

JAK DOSAHOVAT S TEPELNÝMI ČERPADLY MENŠÍ SPOTŘEBY ELEKTŘINY NEŽ OSTATNÍ?

Bezhlavá instalace tepelného čerpadla úsporu provozních nákladů přinést nemusí.
Specifika návrhu tepelných čerpadel ve středně velkých objektech, rekuperace tepla.

Ing. Richard Beber / Ing. Marek Bláha / Ing. Michal Kletečka



- Velkoobchod s TČ IVT
- Prodejní síť IVT Centrum
- Servis tepelných čerpadel
- **Zaměření na rodinné domy**



- Velkoobchod s TČ značek ECOFOREST, OILON, HELIOTHERM, QVANTUM, YANMAR
- Projekce a montáže TČ
- **Zaměření na větší budovy, průmysl**

33 let zkušeností
Přes 30 000 instalovaných tepelných čerpadel

▪ Drahé energie motivují lidi v hledání nových způsobů vytápění

Ekolog ze Žamberku dal podlahové topení jinam a překvapil topenáře. Funguje to

2,3  Dobrý článek

Ohodnoťte článek

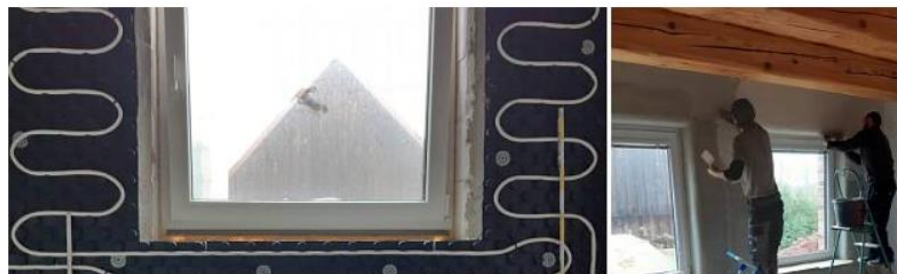
3.2.2024



Denis Drahoš

Redaktor

Do budoucí masérny by se tradiční radiátory nehodily. A topení nemohli uložit ani do podlahy. A tak dostal Roman Hodovský ze Žamberku nápad nainstalovat vodovodní trubice podlahového topení do zdi. Dnes je s netradičním řešením velmi spokojený.



EnergoŽrouti.cz

Hlavní stránka Elektromobilita Obnovitelné zdroje Klimatická krize Doprava Fosilní paliva Odpady Vytápění a chlazení Ekonomika Vodík Ovzduší Zemědělství Energetická krize Jaderná energie

EnergoŽrouti.cz » Vytápění a chlazení » Německý důchodce vynalezl důmyslné bezemisní vytápění, od úřadů na něj získal patent

Německý důchodce vynalezl důmyslné bezemisní vytápění, od úřadů na něj získal patent

Markéta Bártová
1. 5. 2023 • 07:27

O tom, že zajímavé technologie mohou pocházet nejen z velkých vývojových laboratoří ale i z dílen kutilů jsme se už přesvědčili mnohokrát. Nyní to ukazuje i případ důmyslného vytápění od německého důchodce.



Dřevostavitel » Vytápění a chlazení » Inženýři z Brna vynalezli nový způsob ohřevu vody.

Inženýři z Brna vynalezli nový způsob ohřevu vody. Získali a založili firmu



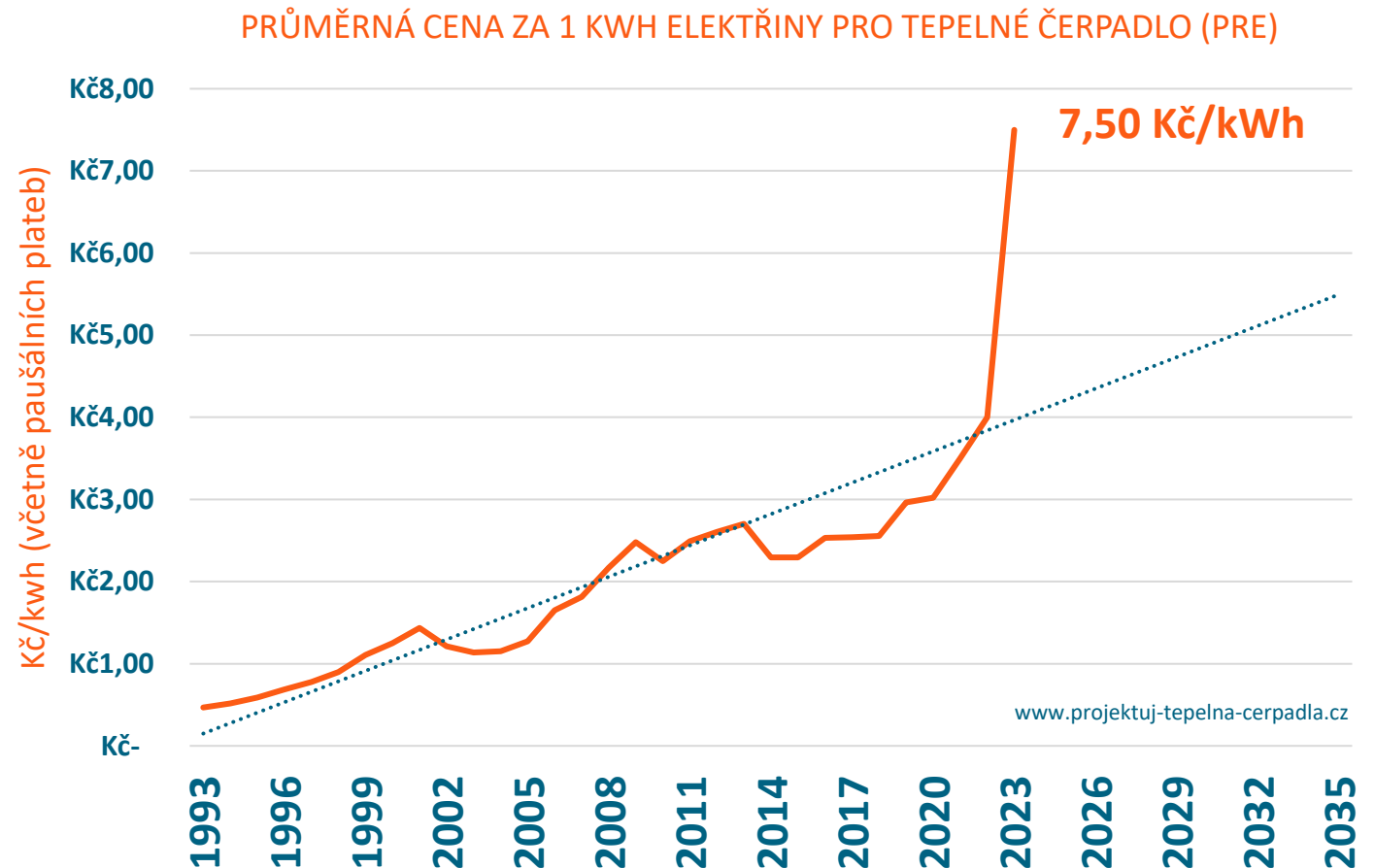
HOME s šikem v srdci
ilite 6
ří široké
niště
něník
více ▶

■ 2024

- Zvýšení cen silové elektřiny u posledních zákazníků, kteří měli dlouhodobou fixaci cen
- Výrazné zvýšení poplatků za distribuci
- Návrat poplatků za OZE
- Zvýšení stálých plateb za rezervovaný příkon (velikost jističe)

■ Jak v dalších letech?

- Nedá se očekávat zásadní snížení celkové ceny elektřiny
- Porostou poplatky za distribuci elektřiny kvůli nestabilitě OZE



Kolik stojí **provoz systému** s tepelným čerpadlem?

■ Co opravdu rozhoduje o spotřebě elektřiny?

- Topný systém a teplota topné vody
- Způsob připojení TČ do topného systému a ohřevu vody
- Teplota zdroje ze kterého získáváme teplo
- Kvalita samotného tepelného čerpadla

■ Nízká výstupní teplota topné vody = základ úspory

- Můžeme jí při návrhu nejlépe ovlivnit
- Zvýšení výstupní teploty z tepelného čerpadla o 10 °C, znamená zvýšení spotřeby elektřiny o 25 až 30 %!

■ Příklad – rodinný dům s tepelnou ztrátou 10 kW

(cena elektřiny 6,50 Kč/kWh)

Jak to zapojíte je mnohdy důležitější než co zapojíte.



Vyberu nejlevnější čerpadlo a napojím ho staré radiátory co mám doma

- Nezateplený dům
- Radiátory 75/55°C



- Levné tepelné čerpadlo
- Energetická třída A
- Energetická účinnost 120 %

Náklady na vytápění 44 000 Kč/rok

Vyberu nejlevnější čerpadlo a napojím ho staré radiátory co mám doma

- **Nezateplený dům**
- **Radiátory 75/55°C**

EnergoŽrouti.cz

Hlavní stránka Elektromobilita Obnovitelné zdroje Klimatická krize Doprava Fosilní paliva Odpadové hospodářství
Vytápění a chlazení Ekonomika Vodík O vzduší Zemědělství Energetická krize Jaderná energie

EnergoŽrouti.cz » Obnovitelné zdroje » „Dnes už bych si tepelné čerpadlo v žádném případě nepořídil,“ říká čtenář
čerpádkla

„Dnes už bych si tepelné čerpadlo v žádném případě nepořídil,“ říká čtenář Josef který lituje pořízení tepelného čerpadla

Martin Bárta
7. 2. 2024 • 15:03

Tepelné čerpadlo se může v mnoha případech výrazně prodražit. Svě o tom ví náš čtenář Josef, který popsal své trable s tepelným čerpadlem, kterým nahradil plynový kotel. Dnes už by si raději pořídil použitý kotel na uhlí než tepelné čerpadlo.

- **Levné tepelné čerpadlo**
- **Energetická třída A**
- **Energetická účinnost 120 %**

Náklady na vytápění 44 000 Kč/rok

Vyberu úsporné čerpadlo a zateplím dům nebo zvětším radiátory

- Částečně zateplený dům
- Radiátory 55/45°C



- Kvalitní tepelné čerpadlo
- Energetická třída A+++
- Energetická účinnost 150 %

Náklady na vytápění 34 000 Kč/rok

Vyberu úsporné čerpadlo a při rekonstrukci domu dám všude podlahové topení

- Zateplený dům
- Podlahové vytápění
45/35°C



- Kvalitní tepelné čerpadlo
- Energetická třída A+++
- Energetická účinnost 198 %

Náklady na vytápění 25 000 Kč/rok

Vyberu zemní čerpadlo a dám všude podlahové topení

- Zateplený dům
- Podlahové vytápění
45/35°C



- Kvalitní tepelné čerpadlo
- Energetická třída **A+++**
- Energetická účinnost **214 %**

Náklady na vytápění 19 000 Kč/rok

Vyberu zemní čerpadlo a dám všude podlahové topení a chlazení

- Novostavba
- Podlahové vytápění
35/30°C
- Podlahové pasivní chlazení
- Akumulace tepla v zemi
- Souběžná výroba tepla
a chladu



- Kvalitní tepelné čerpadlo
- Energetická třída A+++
- Energetická účinnost 214 %

Ještě o 2 000 Kč levnější a navíc včetně chlazení v létě!

Náklady na vytápění 17 000 Kč/rok

Vyberu zemní čerpadlo a dám všude podlahové topení a chlazení

- Novostavba
- Podlahové vytápění
35/30°C
- Podlahové pasivní chlazení
- Akumulace tepla v zemi
- Souběžná výroba tepla
a chladu

Prakticky dokonalé řešení vytápění. Komfortní po celý rok, bezobslužné, nízkonákladové, spolehlivé.

Ekologové ze Žamberku, Němečtí důchodci ani Inženýři z Brna nemusí vymýšlet nic „nového“ 😊

- Kvalitní tepelné čerpadlo
- Energetická třída A+++
- Energetická účinnost 214 %

Náklady na vytápění 17 000 Kč/rok

Dva stejné domy, tepelná ztráta 10 kW

44 000 Kč/rok

Provozní náklady na vytápění

17 000 Kč/rok

- Levné vzduch/voda
- Energetická třída **A**

- Původní otopná tělesa
75/55°C



- Špičkové země/voda
- Energetická třída **A+++**

- Podlahové vytápění
35/30°C
- Chlazení, rekuperace tepla

Dva stejné domy, tepelná ztráta 10 kW

44 000 Kč/rok

Provozní náklady na vytápění

17 000 Kč/rok

- Levné vzduch/voda
- Energetická třída **A**

- Původní otopná tělesa
75/55°C



- Špičkové země/voda
- Energetická třída **A+++**

- Podlahové vytápění
35/30°C
- Chlazení, rekuperace tepla

Platby za elektřinu - 61 %

Dva stejné domy, tepelná ztráta 10 kW

44 000 Kč/rok

Provozní náklady na vytápění

17 000 Kč/rok

- Levné vzduch/voda
- Energetická třída **A**

- Původní otopná tělesa
75/55°C

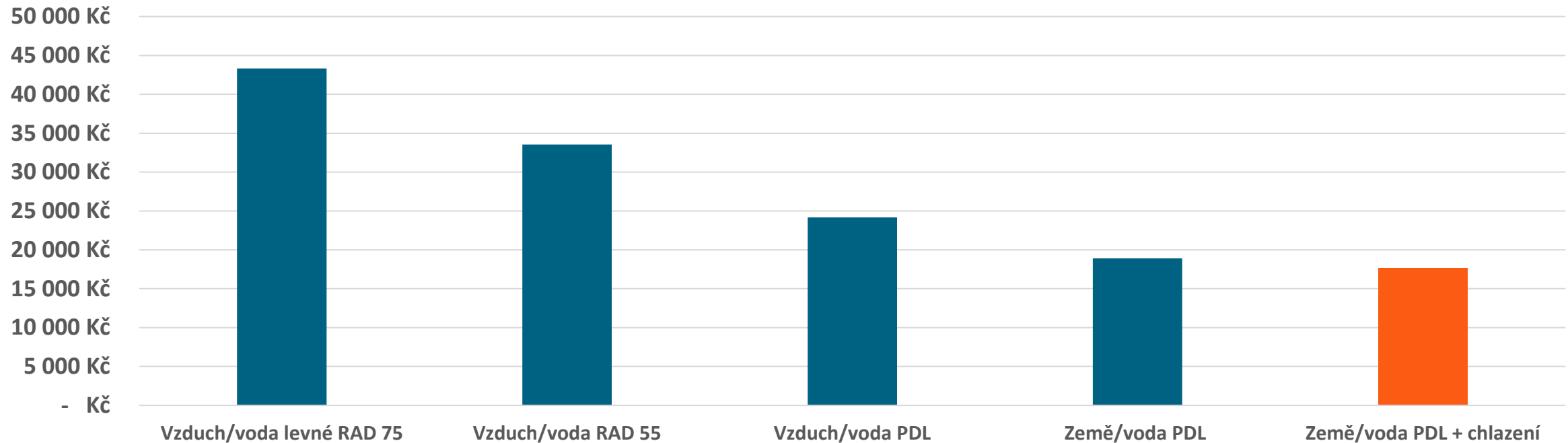


- Špičkové země/voda
- Energetická třída **A+++**

- Podlahové vytápění
35/30°C
- Chlazení, rekuperace tepla

Platby za elektřinu + 257 %

Náklady na vytápění rodinného domu tepelným čerpadlem 10 kW



Levná čínská čerpadla Malina & spol.

Většina hlavních dodavatelů čerpadel

Dodavatelé s kompletním sortimentem (IVT, AIT, NIBE, ECOFOREST, STIEBEL ELTRON)

4 body pro správný návrh čerpadla

1 - ZVOLTE VELMI PEČLIVĚ POTŘEBNÝ VÝKON TEPELNÉHO ČERPADLA

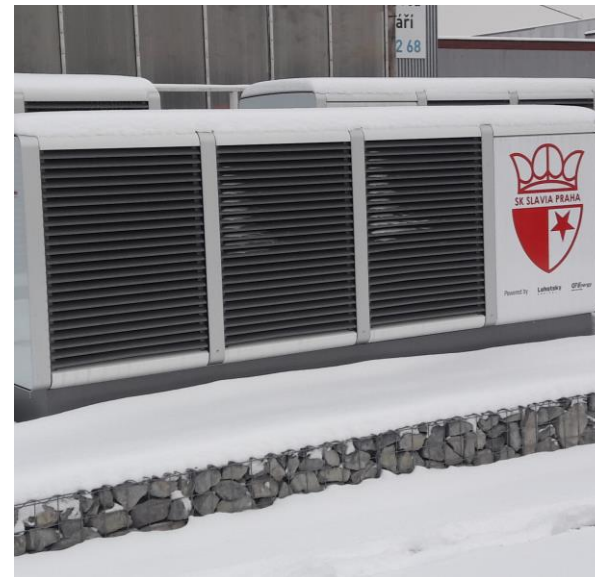
2 - TEPLITU TOPNÉ VODY NAVRHNĚTE CO NEJNIŽŠÍ

3 - NAVRHNĚTE CELÝ SYSTÉM TAK, ABY VYHOVOVAL PŘEDEVŠÍM TEPELNÉMU ČERPADLU

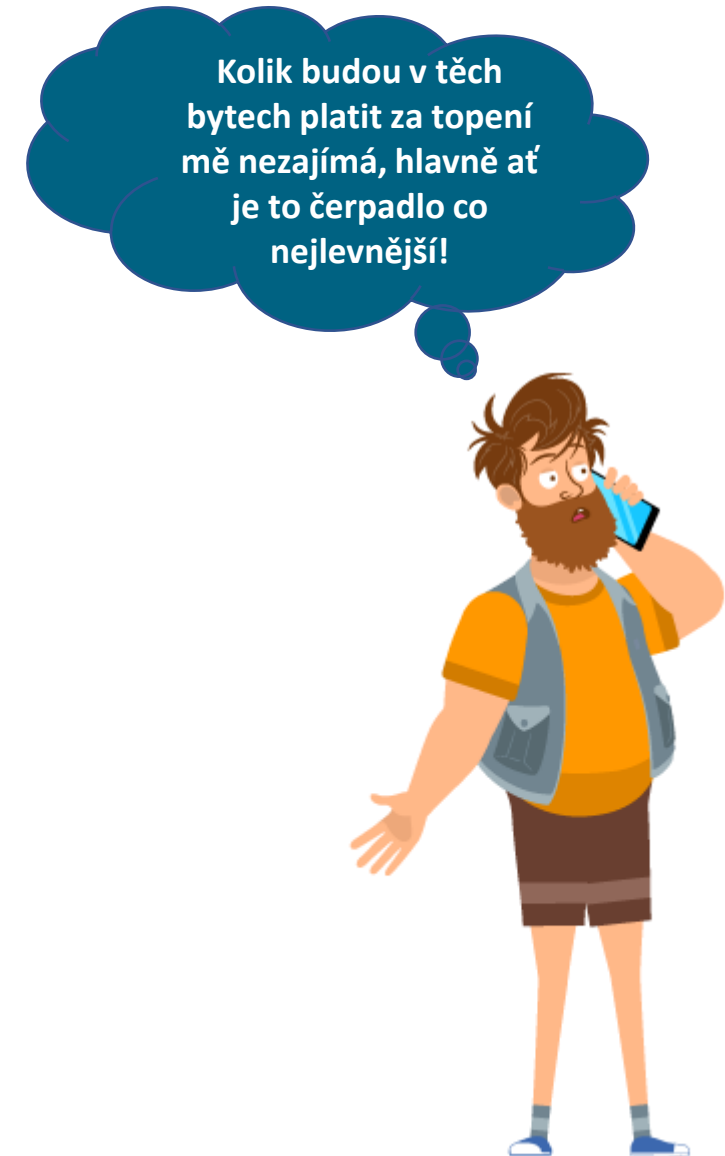
4 - ZVOLTE TEPELNÉ ČERPADLO, KTERÉ PRO DANÝ OBJEKT NEJLÉPE VYHOVUJE

Řešení pro středně velké budovy 30 – 200 kW

PROJEKTUJ
TEPelná **Č**ERPADLA



- Jaký je zásadní rozdíl v návrhu úsporného systému tepelného čerpadla pro rodinný dům a pro větší budovu?
- Žádný, základní pravidla jsou stejná.
- Jen se mnohem hůře dodržují a obhajují před investorem (developerem):-)



■ Kaskádní zapojení

- Zjednodušuje dimenzování a regulaci zdroje tepla
- Umožňuje kombinovat různá tepelná čerpadla

■ Vzduchotechnika

- Má velký podíl na instalovaném výkonu zdroje tepla
- Požadavek na vyšší teploty topné vody

■ Souběžné vytápění a chlazení

- Celoroční chlazení (serverovny) lze využít jako zdroj tepla
- Nejefektivnější provoz tepelného čerpadla

■ Velká setrvačnost projektantů vytápění

- Tvrdohlavě zapojují tepelná čerpadla jako plynové kotle
- Velmi často porušují pravidlo co nejnižší teploty topné vody

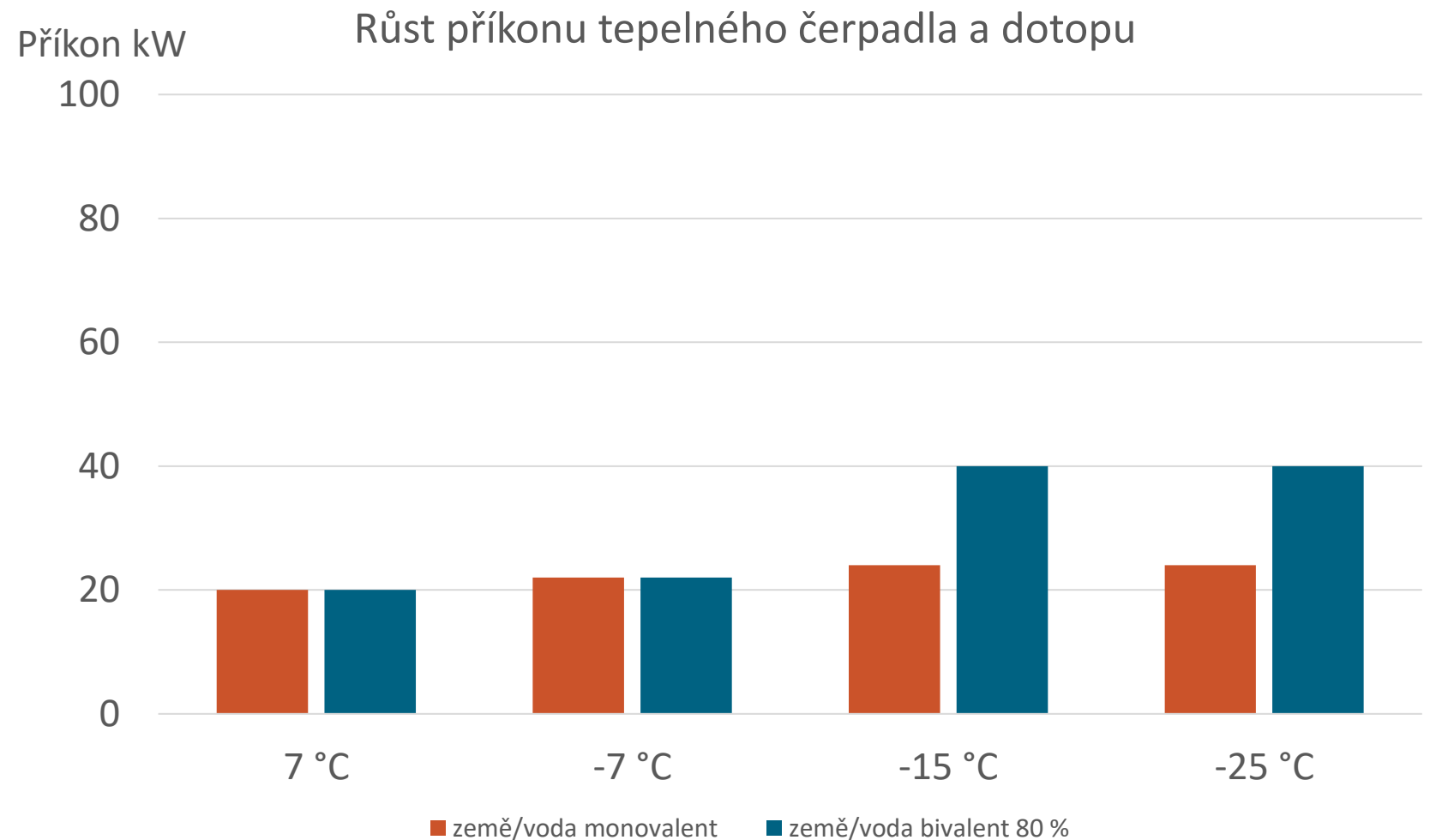


■ Příklad

- Tepelná ztráta 100 kW
- Při -15°C

■ Země/voda

- Příkon stabilní bez ohledu na venkovní teplotu



■ Příklad

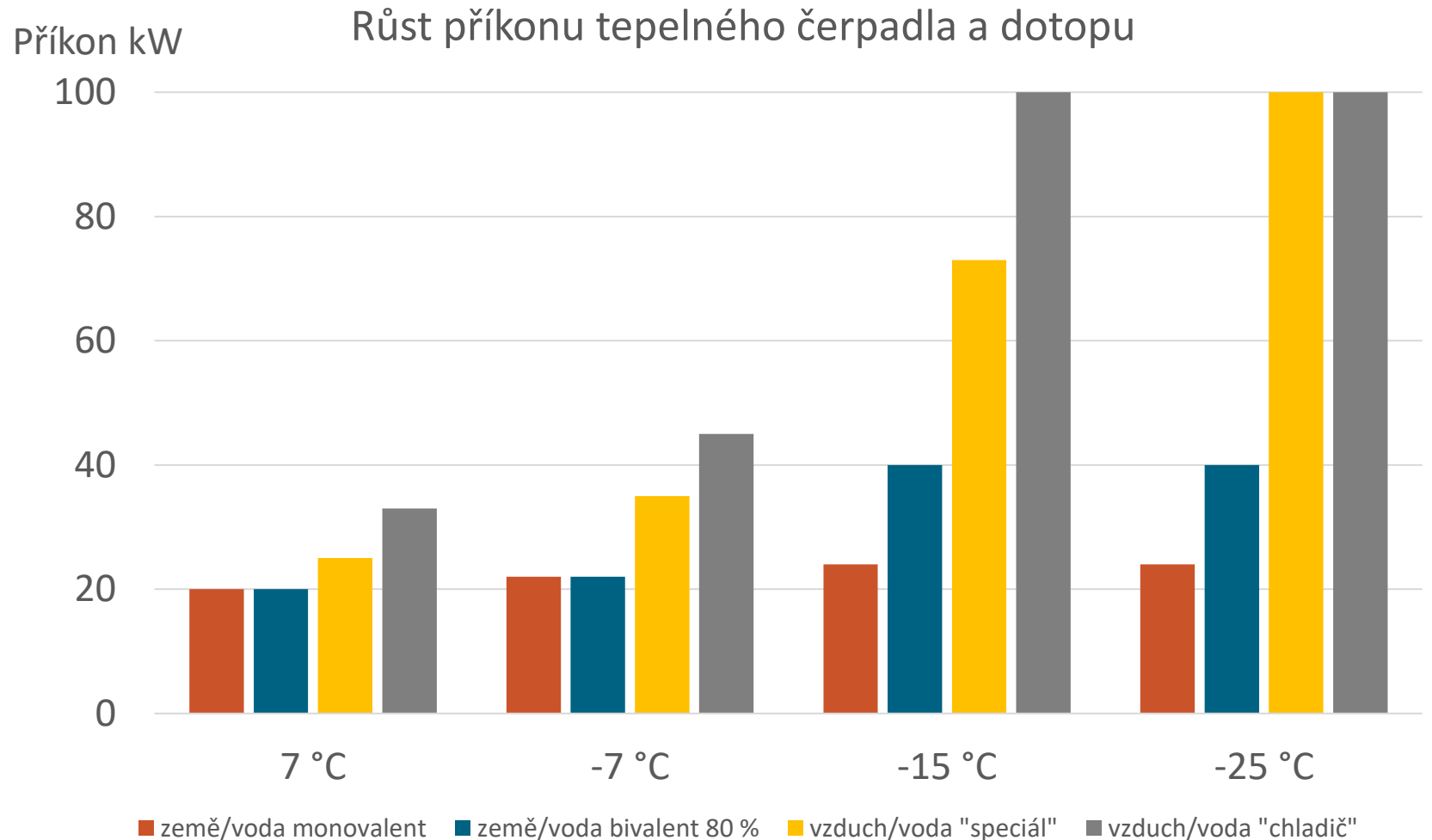
- Tepelná ztráta 100 kW
- Při -15°C

■ Země/voda

- Příkon stabilní bez ohledu na venkovní teplotu

■ Vzduch/voda

- Dramatický nárůst příkonu
- Nemá zásadní vliv na spotřebu elektřiny
- **Má vliv na cenu a paušální platby za bivalentní zdroj**
- Platby „za příkon“ se budou zásadně zvyšovat



■ Vzduchová tepelná čerpadla nad 30 kW

- Mají stabilní výkon i v podnulových teplotách
- Pracují do -25 °C
- Mají velmi vysoký topný faktor
- Dosahují výstupní teploty až 90 °C
- Jsou velmi tichá
- Jsou levná

■ Většina čerpadel má ale jen jednu z těchto vlastností

- Pokud má vysoký topný faktor, nemá stabilní výkon
- Pokud umí 90 °C, nedá se použít pro vytápění
- Pokud je levné, má tragický topný faktor
- **Vždy je nutné vybrat čerpadlo, které má pro daný účel použití nejméně nevýhod...**



CHLADIČ S FUNKCÍ TČ - 200 kW
A nebo B
45° C při -15°C



HELIOTHERM - 55 kW
A+++
55° C při -15°C

Málokterý výrobce vyrábí špičková vzduchová tepelná čerpadla vyšších výkonů, srovnatelná s vlastnostmi malých tepelných čerpadel pro rodinné domy.

■ Malé i velké jsou si rovny

- Tepelná čerpadla do 100 kW mají topné faktory obdobné jako špičková malá čerpadla pro rodinné domy
- K dispozici jsou čerpadla s ON/OFF, vícestupňovým i plynulým řízením výkonu

■ Země/voda vs. Vzduch/voda

- BLESKOVÁ NALEJVÁRNA Č. 003
- Země/voda má v rodinných domech o 20 až 40 % nižší spotřebu elektřiny než vzduch voda
- U velkých budov je rozdíl ještě větší
 - Větší rozdíl v topných faktorech u velkých výkonů
 - Souběžné vytápění a chlazení
 - Vyšší teplota ve vrtech / sezonní akumulace tepla



IVT GEO 600 - 12 kW
A+++ / SCOP 5,55



IVT GEO G - 80 kW
A+++ / SCOP 5,33

Standardní řešení

- 100 kW plynová kotelna dodá 200 000 kWh tepla za rok

Kombinované systémy

- 50 kW tepelné čerpadlo vzduch/voda dodá 170 000 kWh tepla za rok
- 100 kW bivalentní a záložní plynová kotelna dodá 30 000 kWh tepla za rok
- Podíl tepla z dotopového zdroje je jen 15 %
- Bez potřeby vyššího instalovaného elektrického příkonu pro budovu

Instalovaný výkon a bivalentní zdroj

- U větších budov je potřebné výkon tepelného čerpadla a dotopu optimalizovat podle místních podmínek



- Škoda Octavia má v technickém průkazu deklarovaný výkon 150 kW. Jaký je přibližně celkový maximální výkon motoru včetně tepelných ztrát?
 - A. 165 kW
 - B. 190 kW
 - C. 450 kW ←
- Při maximálním výkonu motoru, produkuje Octavia 300 kW odpadního tepla!

▪ Bugatti Veyron Super Sport 16.4, má deklarovaný výkon 882 kW, kolik nových bytů by dokázal vytápět odpadním teplem?

A. 170 bytů

B. 300 bytů

C. 600 bytů ←

▪ Jeden Veyron by dokázal vytápět přibližně 600 nových bytů...

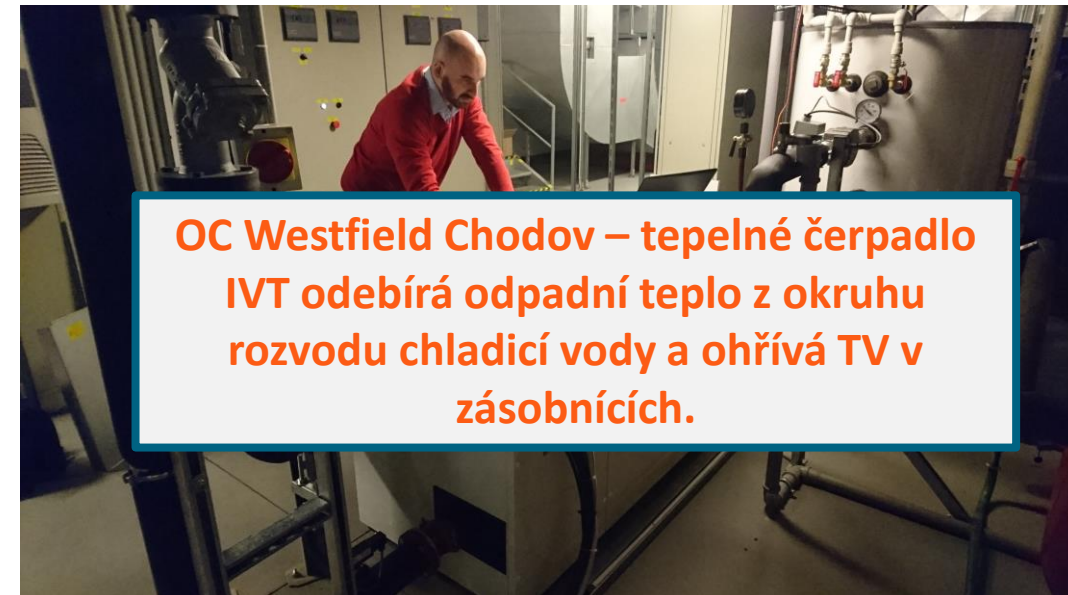
Celkový výkon motoru 2,6 MW, čisté odpadní teplo 1,7 MW, TZ bytu 2,8 kW

- Před několika lety využití odpadního tepla spoustu firem zajímalo, ale málokdo ho realizoval.
- Dnes už musí šetřit energiemi všichni...
- **Dokončují se 30 let staré projekty**
 - Využití odpadního tepla z Temelína pro vytápění Českých Budějovic
 - Využití odpadního tepla z Dukovan pro vytápění Brna
 - Využití odpadního tepla z čistírny odpadních vod v Troji pro vytápění Prahy

- **Odpadní teplo z klimatizace a chlazení**
 - Sezónní zdroj tepla
 - Teplo lze využít pro přípravu teplé vody, nebo akumulovat ve vrtech a využít v zimě
 - Kanceláře, obchodní centra
 - Bytové domy s chlazením
- **Datová centra a serverovny**
 - Celoroční zdroj tepla – lze využít i přímo pro vytápění
 - Serverovny v budovách – teplo využít lokálně
 - Samostatná centra – teplo využít v CZT
- **Průmysl, čistírny odpadních vod atd.**
 - Obrovské zdroje odpadního tepla



- **Odpadní teplo z klimatizace a chlazení**
 - Sezónní zdroj tepla
 - Teplo lze využít pro přípravu teplé vody, nebo akumulovat ve vrtech a využít v zimě
 - Kanceláře, obchodní centra
 - Bytové domy s chlazením
- **Datová centra a serverovny**
 - Celoroční zdroj tepla – lze využít i přímo pro vytápění
 - Serverovny v budovách – teplo využít lokálně
 - Samostatná centra – teplo využít v CZT
- **Průmysl, čistírny odpadních vod atd.**
 - Obrovské zdroje odpadního tepla

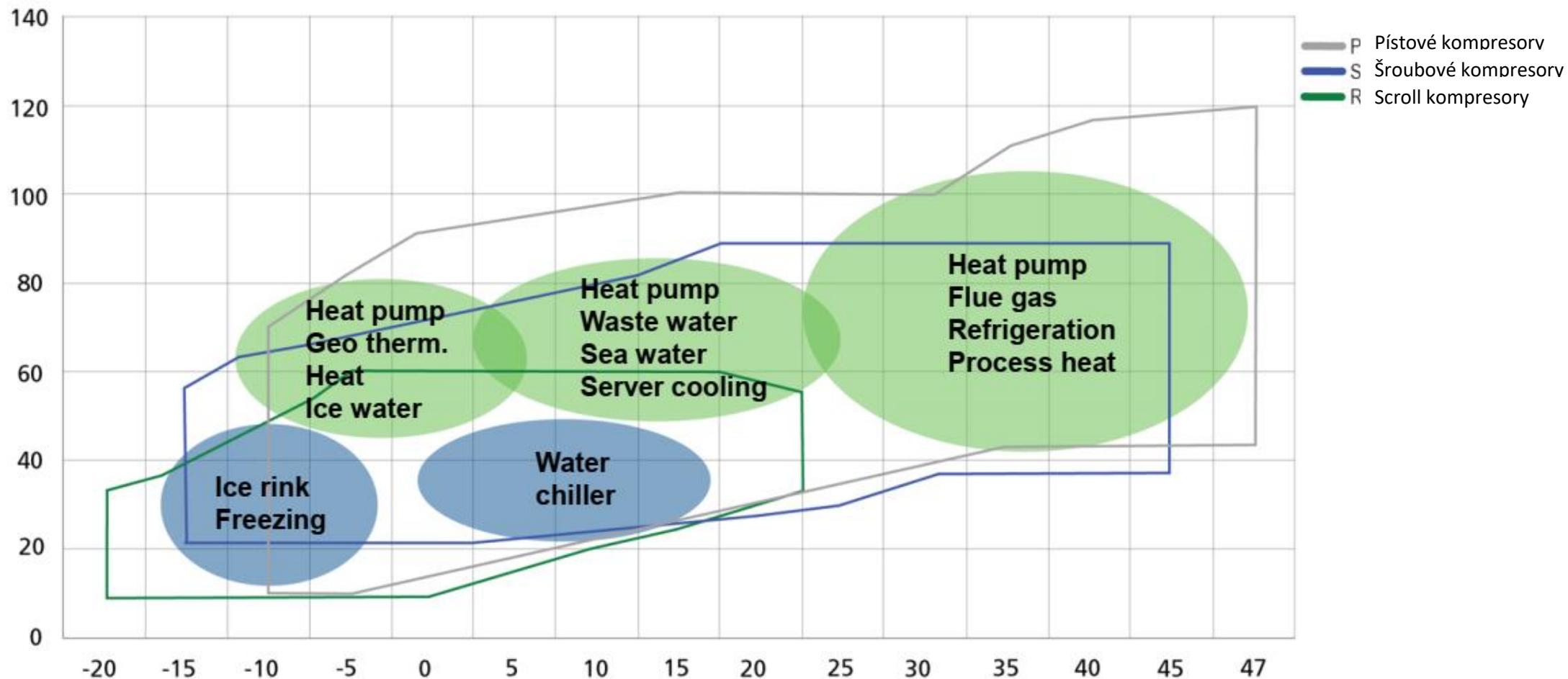


- Možnost využití energie z odpadního tepla
 - Odběr energie v dosažitelné vzdálenosti od zdroje
 - Odpovídající výstupní teploty spotřebiče a zdroje
- Výstupní teplota z tepelného čerpadla
 - Běžná tepelná čerpadla 62 – 65 °C
 - Vysokoteplotní 70 – 90 °C
 - Vysokoteplotní speciální 120 °C – 150 °C
- Vstupní teplota do TČ (voda/voda)
 - Teplota na vstupu může být od -10 °C do 50 °C



Z -20 °C na 120 °C to nejde

Výstupní teplota z tepelného čerpadla (°C)



Vstupní teplota do tepelného čerpadla (°C)

■ Centrální získávání tepla

- IKEA Berlín – využití kanalizačního sběrače
 - Splašková voda 500 až 1 300 m³/h / Ochlazení vody 1,6°C
 - 3 tepelná čerpadla, délka výměníku 204 m
 - Topný výkon 1 500 kW / Chladicí výkon 1 200 kW
- Čistírna odpadních vod Troja
 - Tepelná čerpadla 180 MW
 - Teplota odpadní vody 15°C
 - Výstup do CZT 110°C

■ Lokální výměníky pro jednotlivé budovy

- Skvělý zdroj tepla pro tepelná čerpadla
- V nových bytových domech je vyšší spotřeba tepla pro TV než pro vytápění



Příklady dobrých řešení

PROJEKTUJ
TEPELNÁ ČERPADLA



■ Budovy

- Nové výjezdové stanice záchranné služby JMK
- Šest budov – Boskovice, Mikulovice...

■ Tepelná čerpadla

- ECOFOREST EcoGEO B4 T 5-22 KW HTR

■ Topný a chladicí systém

- Podlahové vytápění + otopná tělesa + VZT

■ Funkce systému

- Vytápění a příprava teplé vody
- Pasivní i aktivní chlazení
- Souběžná výroba tepla a chladu + akumulace tepla ve vrtech
- Aktivní spolupráce s FVE
- Vše v jedné malé „bedně“



▪ Budova

- Novostavba rodinného domu en. třída A
- Chladná a větrná lokalita

▪ Tepelné čerpadlo

- IVT GEO 612 + Pasivní chlazení
- Plošný kolektor 600 m²

▪ Topný a chladicí systém

- Podlahové vytápění a chlazení

▪ Parametry systému

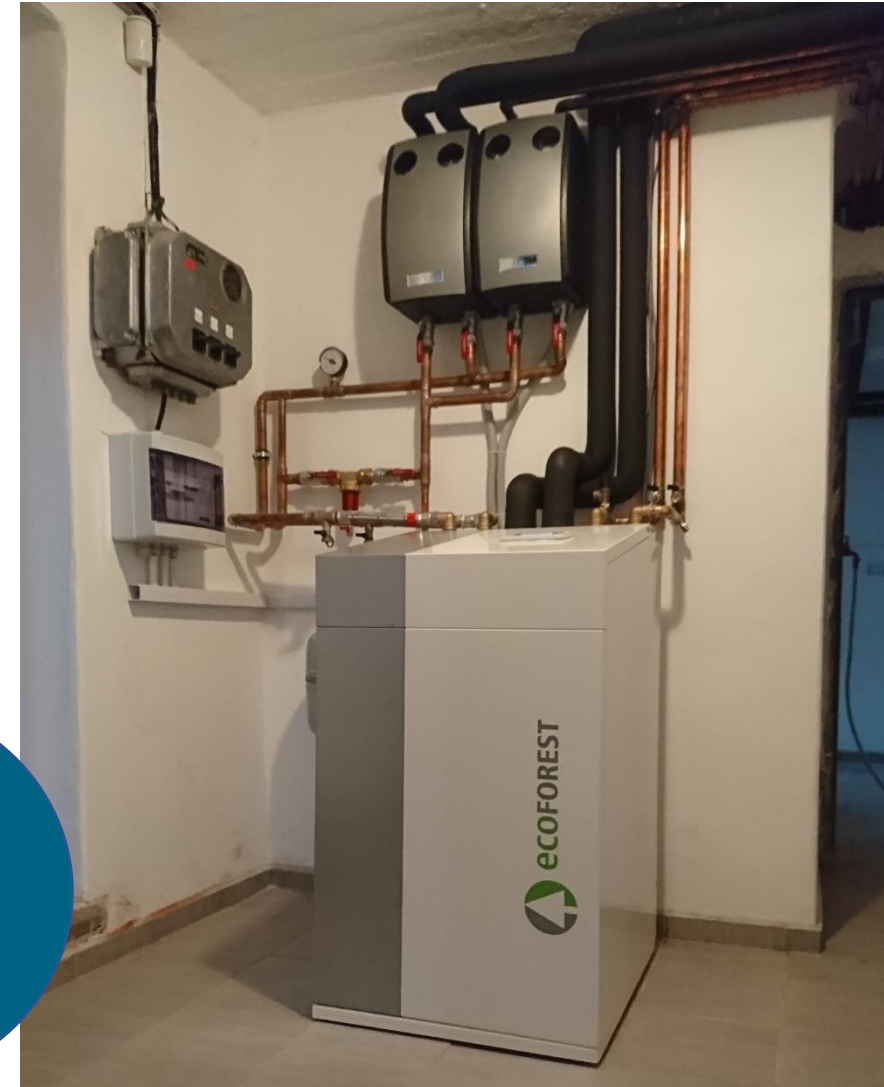
- Skutečná potřebná teplota topné vody **36°C při -19°C**
- Teplota z kolektoru v říjnu 7°C / v únoru 3°C
- Dosažený průměrný topný faktor říjen-prosinec 6,4
- Dosažený průměrný topný faktor leden-únor 5,6
- První týden po uvedení do provozu COP 6,8
- Náklady na roztopení domu první 3 dny 440 Kč (při použití uhlíkových folií by to bylo přes 3 000 Kč)

6,8



- **Budova**
 - Rodinný dům z roku 1937
 - Kompletně zateplený
- **Tepelné čerpadlo**
 - EcoGEO B4 3 – 12
 - Ohřev teplé vody v externím zásobníku IVT FW 302
 - Pasivní a aktivní chlazení
 - 1 vrt s hloubkou 200 m, vystrojení sondou 4 x 40 mm
- **Topný a chladicí systém**
 - Podlahové vytápění a chlazení v přízemí
 - Stropní vytápění a chlazení v patře
- **Parametry systému**
 - Teplota topné vody 37°C
 - Minimální teplota ve vrtu 4°C
 - Dosažený průměrný roční topný faktor 5,2 (včetně TV)

5,2



■ Pasivní administrativní budova 2000 m²

- Stavba roku - Cena ministra ŽP (2013)
- ČEEP - Český energetický a ekologický projekt (2012)

■ Tepelná čerpadla a funkce

- IVT Premiumline 4 x 17 kW, odběr energie z vrtů
- Vytápění + TV + Pasivní chlazení + Aktivní chlazení + Akumulace tepla/chladu ve vrtech
- Souběžná výroba tepla a chladu

■ Bilance provozu

- Výroba tepla 43 760 kWh
- Výroba chladu 51 150 kWh
- Spotřeba elektřiny 16 330 kWh

5,8



■ Domov mládeže SPŠ Tábor

- Ohřev teplé vody na konstantní teplotu 65 °C
- 1x tepelné čerpadlo Q-ton 30 kW (chladivo CO₂)
- Nejvyšší denní produkce 7 800 l/den teplé vody

■ Průměrné měsíční topné faktory

- Nejvyšší 4,1 - červenec a srpen 2017
- Nejnižší 2,32 - leden 2017 (průměrná venkovní teplota byla -7 °C)

■ Průměrný roční topný faktor

- 3,31 - za rok 2017
- Zahrnuje spotřebu elektřiny celého tepelného čerpadla, včetně tepelných ztrát ve venkovním propojovacím potrubí (20m)

3,3



1 - ZVOLTE VELMI PEČLIVĚ POTŘEBNÝ VÝKON TEPELNÉHO ČERPADLA

- Ani poddimenzované, ani předimenzované.

2 - TEPLITU TOPNÉ VODY NAVRHNĚTE CO NEJNIŽŠÍ

- Nízká teplota topné vody, příprava teplé vody odbočkou teplotně nezávislou na topení.

3 - NAVRHNĚTE SYSTÉM TAK, ABY VYHOVOVAL PŘEDEVŠÍM TEPELNÉMU ČERPADLU

- Volte jednoduchá zapojení, dodržte schémata zapojení doporučená výrobcem.

4 - ZVOLTE TEPELNÉ ČERPADLO, KTERÉ PRO DANÝ OBJEKT NEJLÉPE VYHOVUJE

- Je-li možnost volte země/voda s plošným kolektorem. Pro ohřev velkého množství teplé vody, použijte speciální vysokoteplotní tepelná čerpadla.

■ Proběhlo a najdete na webu

- 001 Jak dimenzovat vzduch/voda
- 002 Jak navrhovat čerpadla, když je elektřina drahá
- 003 Jak a kam navrhovat tepelná čerpadla země/voda
- 004 Tepelná čerpadla země/voda a vzduch/voda ve velkých budovách
- 005 Jak navrhnout tepelné čerpadlo v budově se zemním plynem
- 006 Jak může klimatizace vyřešit problém s drahým plynem

■ Registrujte se na www.protc.cz

- Získáte včas informace o školeních
- Přednášky budete mít hned ke stažení
- Získáte informační servis o tepelných čerpadlech
- Získáte přístup k podrobné technické dokumentaci

BLESKOVÁ **N**ALEJVÁRNA
ŠKOLENÍ, KTERÉ NEPLÝTVÁ VAŠÍM ČASEM

