

Vliv zákazu chladiv na projektovou dokumentaci

Jak v projektu dodržet protipožární požadavky u propanových tepelných čerpadel? Musí být v topném systému odlučovač propanu? Je nutné odvětrání kotlen u čerpadel země/voda? Jaké jsou varianty chladiv a jejich požadavky na požární bezpečnost?

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

2026 = masakr sortimentu tepelných čerpadel

- Z trhu zmizí až 70 % typů tepelných čerpadel
 - Část osvědčených výrobků skončí bez náhrady
- Omezení výroby zařízení s F-plyny
 - F-plyny mají negativní vliv na globální oteplování
 - Škodlivost se sleduje podle GWP (Global warming potential)
- Nová tepelná čerpadla
 - Vzduchová tepelná čerpadla pro rodinné domy plynule přechází na propanová chladiva
 - V jiných segmentech trhu je situace složitá, nové výrobky nejsou zatím k dispozici
- Ideální řešení neexistuje, EU předběhla dobu 😊
 - Chladiv s nízkým GWP je dnes k dispozici celá řada, ale každé má nějaký problém buď s hořlavostí, toxicitou nebo nižší efektivitou provozu...



2026 = masakr sortimentu tepelných čerpadel

- Z trhu zmizí až 70 % typů tepelných čerpadel
 - Část osvědčených výrobků skončí bez náhrady
- Omezení výroby zařízení s F-plyny
 - F-plyny mají negativní vliv na globální oteplování
 - Škodlivost se sleduje podle GWP (Global warming potential)
- Nová tepelná čerpadla
 - Vzduchová tepelná čerpadla pro rodinné domy plynule přechází na propanová chladiva
 - V jiných segmentech trhu je situace složitá, nové výrobky nejsou zatím k dispozici
- Ideální řešení neexistuje, EU předběhla dobu 😊
 - Chladiv s nízkým GWP je dnes k dispozici celá řada, ale každé má nějaký problém buď s hořlavostí, toxicitou nebo nižší efektivitou provozu.



■ Co jsou F-plyny

- Syntetické plyny obsahující fluor
- Využívají se jako chladiva v klimatizacích a TČ
- Dále jako hasicí a izolační plyny

■ Proč se zakazují

- Jedná se o skleníkové plyny a je obava z úniku do atmosféry
- **Objem uniklých plynů je ale relativně malý!**
- Mají vysoký potenciál globálního oteplování (GWP)

■ Co místo F-plynů

- F-plyny s nízkým GWP
- Přírodní chladiva s nízkým GWP

Zn.	Chladivo	GWP
R32	CH_2F_2	675
R1234yf	$\text{CF}_3\text{CF}=\text{CH}_2$	0,50
R1234ze	$\text{CHF}=\text{CHCF}_3$	1,37
R404A	Směs	3922
R407C	Směs	1774
R410A	Směs	2088
R454B	Směs	466
R454C	Směs	146

Zn.	Chladivo	GWP
R290	propan	0,02
R717	čpavek	0
R744	CO_2	1

■ Tepelná čerpadla typu SPLIT vzduch/vzduch (vč. VRF systémů)

- Od roku 2025 - Splitová TČ s výkony do 12 kW a chladivý s GWP ≥ 750 : R404A, R407C, R410A, ...
- Od roku 2029 - Splitová TČ s výkony do 12 kW a chladivý s GWP ≥ 150 : R32, R454B, ...
- Od roku 2029 - Splitová TČ s výkony nad 12 kW a chladivý s GWP ≥ 750 : R404A, R407C, R410A, ...
- Od roku 2033 - Splitová TČ s výkony nad 12 kW a chladivý s GWP ≥ 150 : R32, R454B, ...
- Od roku 2035 - Splitová TČ s výkony do 12 kW obsahující F plyn

■ Tepelná čerpadla typu SPLIT vzduch/voda

- Od roku 2025 – Splitová TČ s výkony do 12 kW a chladivý s GWP ≥ 750 : R404A, R407C, R410A, ...
- Od roku 2027 - Splitová TČ s výkony do 12 kW a chladivý s GWP ≥ 150 : R32, R454B, ...
- Od roku 2033 - Splitová TČ s výkony nad 12 kW a chladivý s GWP ≥ 150 : R32, R454B, ...
- Od roku 2035 – Splitová TČ s výkony do 12 kW obsahující F plyn

■ Tepelná čerpadla typu MONOBLOK voda/voda, země/voda a vzduch/voda (vč. split s nemrznoucí směsí)

- **Od roku 2027 - Monobloková TČ s výkony do 50 kW** a chladivý s GWP ≥ 150 : R404A, R407C, R410A, R32, R454B, ...
- Od roku 2030 - Monobloková TČ s výkony nad 50 kW a chladivý s GWP ≥ 150 : R404A, R407C, R410A, R32, R454B, ...

■ Co znamená „nesmí vyrábět“

- Smí se prodávat a instalovat již vyrobená čerpadla (ze skladových zásob)
- Smí se čerpadla servisovat (s postupným omezováním dostupnosti chladiva)
- Omezování chladiv dle Nařízení evropského parlamentu a rady EU 2024/573

Čerpadla se nebudou vyrábět přesně do 31.12.2026, ale výroba se postupně
utlumí už v průběhu roku!

Přemýšlet o typu chladiva je dnes nutné

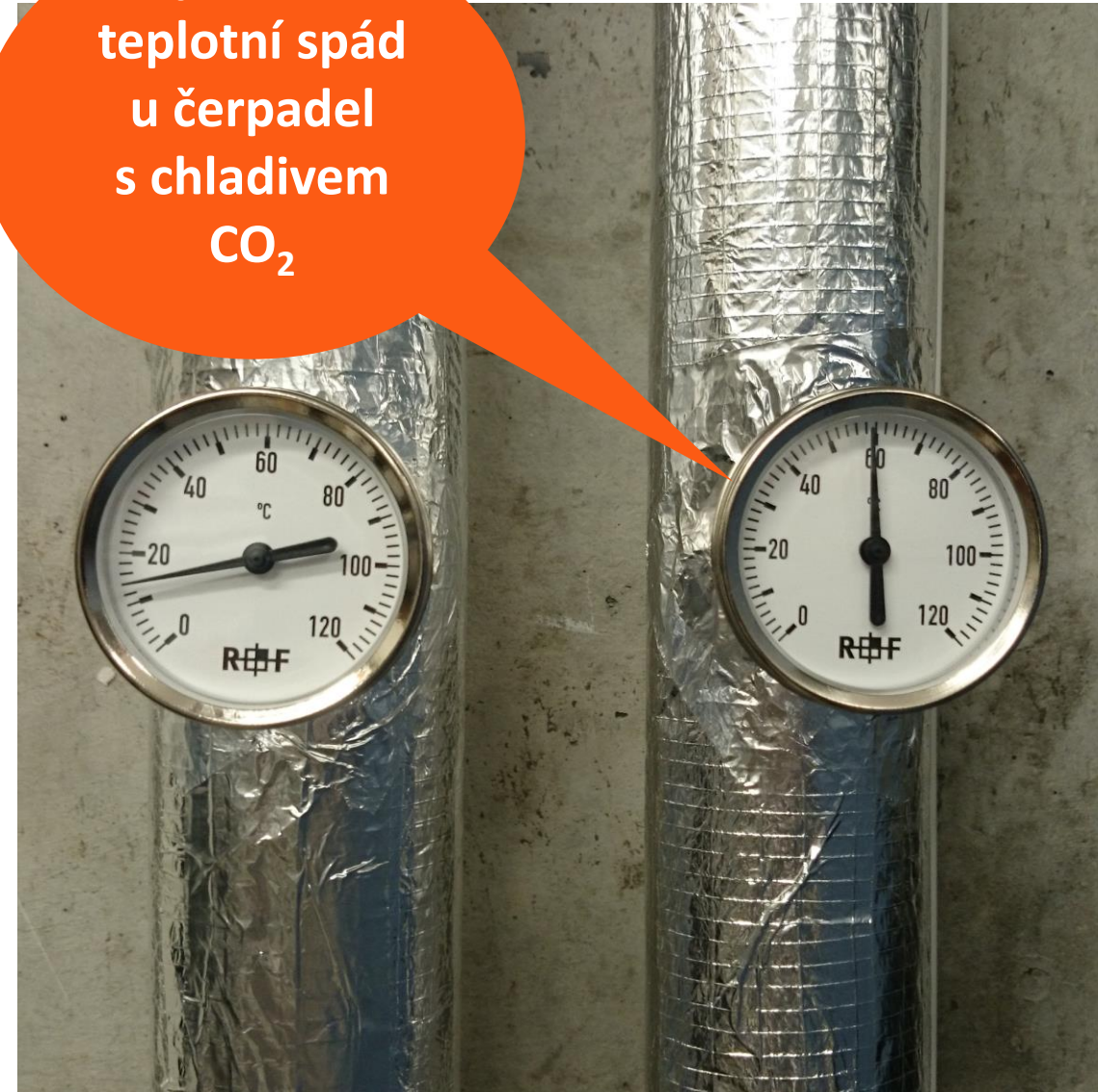
- **Při výběru čerpadla řešte i typ chladiva**
 - Různá chladiva = různé požadavky na bezpečnostní opatření.
- **Má to vliv na spotřebu elektřiny**
 - V některých případech mají nižší spotřebu elektřiny tepelná čerpadla s propanem, v jiných mají nižší spotřebu naopak zařízení s klasickými chladivy.
- **Má to vliv na umístění venkovní jednotky**
 - Venkovní jednotky s propanovým chladivem nelze z protipožárních důvodů umístit kamkoliv.
- **Má to vliv na dotace a financování**
 - Poskytnutí dotace, nebo výhodnějšího úvěru, může být vázáno na typ použitého chladiva.



Která chladiva jsou tedy OK?

- **R32 (dočasně)**
 - Má GWP vyšší než 150, takže se jedná o dočasné řešení (hlavně pro splity).
- **R290 (propan)**
 - Extrémně hořlavé, náročné na dodržení bezpečnostních pravidel
 - Nelze použít pro splitová čerpadla, složitější při umístění tepelných čerpadel uvnitř budov.
- **R454B (dočasně? / na furt?)**
 - Je to směs R32 (68,1%) a R1234yf (31,1%) s GWP = 466
 - Z pohledu bezpečnosti kompromis pro TČ země/voda.
 - Možné šalamounské řešení s odkazem na bezpečnost
- **R454C**
 - Je to směs R32 (21,5%) a R1234yf (78,5%) s GWP = 148
 - Více jako R1234yf = vyšší cena TČ
- **R744 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 pracovat s nízkým teplotním spádem (pro vytápění)
- **R1234yf 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

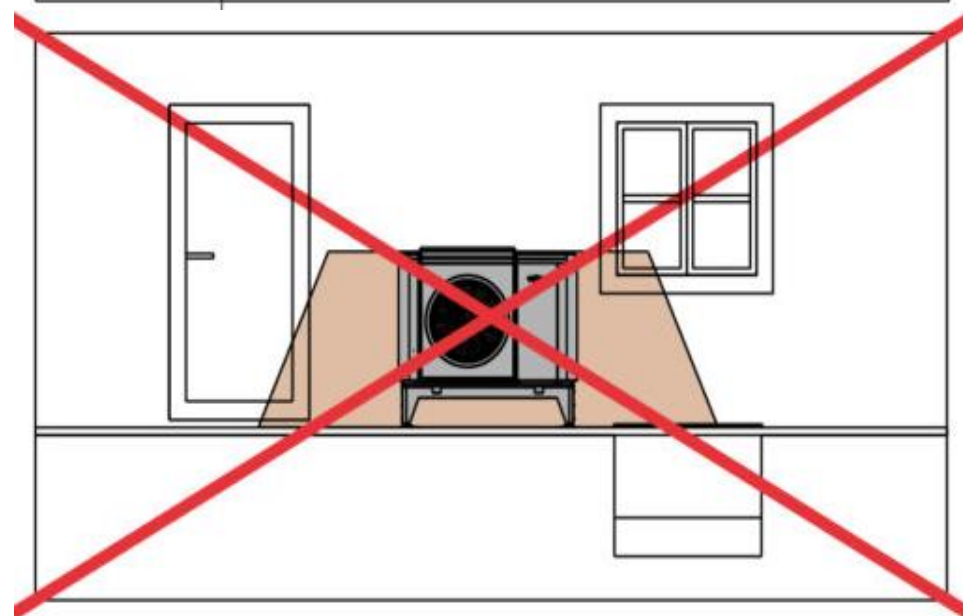
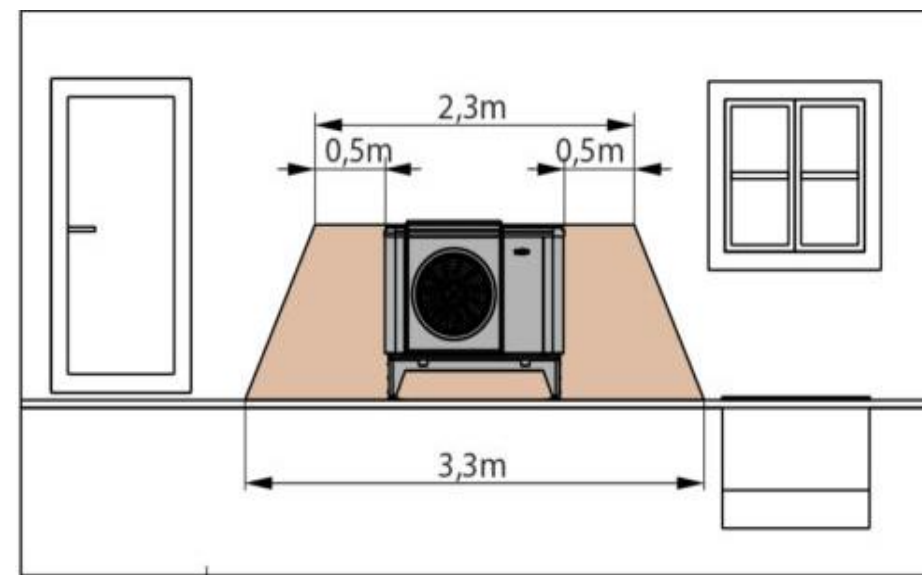


■ Proč ochranná zóna?

- Chladivo R290 je vysoce hořlavé, těžší než vzduch, je bez zápachu a při úniku zůstává u země.

■ Specifikace ochranné zóny

- TČ umístit tak, aby se chladivo nemohlo dostat do domu, kanalizace, atd.
- V zóně nesmí být okna, dveře, světlíky, anglické dvorky, kanalizační potrubí na odpadní i dešťovou vodu, větrací otvory, šachty atd.
- Ochranná zóna nesmí zasahovat do parkoviště, pozemku souseda nebo veřejné dopravní plochy.
- V ochranné zóně nejsou povoleny možné zdroje vznícení - otevřený oheň, grill, zásuvky, vypínače, osvětlení atd.



■ Odvětrání chladičového boxu

- Ventilátor je součástí dodávky čerpadla
- Potrubí HT plast 50 nebo 75 mm, max 12 m
- Odvětrání je pouze pro případ úniku R290
- Denní automatický test správné funkce systému

■ Bezpečnostní čidla uvnitř boxu

- Monitoring koncentrace R290 uvnitř boxu

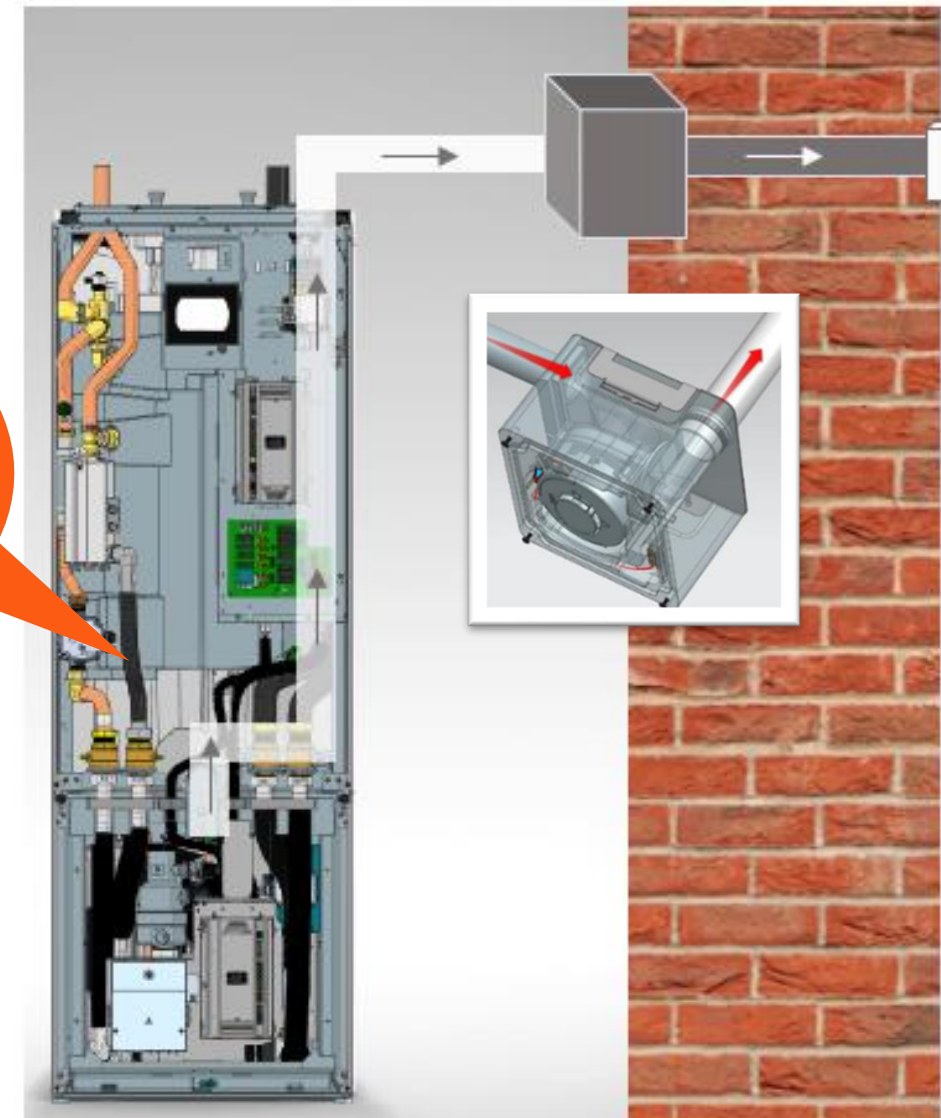
■ Ochrana topného systému

- Odlučovač plynů v boxu hydraulického modulu
- Doplněný zpětnou klapkou a pojistným ventilem

■ Ochrana primárního okruhu

- Přesnější detekce poklesu tlaku
- Limitace provozní teploty na -13°C pro zabránění zamrznutí výparníku

Příklad
řešení u IVT
GEO 700



■ Kdy a proč hrozí

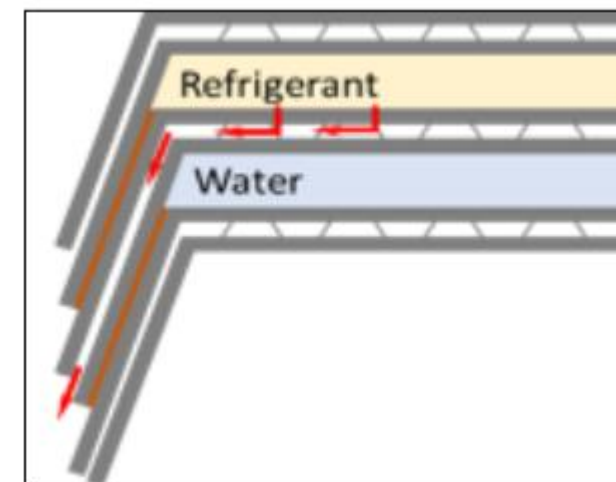
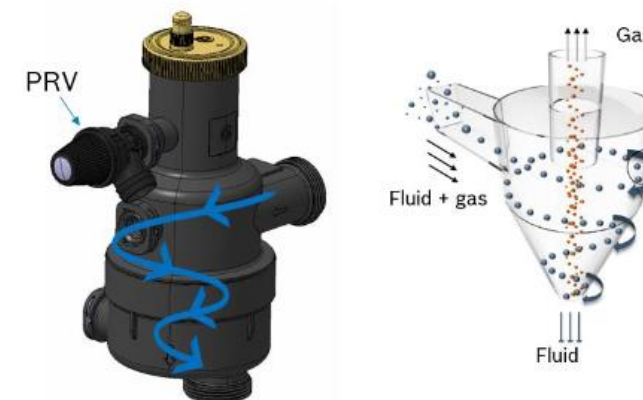
- Při poškození kondenzátoru propan unikne do topného systému
- Přes odvzdušňovací a pojistné ventily se může dostat do budovy

■ Odlučovač plynů

- Instalovaný na vstupu do topného systému
- Odfuk do venkovního prostředí!!!
- Po úniku propanu se musí vyměnit
- Riziko montážní chyby a poškození ve venkovním prostředí

■ Kondenzátor s dvojitou stěnou

- Odvede propan bez jeho průniku do topného systému
- Nejbezpečnější řešení, eliminuje nevýhody odlučovače
- O něco nižší přenos tepla a topný faktor



■ Nutné speciální nástroje

- Potřebné nástroje musí být v provedení pro práci s chladivem třídy A3 = vysoce hořlavé chladivo
- Ruční detektor plynu schválený pro R290
- Vakuové čerpadlo a plnicí jednotka schválená jako zařízení pro chladivo třídy A3
- Hasicí prostředky v pracovním prostoru

■ Servis bude dražší

- Výrazně dražší výbava
- Více času stráveného přípravou pracoviště
- Ne každý technik bude s R290 umět pracovat



■ Postupný přechod na propan

- Nutné bezpečnostní protipožární zóny
- Nutné opatření pro zamezení průniku propanu do topného systému

■ Výběr místa pro venkovní jednotku

- Dodržení protipožárních zón
- Dodržení hlukových norem
- Koordinace s ostatními profesemi, aby do ochranné zóny něco zakázaného nedali
- **Zodpovědné chování uživatele? Nereálné, kolem čerpadla může běhat kde kdo...**

■ Aktuálně k dispozici:

- Omezený počet IVT AIR X (R410a)
- IVT AIR X 500 (R290)
- ECOFOREST ecoAir PRO (R290)

■ Výkony 20 až 50 kW

- Kaskáda dvou nebo tří menších jednotek
- Ve vývoji propanové jednotky 20 až 50 kW

■ Výkony nad 50 kW

- Kaskáda až 6 menších jednotek
- Do roku 2030 lze využívat tepelná čerpadla s F-plyny s GWP nad 150
- Ve vývoji propanové jednotky nad 50 kW

■ Aktuálně k dispozici:

- HELIOTHERM SOLID 30 a 40 kW (R410A)
- ECOFOREST ecoAir PRO 24 kW (R290)
- Kaskáda ECOFOREST ecoAir PRO (R290)
- Q TON 30 kW (R744 / CO₂)

■ Na cestě:

- ECOFOREST ecoAir PRO 45 kW (R290) 2027

■ Nad 50 kW:

- QVANTUM LB4 a KVP 58 - 160 kW (R407C)
- HELIOTHERM SOLID 55 kW (R410A)

■ Podlimitní množství chladiva

- Limit 152 g chladiva R290
- Umožňuje instalaci TČ bez omezení
- Výkonově do 6 kW
- Ve vývoji dvouokruhové jednotky 6 + 6 kW

■ Nadlimitní množství

- Nutné bezpečnostní odvětrání skříně chladicího okruhu do venkovního prostoru
- Nutné opatření pro zamezení průniku propanu do topného systému
- Nutná detekční čidla úniku propanu (uvnitř skříně)

■ Aktuálně k dispozici:

- Omezený počet IVT EQ (R410A)
- Omezený počet IVT GEO 600 (R410A)
- Omezený počet ECOFOREST ecoGeo B/C (R410A)
- ECOFOREST ecoGeo PRO (R290)

■ Na cestě:

- IVT GEO 700 (R290) 4Q/2026

■ Výkony 20 až 50 kW

- Kaskáda dvou nebo tří menších jednotek
- Ve vývoji propanové jednotky 20 až 50 kW

■ Výkony nad 50 kW

- Do roku 2030 lze využívat tepelná čerpadla s F-plyny
- Možné alternativy s chladivý R454B, R513A
- Ve vývoji propanové jednotky nad 50 kW a jednotky ve venkovním provedení

■ Aktuálně k dispozici:

- Kaskáda ECOFOREST ecoGeo PRO (R290)

■ Nad 50 kW:

- ECOFOREST ecoGeo 60 a 85 kW (R290, R454B)
- OILON 50 - 450 kW (výběr 6 chladiv)
- ECOFOREST ecoGeo HP (R290) 1Q/2026
- ECOFOREST ecoGeo HP (R454B) 2Q/2026

■ Na cestě:

- ECOFOREST ecoGeo PRO 22 kW (R290) 4Q/2026
- ECOFOREST ecoGeo HP 45 kW (R290, R454B) 4Q/2026

- **Limit pro chladiwa s vyšším GWP**
 - Mimo plán EU na omezení výroby F-plynů
- **Dotační tituly, financování a certifikace**
 - Podmínka pro poskytnutí některých dotací pro veřejné budovy
 - Podmínka pro získání výhodnějšího „zeleného“ úvěru
 - Podmínka pro získání vyšší certifikace budovy
- **Alternativní chladiwa**
 - Chladivo R454B s GWP 466
 - Chladivo R513A s GWP 631
 - Dají se využít i při požadavku na nižší GWP a zároveň sníženou hořlavost chladiwa

■ Aktuálně k dispozici:

- ECOFOREST ecoGeo (R454B) 80 kW
- OILON (R513A) 50 – 2 000 kW

■ Na cestě:

- ECOFOREST ecoGeo (R454B) 60 kW

Je více energie v 1 kg propanu, nebo v 1 kg semtexu?



1 kg propanu má 8 až 9 × více chemické energie než 1 kg Semtexu.



■ 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 čerp. 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
- 007 Příprava teplé vody tepelným čerpadlem
- 009 Mikrokogenerace, úvod do problematiky

■ 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 tepelných čerpadel a mikrokogenerací

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



Přednáška ke stažení od 28.2.

Přednáška je pro **registrované uživatele** již připravena ke stažení na webu www.PROTC.cz pod odkazem „ŠKOLENÍ“

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