

Aktuální trendy v oboru tepelných čerpadel

O čem se dnes mluví? Povolenky, chladiwa, průmyslová TČ, dekarbonizace. Jak to ovlivňuje trh s tepelnými čerpadly?

Ing. Petr Krejsa - krejsa@ivtcentrum.cz

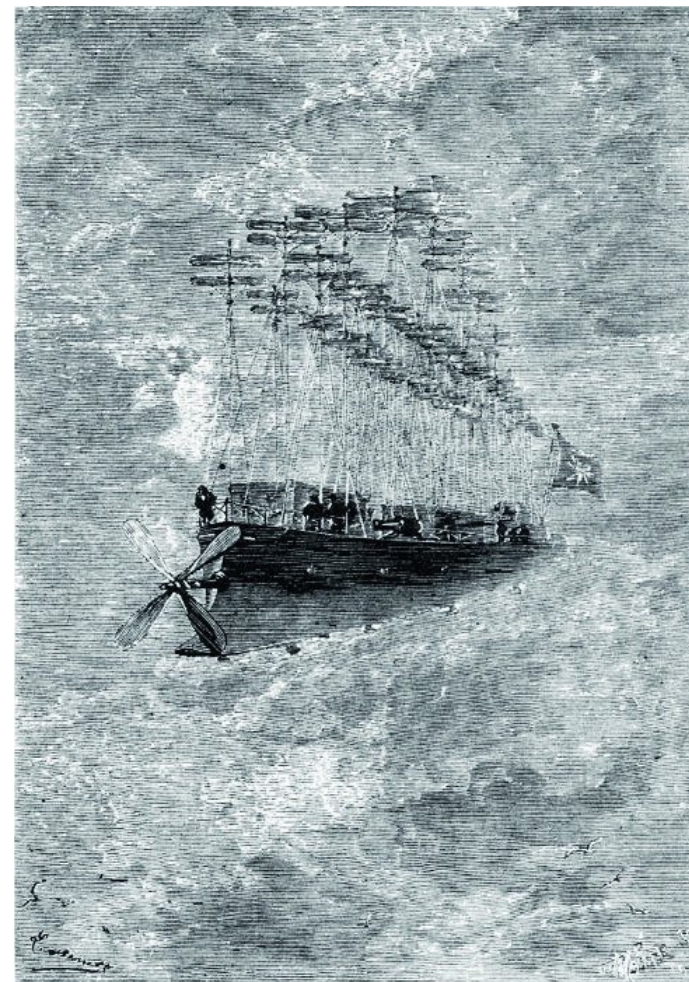
VIZE na začátku

■ Jules Verne

- Autor sci-fi románů
- Robur dobyvatel – dobová ilustrace 1886

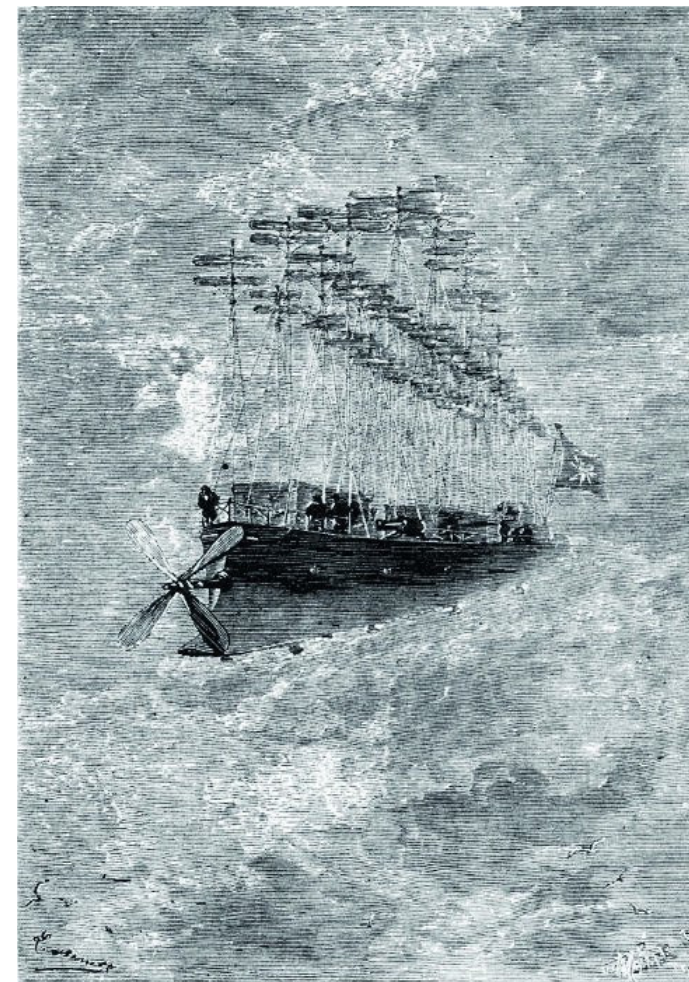
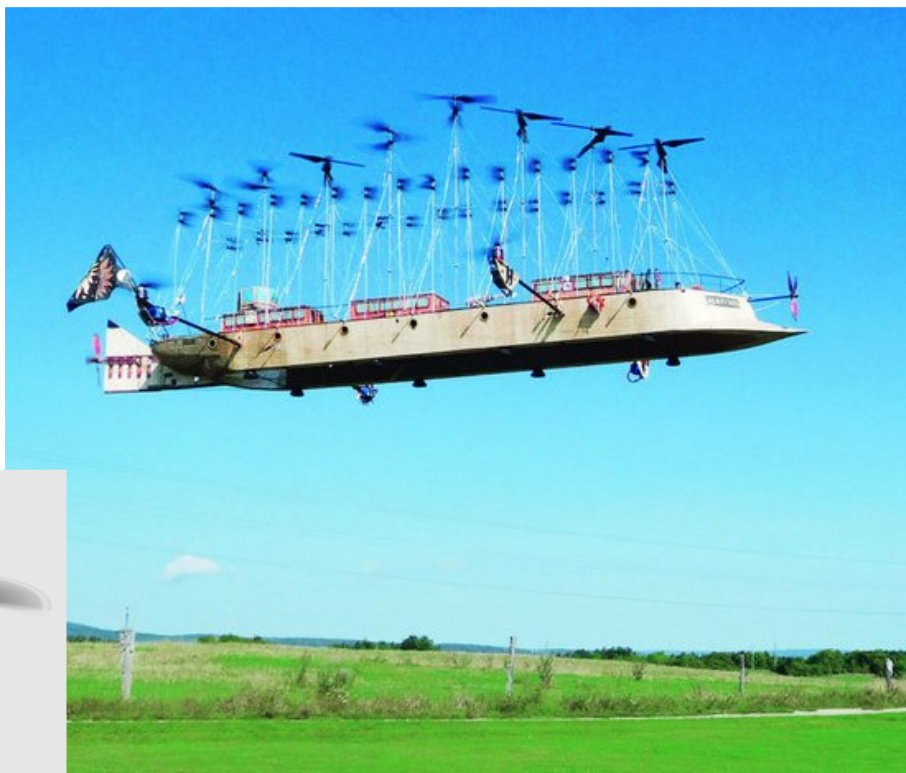
■ Green Deal

- Vize EU na moderní klimaticky neutrální ekonomiku do roku 2050
- ČR Ministr životního prostředí - 2025



▪ Lod' Albatros

- Inženýr Robur (smyšlená postava) – dobová ilustrace 1886 Leon Benett
- Hexakoptéra od českých modelářů 2023 – Šolcová, Dobrovský, Hrášek



Emisní povolenky a ceny energií

PROJEKTUJ
TEPelná **Č**ERPADLA

Emisní povolenky zvednou náklady domácností o tisíce, spočítala analýza



Emisní povolenky pro domácnosti neodvrátíme, investované peníze se ale vrátí, míní analytik

Emisní povolenky a ceny energií

PROJEKTUJ
TEPelná **Č**ERPADLA

Emisní povolenky zvednou náklady domácností o tisíce, spočítala analýza



Emisní povolenky pro domácnosti neodvratně, investované peníze se ale vrátí, míní analytik

+10%

+30%

0%

▪ Růst cen paliv

- Plyn + 340 Kč/MWh
- Uhlí + 2.328 Kč/t
- Benzín + 3,20 Kč/l

▪ RD 10 kW

- | | |
|------------------------------|---------------|
| ▪ Plyn | 20 MWh/rok |
| ▪ 2025 | 51.140 Kč/rok |
| ▪ 2027 | 56.254 Kč/rok |
| ▪ Uhlí | 36 q/rok |
| ▪ 2025 | 23.004 Kč/rok |
| ▪ 2027 | 29.905 Kč/rok |
| ▪ TČ (SCOP 3,3) | 5,3 MWh/rok |
| ▪ 2025 | 32.161 Kč/rok |
| ▪ 2027 | 32.161 Kč/rok |
| ▪ jistič pro celý dům v ceně | |

Emisní povolenky přicházejí. Jak se na ně mohou domácnosti připravit



SOFIE KRÝŽOVÁ

+ sledovat 285

f X 719



Tepelné čerpadlo se nemusí vyplatit

Další alternativou k plynu a uhlí je vytápění elektrokotlem či tepelným čerpadlem. Tyto zdroje však nejsou vhodné pro každého. „U starých objektů s velkými tepelnými ztrátami tepelné čerpadlo nepřípadá v úvahu, to by uživatele prakticky finančně ,sežralo‘,“ říká Cankář.

■ Co myslíte vy?

- Je vhodnost tepelného čerpadla závislá na tepelné ztrátě?
- Proč tohle někdo napíše?
- Kdo je to Petr Cankář?

Emisní povolenky přicházejí. Jak se na ně mohou domácnosti připravit



SOFIE KRÝŽOVÁ

+ sledovat 285

f X 719



Tepelné čerpadlo se nemusí vyplatit

Další alternativou k plynu a uhlí je vytápění elektrokotlem či tepelným čerpadlem. Tyto zdroje však nejsou vhodné pro každého. „U starých objektů s velkými tepelnými ztrátami tepelné čerpadlo nepřípadá v úvahu, to by uživatele prakticky finančně ,sežralo‘,“ říká Cankář.

■ Co myslíte vy?

- Je vhodnost tepelného čerpadla závislá na tepelné ztrátě?
- **Není, relativní úspora je vždy stejná**
- Proč tohle někdo napíše?
- **Dezinformace jsou účinný marketing**
- Kdo je to Petr Cankář?
- **Výrobce kotlů na tuhá paliva**

Jak na povolenky?

■ Úprava otopné soustavy – spád vs. dimenze potrubí

- Podlahovka teplotní spád 35/30°C ... 5K
- Dnešní OT teplotní spád 55/45°C ... 10K
- Staré domy teplotní spád 75/55°C ... 20K
- Staré samotížky teplotní spád 90/70°C ... 20K

■ Bivalentní zdroj

- Dva energonositele (elektřina + uhlí)
- Optimální využití OZE

■ Doporučení

- Snížit teplotní spád na 55/45°C – úprava systému UT
- Nebo celková rekonstrukce domu a snížit na 35/30°C
- Instalace TČ (s R290 propan lze jít i na 70°C)
- Nutnost zajistit ochranu kotle proti nízkoteplotní korozi



■ Co se nebude smět vyrábět (tepelná čerpadla a klimatizace s F-plyny)

- Od roku 2025 - Splitová tepelná čerpadla s výkony do 12 kW a chladivy: R404A, R407C, R410A...
- **Od roku 2027 - Monobloková tepelná čerpadla s výkony do 50 kW a chladivy: R404A, R407C, R410A...**
- Od roku 2027 - Splitová tepelná čerpadla s výkony do 12 kW a chladivy: R32...
- Od roku 2029 - Splitová tepelná čerpadla s výkony nad 12 kW a chladivy: R404A, R407C, R410A...
- **Od roku 2030 - Monobloková tepelná čerpadla s výkony nad 50 kW a chladivy: R404A, R407C, R410A...**
- Od roku 2033 - Splitová tepelná čerpadla s výkony nad 12 kW a chladivy: R32...

■ Co znamená „nesmí vyrábět“

- Smí se prodávat a instalovat již vyrobená čerpadla
- Smí se čerpadla servisovat (s postupným omezováním dostupnosti chladiva)

■ Způsobím použitím čerpadla s F-plyny ekologickou katastrofu?

- Ne. Chladivo ohrozí přírodu jen v případě úniku. Při servisech se chladivo odsává a recykluje/likviduje.
- Průměrné roční emise chladiv jsou za rok 2022 jen **1,12 %** (úniky včetně havárií)

Která chladiva jsou tedy OK?

- R32 (dočasně)
- R 290 (propan)
- CO₂
- R1234 a další

Která chladiva jsou tedy OK?

■ R32 (dočasně)

- Má vyšší GWP než přírodní chladiva, takže se na něj již také vztahují některá omezení, dočasné řešení pro splity

■ R 290 (propan)

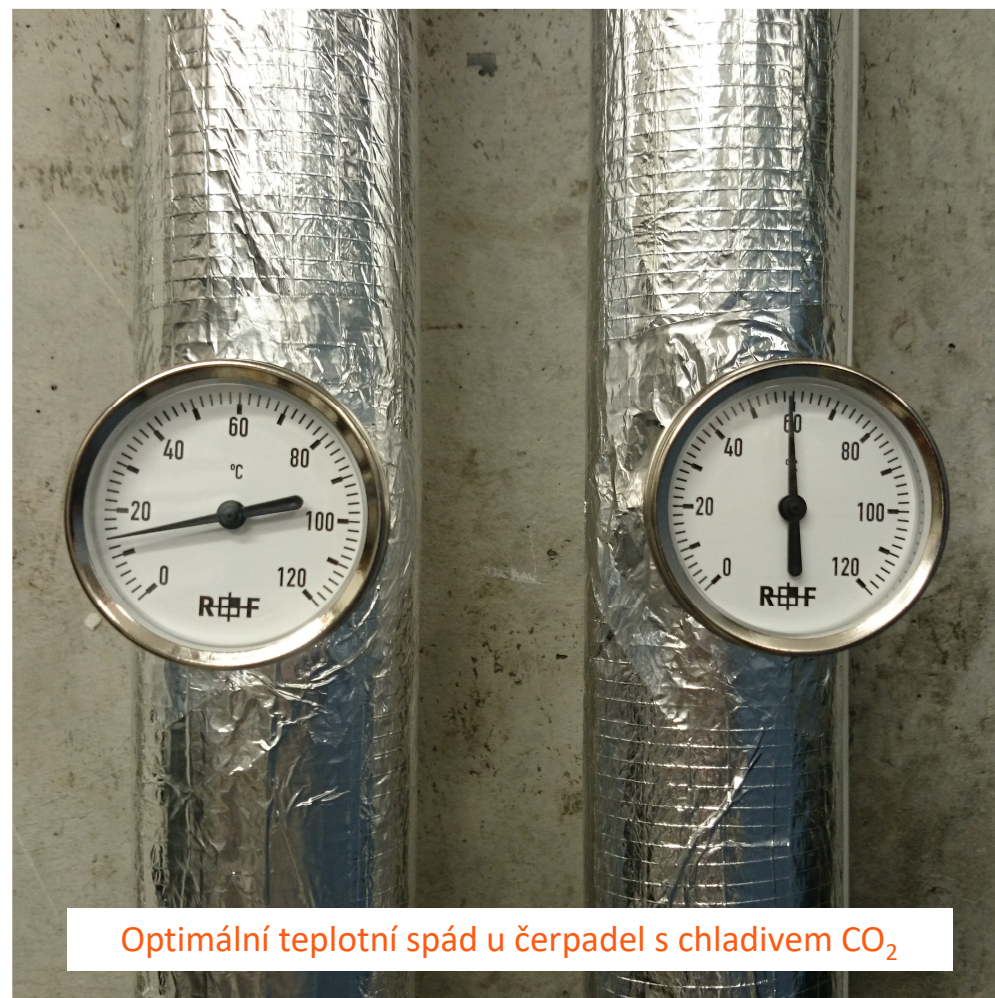
- Extrémně hořlavé, náročné na dodržení bezpečnostních pravidel
- **Instalaci vám mohou už v projektové fázi nepovolit hasiči**
- Jen omezeně lze použít při instalacích uvnitř budov (typicky čerpadla země/voda)
- Nelze použít pro splitová čerpadla

■ CO₂

- Pracuje s „šílenými“ tlaky až 140 bar, potřebuje speciální komponenty a umí je vyrobit jen pár firem v Japonsku
- **Umí s vysokým COP ohřát vodu z 10 na 90°C**
- Neumí ohřívat efektivně topnou vodu např. ze 30 na 40°C

■ R1234 a další

- Vysoká cena za kW výkonu, stejné čerpadlo má o cca 30 % nižší výkon než při použití tradičního chladiva



Optimální teplotní spád u čerpadel s chladivem CO₂

Jaká tepelná čerpadla tedy nyní navrhovat

PROJEKTUJ
TEPelná **Č**ERPAdla

- Do projektů, které se budou realizovat brzy
 - Cokoliv, co je aktuálně v nabídce
- Do projektů s pozdější realizací
 - Země/voda a vzduch/voda nad 50 kW - cokoliv
 - Země/voda do 20 kW - čerpadla s R290
 - Země/voda do 50 kW - kaskádu menších čerpadel s R290 (zatím)
 - Vzduch/voda do 50 kW - kaskádu menších čerpadel s R290
- Co najdete na našem webu www.protc.cz
 - R290 - vzduch/voda 7, 9, 12, 16 a 24 kW
 - R290 - země/voda 6, 10 a 16 kW
 - CO₂ - vzduch/voda 30 kW, vysokoteplotní pro TV
 - R1234 - země/voda 30 až 4 000 kW



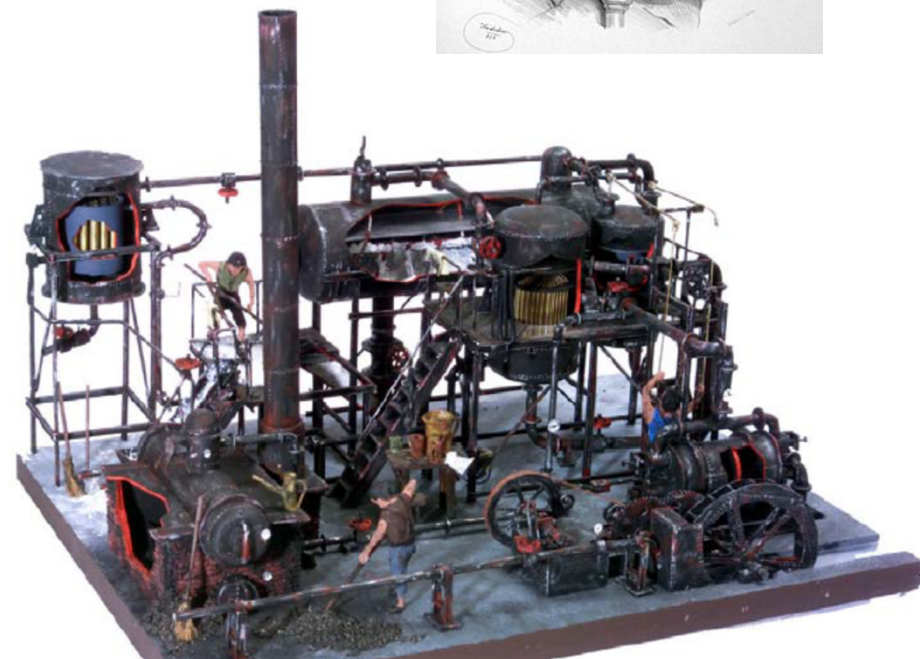
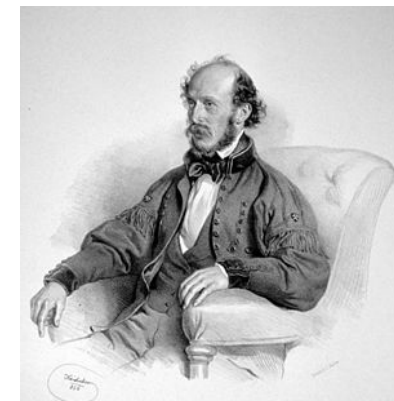
Průmyslová tepelná čerpadla

■ Definice průmyslového tepelného čerpadla neexistuje

- Zpravidla výkon nad 100 kW (ale může být i 10 kW)
- Vyšší spolehlivost pro kontinuální provoz
- Nestandardní teploty (pod 0°C a nad 60°C)
- Nestandardní primární strana – odpadní teplo, šedá voda
- Nestandardní chladivo (např. R744 CO₂, R717 NH₃)

■ Aplikační oblasti

- Residenční TČ = malé výkony do 20 kW, určené pro rodinné domy
- Komerční TČ = větší výkony, určené mimo RD, např. pro bytové domy
- Průmyslová TČ = dříve komerční TČ, ale má to „trendy vibe“
- 1.TČ od Petera von Rittingera ro 1857, výkon 14 kW



■ SPŠ Tábor – domov mládeže

- Ohřev teplé vody 1x Q_{ton} 30 kW
- Špičková denní produkce 7,8 m³/den
- SCOP = 3,3 (rok 2017)
- Konstantní teplota 65°C
- Pracovní rozsah -25 až +45°C
- Chladivo R744 (CO₂)





■ FirstFarms

- Chlazení nadojeného mléka (2021 výměna původních TČ)
- Využití odpadního tepla
- Příprava TV pro oplachy

■ Chlazení

- 3x Geo G248 (132 kWch)
- Odpadní teplo 177 kWt
- Produkce 85 m³ mléka/den

■ Data

- Mléko z 35°C na 5-6°C
- Plavecký Štvrtok (SK)

Průmyslová TČ v projektu – TČ voda/voda

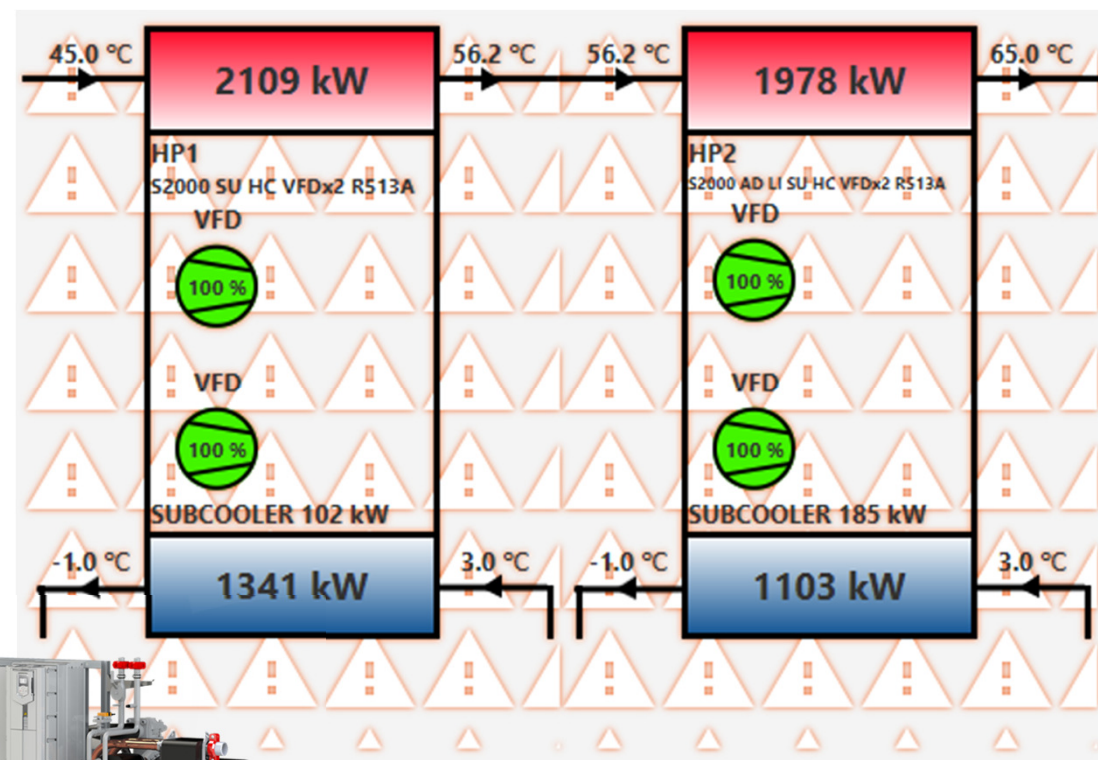
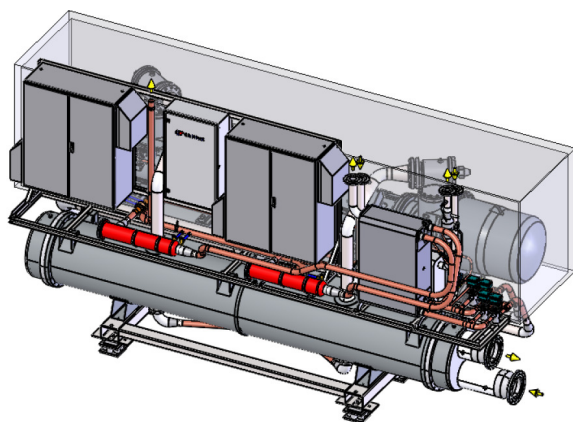
PROJEKTUJ
TEPelná **Č**ERPADLA

■ Oilon

- Finský výrobce
- Zkušenosti z teplárenství
- Zkušenosti z využitím mořské vody

■ TČ

- Kaskáda 6x Oilon S2000
- Topný výkon 6x 2 = 12 MW
- Chladivo R513A; GWP = 631



■ Co to znamená?

- Dekarbonizace je půdotvorný proces, při kterém dochází k rozpouštění a vymývání uhličitanu vápenatého a jeho transportu do hlubších vrstev
- Čištění spalovacího motoru od uhlíkových usazenin
- **Snižování emisí skleníkových plynů zejména v energetice a průmyslu**

■ Je řešením TČ, FvE a elektromobilita?

- TČ mají uhlíkovou stopu 3x – 5x nižší než běžné zdroje tepla
- TČ země/voda s vrty mají možnost sezónní akumulace
- FvE sníží uhlíkovou stopu, pokud se výroba potká v čase se spotřebou
- FvE a běžné baterie mají možnost akumulace v řádu dnů
- Elektromobily šetří výrazně méně CO₂ než se předpokládalo

ZDROJ	FAKTOR PRIMÁRNÍ NEOB.ENE.	ÚČINNOST /SCOP	Reálný ekv.em.CO ₂ t/MWh
CZT	0,9	0,99	0,276
PKK 75/55°C	1,0	0,88	0,227
PKK 90/70°C	1,0	0,80	0,250
EK	2,6	0,99	0,394
TČ vzduch 55°C	2,6	3,70	0,105
TČ vzduch 35°C	2,6	4,65	0,084
TČ země 55°C	2,6	4,30	0,091
TČ země 35°C	2,6	5,30	0,074
Plynové TČ 55°C	1,0	1,35	0,148
Plynové TČ 35°C	1,0	1,45	0,138
mikroKGJ	1,0	0,97	0,206

Ideální hybridní zdroj!

PROJEKTUJ
TEPelná **Č**ERPADLA

■ Požadavky

- Funkční
- Úsporný
- Ekologický

■ Zásady

- Dva energonositele (elektřina + plyn)
- Vysoká účinnost
- Využití OZE (~~maximální~~/ optimální)

■ Poznámky

- Malá spotřeba plynu s vysokou účinností
- Vysoký podíl využití OZE
- Optimalizace investičních nákladů



S tepelnými čerpadly máme přes 30 let zkušeností

PROJEKTUJ
TEPelná **Č**ERPAdla

■ www.projektuj-tepelna-cerpadla.cz

- Odborný web zaměřený na aplikace tepelných čerpadel
- Provozovatel - GT Energy s.r.o.
- Zkušenosti z 35 000 instalací tepelných čerpadel od roku 1991

■ Služby

- Studie, posudky, energetické audity
- Projektová dokumentace zdrojů tepla a chladu
- Dodávky tepelných čerpadel na klíč
- Velkoobchodní prodej tepelných čerpadel

■ Spolupráce je klíčová

