

Možnosti využitia tepelných čerpadiel v domácnostiach - prednáška pre SIEA

Doc. Ing. Peter Tomlein, PhD., august 2015, SZCHKT Rovinka, člen EHPA

1. Výber zariadenia

- Ako zariadenia fungujú - princíp
- Je zariadenie pre moju domácnosť vhodné
- Aké sú výhody a obmedzenia zariadení - technické, ekologické a ekonomické
- Na čo si majú dávať pozor pri výbere zariadení. Ako odlíšiť kvalitné a nekvalitné zariadenia, či súčasti systémov.

2. Ekonomika zariadenia s dotáciami a bez nich

- Ako zariadenia správne nadimenzovať
- Orientačný prehľad cien zariadení a systémov, aj v závislosti od kvality
- Ktoré časti systému sú najdrahšie a ako sa podieľajú na celkovej cene
- Ktoré časti systému sú najslabšie a bude ich treba ako prvé vymeniť

3. Výber inštalátorskej firmy

- Na čo sa zamerať pri výbere zhotoviteľov spoločností
- Na čom trvať pri dohadovaní kontraktu (komplexnosť, Konečná cena, záruka, servis...)

4. Inštalácia

- Aká je náročná - z hľadiska prípravy a času
- Aké sú najčastejšie chyby pri inštalácii, ako im predchádzať. Čo majú domácnosti robiť, keď zistia poruchu, prípadne, odporúčanie, ako to má byť ideálne ošetrené v zmluve...

5. Prevádzka

- Ako zvýšiť pravdepodobnosť, že bude dodržaná papierová životnosť zariadenia

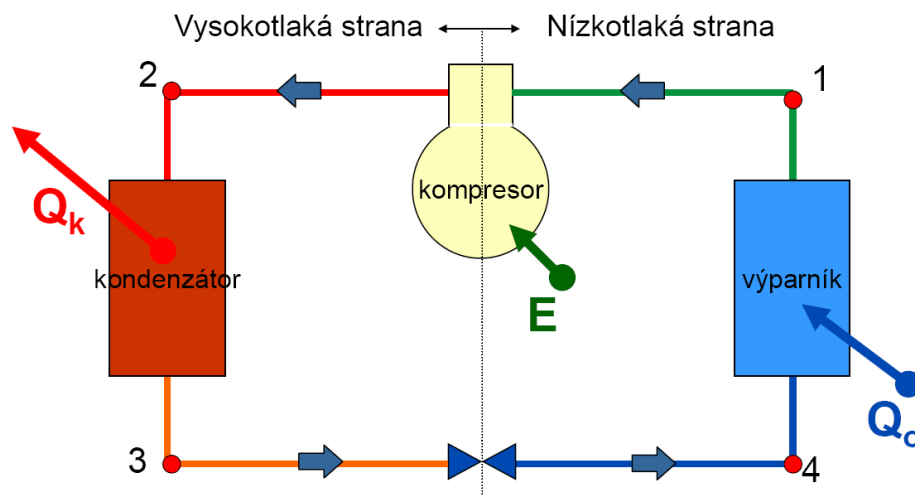
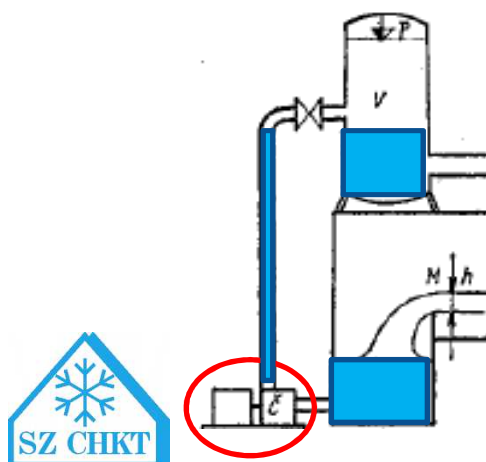
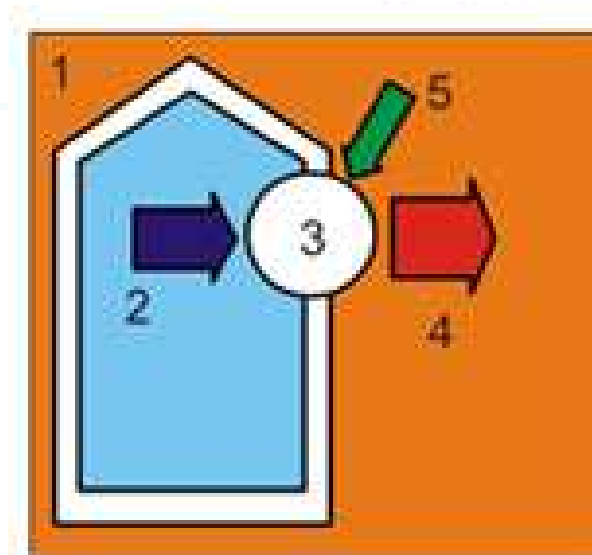
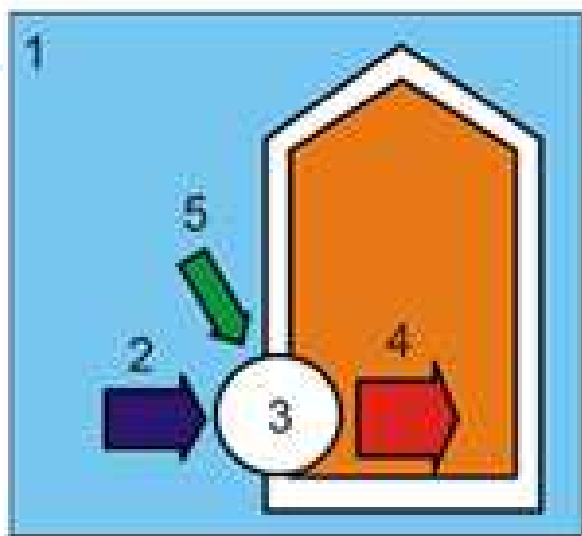


TČ presúva teplo z nižšej teploty na vyššiu

Odkiaľ teplo – kam teplo

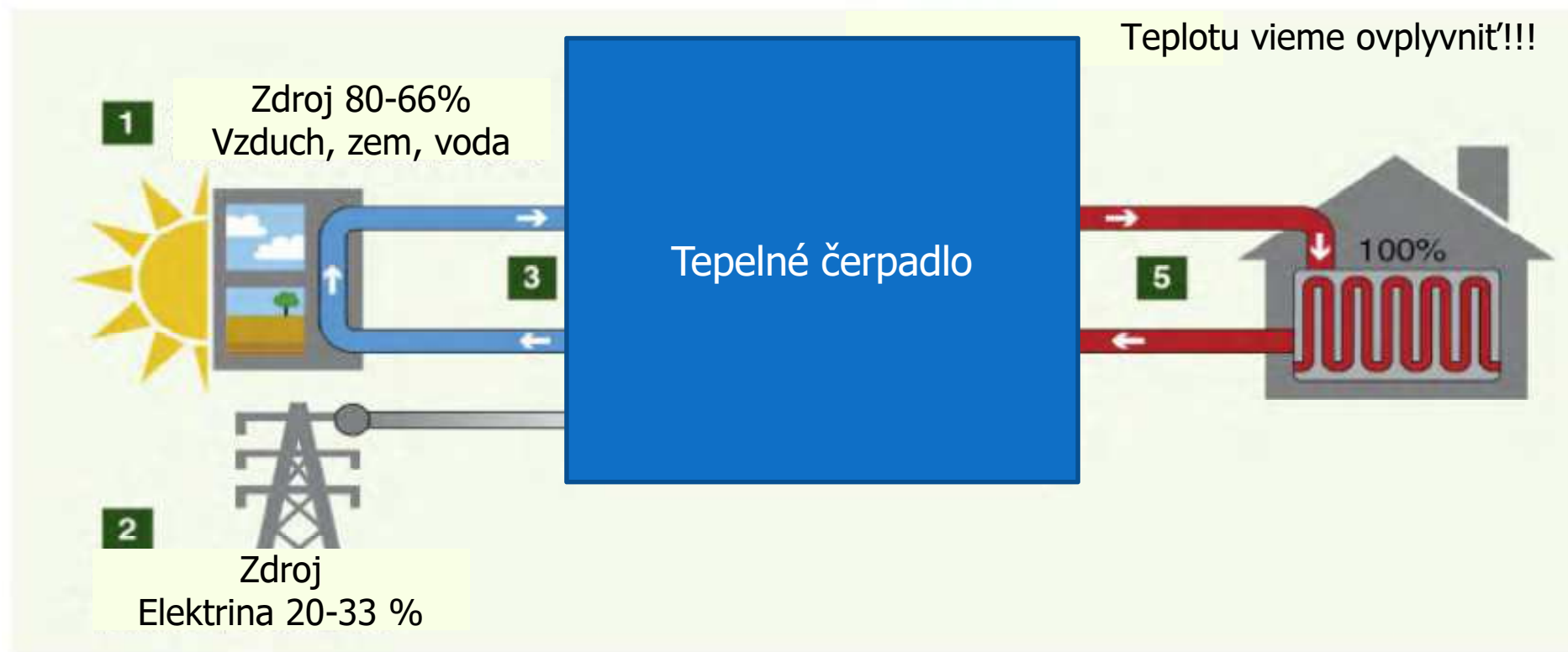
- **Odkiaľ teplo** - zdroje nízkopotencionálneho tepla
 - Voda
 - Zem
 - Vzduch
- **Kam teplo** – vykurovací okruh
 - Podlahové, stenové vykurovanie
 - Radiátorové vykurovanie
 - Kombinácia

Ako TČ fungujú - princíp



TČ zvyšuje teplotnú úroveň tepelnej energie z OZE pomocou pohonnej energie

Teplotu nevieme ovplyvniť



Rozdelenie tepelných čerpadiel

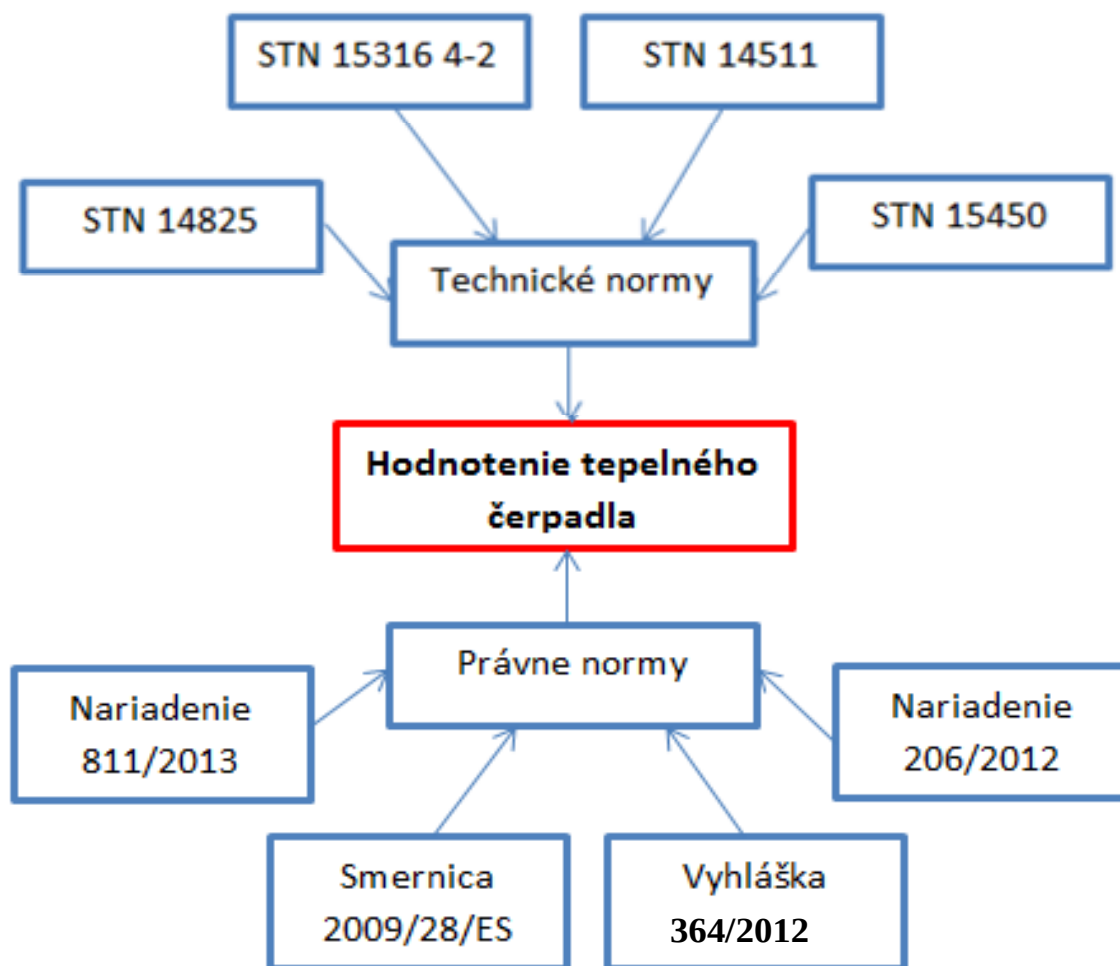
Podľa systému	vzduch/voda		zem/voda		voda/voda
	<55°C	>55°C	vertikálny	plošný	

Iné rozdelenie tepelných čerpadiel

Pre vyššie teploty	EVI	2°kompr	kaskáda
Podľa prevedenia	Monoblok	split	multi split syst
Podľa typu kompresora	on/off	invertor	digitálne riadený
Podľa princípu	Parný kompresorový	Absorpčný	Iný
Podľa typu chladiva	Syntetické	Prírodné	
Podľa hnacej energie	Elektrické	Plynové	Hybridné
Podľa využitia elektriny	Smart <i>(inteligentné riadenie využitia lacnejšej elektriny s akumuláciou)</i>		
Akumulátor	Áno/Nie		
Podľa veľkosti	RD	Admin. budova	Priemysel

Technické a právne normy

pre merania a výpočty



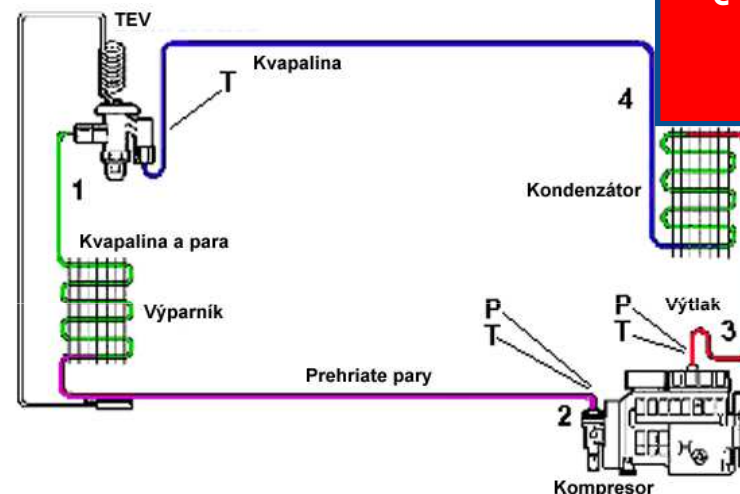
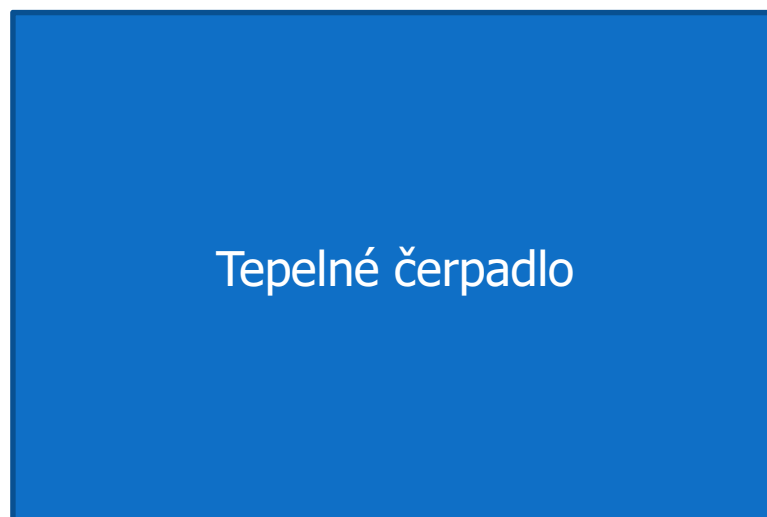
Obrázok 1 Hodnotenie tepelného čerpadla podľa noriem

Vykurovací súčiniteľ COP je podiel Q_{vyk} a P

- Celkom 13 registrovaných skúšobní nájdete na www.ehpa.org

- <http://www.ehpa.org/ehpa-quality-label/registered-test-centres0/>

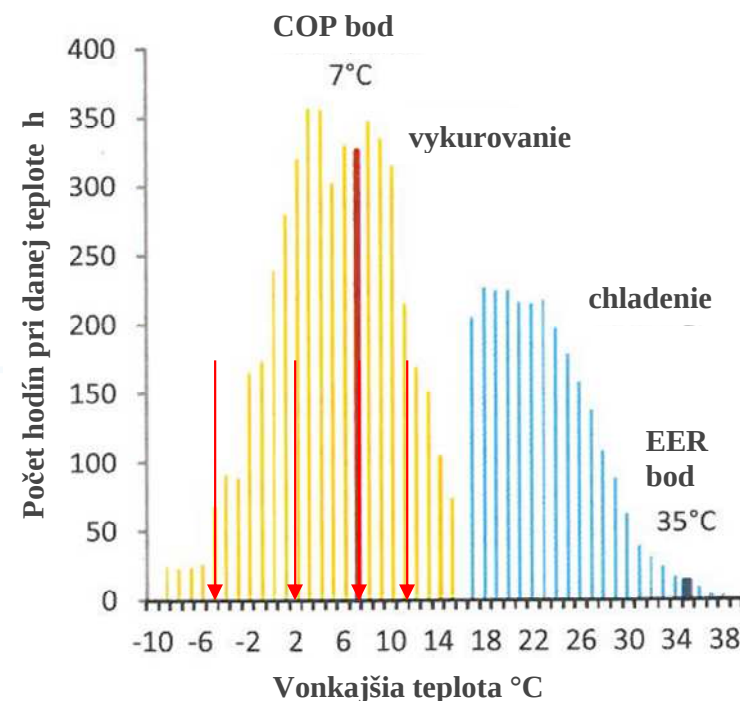
- STN EN 14511
- STN EN 14825



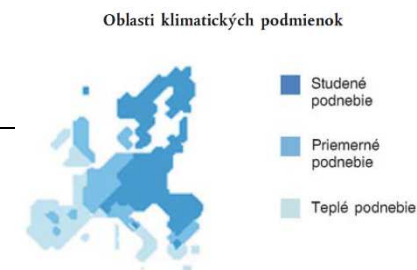
www.szchkt.org

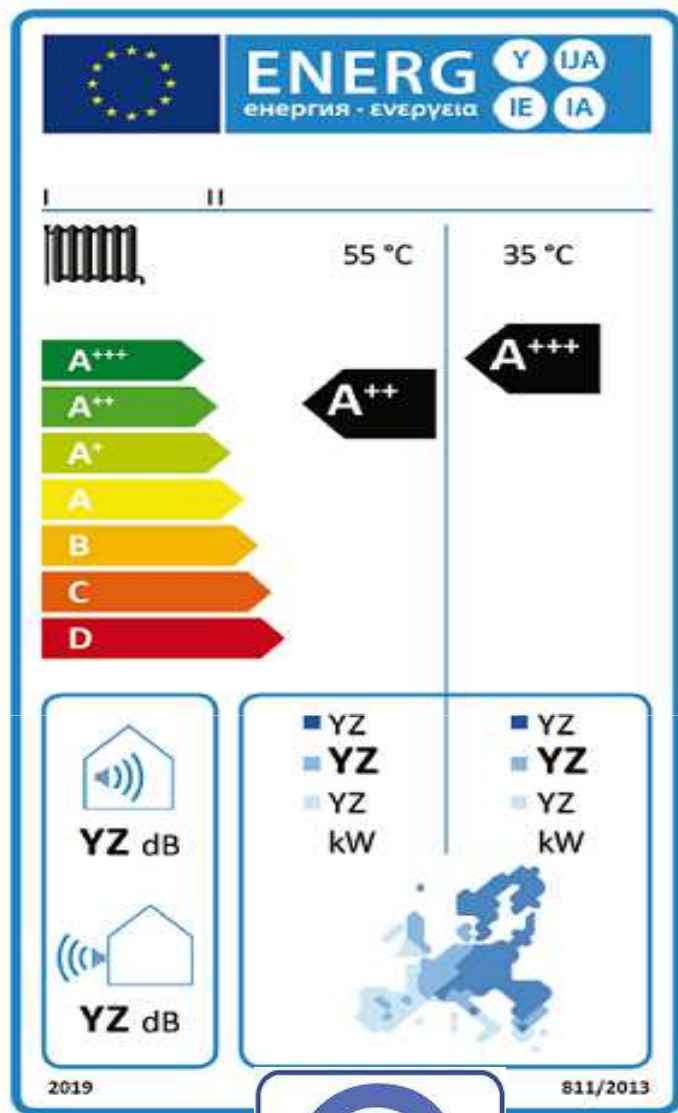
Rozdiely medzi COP, SCOP a SPF

COP	SCOP	SPF
Normatívne	Normatívne	Normatívne
Okamžité, merané		Merané
Projektované		



	COP	SCOP	SPF
Teploty	Určené teploty zdroja tepla a teploty vykurovania, pri ktorých sa pre TČ podľa normy STN EN 14511 vyhodnocuje COP	Normatívne $t_{\text{vonkajšie}}$ s počtom hodín lepšie odrážajú skutočnú prevádzku v sezóne v danej klimatickej zóne	Reálne namerané vonk. teploty s počtom hodín pre vybranú klimatickú oblasť
Vyrobená tepelná energia	Vypočíta sa len výkon pre určené vonkajšie teploty a teploty vykurovania	Vypočíta sa pre normatívne $t_{\text{vonkajšie}}$. Integruje prevádzku aj pri čiastočnom zaťažení	Zodpovedá simulovanej prevádzke v určených teplotných intervaloch
Prídavná energia	Neberie do úvahy prídavnú energiu	Zahŕňa prídavnú energiu: termostat, pohotovostný režim, ohrev oleja, vypnutie ai.	Zahŕňa prídavnú energiu
Príprava TV	Neberie do úvahy prípravu teplej vody ani tepelné straty	Nezahŕňa prípravu teplej vody, tepelné straty	Zahŕňa tepelné straty zásobníka. energiu na TV





Na čo si majú dávať pozor pri výbere zariadení

Tepelné čerpadlo je energeticky najúčinnnejšie vykurovacie zariadenie označené energetickým štítkom

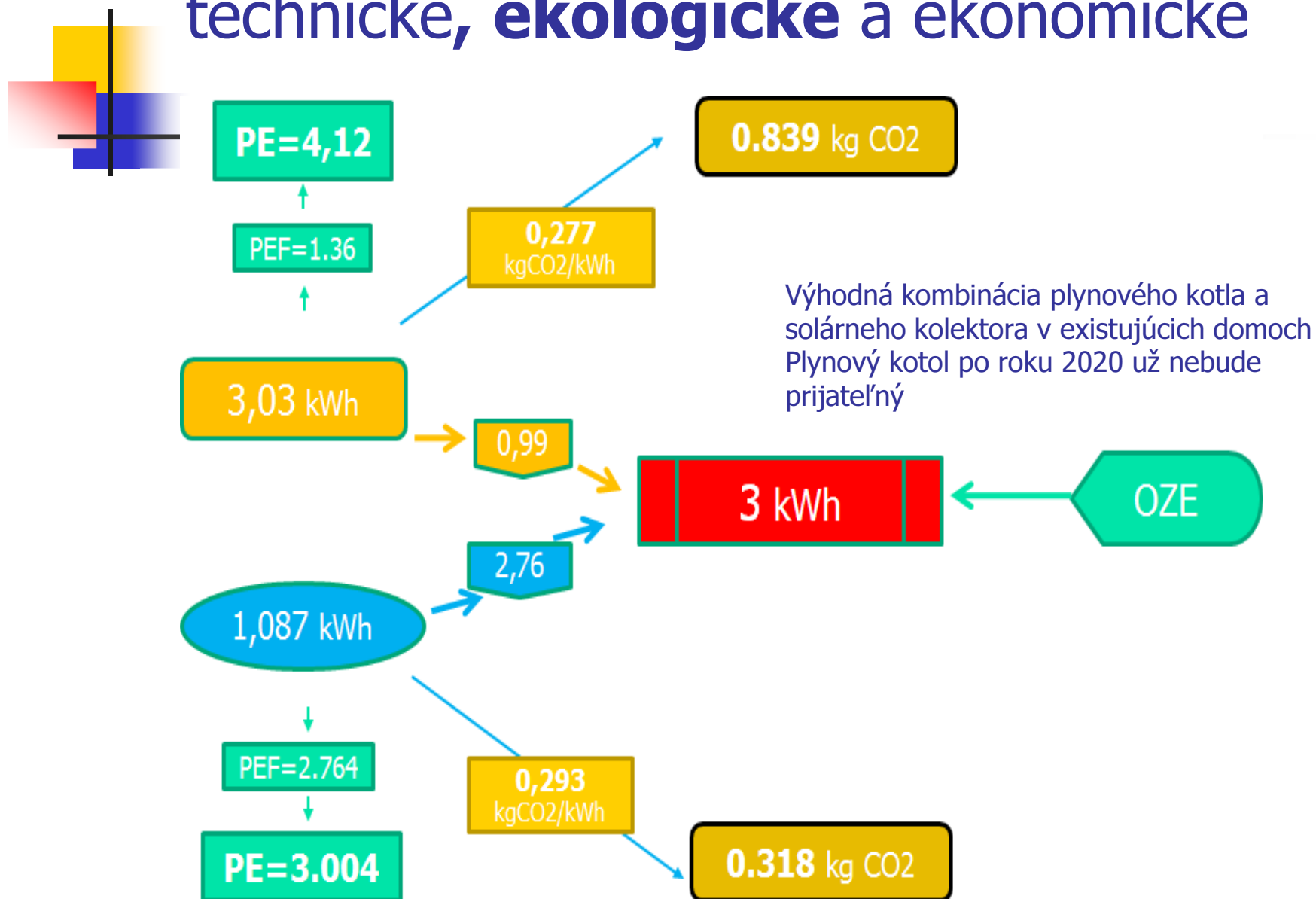
Oblasti klimatických podmienok



- Studené podnebie
- Priemerné podnebie
- Teplé podnebie

- Výber TČ podľa podmienok na prideľovanie podpory!

Aké sú výhody a obmedzenia zariadení - technické, **ekologické** a ekonomické



Ako sa počíta prínos TČ z OZE (cca 60% z Q_{usable})

Podľa Smernice 2009/28/EU a Rozhodnutia komisie z 1.3.2013

Oblasti klimatických podmienok



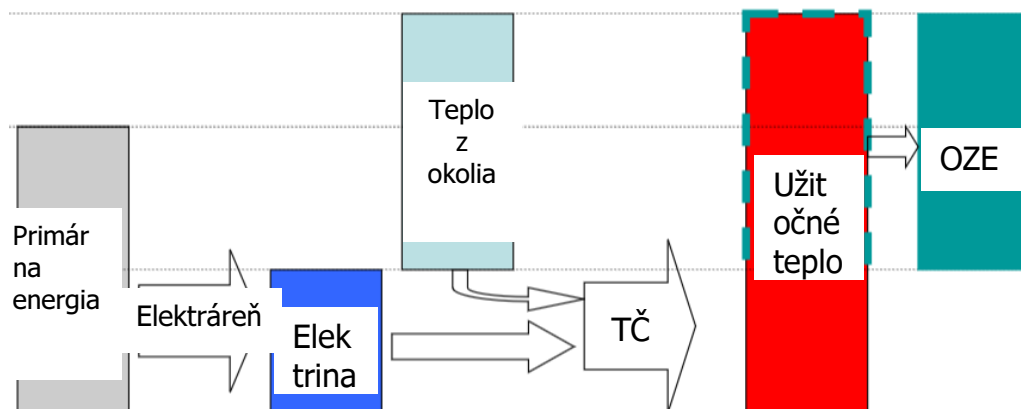
■ Studené podnebie
■ Priemerné podnebie
■ Teplé podnebie

- $E_{RES} = Q_{usable} * (1 - 1/SPF)$
- $Q_{usable} = H_{HP} * P_{rated}$

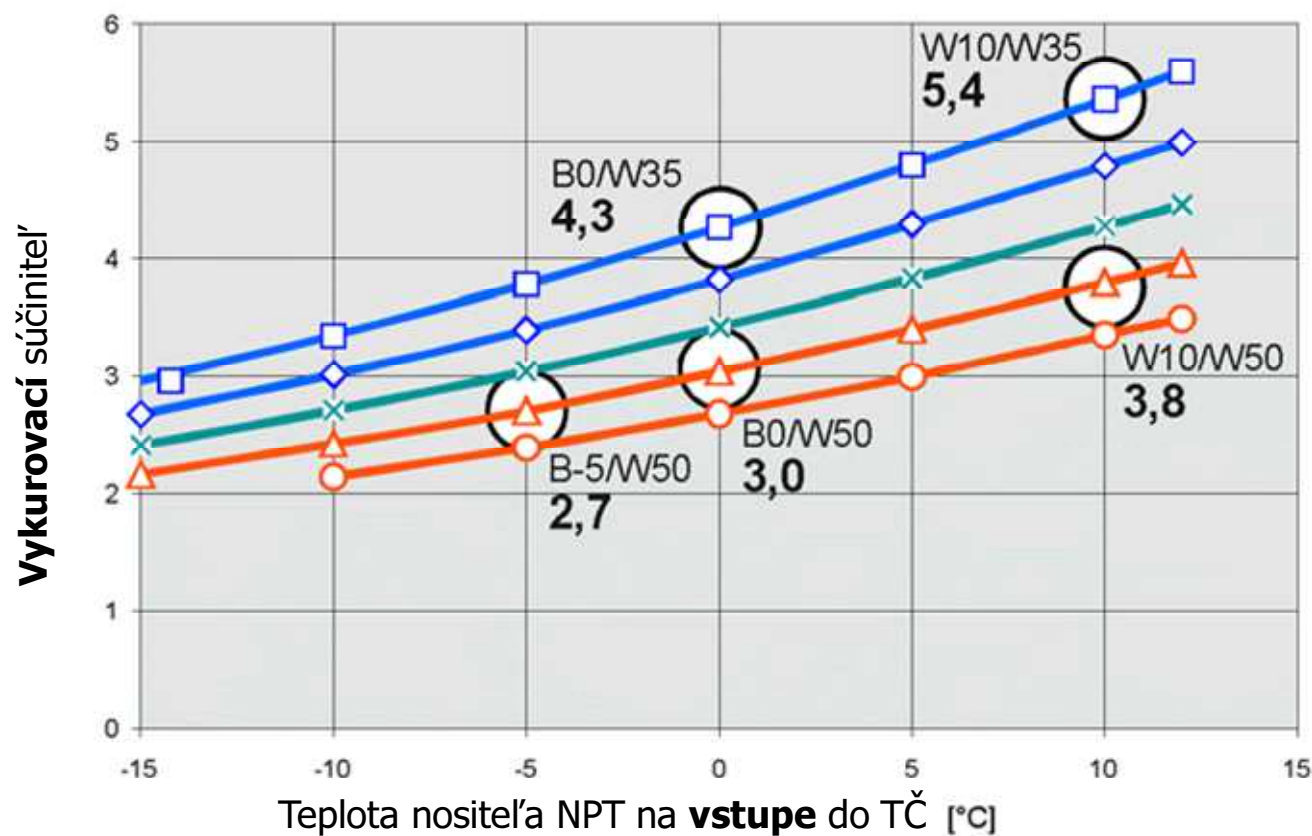
Tabuľka 1

Štandardné hodnoty pre H_{HP} a SPF ($SCOP_{net}$) v prípade elektricky poháňaných tepelných čerpadiel

Zdroj energie tepelných čerpadiel:	Zdroj energie a teplotné médium	Klimatické podmienky					
		Teplejšie podnebie		Priemerné podnebie		Chladnejšie podnebie	
		H_{HP}	SPF ($SCOP_{net}$)	H_{HP}	SPF ($SCOP_{net}$)	H_{HP}	SPF ($SCOP_{net}$)
Aeroterálna energia	Vzduch – vzduch	1 200	2,7	1 770	2,6	1 970	2,5
	Vzduch – voda	1 170	2,7	1 640	2,6	1 710	2,5
	Vzduch – vzduch (reverzibilné)	480	2,7	710	2,6	1 970	2,5
	Vzduch – voda (reverzibilné)	470	2,7	660	2,6	1 710	2,5
	Odpadový vzduch – vzduch	760	2,7	660	2,6	600	2,5
	Odpadový vzduch – voda	760	2,7	660	2,6	600	11 2,5



Vykurovací súčiniteľ COP v závislosti teplôt zdroja tepla a využitia tepla

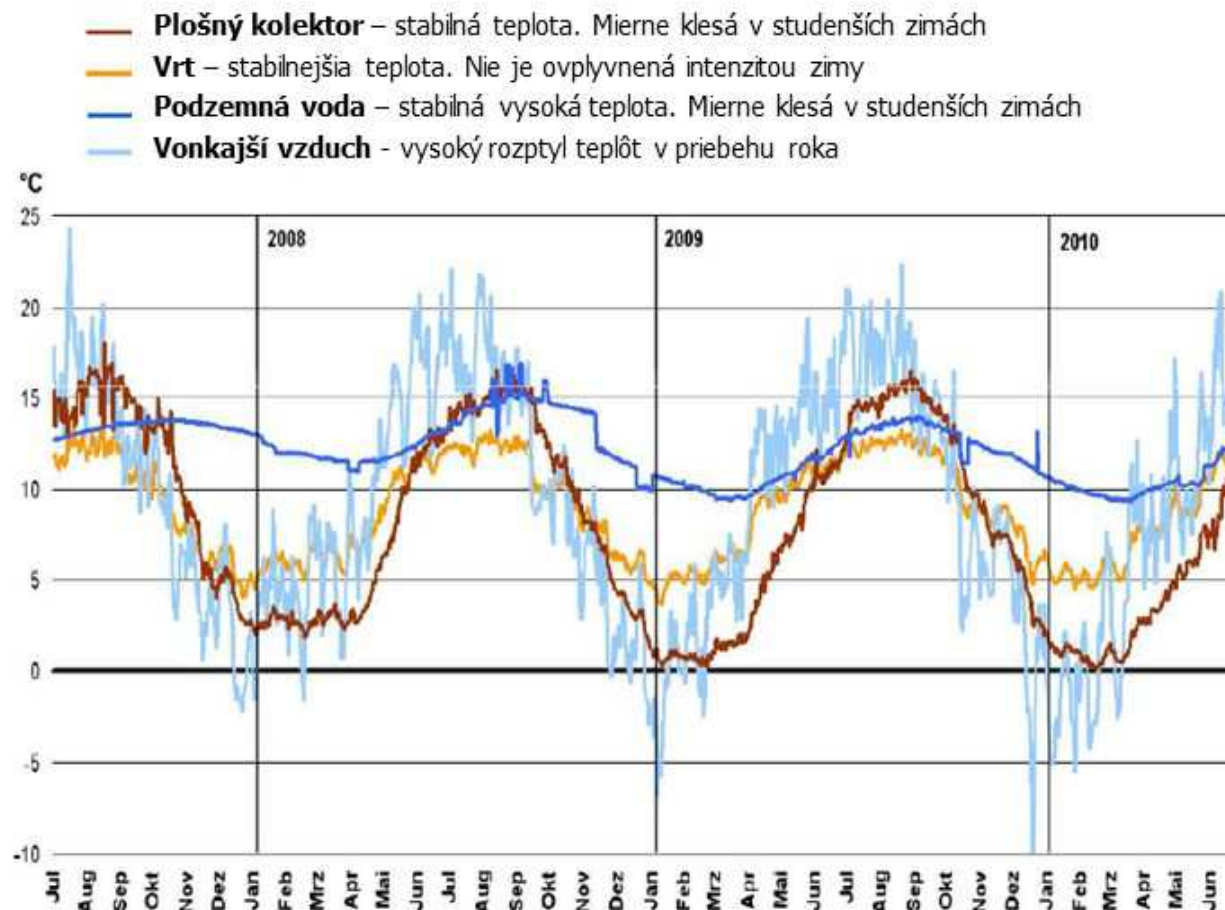


Platia zásady



- Čím nižšiu teplotu vykurovanej vody do vykurovacieho systému môžeme dodávať, tým vyššie sú energetické úspory tepelného čerpadla a naopak.
- Platí pravidlo: Každý °C teplotného spádu medzi t_k a t_o navyše zvyšuje náklady na energiu cca o 3%!
- Teplota vykurovacej vody a hodnoty COP(aj výkonu) sú v nepriamej úmere
- Teplota primárneho zdroja a hodnoty COP (aj výkonu) sú v priamej úmere
- Ideálnou kombináciou je tepelné čerpadlo voda-voda s podlahovým, prípadne stenovým vykurovacím systémom a stropné chladenie

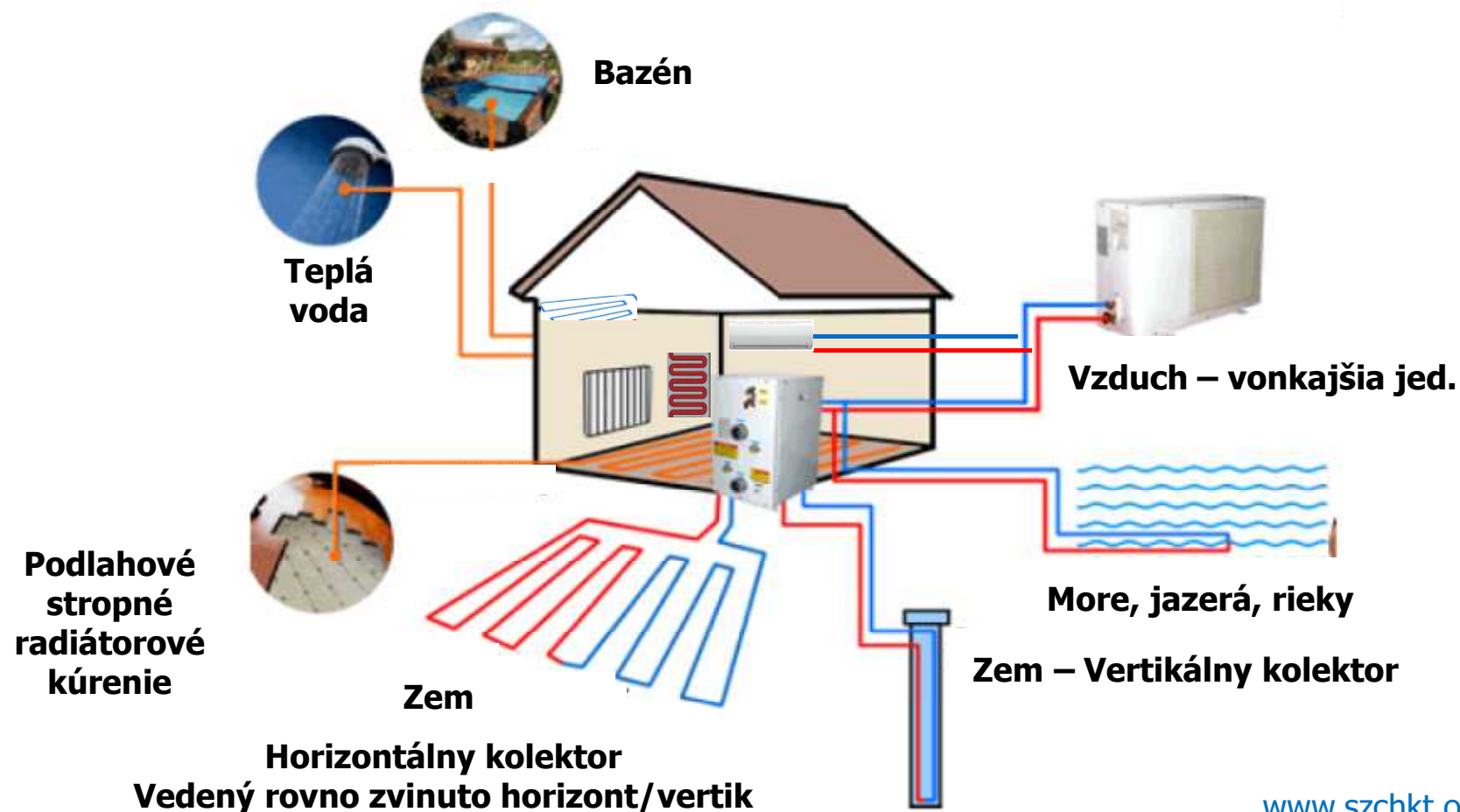
Priebehy teplôt z rôznych zdrojov tepla na vstupe do výparníka v SRN



Viac účelová inštalácia rodinného domu

Čím väčšie využitie TČ tým lepšia ekonomika

Vplyv na výsledné SCOP, SPF



Energetické nároky a energetická náročnosť

Tepelné čerpadlo kryje všetky energetické nároky

Vykurovaný objekt		Systémy TZB
Energetické nároky		Energetická náročnosť
Potreba energie		Spotreba energie
	Klasické riešenia	Úsporné opatrenia
Krytie strát prestupom tepla	←	Zateplenie
Krytie strát vetraním	←	Rekuperácia
Príprava TV	←	Solárne kolektory
Odber tepelných ziskov		Tepelné čerpadlo
	Klasický zdroj tepla	
	Klimatizačné zariadenie	

- Tepelné čerpadlo
Zabezpečuje všetky potreby tepla, degraduje efekt iných úsporných opatrení

Potencionálne úspory sa uplatnením viacerých technických zariadení využívajúcich OZE nesčítavajú



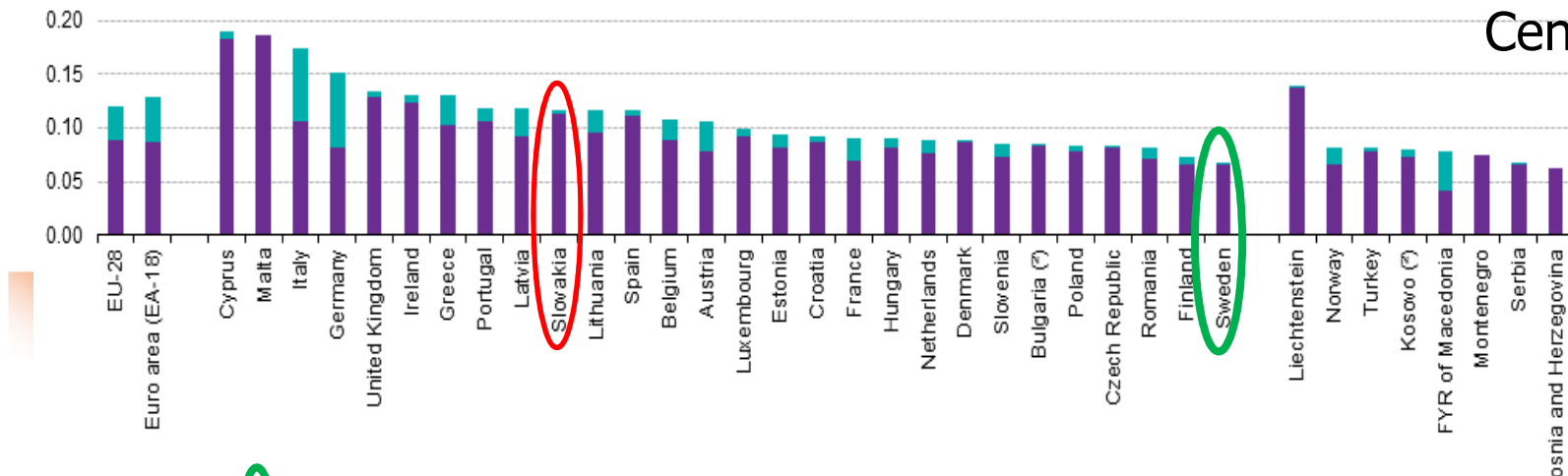
Aké sú výhody a obmedzenia TČ - technické, ekologické a ekonomické

	Plyn	TČ
Ekológia		
Komfort		
Ekonomika		

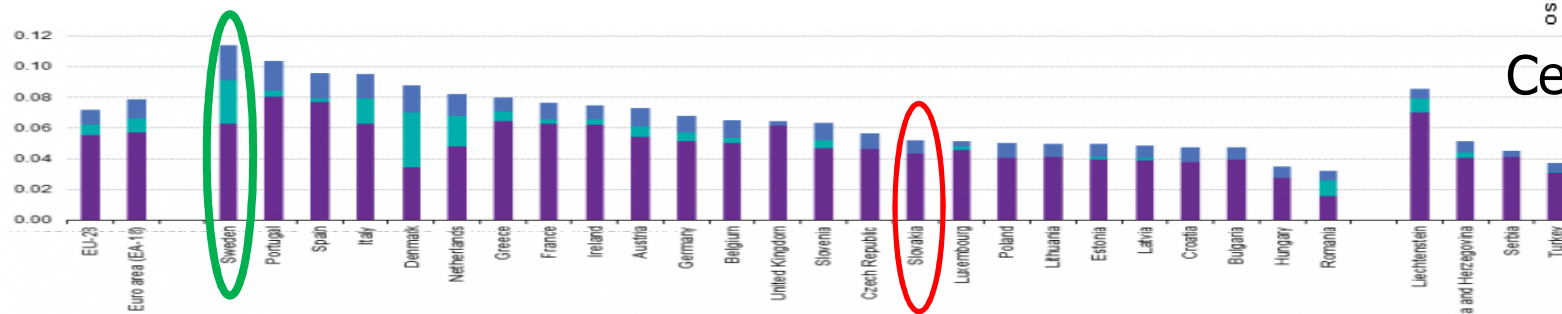


- Základná podmienka $EE = (N_{PE} + A \times I + N_{PR})^{TČ} < (N_{PE} + A \times I + N_{PR})^{PS}$
- Ak je základná ekonomická podmienka splnená vykonáme komplexnú ekonomickú analýzu

Ceny elektriny



Ceny plynu



Ceny elektriny a plynu podľa Eurostatu pre domácich zákazníkov 06/2014 (EUR per kWh). Porovnané Slovensko a Švédsko

Švédsko má výrazne výhodnejšiu cenu elektriny. Slovensko naopak výhodnejšiu cenu plynu a to podstatne výraznejšie ako je priemer EÚ.

Ak základná ekonomická podmienka je **splnená**, hodnotí sa:

Ročná úspora P_t pri použití tepelných čerpadiel voči porovnávanému systému (PK)

$$P_t = N_c^{PS} - N_c^{TČ}$$

N_c – celkové náklady

■ *Finančná výkonnosť*
$$= \frac{P_t}{I} \cdot 100 \quad \%$$

■ *Jednoduchá návratnosť (Pay back)*
$$PB = \frac{I}{P_t} = \frac{I_{TC} - I_{PS}}{P_t}$$

■ *Čistá súčasná návratnosť (Pay off)*
$$PO = \frac{I}{PV} \quad PO_{real} = \frac{I}{PV_{real}}$$



Cenové kalkulácie TČ

Treba rozlišovať ceny s DPH a bez DPH pre:

- Vonkajšia jednotka
 - Invertor alebo On/Off kompresor (nie pre TČ vzduch-vzduch)
- Vnútoraná jednotka
 - Bez chladenia
 - Bez zásobníka na TPV
 - Bez akumulátora

Poznámka: samostatne je potrebné počítať náklady na primárny okruh pre TČ z/w alebo w/w

2.PRAKTICKÝ POSTUP NÁVRHU INŠTALÁCIE TEPELNÉHO ČERPADLA

Rozhodnutie podľa miestnych podmienok, aký **systém** pre daný RD bude optimálny

- Lokalita, tepelný výkon, zdroje tepla
 - *Podklady pre výpočet tepelných strát a ziskov*
 - *Nároky na ohrev vody, počet osôb, špičkový odber*
 - *Iné požiadavky na tepelnú energiu – ohrev bazénu, iné technológie*
 - *Využitie tepelného čerpadla na chladenie*
 - *Aký je požadovaný výkon TČ?*
 - *Je dostupné odpadné teplo?*
 - *Je dostupný zdroj vody a s akou kvalitou?*
 - *Je priestor na plošný kolektor? (kde sa už nebude stavať)*
 - *Je možnosť vykonať vrt? (bude sa aj chladit'?)*
 - *Je výška investície limitovaná?*



Vylučovacou metódou vyberieme možné riešenia, z ktorých si zákazník musí vybrať na základe ekonomických ukazovateľov



Trvajte na **dôslednom** dimenzovaní výkonu podľa charakteru objektu a veľkosti tepelných strát *(až po ich znížení)*

- Potrebný tepelný výkon pre objekt:

$$Q_c = Q_{ts} + (Q_{ts} \times 0,1) + Q_{TV} + Q_{\text{bazén_vnútorný}} + \dots$$

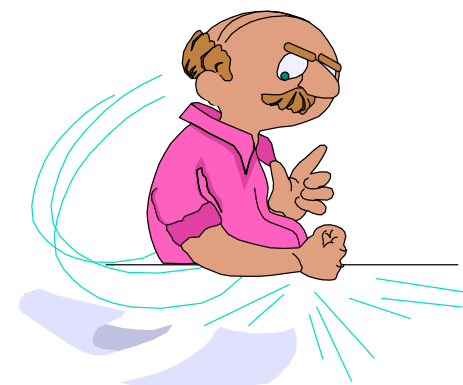
Dimenzovanie výkonu TČ z/v a vz/v 70-80% vrt/voda 100% z Q_c

- Q_c – potrebný tepelný výkon
- Q_{ts} – potreba tepla na krytie tepelných strát
- $Q_{ts} \times 0,1$ – zohľadnenie HDO
- Q_{TV} – potreba na ohrev TV
- Q_{baz} – potreba tepla na ohrev bazénu v celoročnej prevádzke

Správne dimenzovanie výkonu TČ je dôležité

- Každý kW výkonu navyše cca 400-600 €
- Predimenzované TČ je nielen
 - ekonomicky,
 - ale aj energeticky

menej efektívne



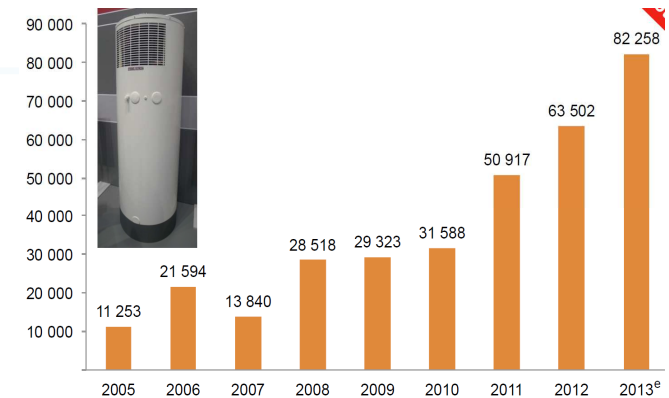
Zásobník teplej vody musí byť navrhnutý k TČ

- Na 1 kW = 0,2 až 0,3 m² plochy výmenníka

- Pre tepelné čerpadlá pri hodnotách

- Vzduch/voda **A20/W50**
- Zem/voda **B7/W50**
- Voda/voda **W10/W50**

- Pre 1 osobu sa uvažuje 40 až 50 litrov teplej vody na deň. V prípade 4 osôb v domácnosti je zvolený nepriamo vykurovaný ohrievač o objeme 200 litrov.
- Pozor! Teplo výmenná plocha výmenníka musí odpovedať maximálnemu vykurovaciemu výkonu tepelného čerpadla v letnom období alebo požiadavke výrobcu tepelného čerpadla! Preto sa vyhnite neznámym zásobníkom!



Podľa EHPA v EÚ rýchlo rastie trh s TČ na prípravu teplej vody. Zákazníci uprednostňujú TČ vzhľadom na ekonomiku a tiež zabezpečenie TV počas celého roku.



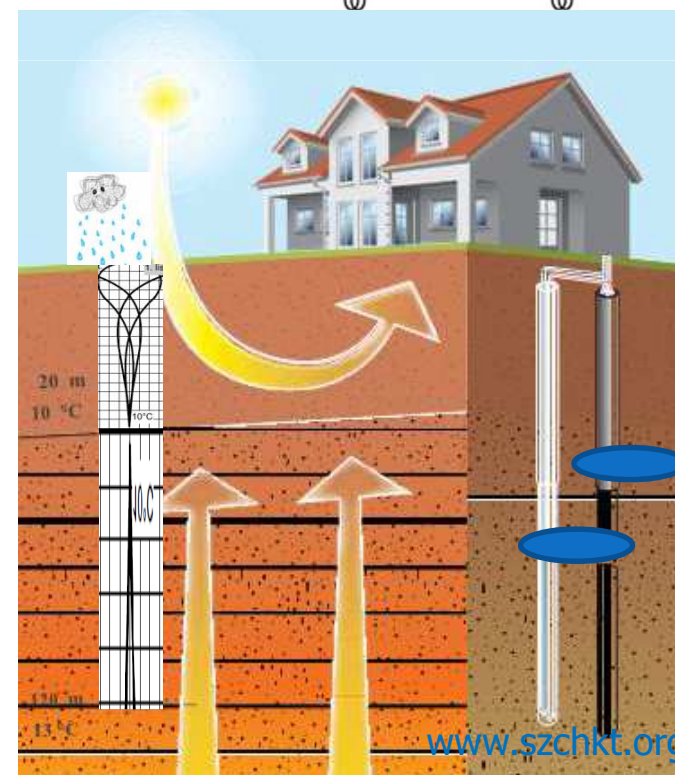
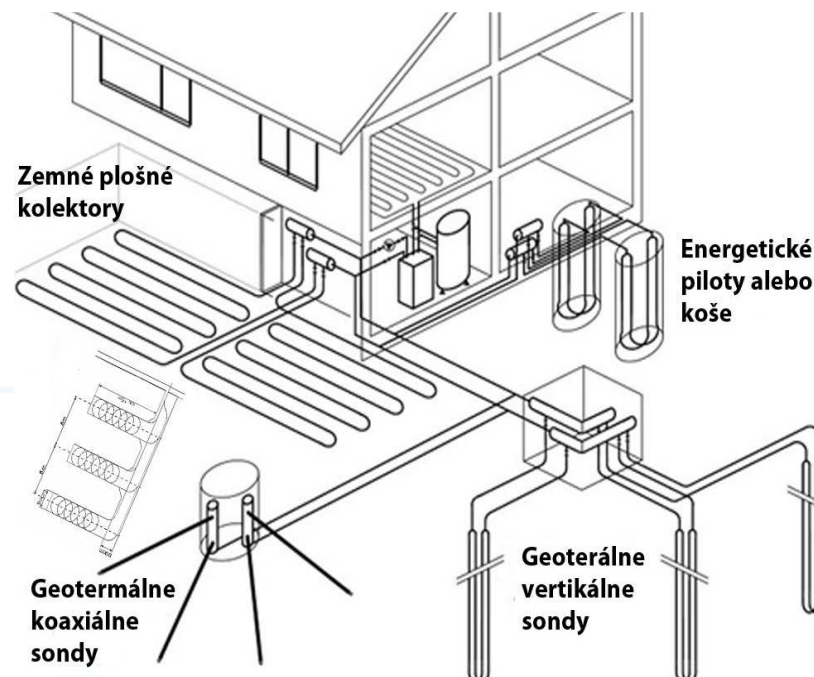
Rozhodovanie medzi systémami zem(voda) – voda a vzduch – voda

- Systémy vzduch – voda sú do istej miery výkonovo obmedzené, najviac využívané najmä do nižších výkonov.
- Systémy zem – voda umožňujú nižšie i vyššie výkony. Veľmi záleží na konkrétnych podmienkach, požiadavkách a cenových obmedzeniach zákazníkom.
- *Rodinný dom, ktorého pozemok neumožňuje vykonať vrtý, uložiť kolektory, má stále možnosť použiť systém vzduch – voda aj do vyšších výkonov.*
- *Pokiaľ sa pri novostavbe vykonajú vrtý pre základy domu, je výhodné dať prednosť systému zem – voda, alebo voda – voda, ktoré umožnia pasívne chladenie v lete.*

Porovnanie kladov a záporov

■ Zem (voda) – voda:

- Výhodou je stály tepelný výkon takmer behom celého roka.
 - Nerieši sa problém hlučnosti, kondenzátu, ...
 - Vhodné pre nižšie i vyššie výkony
 - Pasívne chladenie
- Nevýhody:
 - nutnosť realizácie primárneho okruhu,
 - zvýšenie nákladov s tým súvisiacich,
 - záber pozemku najmä pre plošné kolektory,
 - vybavovanie povolenia na vykonanie vrtov, studní
 - zohľadnenie regenerácie vrtu pri letnej prevádzke, hydrogeologický prieskum, vodné dielo, kvalita vody



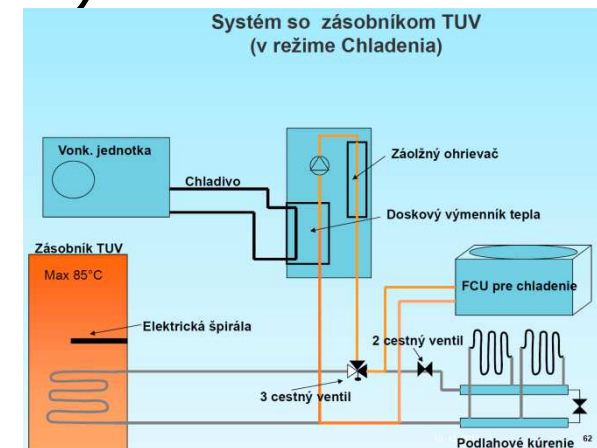
Chladienie s tepelnými čerpadlami

■ Pasívne - TČ s primárnym okruhom

- 17-18 °C voda v stropnom, (podlahovom, stenovom fyzikálne zákony sú síce proti ale funkcia je v poriadku) rozvode znižuje teplotu v priestore o 5-6°C.
- Musí byť kontrola rosného bodu.
- Kontrola rizikových miest (za obrazmi, ...)

■ Aktívne

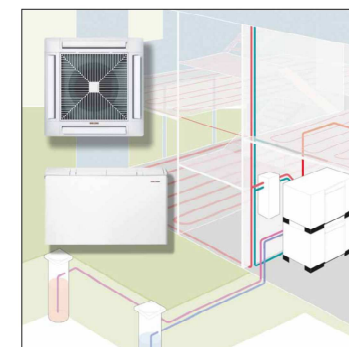
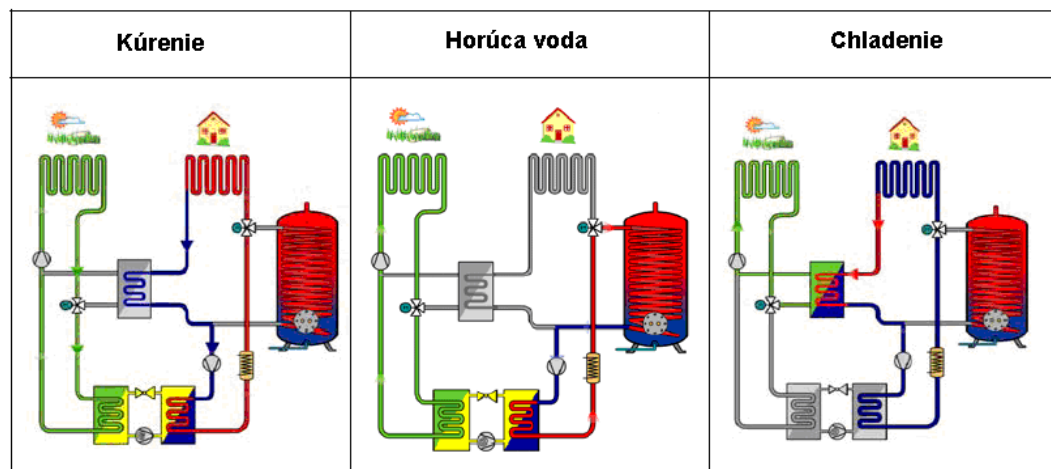
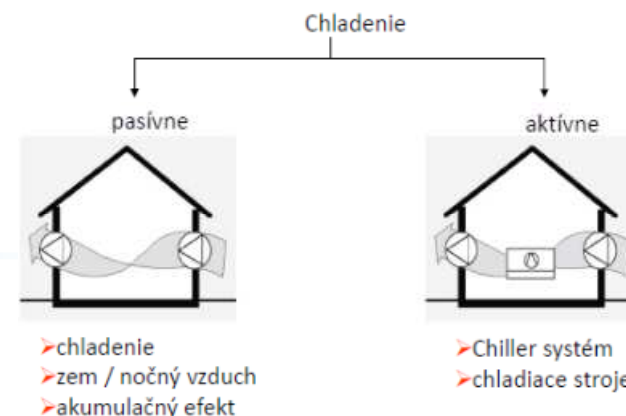
- FanCoily s teplotou vody 8-12 °C



Pasívne chladenie TČ s primárnym okruhom

- Potreba tepla pre NE RD v zime 20 – 40 W/m²
- Potreba chladu pre NE RD v lete 30 – 60 W/m²
- Geotermálne sondy sa môžu používať na pasívne ako aj na aktívne chladenie
- Pasívne chladenie, je účinné do 11W/m³ objemu miestnosti s ohľadom na ochranu primárneho zdroja
- Pasívny systém ponúka ekonomické výhody
- 70 % z navrhnutého chladiaceho výkonu (zimné obdobie) je možné využiť na chladenie v lete
- Využitie kolektora na pasívne a aktívne chladenie je teoreticky možné, ale vyžaduje si zvlášť podrobný návrh

Chladenie budov



www.szchkt.org

Porovnanie kládov a záporov TČ vzduch – voda:

■ Nevýhody:

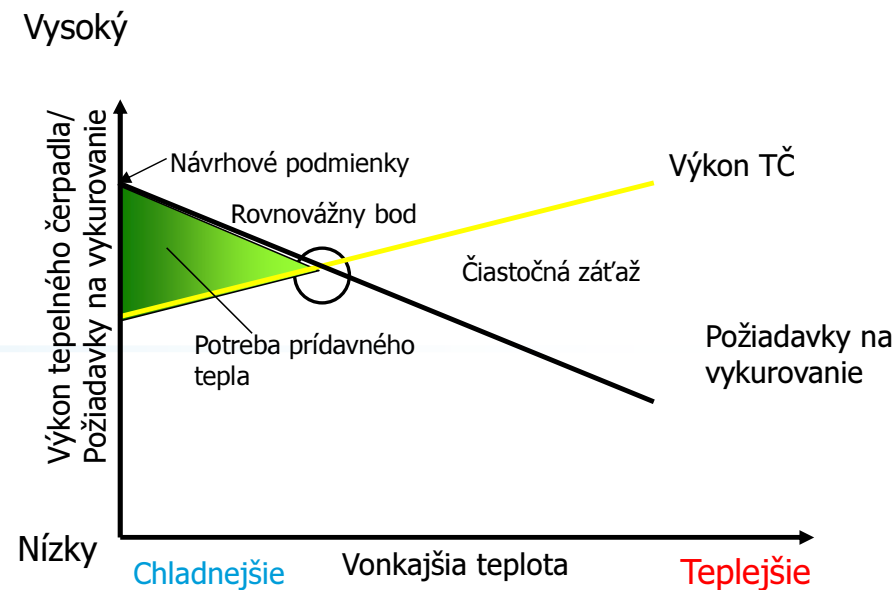
- premenlivý výkon tepelného čerpadla v závislosti od teploty vonkajšieho vzduchu
- Obmedzený výkon pri teplotách pod bodom bivalence
- Odvod kondenzovanej vody
- Hlučnosť

■ Výhody:

- nenarušujú svojou funkciou rovnováhu v prírode
- vhodné najmä pre menšie výkony
- bezproblémová inštalácia prakticky kdekoľvek,
- bez nutnosti stavebného povolenia,
- nižšie celkové náklady,
- bezproblémová celoročná prevádzka (*preveriť treba možnosť ohrevu bazénu*)
- aktívne chladenie.

Rovnovážny bod (bod bivalencie)

pre TČ vzduch(zem)/voda



- Výkon TČ odpovedá **60 – 65 %** tepelnej straty objektu - bod bivalencie $+1^{\circ}\text{C}$ až -1°C .
- Výkon TČ odpovedá **65 – 75 %** tepelnej straty objektu - bod bivalencie -1°C až -3°C .
- Výkon TČ odpovedá **75 – 85 %** tepelnej straty objektu - bod bivalencie -3°C až -5°C .

Norma STN EN 15450

Tepelný zdroj (OZE vzduch, voda, zem)

Zásobovanie elektrinou (výkon, max prúd, istič, tarifa, HDO)

Stratégia budova, TV, regulácia, T_{biv}, záložný zdroj, COP, SPF, GWP

Umiestnenie – (kompakt, split, teplota zmrznutia, montáž, údržba)

Hluk akustické izolovanie

Vykurovanie

Vykurovanie a TV (akumulácia, poloakumulácia, ...)

Dimenzovanie

Legenda

Y tepelné zaťaženie a tepelný výkon

1 tepelný výkon

2 tepelné zaťaženie

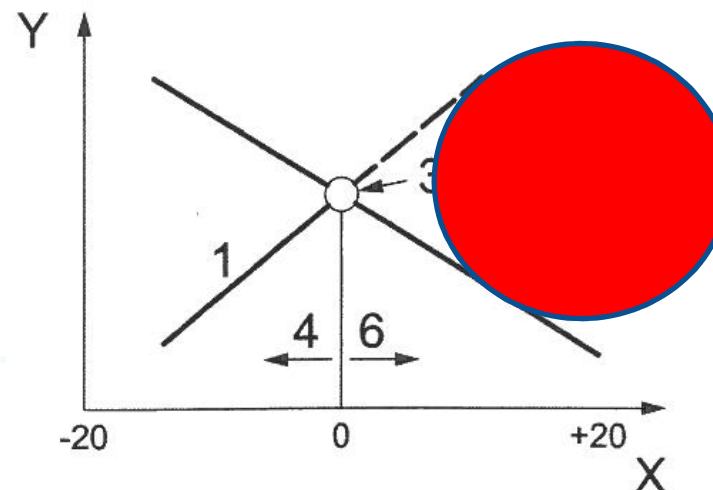
3 vyrovnávací bod

4 záložný zdroj

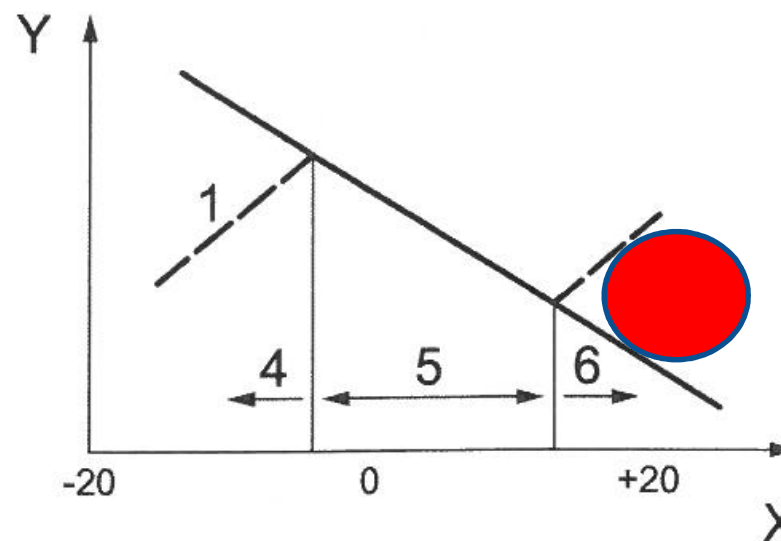
5 pracovná oblasť

6 cyklovanie

X vonkajšia teplota v °C.



b) bez regulácie výkonu

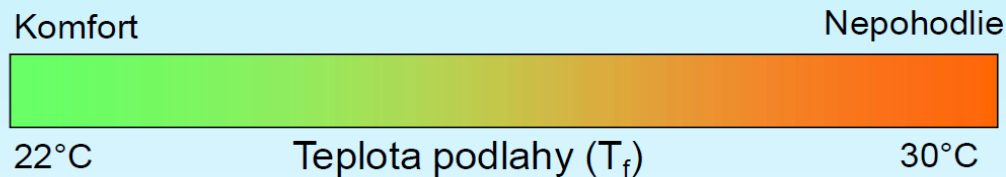
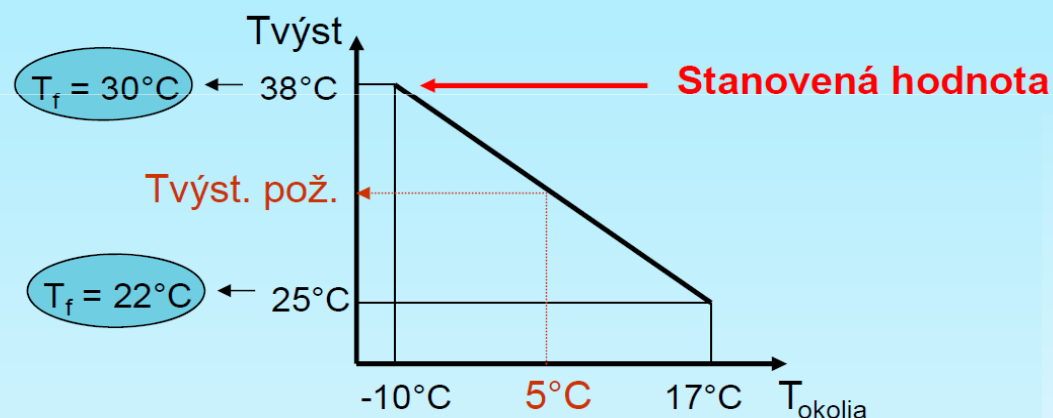


a) s reguláciou výkonu

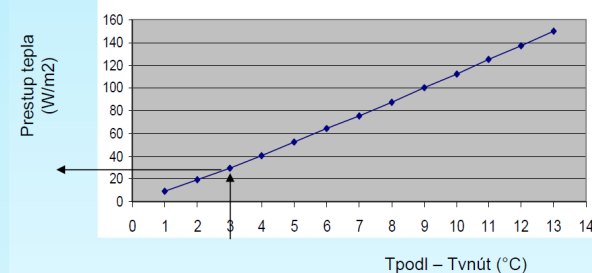
Ekvitermická regulácia

Výhodou je možnosť ovládať tepelné čerpadlo cez internet a využiť online diagnostiku a technickú podporu

Zvýšený komfort - ekvitermická regulácia



Prestup tepla z podlahového kúrenia závisí od rozdielu teplôt (podlaha/vnút. teplota)

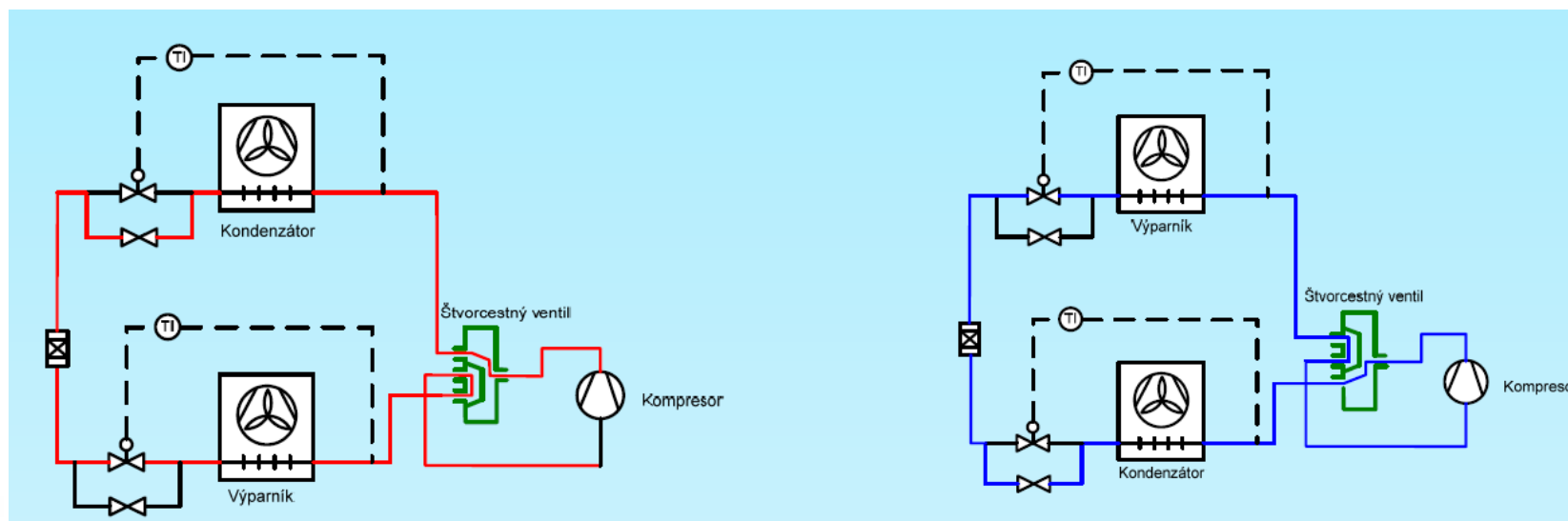


Pri ekvitermickej regulácii, T_f sa udržiava čo najnižšia

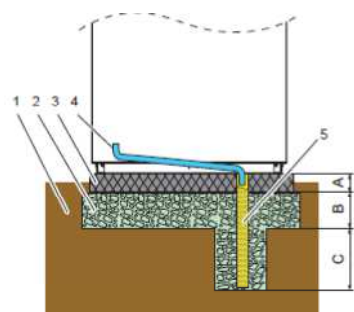
Tepelné čerpadlo vzduch/voda

Odmrazovanie pomocou reverzibilného obehu

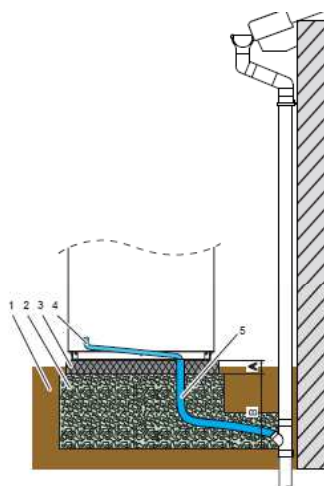
- Chladiaci obeh tepelného čerpadla je reverzovaný (*obrátený*), teda namrznutý výparník a kondenzátor si zamenia svoje funkcie. To je realizované pomocou štvorcestného ventilu, ako je znázornené na obrázkoch



Odvod kondenzátu z výparníka TČ vzduch - voda



Nutné protimrazové opatrenia
(odporový kábel)



Bez kondenzačnej vane pod výparníkom (s voľným odtokom do
štrkového podložia) protimrazové opatrenia nie sú nutné pri
minimálnej výške 30 cm nad povrchom

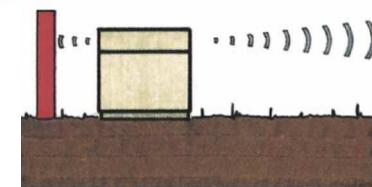
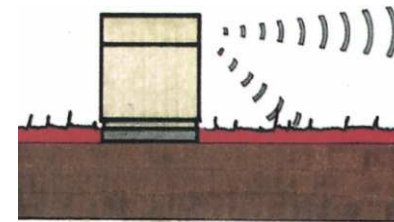
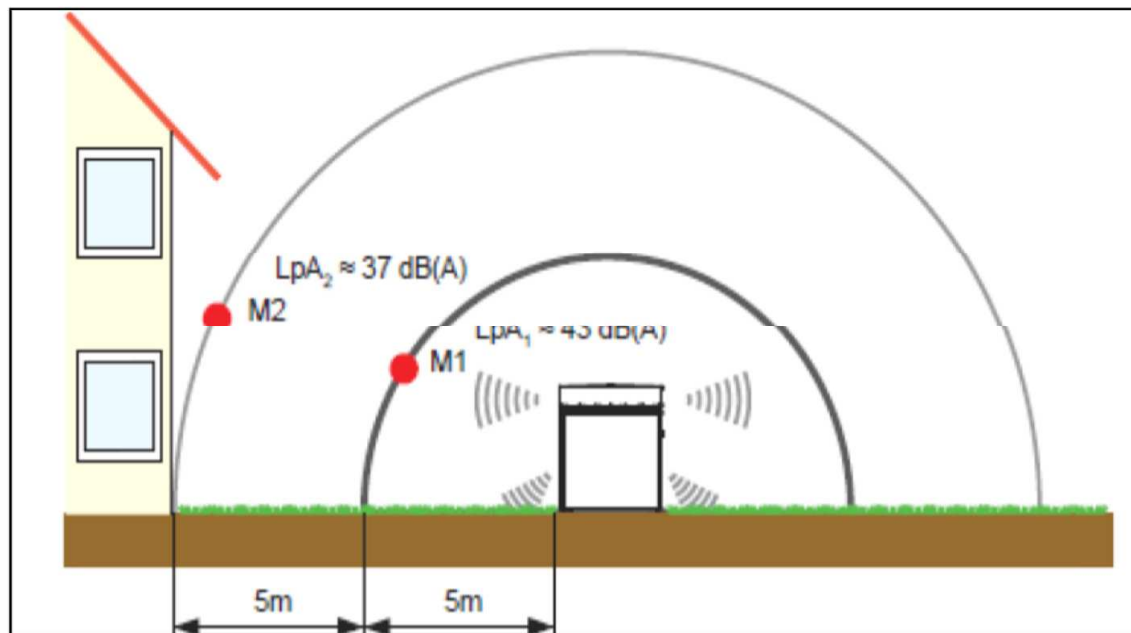




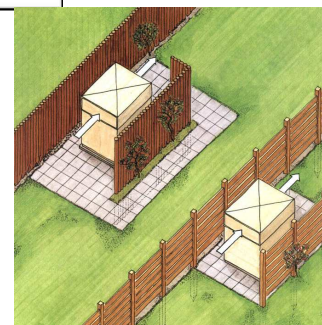
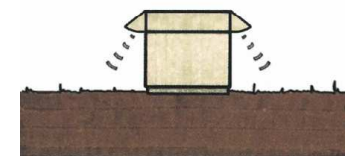
Pri inštalácii tepelných čerpadiel vzduch-vzduch, vzduch - voda platí

- Pre inštaláciu vonkajšej jednotky nie je potrebné úradné stavebné povolenie.
- Je potrebné sa uistiť, že voda z odmrazovania môže byť odvádzaná v nezamrzajúcej hĺbke, alebo to môže byť zabezpečené ohrievaným odvodňovacím kanálom.
- Umiestnenie vonkajších jednotiek musí byť z hľadiska hluku vykonané veľmi zodpovedne. Nikdy sa nesmie umiestniť vonkajšia jednotka napríklad pod okná spálne.
- Treba brať citlivo do úvahy požiadavky susedov, aby neboli rušení

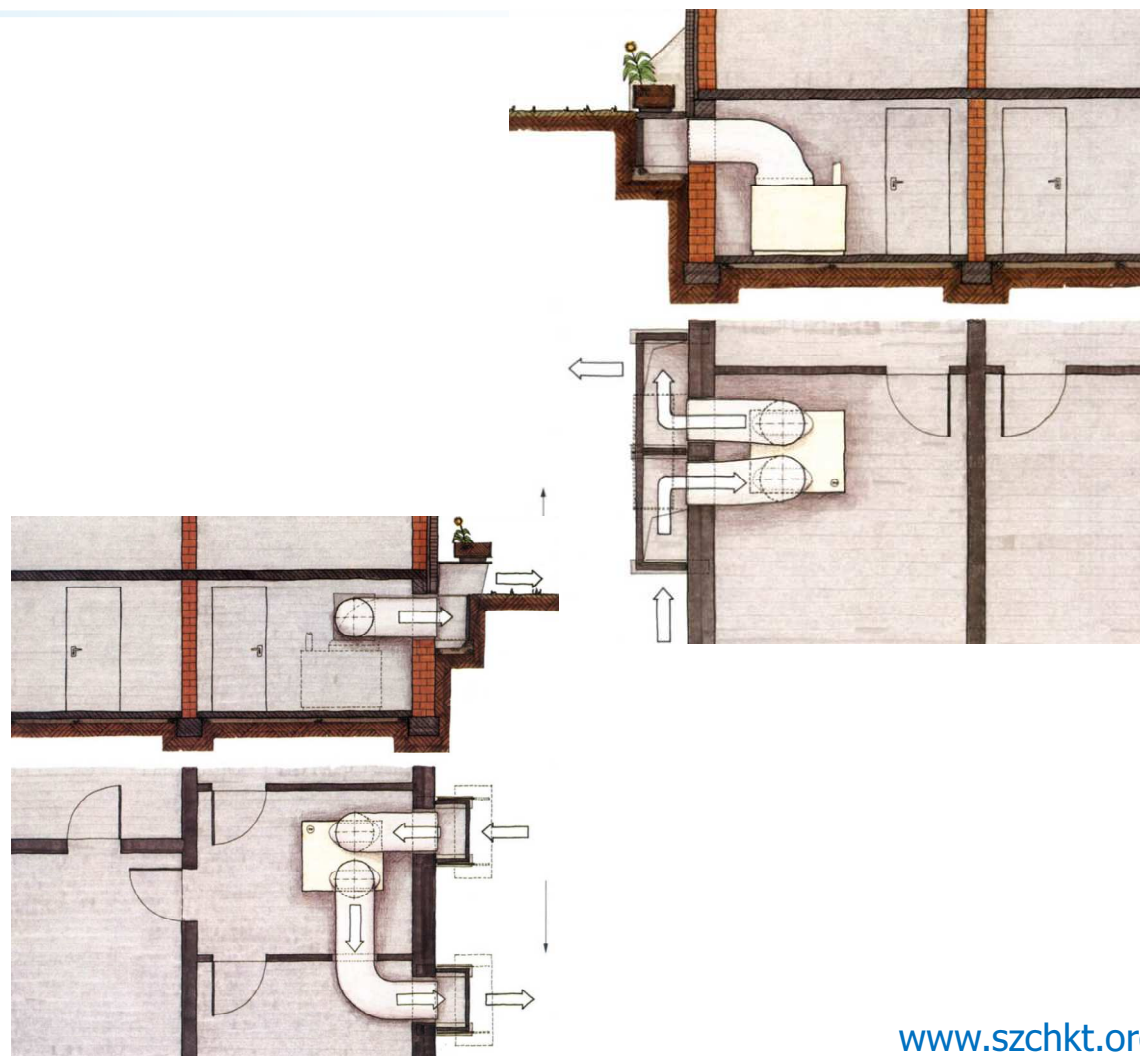
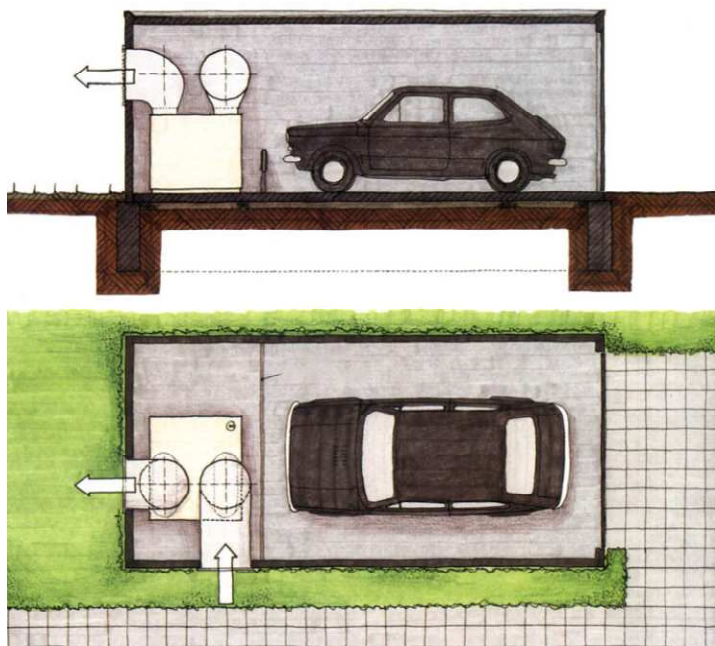
Hlučnosť - spôsob umiestnenia vonkajšej jednotky



Zníženie 3-6 dB



Nasávanie vzduchu TČ v objekte – zamedziť skratu



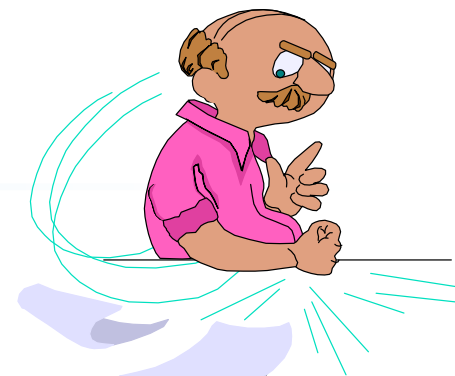
Prietok kondenzátorom tepelného čerpadla

- je nutné, aby bol zaistený **dostatočný prietok** kondenzátorom a to aj ak sú uzatvárané niektoré okruhy regulačnými ventilmi.



- Ak dostatočný prietok cez kondenzátor nie je zaistený je nutné inštalovať do systému
 - Anuloid (akumulátor) alebo
 - prepúšťací ventil, aby prietok bol za všetkých podmienok zaistený

Typové projekčné podklady a projekt



- Spravidla každý dodávateľ tepelných čerpadiel má spracované
- **projekčné podklady pre každý typ TČ,**
- podľa ktorých sa vypracuje
 - Projekt vykurovania, primárneho okruhu pre novostavbu.
 - Návrh inštalácie TČ pre rekonštrukciu RD podľa aktuálneho stavu.

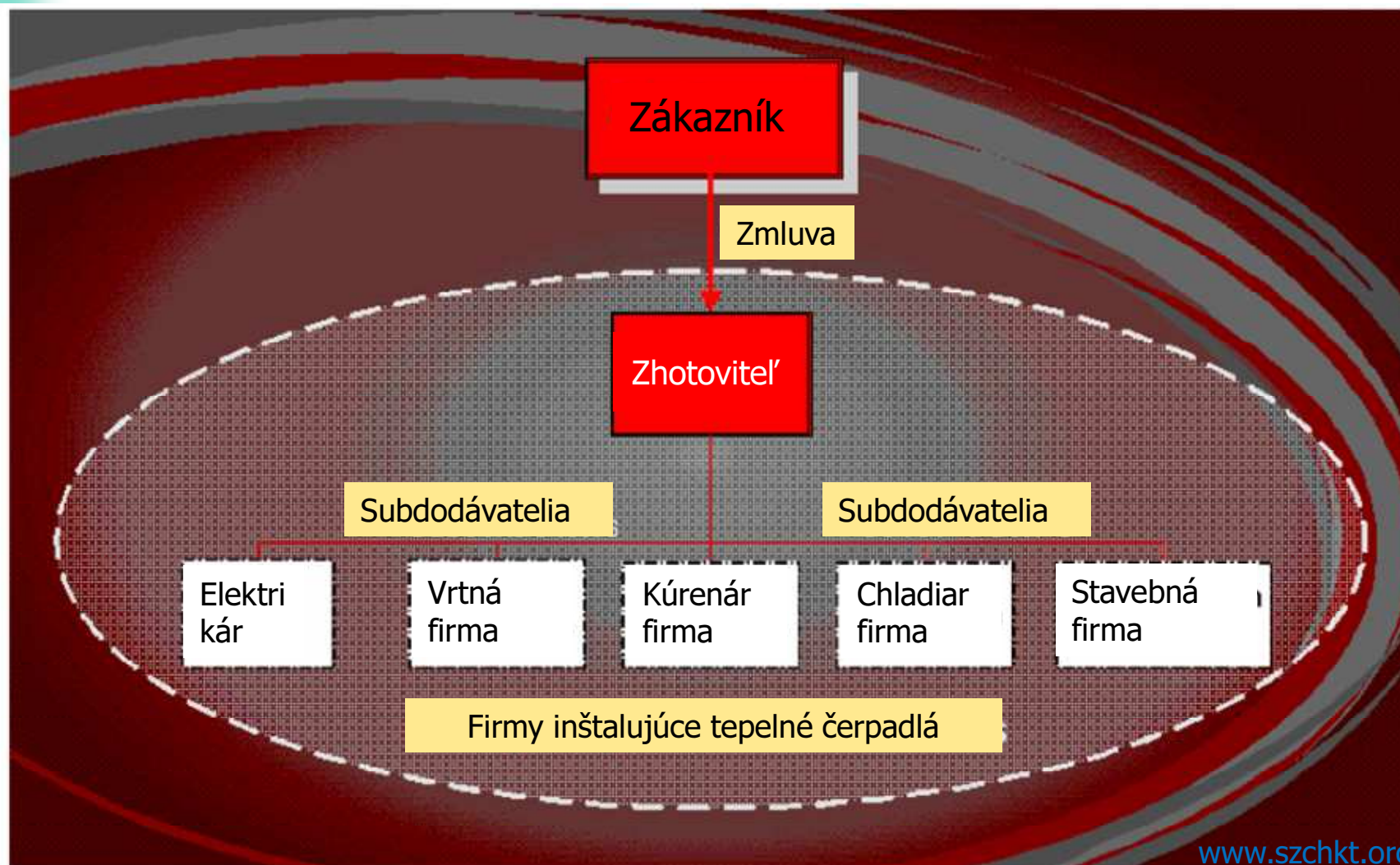


Dobre navrhnuté a vyprojektované tepelné čerpadlo

- Ušetrí pre užívateľa 60 až 70 % energie pre vykurovanie a ohrev vody
- Umožňuje chladenie i ohrev bazéna
- Ušetrí viac ako 60 % emisií CO₂
- Posunie objekt do vyššej energetickej triedy. Potrebné je:
 - Chod TČ (aj el. doplnkových zdrojov) „povoľovať“ len počas nízkej tarify
 - Pri TČ vzduch-voda presunúť ohrev TV na deň (obmedziť v noci)
 - Úspornejšia prevádzka sa dosiahne TČ s premenlivou kondenzáciou
 - Minimalizovať počet zastavení a štartov kompresora

3. Výber zhotoviteľa

inštalátorskej firmy - koordinácia remesiel subkontrakty



Zoznam na stránke MH SR



Ministerstvo hospodárstva
Slovenskej republiky

Zoznam inštalátorov pre tepelné čerpadlá, ktorým bolo vydané osvedčenie pre inštalátorov podľa zákona č.
309/2009 Z.z.

P.č.	Priezvisko	Meno	Kontakt	Číslo rozhodnutia	Dátum vydania osvedčenia
1	Baxa	Marek	marko.baxa@gmail.com	2012/D/001	19.12.2012
2	Garaj	Martin	mjartan@inmail.sk	2012/D/002	19.12.2012
3	Gurník	Pavel	1stt@1stt.sk	2012/D/003	19.12.2012
4	Hriančík	Ivan	hriancik@szm.sk	2012/D/004	19.12.2012
5	Pečimon	Ján	janpecimon@r3.roburnet.sk	2012/D/005	19.12.2012
6	Plevík	Ivan	bizip@orava.sk	2012/D/006	19.12.2012
7	Rehorčík	Róbert	rrehorcik@gmail.com	2012/D/007	19.12.2012
8	Uriča	Dušan	duzan.urica@gmail.com	2012/D/008	19.12.2012
9	Barinec	Peter	barinec@stonline.sk	2014/D/001	13.6.2014
10	Bartko	Michal	intergeo@intergeo.sk	2014/D/002	13.6.2014



szchkt

Prihlásiť sa

Vytvoriť účet

SZ CHKT

Členstvo

Viac

Cenník

Kontakt

Konferencie a udalosti

Kalendár

Compressors Conferences

Chilventa

MCE Milano

Medzinárodná servisná konferencia

Školenie Leaklog

Valné zhromaždenie SZ CHKT

E-learning a pomoc

Fórum

Správy

Učebné texty

Testy

F pl

Všetky dokumenty



Plní zákon č. 286/2009 Z.z. Vašu predstavu o tom, kto môže pracovať s F-chladivom?

- ☐ Áno - úplne
- ☐ Áno - ale mal by byť prísnejší
- ☐ Áno - ale mal by byť dôslednejší
- ☐ Nie - nerieši problém, kto môže pracovať s F-chladivami
- ☐ Nie - nie je potrebné riešiť, kto môže pracovať s F-chladivami

Hlasovať!

Zobraziť výsledky
Viac ankiet

Oznamy

16. apr. – Klima Trend s.r.o. Nitra ponúka voľné pracovné miesta pre mechanikov klimatizačných a chladiarenských zariadení. Žiadosti adresujte na: klimatrend@klimatrend.sk

1. apr. – Leaklog 1.0.0: čo je nové | stiahnuť.

12. dec. – Akreditované školenie a skúšky podľa zákona a EHPA sa uskutočnia v júni 2014; pozrite nižšie medzi školeniami. Prihlásiť sa môžete kliknutím vpravo na žiadosti.

20. okt. 2009 – CO CHKT v zmysle poverenia č. 43657/2009 MŽP SR s platnosťou od 13. októbra 2009 vykonáva osvedčovanie odborných znalostí a certifikáciu odbornej spôsobilosti podľa zákona č. 286/2009 Z.z.

16. dec. – Cenník inzercii a kalendár podujatí

7. feb. 2013 – Kategórie použitia chladív v oznamovaní podľa zákona 286/2009 Z.z.

Najnovšie správy: **Správy 3/2014**

Fórum SZ CHKT

Diskusné fórum o certifikácii, vzdelávaní, programe Leaklog a iných činnostiach zväzu.

Hľadať na stránke

Hľadajte firmu, odborníka, člena, alebo iné informácie

Hľadať

Mapa firiem

Nájdite sídlo 313 spoločností zo SR a ČR podľa zamerania na mape

Nadchádzajúce udalosti

Medzinárodná servisná konferencia, Košice, hotel Centrum a VSG, 25.9.2014 – 26.9.2014

Nadchádzajúce školenia a skúšky

Kliknutím na dátum otvoríte zoznam účastníkov skúšky.

Dátum	Druh	Typ	Miesto	Počet	Voľné
26.5.2014	skúška	VTZ tlakové	Rovinka	0	✗ Obsadené
Školenie a skúšky na VTZ tlakové na TSÚ v Rovinke					
5.6.2014	školenie	Tepelné čerpadlá	Rovinka	11	✓ Voľné
Aktualizačné akreditované školenie 5-6.6. a 11-12.6. pre certifikovaných inštalatérov tepelných čerpadiel					
5.6.2014	školenie	Tepelné čerpadlá	Rovinka	14	✓ Voľné
Akreditované školenie 5-6.6 a 11-12.6. na TSÚ v Rovinke podľa zákona a pravidiel EHPA na tepelné čerpadlá					
13.6.2014	skúška	Tepelné čerpadlá	Rovinka	11	✓ Voľné
Aktualizačná skúška 13.6. pre certifikovaných inštalatérov tepelných čerpadiel podľa zákona a EHPA					
13.6.2014	skúška	Tepelné čerpadlá	Rovinka	11	✓ Voľné
Skúška podľa zákona 309/2009 Z.z. (Smernica 2009/28/ES) a pravidiel EHPA 13.6.2014 na TSÚ v Rovinke					
20.6.2014	školenie	F plyny II	Zlaté Moravce	11	✓ Voľné
Školenie II. kategória					
21.6.2014	skúška	F plyny I - Skladník, III, IV, Mobiklim	Zlaté Moravce	26	✓ Voľné
Školenie a skúšky kategórie III, IV, I-S, Mobiklim					
13.11.2014	školenie	F plyny I, II	Rovinka	2	✓ Voľné
Školenie podľa Nar 842/2006/ES kategórie I, II 13-14.11. v Rovinke					
14.11.2014	školenie	F plyny I - Skladník, III, IV, Mobiklim	Rovinka	2	✓ Voľné

CO CHKT

Certifikačný dom

Stanovy

Vaše podnety

Oznamovanie a certifikácia

ŽIADOSTI

OZNAMOVANIE údajov na F plyny, TČ a výroby

Školenia a skúšky

Štítky

Leaklog

Pre prevádzkovateľov

Kalkulačka náplne (Excel)

Osoby a firmy

Vyhľadávanie osôb a firiem

Certifikované organizácie

Registrovaní odborníci

Členovia

Ocenenia

Mapa firiem

Mapa inštalovaných TČ



Súhlasíte s potrebou riešiť nakladanie s F chladivami zákonom?

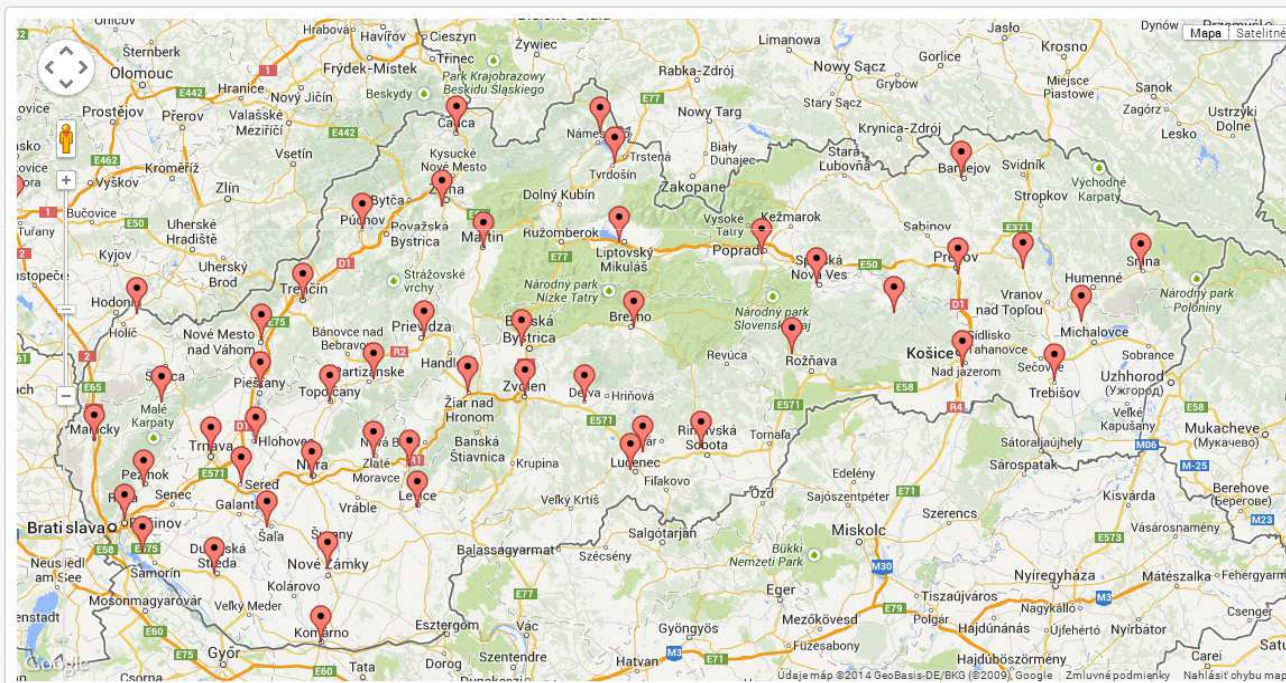
- ☐ Áno - úplne
- ☐ Áno - čiastočne
- ☐ Nie - je zbytočný
- ☐ Nie - nerieši podstatu problému
- ☐ Nie - nie je potrebné daný problém riešiť zákonom

Hlasovať!

E-learning a pomoc

Hil'adat'

zobrazených





Prihlásiť sa

Vytvoriť účet

SZ CHKT

CO CHKT

Oznamovanie a certifikácia

Osoby a firmy

Vyhľadanie osôb a firiem

Certifikované organizácie

Registrovaní odborníci

Členovia

Ocenenia

Mapa firiem

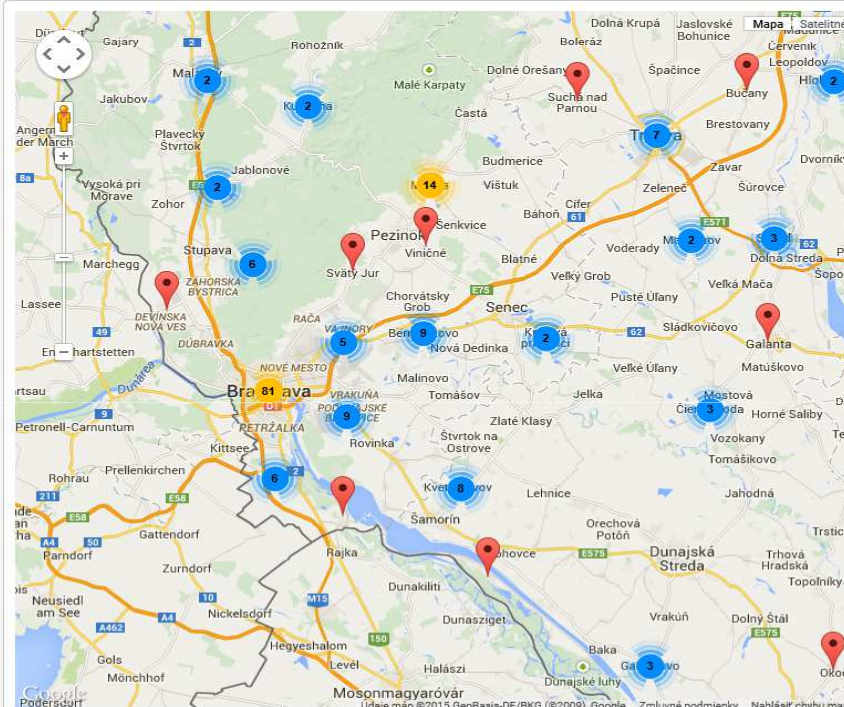
Mapa inštalovaných TČ

Konferencie a udalosti

E-learning a pomoc

Mapa inštalovaných tepelných čerpadiel

Mapa systémov obnoviteľných zdrojov energie v EÚ | Ako integrovať mapu inštalovaných TČ na stránku certifikovanej firmy



Kliknutím na miesto v pravej časti zobrazíte zoznam inštalovaných TČ v ňom
Priblížením na mape sa aktualizuje zoznam práve viditeľných inštalácií na pravej strane.

Číslo v krúžku označuje počet nainštalovaných tepelných čerpadiel.

Miesta na mape

Zobraziť všetky

Bernolákovo | Borinka | Bratislava | Bučany | Čierna Voda |
Dunajská Lužná | Gabčíkovo | Galanta | Hlohovec | Ivanka pri
Dunaji | Kráľová pri Senci | Kuchyňa | Kvetoslavov | Lozorno |
Majcichov | Malacky | Malinovo | Marianka | Miloslavov | Modra |
Okoč | Pezínok | Plavecký Štvrtok | Rohožník | Rovinka | Senec |
Sereď | Suchá nad Parnou | Svätý Jur | Šamorín | Šenkvice |
Tmáva | Veľký Biel | Viničné | Vinohrady nad Váhom | Vičkovce |
Vojka nad Dunajom | Vrakuň

Rovinka

COLLER KLÍMA s.r.o.

2014 Daikin

GEOTHERM Slovakia s.r.o.

2012 Vaillant

Spoločnosti, ktoré inštalovali tepelné čerpadlá

- A.C.T. NITRA, s.r.o.
- ADMAX TECH, s.r.o.
- C.C.S., s.r.o.
- COLLER KLÍMA s.r.o.
- CUPRO s.r.o.
- ELCHLAD, s.r.o.
- ENERGOCOM, s. r. o.
- Envirosmart s.r.o.
- EQUINOX, s.r.o.

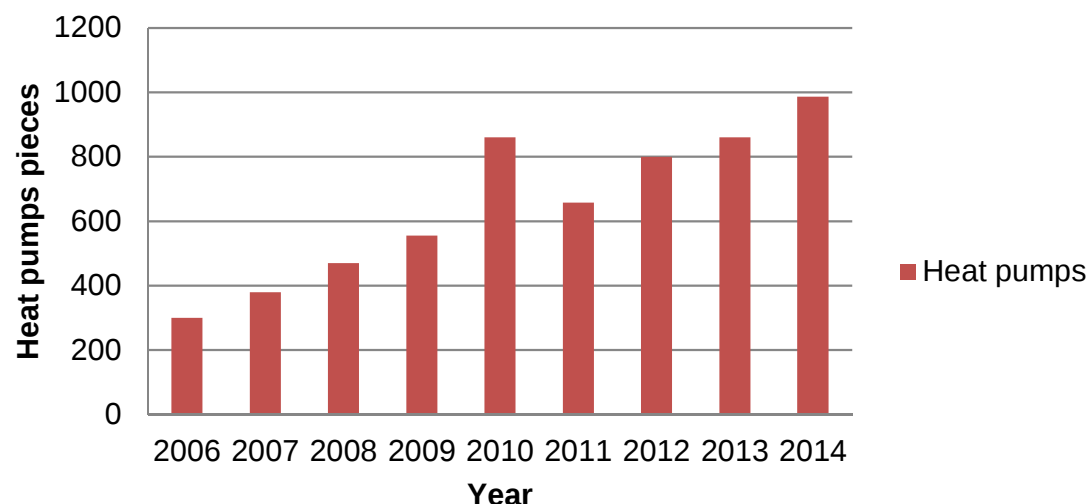


Štatistika TČ



	sum EU-14	sum EU-21	cumulated total
2005	419 620		
2006	536 031		955 650
2007	606 161		1 561 811
2008	799 902		2 361 713
2009	726 698	731 803	3 093 516
2010	714 560	802 584	3 896 100
2011	718 134	814 996	4 711 096
2012	679 302	755 043	5 466 139

**Vývoj predaja TČ na Slovensku v rokoch
2006-2014**



Predaj TČ v Európe za jednotlivé roky a kumulovane. V EÚ sa predá takmer 800 tis TČ ročne. To znamená priemerne 1,6 TČ na 1000 obyvateľov. U nás sa predá do 1000 TČ za rok, to znamená asi 0.2 TČ na 1000 obyvateľov. To je asi 8 x menej, ako je európsky priemer. Na úrovni európskeho priemeru je predaj TČ v ČR.



4. Inštalácia

- Ako prebieha montáž tepelného čerpadla
- Čo obsahuje dodávka a montáž tepelného čerpadla so systémom zem-voda / vzduch-voda?
- Na čo si dávať pri dodávke systému s TČ pozor?

Inštalácia tepelného čerpadla v 7 krokoch:

- krok 1 – Rozhodovanie o systéme TČ a výber zhotoviteľa
- krok 2 - Návrh tepelného čerpadla (zem(voda)-voda / vzduch-voda)
- krok 3 – Realizácia primárneho zdroja energie – len u zem-voda a voda-voda
- krok 4 – Montáž tepelného čerpadla vrátane vykurovacieho systému
- krok 5 – Zapojenie elektroinštalácie a regulácie TČ
- krok 6 – Uvedenie do prevádzky, nastavenie
- krok 7 – Odovzdanie vykurovacieho systému s tepelným čerpadlom zákazníčkovi

Kroky 1 a 2

■ Krok 1 Rozhodovanie o systéme TČ a výber zhotoviteľa

- Výber vhodného zdroja tepla pro vykurovanie Vášho rodinného domu
- Porovnanie nákladov na hospodárnu prevádzku – jednou z možností **najhospodárnejšej prevádzky je tepelné čerpadlo!**
- Očakávané nadobúdacie náklady systému s TČ – financovanie

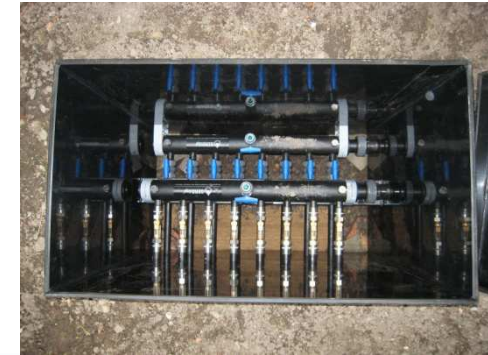
■ Krok 2

■ ZAČNITE OD PROJEKTU !

- 1) Výpočet tepelnej straty, ..., resp. potrebný vykurovací výkon
- 2) Preverenie elektrickej prípojky ohľadom na potrebný príkon
- 3) Návrh vykurovacieho systému = stanovenie max. výstupnej teploty
- 4) Voľba nízko potenciálneho zdroja tepla
- 5) Výber vhodného tepelného čerpadla
- 6) Hydraulické zapojenie
- Výber vhodného dodávateľa tepelného čerpadla vrátane vykurovacieho systému a PO
- Cenová ponuka a zmluva o dielo
- Vybavenie povolení, financovanie, dotácia



Kroky 3 a 4



■ Krok 3 – Realizácia primárneho zdroja energie

- zemná sonda, plochý kolektor, studne – projekt, dimenzovanie
- spôsob realizácie vybraného zdroja, hydraulickej, elektrickej schémy
 - Príprava technickej dokumentácie pre získanie povolenia na vrty, studne
 - Vyvrtanie, výkop, polozenie kolektorov, pripojenie do zberača

■ Krok 4 – montáž TČ

- hydraulické zapojenie tepelného čerpadla, prípadne akumuláčného zásobníka a zásobníka TV vrátane inštalácie vykurovacieho systému a dôležitých bezpečnostných prvkov podľa projektu
- prepláchnutie a naplnenie primárneho a vykurovacieho okruhu, tlaková skúška, odvzdušnenie, kontrola pretlakového ventila
- Čerpacia skúška studne aspoň 72 hodín
- Montáž vonkajšej/vnútornej jednotky, osadenie, prepojenie, ak ide o multi split systém

Kroky 5 a 6



■ Krok 5 Zapojenie elektroinštalácie

- po hydraulickom zapojení TČ a hydraulických prvkoch vykurovacieho systému je na rade silové zapojenie TČ a zapojenie regulácie
 - *Silové zapojenie TČ, prípadne el. ohrevu(istenie)*
 - *Zapojenie hydraulických akčných prvkov do regulátora TČ*
 - *Zapojenie MaR, osadenie snímačov tlakov, teplôt TČ a vonkajšej teploty*
 - *Prípadné zapojenie HDO (blokácia doby VT)*
 - *Revízne správy elektro*

■ Krok 6 Uvedenie TČ do prevádzky

- Po pripojení všetkých súčastí tepelného čerpadla je potrebné systém naplniť, nastaviť tak, aby zariadenie bolo schopné prevádzky. Dôležité je správne nastavenie regulácie a presné nastavenie TČ a vykurovacieho systému.
- spustenie - kontrola parametrov, zápis do odovzdávacieho protokolu
- Vykonáva odborná servisná firma



Krok 7



- **Krok 7 Odovzdanie diela, zoznámenie s obsluhou**
záverečná fáza, kedy dochádza k odovzdaniu hotového diela
zákazníkovi inštalatérom s osvedčením. Súčasťou
odovzdania je:

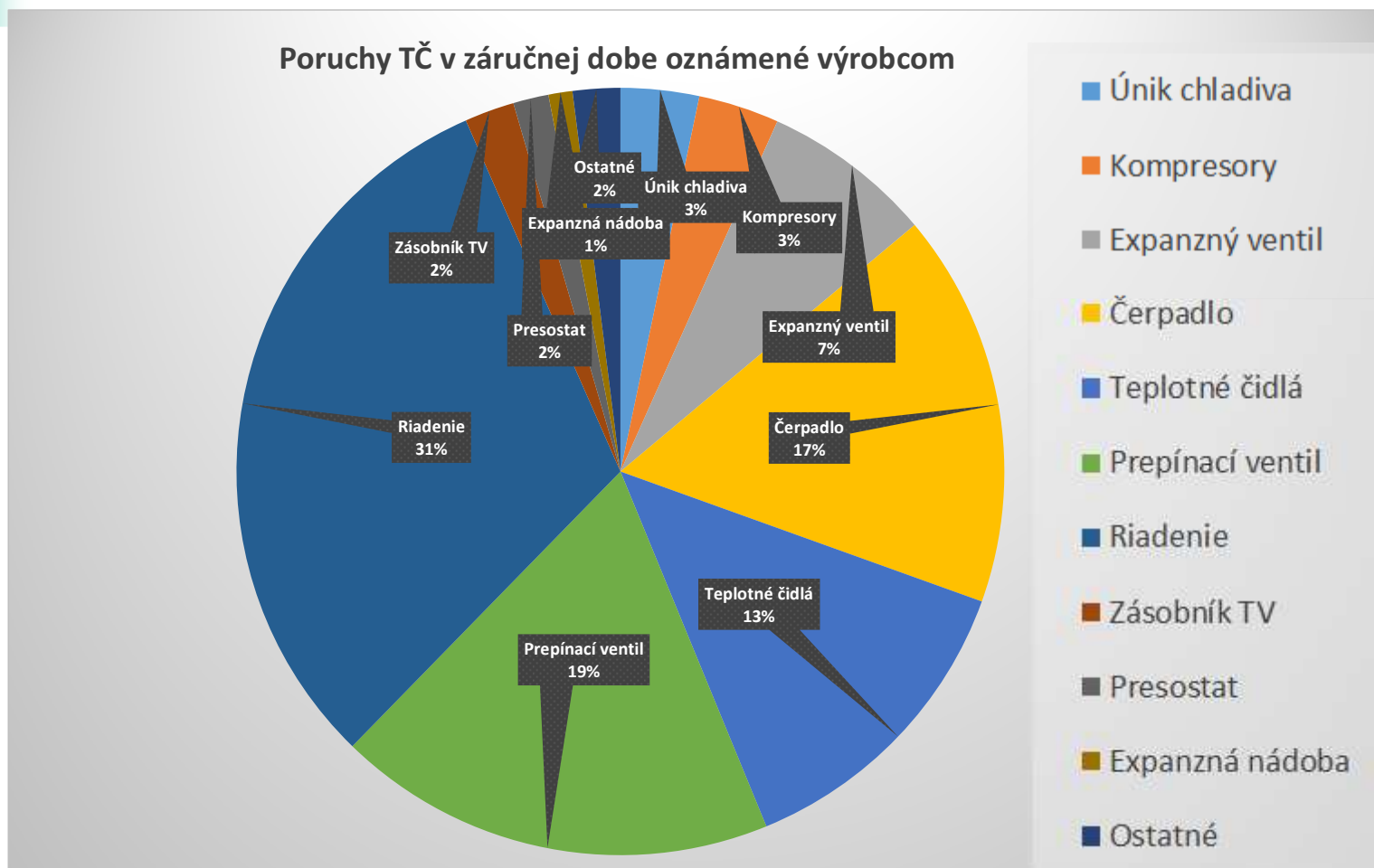
- *Zoznámenie zákazníka so záručnými podmienkami, s obsluhou
tepelného čerpadla, primárneho okruhu a s vykurovacím systémom*
- *Návody k obsluhu vrátane dokumentácie (projektu)*
- *Protokol o uvedení do prevádzky s nastavenými hodnotami*
- *Dokumentácia: Projekt, protokoly, záručné listy, servisná knižka*
- *Zmluva na servisné zabezpečenie, preventívne prehliadky*
- *Informácia: Čo robiť pri poruche.*



5. Prevádzka

- Skúsenosti s tepelnými čerpadlami potvrdzujú, že poruchy na:
 - **Nepriame** - 95 % sú problémy predovšetkým z prevádzky vykurovacieho systému
 - **Priame** – len 5 % je vinou tepelného čerpadla.

Podiel porúch TČ zem-voda nahlásených výrobcom z celkového počtu 30 000 ks v rokoch 2010-2012 vo Švédsku



Tepelné čerpadlá sa nevypínajú, neutlmujú

- Pretože nemajú šancu rýchlo zvýšiť požadovanú teplotu a môže sa pripnúť doplnkový zdroj. To je drahšie!
- Výhodou je možnosť ovládať tepelné čerpadlo cez internet a využiť online diagnostiku a technickú podporu.



Pravidelná údržba

Dajte si vysvetliť obsah a cenu



Prinajmenšom raz do roka, servisný pracovník kontroluje, či systém pracuje vo vhodnom prevádzkovom režime. Postup vykonávania servisných zásahov odporúčaných výrobcom je uvedený v návode na obsluhu. Servisný pracovník vykonáva nasledovné úkony:

- Opýtať sa zákazníka, či boli nejaké problémy s prevádzkou v uplynulom období;
- Skontrolovať všetky vzduchové a vodné filtre každé tri mesiace;
- Skontrolovať, či sú nejaké indikácie poruchových stavov;
- Skontrolovať tesnosť zariadenia na únik chladiva;
- Skontrolovať výkonnosť tepelného čerpadla;
- Skontrolovať úroveň tlakov čerpadla zemného kolektoru;
- Vizuálna a sluchová kontrola systému (*nezvyčajné zvuky, ovládací panel, izolácia, stopy po úniku, kondenzácii vody, apod.*);
- Pravidelná kontrola nemrznúcej zmesi;
- Kontrola elektrických kontaktov;
- Kontrola funkcie elektrických motorov kompresora, ventilátorov, čerpadiel;
- Kontrola nastavenia ovládania tepelného čerpadla;
- Nahradenie všetkých zistených poškodených častí, vodičov, káblov;
- Vyčistenie filtrov vodných čerpadiel a výmenníkov tepla;
- Kontrola všetkých skrutiek a spojení (*úchytky, istenie, apod.*);
- Výmena poškodených častí izolácie;

Pred privolaním špecialistu od výrobcu alebo predajcu, inštalatér by mal najskôr skontrolovať, overiť si, či chyba je v tepelnom čerpadle alebo v ostatných častiach systému

Správny výber a spokojnosť s tepelným čerpadlom praje SZ CHKT Rovinka, člen EHPA

