PROJEKTUJ TEPELNÁ ČERPADLA

Proč neexistuje jediný správný výkon tepelného čerpadla

Žádný jiný zdroj nemá tolik metodik návrhu výkonu jako TČ včetně

Optimalizace návrhových parametrů tepelných čerpadel vzduch-voda; M.Harník, D.Adamovský 3/2024

Analýza vlivu využití tepelných čerpadel na vybrané parametry energetické náročnosti rodinných domů; M.Urban, M.Kabrhel 9/2024

Ing. Richard Beber - beber@gt-energy.cz

BLESKOVÁ NALEJVÁRNA
ŠKOLENÍ, KTERÉ NEPLÝTVÁ VAŠÍM ČASEM

Lze navrhnout TČ jednoduše?

PROJEKTUJ TEPELNÁ ČERPADLA





Metodiky

PROJEKTUJ TEPELNÁ ČERPADLA

- Návrh podle tepelné ztráty objektu
  - Nezohledňuje přípravu TV
  - Jednoduchá metoda
- Návrh podle bodu bivalence
  - Venkovní teplota, při níž TČ pokrývá 100% požadavku
  - Nejčastěji doporučováno -2 až -5°C
  - Středně náročná metoda
- Podle provozních hodin
  - Optimalizace dle roční potřeby energie
  - Náročná metoda



Požadovaný výkon zdroje tepla

PROJEKTUJ TEPELNÁ ČERPADLA

VÝKON ZDROJE TEPLA

- Vytápění … $Q_{VYT} = Q_V + Q_T$ ztráta prostupem konstrukcemi a ztráta větráním
- Vzduchotechnika … Q_{VZT} je-li větrání strojní, nelze uvažovat ztrátu větráním
- Příprava TV … Q_{TV} nabíjecí výkon pro přípravu teplé vody (u RD lze uvažovat + 0,25 kW/osoba)

PROVOZNÍ ŠPIČKA

- Dle ČSN 06 0310, max. Q_I, Q_{II} pro běžné aplikace
- $Q_I = 0,7 \times (Q_{VYT} + Q_{VZT}) + Q_{TV}$ zohledňuje současnost pro vyšší výkon pro přípravu TV
- $Q_{II} = Q_{VYT} + Q_{VZT}$ platí pokud je příprava TV pod 30%

poznámky

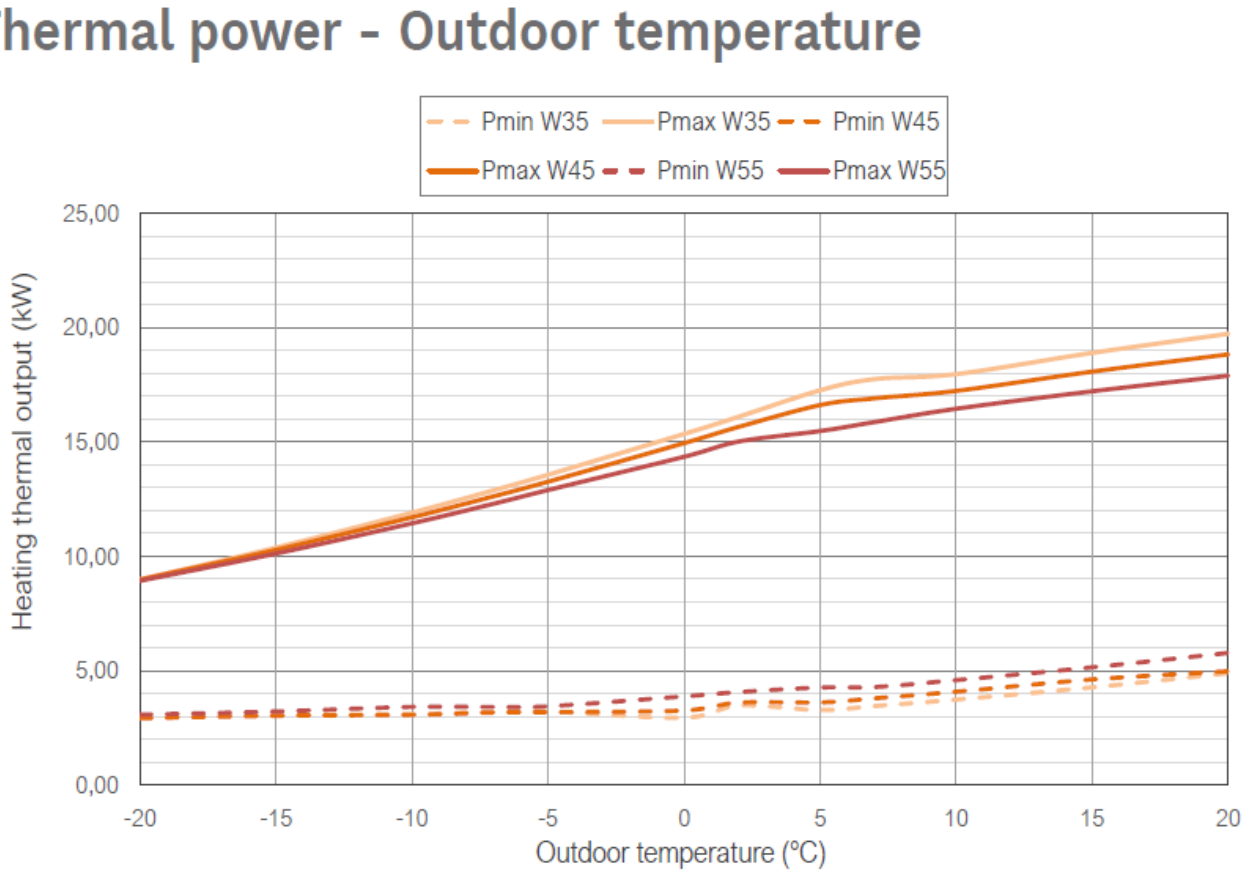
- Je-li VZT, pak nepřičítám ztrátu větráním (pouze zohledním infiltraci)
- Zátopový výkon uvažuji pouze pro přerušovaný provoz

Výkon TČ vzduch/voda pro RD 10 kW s podlahovkou

PROJEKTUJ TEPELNÁ ČERPADLA

- Návrh podle tepelné ztráty objektu
  - Ztráta 10 kW při -12°C
  - EcoAIR 3-18 PRO

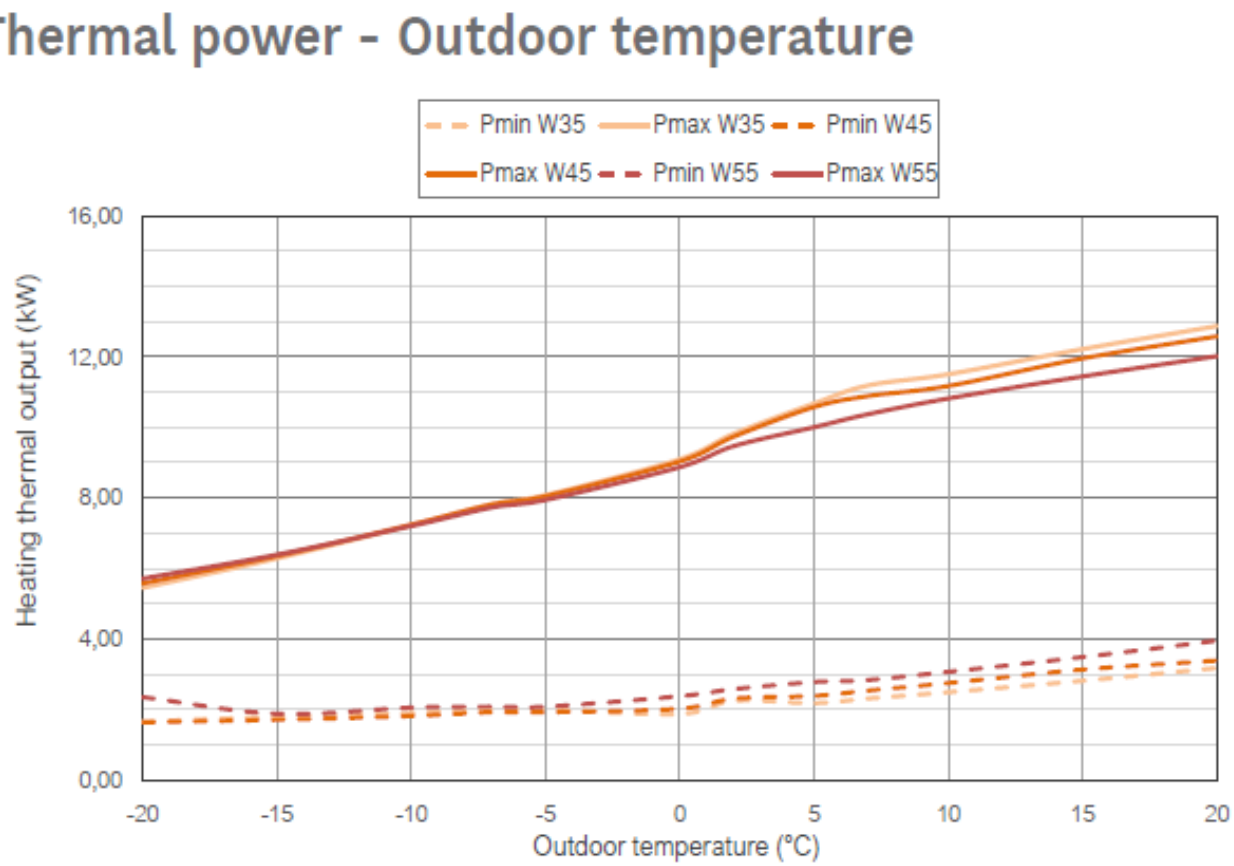




Výkon TČ vzduch/voda pro RD 10 kW s podlahovkou

PROJEKTUJ TEPELNÁ ČERPADLA

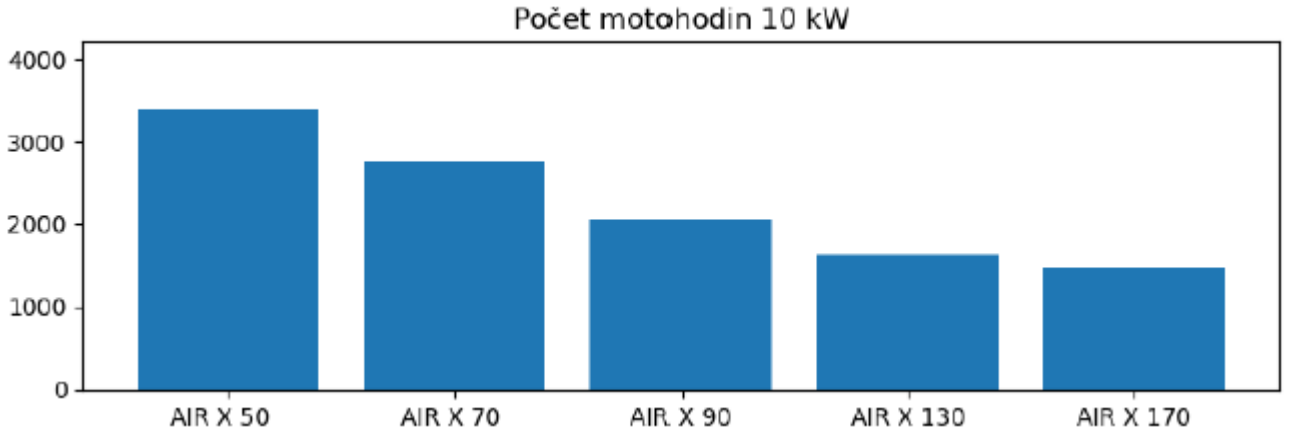
- Návrh podle bodu bivalence
  - Ztráta 10 + TV 4x 0,25 = 11 kW pro -12°C
  - Ztráta 6,9 + TV 4x 0,25 = 8 kW pro -2°C
  - Bod bivalence -2°C
  - Bivalentní výkon 4 kW
  - EcoAIR 3-12 PRO + integrovaný 4 kWel

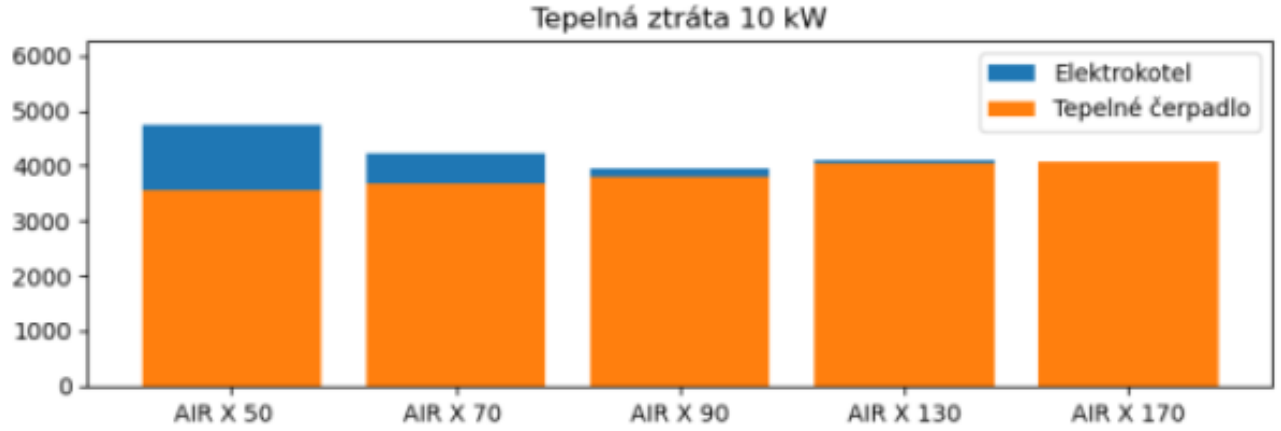


Výkon TČ vzduch/voda pro RD 10 kW s podlahovkou

PROJEKTUJ TEPELNÁ ČERPADLA

- Návrh podle provozních hodin
  - Ztráta 10 + TV 4x 0,25 = 11 kW pro -12°C
  - Potřeba energie 21,6 MWh/rok
  - EcoAIR 3-12 PRO má cca 10 kW (A2/W35)
  - Počet motohodin 21.600/10 = 2.160 hod
  - EcoAIR 1-9 PRO má cca 7,8 kW (A2/W35)
  - Počet motohodin 21.600/7,8 = 2.770 hod
  - Pro TČ on/off se uvádí 2.500 – 4.500 hod
  - Pro TČ invertor se uvádí 4.000 – 6.000 hod
  - Pro plynový kotel 1.000 - 2.000 hod
  - Dnes nevhodná metoda
  - Vhodné pro kaskády zdrojů on/off





Optimalizace návrhových parametrů TČ (Harník/Adamovský)

Výkon TČ země/voda pro RD 10 kW s podlahovkou

PROJEKTUJ TEPELNÁ ČERPADLA

- Návrh podle tepelné ztráty objektu
  - Ztráta 10 kW při -12°C
  - EcoGEO 2-10 PRO

- Návrh podle bodu bivalence
  - Ztráta 10 + TV 4x 0,25 = 11 kW pro -12°C
  - Ztráta 6,9 + TV 4x 0,25 = 8 kW pro -2°C
  - Bod bivalence -2°C
  - Bivalentní výkon 4 kW
  - EcoGEO 2-10 PRO + integrovaný 2-4-6 kWel
  - Orientačně vrt 170 m nebo kolektor 530 m

- Podle provozních hodin
  - EcoGEO 2-10 PRO má cca 10 kW (B0/W35)
  - Počet motohodin 21.600/10 = 2.160 hod

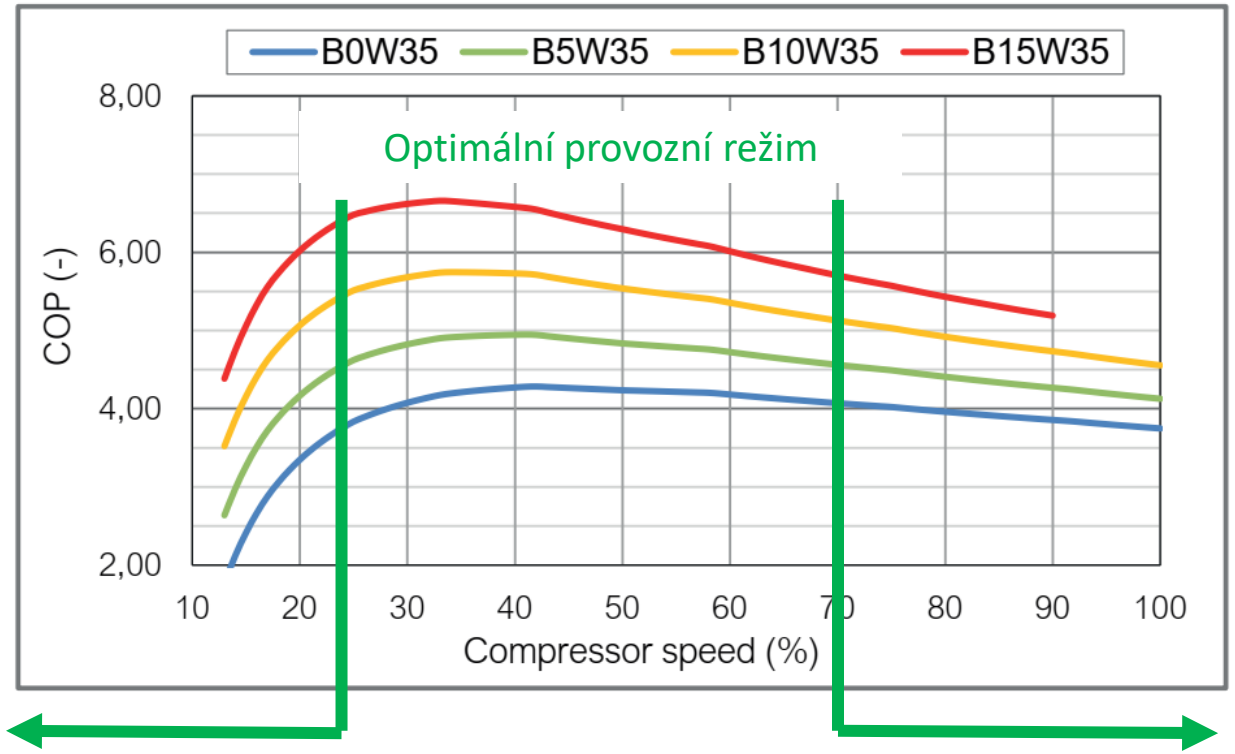
  - ~~EcoGEO 1-6 PRO má 6 kW (B0/W35) + 2kWel~~
  - ~~Počet motohodin 21.600/6 = 3.600 hod~~



Správný návrh – provozní režim

PROJEKTUJ TEPELNÁ ČERPADLA

- Směřovat optimální provozní režim do období s nejvyšší potřebou tepla
  - V době kdy se vyrábí nejvíce tepla, by mělo čerpadlo pracovat v optimálním režimu s co nejvyšším COP
  - Při teplotách pod -7°C a nad + 12°C se tepla spotřebuje málo a proto není dosahovaný COP příliš důležitý
- Chcete vědět víc?
  - Blesková nalejvárna 001 „Jak dimenzovat“



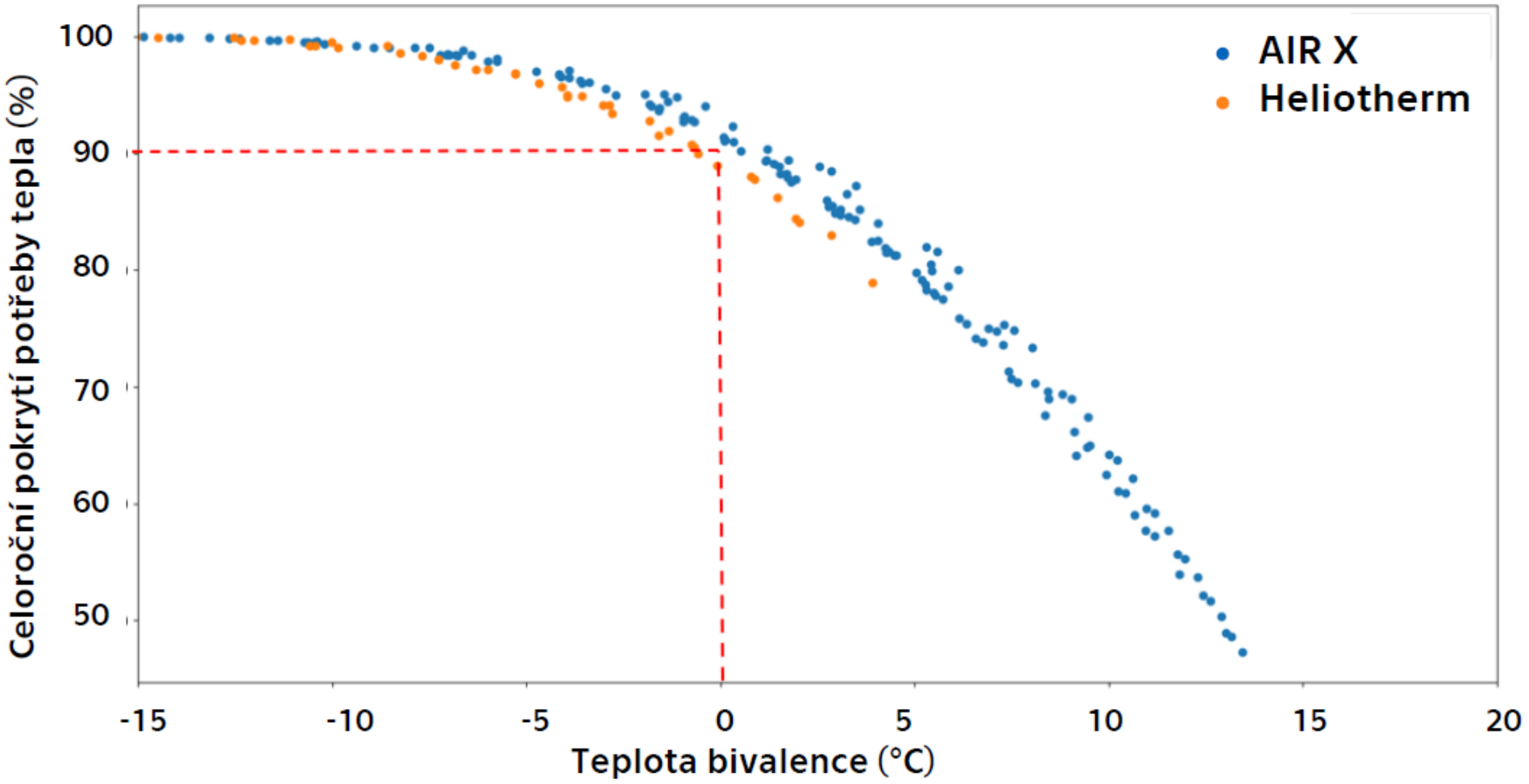
Nízké COP
Horší mazání kompresoru
Vyšší opotřebení
Cyklování kompresoru při předimenzování

Nižší COP
Vyšší hlučnost
Vyšší opotřebení

Správný návrh – ekonomika provozu

PROJEKTUJ TEPELNÁ ČERPADLA

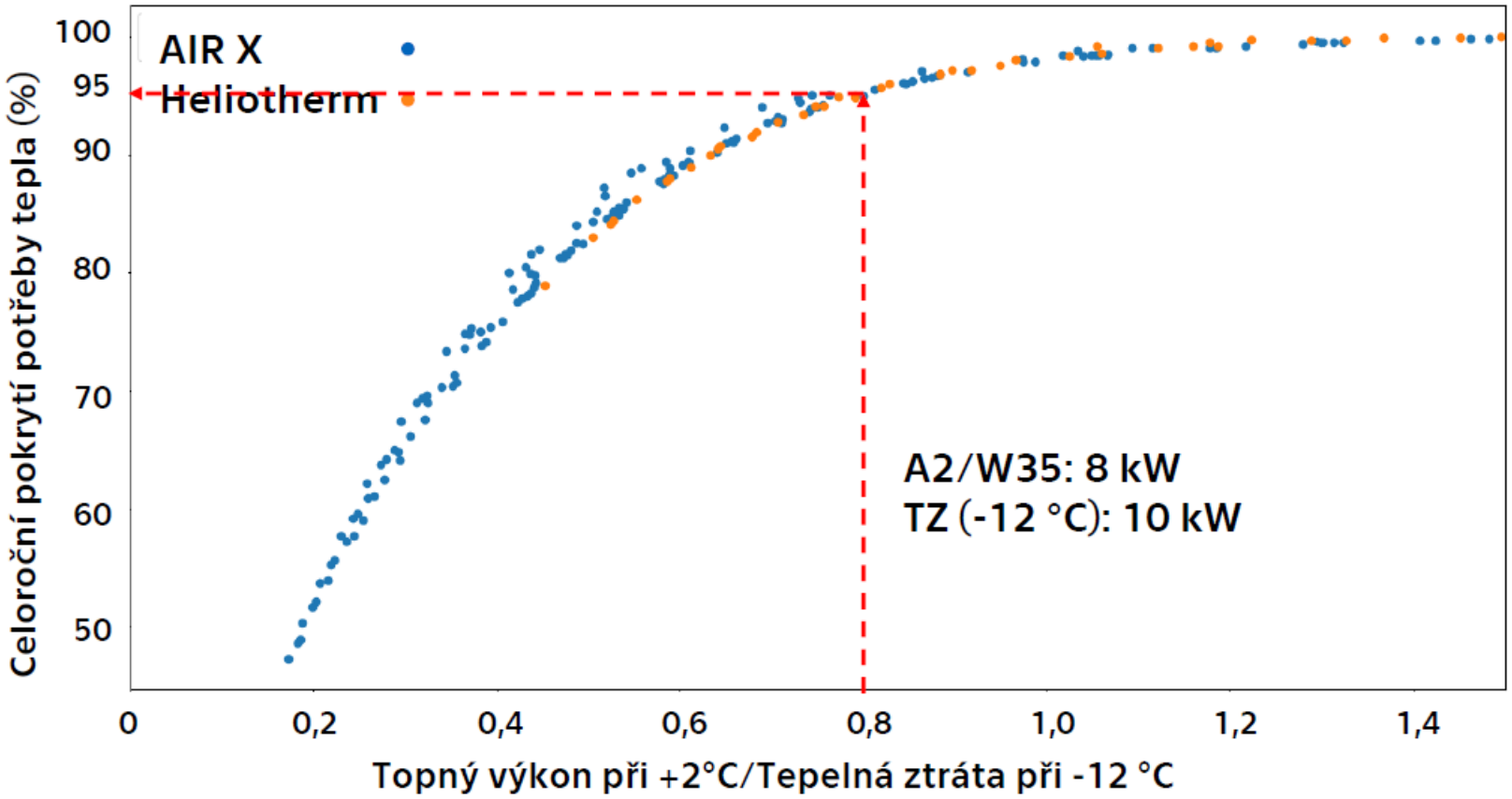
- Závislost mezi stanovenou teplotou bivalence a celoročním pokrytím potřeby tepla



Správný návrh – jednoduše

PROJEKTUJ TEPELNÁ ČERPADLA

- Závislost mezi topným výkonem/tepelnou ztrátou a celoročním pokrytím potřeby tepla



- Výkon TČ
  - Ideál 70 – 80%

  z požadované špičky
- Podlahovka 35/30°C
  - Zemáky pro B0/W35
  - Vzducháče pro A2/W35
- Tělesa 55/45°C
  - Zemáky pro B0/W55
  - Vzducháče pro A2/W55

Shrnutí

PROJEKTUJ TEPELNÁ ČERPADLA

- Stanovit požadovaný špičkový výkon zdroje tepla
  - Výpočet tepelné ztráty dle ČSN EN 12831
  - Výpočet VZT + infiltrace nebo přirozené větrání
  - Výpočet přípravy teplé vody dle ČSN 06 0320
  - Kuchařka na www.protc.cz
- Dimenzovaní tepelného čerpadla
  - navrhněte TČ s pokrytím potřebného výkonu 70 až 80 %
  - Výkon TČ volím pro vzduch 2°C nebo zeminy 0°C
  - Výkon TČ volím pro výstupní teplotu dle ekvitermy
  - Příklad: výkon 10 kW a podlahovka 35/30°C
  - Řešení: TČ země/voda 7 – 8 kW pro B0/W35



S tepelnými čerpadly máme přes 30 let zkušeností

PROJEKTUJ TEPELNÁ ČERPADLA

- www.projektuj-tepelna-cerpadla.cz
  - Odborný web zaměřený na aplikace tepelných čerpadel
- Služby
  - Studie, posudky, energetické audity
  - Projektová dokumentace zdrojů tepla a chladu
  - Velkoobchodní prodej tepelných čerpadel
- Spolupráce je klíčová

ASOCIACE PRO VYUŽITÍ TEPELNÝCH ČERPADEL

ČESKÁ RADA PRO ŠETRNÉ BUDOVY – ČLEN – CZGBC

ASOCIACE ENERGETICKÝCH SPECIALISTŮ – AES – EXKLUZIVNÍ PARTNER

