený tunel) - Potenciální zisk geotermální energie z tunelu nebude využit	Výstavba ostění z vodonepropustného betonu by usnadnila instalaci geotermie	- Poškození rozdělovače a sběrače v důsledku dopravní nehody (ražená část) - Poškození potrubí během instalace hydroizolace (ražená část)



Děkuji za pozornost



+420 601 570 199



radek.kropelnicky@rsd.cz



ŘSD s. p., Čerčanská 2023/12, 140 00 Praha 4