



1/2021

CHLAZENÍ

Odborný časopis pro techniku chlazení a aplikace

Nařízení o F-plynech? Řešení: Čistá voda.

efficient-energy.com



Staňte se naším prodejním partnerem
pro Českou republiku!

Těšíme se na váš dotaz na:
vertrieb@efficient-energy.de

Foto: Efficient Energy



Efficient Energy we are tomorrow

Voda jako chladivo

Nové příležitosti pro ochranu klimatu

Kältemittel Wasser

Neue Chancen für den Klimaschutz

Abstrakt/Zusammenfassung

Bez chladicí techniky, která je nedílnou součástí našeho každodenního života by se dnešní svět zhroutil za pár hodin.

Ohne Kältetechnik würde unsere heutige Welt in wenigen Stunden zusammenbrechen – sie ist fester Bestandteil unseres Alltags.

V Německu je v současné době v provozu cca 120 milionů chladicích zařízení, z nichž většina používá syntetická chladiva. Tyto částečně fluorované uhlovodíky typu HFC (HFKW) nahrazovaly fluorované uhlovodíky typu CFC (FCKW) a HCFC (HFCKW), u kterých se zjistilo, že, pokud jsou vypouštěny do ovzduší, poškozují ozónovou vrstvu Země. Nová chladiva používaná při chlazení potravin, léků, technologických procesů, dopravních prostředků a budov sice nepoškozují ozónovou vrstvu, ale pokud uniknou do atmosféry, přispívají ke globálnímu oteplování. Podle odhadů Spolkového úřadu pro životní prostředí (Umweltbundesamt) se tyto emise do roku 2050 trojnásobí, a tak se téma chlazení stalo součástí debaty o klimatu, přestože se jeho přímé emise podílí na celkových emisích skleníkových plynů pouze jedním procentem, zatímco řešení ostatních 99% se těší menší pozornosti.

V Evropě jsou látky typu HFC (HFKW) cíleně vytlačovány z trhu postupným snižováním prodejních kvót. Důsledkem je horečné hledání nových chladiv, která by splňovala jednoduše definované zadání: nulový GWP. V hledáčku jsou samozřejmě i přírodní chladiva u nichž se dá předpokládat, že, protože jsou přirozenou součástí naší přírody, nebude důvod je zakazovat, pokud budou chladicí systémy s nimi energeticky dostatečně účinné a v dané aplikaci použitelné.

Jedno z těchto přírodních chladiv je stejně všudypřítomné (allgegenwärtig) jako

samotné chlazení – voda. Nejpřirozenější ze všech chladiv má nulový GWP a měla by tedy být, v souladu se současně preferovanou definicí ideálního chladiva, vodítkem pro vývoj chladicích systémů budoucnosti.

Zjednodušená definice vody: sloučení na vodíku a kyslíku, průhledná, do značné míry bezbarvá kapalina bez zápachu a chuti, která při atmosférickém tlaku zamrzá při 0 °C a vře (siedet) při 100 °C.

Co o „vodě“ v roce 1999 v měsíčníku ZPRAVODAJ Svazu chladicí a klimatizační techniky č. 5 na str. 34 (4) napsal pan prof. Ing. Zdeněk Dvořák, jeden z „Otců“ československé chladicí techniky a mnoha svými studenty s úctou a vděčností vzpomínaný učitel, který by shodou okolností nedávno oslavil své 101. narozeniny (narodil se 28. 3. 1920 – ve stejný den jako „učitel národů“ Jan Amos Komenský):

Voda jako chladivo

Voda jako chladivo dnes přitahuje pozornost pro preferovanou ekologickou nezávadnost. Jak se lze dočíst v literatuře, použití vody jako chladiva je velmi starého data, a to i v aplikacích, které bychom neočekávali.

S vědomím, že není reálné očekávat, že by se některá z organizací této země věnovala problematice vody jako chladiva na výzkumně vývojové úrovni s cílem realizace, uvádím bez jakýchkoliv výpočtových postupů pouze souhrnnou přehlednou informaci o fungování těchto systémů se základním pohledem na jejich použitelnost, dávající možnost vytvořit si vlastní názor.

Hlavní problém použití vody jako chladiva, spočívá v tom, že meze existence její kapalné fáze leží mezi trojným bodem s parametry mezi $p = 0,00603$ bar, $t = 0,0098$ °C a kritic-

kým bodem s parametry $p = 221,20$ bar a $t = 374,15$ °C. Vodu lze použít pouze pro nadnulové teploty a i tak jsou v běžném rozsahu teplot tlaky extrémě nízké: mezi 0 °C a 50 °C je to 0,006 bar a 0,123 bar – zařízení pracuje v hlubokém podtlaku a musí tedy být zcela hermeticky utěsněno, nemá-li se stát nutností trvale odsávat netěsnostmi proniklý vzduch. Dalším problémem je velice malá objemová chladivost respektive veliký měrný objem v důsledku nízké hustoty par přesto, že výparné teplo je mimořádně vysoké. Z těchto základních údajů vyplývá, že voda může nalézt uplatnění v systémech racionálně zvládajících velké objemové průtoky velmi řídkých par. Ostatní vlastnosti vody jako přenosové vlastnosti, korozivnost, bezpečnost, vliv na životní prostředí, dostupnost a láce jsou mimořádně výhodné. Negativa ale kladou mimořádné nároky na technické dovednosti a při jejich zvládnutí by mohlo být možné racionální použití v následujících systémech:

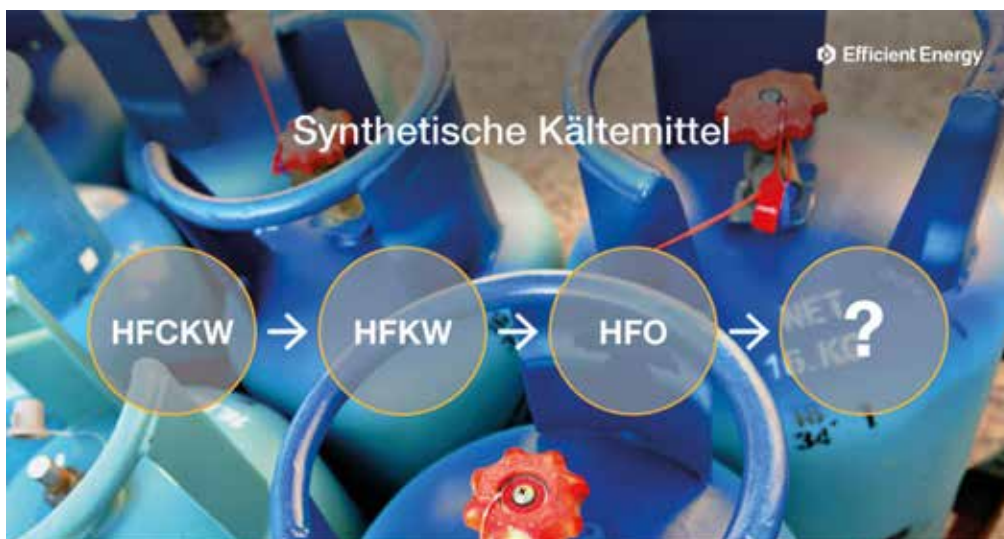
Kompresorové systémy

Pístové kompresory jsou pro vodu jako čisté chladivo nepoužitelné již proto, že při mírně nadnulových teplotách by jejich teoretický zdvihový objem musel být proti např. čpavku více než 130 krát větší nebo proti R11 více než 10x (dříve typické chladivo pro turbokompresorová chladicí zařízení, u něhož při aplikacích pro chlazení vody na nadnulové teploty se také museli řešit problémy s těsností na nízkotlaké straně chladiva) nemluví o dalších problémech spojených s nízkými tlaky a tlakovými rozdíly v chladivovém okruhu. Jediným racionálně použitelným strojem může být turbokompresor ve speciálním provedení. Nejstarší realizace jsou sice známy už z roku 1912, ale než se v různých aplikacích podařilo zvládnout všechna úskalí a dovést prototypy do sériové zralosti a konkurenceschopnosti uplynula desetiletí...

Unikátní a důmyslná technologie „voda jako chladivo“ se již několik let používá v kompaktních chladicích zařízeních modelové řady eChiller.

www.efficient-energy.de

(B1)



Synthetische Kältemittel = Syntetická chladiva

Nařízení o F-plynech? Řešení: Čistá voda!

Regulace F-plynů urychluje, tam kde je to možné, přechod na přírodní chladiva

F-Gase Verordnung? Die Lösung: Reines Wasser!

F-Gase-Verordnung forciert, wenn's möglich, die Umstellung auf natürliche Kältemittel

Abstrakt/Zusammenfassung

Jenom nízká hodnota GWP? Proč je používání přechodných chladiv rizikantní? Jsou HFO, takzvaná chladiva s nízkým GWP, řešením chlazení budoucnosti? Pokolikáté už je obor chlazení v destrukci donucen hledat opět nová chladiva? Začneme ale od začátku: Koncem osmdesátých let měla nová chladiva typu FKW (FC) a HFKW (HFC) – zkratka pro částečně fluorované uhlovodíky bez chloru nebo bromu – tzv. F-plyny, začít postupně nahrazovat do té doby používaná osvědčená bezpečná chladiva typu FCKW (CFC) a HFCKW (HCFC), díky kterým došlo v období předcházejících padesáti let k do té doby nevídanému závratnému rozvoji chladicí techniky – tato chladiva ale začala být od roku 1987 postupně zakazována, protože se v 80. letech zjistilo, že při úniku do atmosféry extrémně poškozují ozónovou vrstvu Země (tehdy ale aplikace těchto látek, cirkulujících jako chladiva v uzavřených chladivových okruzích, představovaly pouze 7% množství, zbývajících 93% těchto látek tvořily aplikace založené na přímém vypouštění do atmosféry, například jako hnací plyny ve sprejích k nejrůznějším účelům, což bylo velmi praktické a masově používané, nebo jako vepěňovadla či nadouvadla do nejrůznejších izolačních hmot a pěn, jako dokonalé čistící, medicínální nebo hasící prostředky apod. a s chladicími okruhy to nemělo vůbec nic společného – poznámka redakce).

Nur Low GWP? Warum der Einsatz von Übergangskältemitteln gefährlich ist? Sind HFO, die sogenannten Low GWP-Kältemittel, die Lösung für die Kühlung der Zukunft? Einmal wieder treibt die Frage nach dem idealen Kältemittel die Kältebranche um. Lassen Sie uns aber von vorne beginnen: HFKW, die Abkürzung für teilfluorierte Kohlenwasserstoffe – oder auch F-Gase genannt, sollten die seit 1987 schrittweise verbotenen FCKW und HFCKW Stoffe ersetzen, die sich in den achtziger Jahren als extrem ozonschädigend erwiesen hatten.

Jak samotné zkratky napovídají, nebyl rozdíl mezi novými chladivami typu FKW a HFKW a starými FCKW a HFCKW příliš velký. Vycházelo se z původních látek vypuštěním atomů chlóru, který měl vliv na likvidaci ozónové vrstvy v horních vrstvách atmosféry, a protože se snížila jejich stabilita, tak současně významně kleslo i jejich GWP.

Tyto nové látky neobsahovaly chlór (nebo bróm) takže už nemohly porušovat ozónovou vrstvu a díky rychlému rozpadu (durch den schnellen Zerfall) se snížila jejich hodnota GWP (ekvivalent CO_2), a tím i jejich vliv na globální oteplování; do vyšších vrstev atmosféry se nedostaly a ani látky vznikající jejich rozpadem nehrály závažnou roli. Chladírenský průmysl se tohoto řešení chytit s velkou úlevou, protože z krátkodobého hlediska šlo o principiálně

jednoduché, nijak převratné a relativně levné řešení, i když ne vždy bylo možno provést klasickou záměnu chladiva (retrofit), ale mnohá stará zařízení musela být i daleko před koncem své životnosti zlikvidována a nahrazena nově vyrobenými, jejichž konstrukce byla částečně přizpůsobena. Pozitivním důsledkem bylo, že se začalo daleko víc dbát na těsnost chladivových okruhů, a tak všechna nová zařízení, s výjimkou autoklimatizací, u nichž to bylo způsobeno především technickými důvody, byla daleko těsnější.

I u nových chladiv typu HFO, s nízkou hodnotou GWP, inzerovaných jako chladiva budoucnosti, základ v podstatě zůstal, změněny byly vnitřní vazby a struktura molekul a redukována jejich stabilita. A bohužel se upustilo od do této doby striktně dodržované zásady, že nově zaváděná chladiva musí být minimálně stejně bezpečná jako chladiva jimi nahrazovaná (*byla to zásada získaná a drazě zaplacená během stoletého vývoje oboru chlazení – poznámka redakce*), protože se nepodařilo obejít nepříjemnou zákonitost tohoto typu sloučenin: Čím nižší GWP, tím větší hořlavost. A nízké GWP bylo upřednostněno před nehořlavostí.

Chladiva s nízkou hodnotou GWP (Low GWP), s nízkým potenciálem globálního oteplování, typu HFO, jsou inzerována jako pro klima přívětivá (klimafreundlich) a s životním prostředím kompatibilní (umweltverträglich) a mají představovat tu naléhavě potřebnou alternativu k chladivům typu HFKW. Chladiva s nízkým GWP jsou ale sotva něčím více než evolucí F-plynů a byla vyvinuta výlučně aby vyhověla požadavku Nařízení o F-plynech, které preferuje nízký potenciál globálního oteplování.

Každý, kdo posuzuje trvalou udržitelnost holisticky (celostně, ganzheitlich) a dlouhodobě, však ví, že chladiva volená podle nízké hodnoty GWP nemusí být konečným řešením. Pojem Low GWP se vztahuje především pouze na chladiva, která vůči dříve používaným chladivům mají nižší hodnotu GWP a jsou tvořena buď směsí (Blend, Gemische) původních chladiv typu HFKW s novou sloučeninou typu HFO, která funguje jako prostředek snižující hodnotu GWP nebo jsou vyrobena přímo jako čistá chladiva typu HFO.

Chladiva typu HFO ale cílí, jak je zdůrazňováno především na nízkou hodnotu ekvivalentu CO₂. Skutečná udržitelnost však by měla mít na zřeteli skutečnou ochranu životního prostředí (Umwelt-

schutz im Blick). S tímto cílem, alespoň to tak bylo prezentováno, měla být také zpracována agenda na úrovni EU, aby bylo pod kontrolou globální oteplování i celkové znečištění ovzduší, vody a půdy. A syntetická chladiva pravděpodobně bohužel stále přísnějším požadavkům na budoucí udržitelnost a bezpečnost nebudou schopna dostát.

Chladiva s nízkou hodnotou GWP (typu HFO) sice přispívají, pokud uniknou do atmosféry, ke globálnímu oteplování daleko méně než klasická chladiva typu HFKW, ale zato, kromě toho, že jsou většinou méně hořlavá, mohou poškozovat životní prostředí a živé bytosti úplně jiným způsobem, protože při jejich rozkladu vznikají látky (Abbauprodukte) jako je kyselina trifluoroctová (TFA) a kyselina fluorovodíková (HF), které jsou v přímém kontaktu s živými organismy, s životem neslučitelné a jsou důvodně podezřelé, že mohou nevratně zamořit životní prostředí (Umweltschadstoffen). Tyto „vedlejší“ produkty (Nebenprodukte) se v okolním prostředí (Umwelt) bohužel už dále nerozkládají (kaum abgebaut werden) a přecházejí do půdy a vody. Možný problém je zcela zjevný, protože o stabilitě a dlouhodobém působení samotných chladiv typu HFO s nízkou hodnotou GWP, jako jsou např. R1234yf nebo R1234ze, a zplodin jejich rozpadu zatím bohužel neexistují dlouhodobá a jednoznačná spolehlivá fakta.

Chladiva s nízkou hodnotou GWP tak v sobě skrývají neznámá rizika (bergen noch kaum bekannte Risiken). Navíc nemohou v mnoha aplikacích dostát ani nadějím, které jsou do nich vkládány – odvětví chlazení spotřebovává přibližně 17% celosvětové spotřeby energie, které je tak, především v důsledku energetické účinnosti chladicích zařízení, významnou příčinou nepřímých emisí, které vznikají při výrobě energie, která je potřebná k pohonu těchto zařízení, a proti tomu přímé emise (na které je výhradně zacíleno nízké GWP), které vznikají při úniku chladiva do atmosféry, při dnešním stavu techniky, kdy chladicích zařízení jsou maximálně těsná a množství a pohyb chladiv jsou přísně protokolovány (*s výjimkou černého trhu – poznámka redakce*), jsou zanedbatelné (*takže o zásadním přínosu k ochraně před globálním oteplováním nemůže být ani řeč, pokud hlavním kritériem se nestane významná úspora energie – poznámka redakce*).

Přínos samotných chladiv s nízkou hodnotou GWP tedy v reálu může být i mizivě malý až sporný. Pouze v kombinaci s optimalizovanou energetickou účinností chladicích zařízení, konstruovaných použitelnému chladivu přesně namíru může vhodné chladivo rozvíjet svůj plný potenciál.

Efficient-energy, 19. října 2020

Přechod na přírodní chladiva

Nezávisle na interních cílech jednotlivých společností byly v EU dohodnuty obecně platné globální cíle v oblasti klimatu, které bohužel nelze v požadovaném časovém horizontu splnit stávajícími prostředky a standardy používanými v současném chladírenském průmyslu bez zásadních změn. Proto v souladu s platnou legislativou dochází postupně do roku 2030 v celé EU k drastickému snižování množství F-plynů, které je povoleno uvést ročně na trh – cílem chtělo být právě zásadní snížení emisí CO₂ – a v rámci možností dochází i k přechodu na přírodní chladiva (*pro něž by ale mělo být uplatňováno to samé kritérium významné úspory energie – poznámka redakce*).

Jak by na to mělo reagovat procesní chlazení? Chladicích zařízení v aplikacích, pro které to je realizovatelné, by měla přejít na používání přírodních chladiv, samozřejmě za cenu pořízení nových



Legenda:

Eine echte Alternative? = Skutečná alternativa?

Nachhaltigkeit = Udržitelnost

Zukunftssicherheit = Spolehlivost do budoucna

Energieeffizienz = Energetická účinnost

Umweltschutz = Ochrana životního prostředí

Clean Cooling = Čisté chlazení (bez emisí)

Betriebssicherheit = Provozní spolehlivost

Innovation = Inovativnost

Gesetzeskonformität = Soulad se zákonnými předpisy

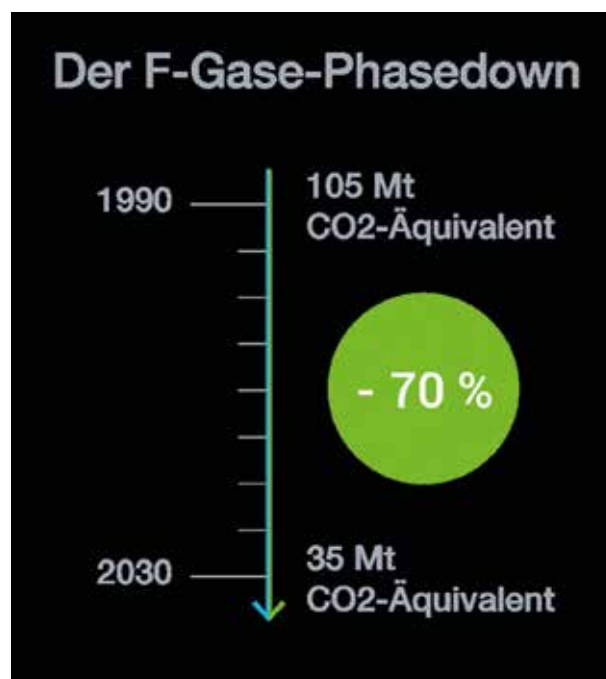
Leistung = Výkonnost

zařízení, zkonstruovaných a vyrobených namíru pro konkrétní chladiva, pokud tím současně vzniknou i extrémní úspory energie (*úspory emisí nepřímých, které jediné pomohou významně snížit emise skleníkových plynů včetně CO₂ – poznámka redakce*), jejíž výroba se významně podílí na globálním oteplování. Právě takové řešení, zaměřené do budoucnosti (zukunftsweisende), nabízí kompaktní chladicí jednotka eChiller 120, která se už stačila dostatečně ověřit v praxi (praxiserprobt) a prosadit na trhu, a která dokonce lépe dostojí speciálním požadavkům, které jsou na ni v jednotlivých aplikacích kladeny, než konvenční kompaktní jednotky na chlazení kapalin (herkömmliche Flüssigkeitskühlsätze). Pro procesní chlazení to znamená: Nebát se být průkopníky čisté budoucnosti s chladicí technikou vyráběnou na míru chladivu, energeticky úspornou a šetrnou ke klimatu (Pionier einer sauberen Zukunft mit klimafreundlicher, wirtschaftlicher und passgenauer Kälte).

Je nutno připustit a zdůraznit, že chladírenský průmysl svými nepřímými emisemi CO₂ v současnosti významně přispívá ke globálnímu oteplování a pokud se nepřijmou protiopatření, tak podle odhadů Spolkového úřadu pro životní prostředí (Umweltbundesamt, UBA) se emise z chladicích a klimatizačních technologií do roku 2050 ztrojnásobí (*tento odhad má asi stejnou vypovídací hodnotu, jako tenkrát, když byla původní freonová chladiva obsahující chlór a poškozující ozónovou vrstvu Země postupně nahražována chladivými typy FKW a HFKW, která kromě toho, že nepoškozovala ozónovou vrstvu měla i daleko nižší vliv na skleníkový efekt, a přestože se jejich zavedením podstatně snížilo globální oteplování, tak to aktivisté, politici a příslušní úředníci vůbec nezaznamenali, protože u chlorovaných fluoruhlodíků, které byly sledovány podle Montreálského protokolu, se jejich vliv na globální oteplování vůbec neovídal, a tak v rozporu se skutečností tvrdili, že nová chladiva naopak mohou za strmý nárůst – a dnes tyto prognózy vytváří stejní úředníci se stejnými předpoklady, rozhledem a tendenčními informacemi – poznámka redakce*). UBA z toho už tehdy usoudila, že výroba chladu a tepla (*její přímé emise, které se podílely jedním procentem na celkových emisích odpovídajících za globální oteplování – poznámka redakce*) je tou nejdůležitější příčinou změny klimatu (damit ist die Kälte- und Wärmeerzeugung ein gewaltiger Treiber des Klimawandels!) (*pokud by se změnil způsob výroby energie, a tím energetický mix, tak by mohlo dojít k podstatné redukci nepřímých emisí, a kdyby chladicí zařízení byla téměř hermetická, jakože stejně budou muset být, pokud chladiva mohou být jedovatá nebo hořlavá, tak by byly přímé a možná i nepřímé emise prakticky nulové... – ale kdo to kdy pochopí – poznámka redakce*)!

Zákazy používání (Verwendungsverbote) F-plynů a zákazy uvádění na trh produktů, které obsahují F-plyny, nutí také oblast procesního chlazení a všechny společnosti, které ke svému podnikání nutně potřebují v průmyslových procesech používat chlad (vyrobený v chladivových okruzích) k zásadním změnám. K tomu ještě přispívá záměrný nedostatek (absichtliche Verknappung) syntetických chladiv, vyvolaný jak chováním chemických koncernů, tak zákonodárnou legislativou (postupné snižování ekvivalentů CO₂ povolených ročně uvést na trh EU, pro rok 2021 představuje redukce už 55%) a také palčivý problém nelegálního obchodu s F-plyny, vyvolaný a živený restriktivní politikou.

Podle interních materiálů společnosti efficient-energy, bylo v roce 1990 na trhu EU údajně množství F-plynů v hodnotě 105 Mt CO₂ ekv. a v roce 2030 by podle Nařízení o F-plynech mělo být na



trhu EU už jenom množství F-plynů v hodnotě 35 Mt CO₂ ekv. Uvedené hodnoty mají příčinnou souvislost s přímými emisemi a nikterak nesouvisí s emisemi nepřímými.

Pro mnoho uživatelů procesního chlazení nyní vyvstává otázka: Která chladiva, které chladicí systémy a která chladicí zařízení vlastně bude možno i nadále používat? Dříve nebo později se asi stejně bude muset zcela přejít na přírodní chladiva (komplette Umstellung auf natürliche Kältemittel) nebo na chladiva s velmi nízkou hodnotou GWP, pokud budou v relaci s regulací F-plynů a s jejími cíli udržitelnosti (Nachhaltigkeitsziele). To je nevyhnutelné a je to nepochybně radikální zásah (Kraftakt), který by se ovšem logicky měl vyplatit jak firmě a její ekonomice, tak i občanské společnosti a klimatu zvláště, jinak postrádá smysl.

Voda jako ideální chladivo

Váháte s přechodem (Umstieg) na přírodní chladiva kvůli razantní změně spojené i s poměrně vysokou počáteční investicí (Erstinvestition)? Náklady životního cyklu (Lebenszykluskosten) ukazují, že některá přírodní chladiva mohou být z dlouhodobého hlediska lepší volbou, a to nejen že jsou v souladu s právními předpisy z hlediska klimatu, ale také ekonomicky, a to už vůbec neuvažujeme, že momentálně do budoucna perspektivní syntetická chladiva ještě nemusí být tím konečně posledním tolerovaným řešením.

Např. voda jako chladivo je a bude vždy z hlediska legislativy vyhovující a nákladově efektivní. S vodou odpadají nákladné, pravidelné a omezující povinnosti provozovatele (Betreiberpflichten). Norma EN 378 se na vodu nevztahuje. V praxi to znamená: Žádná dodatečná protipožární nebo bezpečnostní opatření (Brandschutz- oder Sicherheitsvorkehrungen). Proč? Voda je jako jediné přírodní chladivo pro člověka i pro životní prostředí zcela neškodná (für Mensch und Umwelt vollkommen ungefährlich).

Kromě nízkých provozních nákladů (Betriebskosten) je možno za běžného provozu docílit až 82% úsporu výdajů za energii (Energiekosteneinsparungen). Nové chladivo, voda, prakticky nic nestojí! Kromě výdajů za vodu a za energii ušetříte i místo, protože

kompaktní chladicí jednotku eChiller120 je možno instalovat přímo ve výrobní hale, když použité chladivo není ani hořlavé nebo toxické ani výbušné.

Spolehlivě a plynule regulovatelné: Řešení Clean Cooling

Představte si, že chladivo R718 (voda, H₂O) unikne z poškozeného chladicího zařízení na chlazení kapalin (an einem defekten Flüssigkeitskühlsatz) z hermeticky uzavřeného okruhu. Samozřejmě se musí příčina úniku (netěsnost, Leck) najít a opravit – ale na utření (zum Aufwischen) stačí obyčejný hadr. I všechno ostatní proběhne ve vlastní režii, protože při použití vody jako chladiva není vyžadován ani certifikát (Kälteschein) pro servisní techniky.

Dlouho bylo hlavním problémem splnění požadavků na přesné udržování požadované teploty (Temperaturgenauigkeit) a na celkovou spolehlivost (Zuverlässigkeit) procesního chlazení. Společnosti Efficient Energy se to podařilo zvládnout v nové jednotce eChiller120 díky unikátní kompresorové technologii a vyladěné vnitřní hydraulice. Výsledek? Konečně vysoce efektivní chladič kapalin (Flüssigkeitskühlsatz, chiller) pro procesní chlazení, který je skutečnou alternativou ke standardním zařízením (Standardgeräten) s chladivem typu HFKW.

Ideální pro procesní chlazení

Důležitým aspektem zařízení pro procesní chlazení (Prozesskühlung) je použité chladivo, které by mělo mít co nejširší aplikační rozsah (möglichst viele Spezifikationen abdeckt), nemělo by mít negativní vliv na životní prostředí, hodnotu GWP pokud možno rovnou 0, mělo by být nehořlavé (Nicht-Entflammbarkeit) a mělo by mít správné termodynamické vlastnosti, jako je odpovídající teplotní spektrum (Temperaturspektrum), mělo by mít dobrou energetickou účinnost a vydatnost (energetische Güte). A pokud je možné udržovat s vysokou přesností pracovní teplotu (hohe Temperaturgenauigkeit) s možností plynulé regulace a potřebná je jenom nenáročná údržba (geringer Wartungsaufwand), je to samo o sobě velký úspěch. Díky nezměnné pili a vytrvalosti se skupině vědců a techniků různých odborností podařilo díky brilantní mezioborové spolupráci co se po dlouhá desetiletí zdálo nemožné, že přírodní chladivo voda, která se se všemi svými vlastnostmi významně přibližuje ideálnímu chladivu, už s úspěchem obíhá ve skutečně funkčním chladivovém okruhu.

Proč je eChiller120 s vodou jako chladivem ideální pro procesní chlazení?

Protože vodu (R718), nejstarší známé chladivo světa, lze použít neupravenou přímo z vodovodu (Leitungswasser) a protože se od ostatních přírodních chladiv odlišuje v zásadních bodech.

- Voda je ideální chladivo (das ideale Kältemittel), 100% trvale akceptovatelné (100% nachhaltig) i v budoucnosti (zukunftssicher), volně dostupné (freiverfügbare) a nezávadné (schadfreie Ressource), s nulovým potenciálem globálního oteplování (kein Treibhaus-), nepoškozuje ozónovou vrstvu (und Ozonabbaupotenzial) Země a v použití je bezpečné a také čisté (sicher und sauber in der Anwendung).
- Voda je šetrná k životnímu prostředí (umweltfreundlich), nevyžaduje žádné speciální výrobní procesy ani úpravy a její použití je zcela neškodné (nezbuzující pochybnosti, unbedenklich).
- Systém si vystačí s jednorázovým naplněním (Einmalfüllung)
- Náklady na chladivo se omezují na jednorázové naplnění systé-

mu (Anlagenfüllung) vodou, která se vezme z místní vodovodní sítě (Wasserleitungsnetz).

- Voda nezpůsobuje žádné poškození (hinterlässt keinerlei Schäden), zaručuje bezpečí při manipulaci a nezávislost na kolísání cen na trhu s chladivem (Kältemittelmarkt).
- Systém má nárok na dotaci (Förderungsfähig) – v Německu můžete požádat o vrácení (Rückerstattung) peněz až do výše 30% investované částky (Investitionssumme) v závislosti na volitelném vybavení (optionaler Ausstattung) a hydraulickém systému (hydraulischen Systemen).
- Má nulový potenciál globálního oteplování a poškozování ozónové vrstvy Země (Kein Treibhaus- und Ozonabbaupotenzial).

Voda použitá v jednotce eChiller120 není zdrojem žádných přímých emisí CO₂ (0% direkte CO₂ Emissionen), je pracovní látkou ve 100% udržitelném chladicím zařízení i v daleké budoucnosti, nepodporuje globální oteplování (klima-) a chová se přátelsky k životnímu prostředí (umweltfreundlich).

Redukovaná uhlíková stopa

Uživatelé jednotek eChiller120 uspoří za energii až 82% nákladů (Energie-kosteneinsparung) a úměrně k tomu sníží i nepřímé emise CO₂ (reduzierter CO₂ Footprint).

Neobyčejně energeticky efektivní

Vysoká energetická účinnost (ungewöhnlich hohe Energieeffizienz) díky nízkému tlakovému zdvihu (Druckhub) mezi stranou výparníku a kondenzátoru, který je max. 55 mbar (pk : po = ?).

Spolehlivá a dokonalá aplikace

Voda je netoxická, nehořlavá a absolutně neškodná. Voda umožňuje extrémně tichý a klidný provoz a nevyžaduje použití maziv (schmierstofffreien Betrieb), a proto ani nemohou být zbytky oleje (Ölrückstände) v chladivu (sicher und sauber in der Anwendung).

Nízké provozní náklady

Díky nenáročné údržbě (geringer Wartungsaufwand), vysoké energetické účinnosti a možnosti volného chlazení (Free-Cooling-Option) lze ve srovnání s konvenčními chladicími systémy významně snížit náklady na provoz (niedrige Betriebskosten) i snížit účty za elektřinu (Stromkosten) oproti běžným chladicími zařízeními (herkömmlichen Kälteanlagen).

Nový kompresor v jednotce eChiller120 je téměř bezúdržbový (wartungsfrei)! Příležitostná údržba je jednoduchá a může ji provádět interní servisní technik.

Vysoká přesnost nastavení teploty

Díky přesnosti regulace eChilleru (Regelgenauigkeit) a díky koordinované vnitřní hydraulice lze s přesností, která je v toleranci menší než +/- 0,5 K, spolehlivě dosáhnout požadovaných teplot chlazené (studené) vody na výstupu z chladiče (Kaltwasservorlauf-temperatur/hohe Temperaturgenauigkeit).

Libovolné místo pro instalaci

eChiller120 lze instalovat kdekoli, pokud v místě instalace nehrozí podnulové teploty (solange frostfrei). Není tedy nutná ani samostatná strojovna (Maschinenraum/uneingeschränkter Aufstellungsort).

Výkonný a modulární

Nový chladič vody (Flüssigkeitskühlsatz) eChiller120 vyvinutý společností Efficient Energy poskytuje chladicí výkon (Kälteleistung) až 120 kW a je modulárně přizpůsobitelný (skalierbar) větším chladicím výkonům (leistungsstark und modular).

Adiabatický

Výkonné adiabatické zpětné chlazení (Rückkühlung) garantuje hospodárný a stabilní provoz po celý rok (das ganze Jahr sicher).

Stávající systém zpětného chlazení

eChiller120 lze také připojit ke stávajícímu systému zpětného chlazení (bestehendes Rückkühlsystem). Zde je potřeba dodržovat pouze stanovené maximální teploty zpětného chlazení (Rückkühltemperaturen).

**Budte řešením! Otevřete zítřku dveře dokořán!
Be the solution! Be tomorrow!**

Jedinečná kompaktní jednotka (zukunftsweisend und einzigartig) na chlazení vody s vodou jako chladivem – závan budoucnosti: přichází nový eChiller120! Přihlaste se a zašleme Vám všechny novinky a detaily.

Ukážeme Vám cestu do této budoucnosti – včetně nových pohledů na nejnaléhavější témata (dringendsten Themen) v chladičenském průmyslu (der Kältebranche), řešení nových výzev specifických pro aplikace (anwendungsspezifischen Herausforderungen) a inovativních možností energeticky účinné chladicí techniky ve spojení s nejbezpečnějším a nejpřirozenějším chladivem světa: vodou.

„Obor chladicí techniky aktuálně čelí změně základní koncepce (Paradigmenwechsel, wissenschaftlichen Grundauffassung). Současná chladiva natrvalo úplně zmizí z trhu (werden auf Dauer vom Markt verschwinden).“
Thomas Bartmann, Vertriebsleiter / vedoucí prodeje /
Efficient Energy GmbH

Výhody pro zákazníky / zvláštnosti zařízení eChiller120

Společnost Efficient Energy GmbH přináší zákazníkům výhody (Kundenvorteile) a díky specifickým zvláštnostem (Besonderheiten) nového zařízení eChiller120 jim pomůže hravě zvládnout výzvy v jejich tržním segmentu, před které je ale postaven celý obor chladicí techniky (Herausforderungen der Kältetechnik zu meistern). S modelovou řadou eChiller budou podnikatelé dlouhodobě profitovat díky zaručené akceptovatelnému řešení, které je nejen šetrné k životnímu prostředí, ale které přesvědčí i svojí hospodárností a vysokou efektivitou nákladů (Kosteneffizienz).

Efficient Energy GmbH
Hans-Riedl-Str. 5 – D-85622 Feldkirchen – Deutschland
Telefon: +49 89-693369-500
E-Mail: info@efficient-energy.de
Website: efficient-energy.de



Nový eChiller120 je tady!

Bylo dosaženo dalšího milníku: 29. října 2020 prezentovala společnost Efficient Energy novou generaci kompaktních chladičů vody eChiller (eChiller-Kaltwassersätze). Nový model, eChiller120 má chladicí výkon 120 kW a díky chladivu, kterým je „kohoutková voda“ 0% přímých emisí CO₂. Tím, že společnost Efficient Energy dokázala dovézt technologii Blue^{zero}® až do tržní zralosti, kdy se může používat „kohoutková voda“ jako běžné chladivo, podařil se mimořádný inženýrský výkon o kterém snili generace techniků zabývajících se chlazením. A škálováním nového kompaktního chladiče vody eChiller120 je umožněno použít energeticky efektivní a „čisté“ chlazení (Clean Cooling) i pro aplikace s požadavky na vyšší chladicí výkony.



Nový model eChiller120 společnosti Efficient Energy Foto Efficient Energy

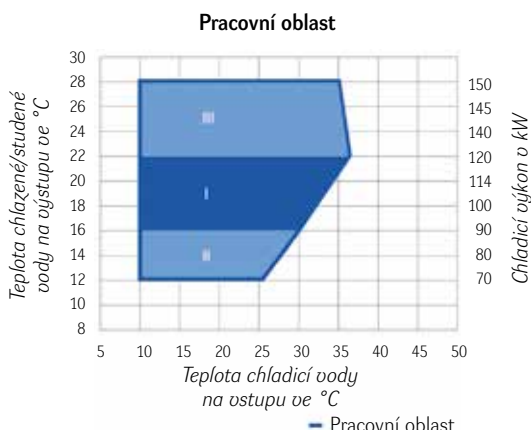
Výkonová tabulka						
Chladicí voda na vstupu / Kühlwassereintritt		20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	
Chlazená voda na výstupu / Kaltwasserstritt	12 °C	Chladicí výkon	70 kW	70 kW		
		Hodnota EER	9	7		
	14 °C	Chladicí výkon	80 kW	80 kW		
		Hodnota EER	10	8		
	16 °C	Chladicí výkon	90 kW	90 kW	90 kW	
		Hodnota EER	12	9	6	
	18 °C	Chladicí výkon	101 kW	101 kW	101 kW	
		Hodnota EER	15	10	7	
	20 °C	Chladicí výkon	114 kW	114 kW	114 kW	114 kW
		Hodnota EER	20	12	8	7
22 °C	Chladicí výkon	121 kW	121 kW	121 kW	121 kW	
	Hodnota EER	26	14	9	7	

- Chladicí výkon až 120 kW
- O 36% vyšší hustota energie na m² (Leistungsdichte)
- Žádné přímé emise CO₂
- Až 30% spolufinancování (Förderung/dotace) BAFA

(Bi)

Hmotnost a rozměry

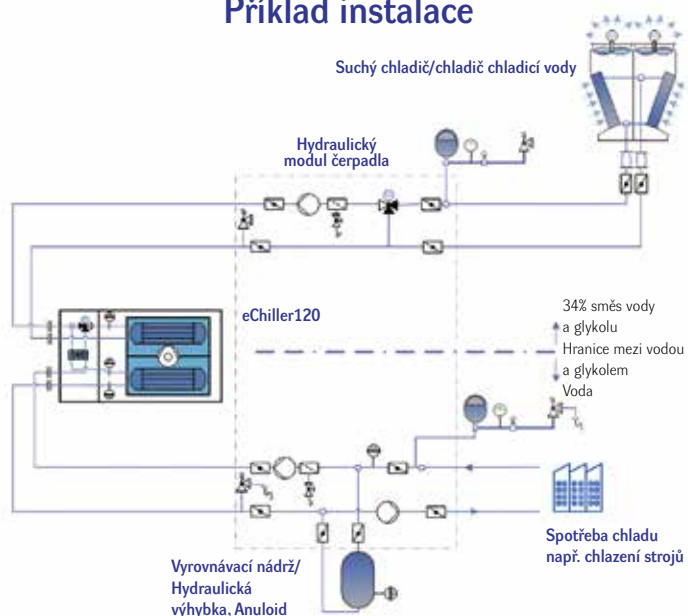
Výška	1 932 mm
Šířka	2 015 mm
Hloubka	900 mm
Provozní hmotnost (Betriebsgewicht)	1350 kg
Hmotnost bez náplně (Leergewicht)	1160 kg



Legenda:
 I Standardní pracovní oblast
 II Pracovní oblast I + kondenzační set
 III Rozšířená pracovní oblast na vyžádání od Efficient Energy

Efficient Energy

**Schéma aplikace/
Příklad instalace**



Efficient Energy

O společnosti Efficient Energy GmbH, Feldkirchen

Efficient Energy GmbH je inovativní výrobce a vývojové pracoviště ekologické chladičské techniky na špičkové úrovni. Společnost byla založena v roce 2006 a v současné době zaměstnává kolem 60 pracovníků ve Feldkirchenu poblíž Mnichova. Akčním rádiem této středně velké společnosti je celá Evropa. Díky hightech technologii Blue^{zero} je možné ve specifickém tržním segmentu používat

vodu jako chladivo a zcela upustit od fluorovaných chladiv. Efficient Energy GmbH tak účinně pomáhá svým zákazníkům zvládnout rostoucí restriktce uvalené na některá chladiva v rámci regulace F-plynů a na zvyšování jejich cen až po jejich fyzickou nedostupnost na evropském trhu. Nová zařízení dovedená až k tržní zralosti představují významné úspory nákladů, energie a nulové emise CO₂ současně. Společnost Efficient Energy získala několik ocenění za svoji průkopnickou práci a úspěšné zvládnutí vývoje modelové řady eChiller, mimo jiné European Business Award for the Environment 2018/2019 Evropské komise a Red Herring Top 100 Europe 2020. viz video: <https://echiller120.efficient-energy.de/>



Nový model eChiller120 společnosti Efficient Energy Foto Efficient Energy



Nový model eChiller120 společnosti Efficient Energy Foto Efficient Energy



Nový model eChiller120 společnosti Efficient Energie Foto Efficient Energy

Blue^{zero} – Voda jako chladivo

Společnost Efficient Energy si nechala název „Blue^{zero}“ zaregistrovat jako ochrannou známku (Warenmarke) pro svou technologii, která umožnila, že vodu lze bez problémů pro některé specifické aplikace používat jako plnohodnotné ideální chladivo. Značka „Blue^{zero}“ byla oficiálně zaregistrována Evropským úřadem pro patenty a ochranné známky, aby byla zajištěna exkluzivita pro chladičský průmysl. Blue^{zero} znamená: 100% vody jako chladiva a 0% přímých emisí CO₂. Naším úkolem bylo zavést používání vody jako chladivo do běžné praxe a díky této technologii nahradit ve specifických aplikacích chladičské systémy, které dosud musely používat F-plyny. Na to, že technologii Blue^{zero} lze zakoupit nejen jako

kompaktní chladicí zařízení eChiller pro chlazení vody (Flüssigkeit-skühlsatz) vodou, ale také jako součást řešení OEM (OEM-Lösung), upozorňuje diskrétní nápis (Schriftzug) „Blue^{zero} inside“ na produktech OEM, které tuto technologii používají.

Zákazník: Maschinenkühlung Profol GmbH

Náš zákazník, u kterého probíhají provozní testy (Referenz-Feld-testkunde) modelu eChiller120, je globálním výrobcem fólií a kompozitních materiálů Profol GmbH se sídlem v bavorském Halfingu. Profol má velké požadavky na chlazení v teplotním rozsahu mezi 12 °C a 16 °C pro ochlazování čtených vytlačovacích systémů (Extrusionsanlagen) s chladicími válci (Kühlwalzen) pro výrobu fólií (Folienherstellung). K dispozici má centrální síť studené vody (Kaltwassernetz) s teplotami kolem 14 °C. Dva stroje eChiller120 jsou přímo připojeny k této síti a představují optimální řešení pro požadované parametry. Systém běží od prosince 2020 k úplné spokojenosti zákazníka.

V jeho hlavním sídle (Hauptsitz) v Halfingu se mimo jiné vyrábějí vysoce kvalitní lité fólie (Cast-Folien) na obaly, kancelářské potřeby, nábytek a podlahové krytiny (Fußbodenbeschichtungen). Společnost má výrobní závody v Německu, České republice, Číně a USA.

Projekt a implementace

Studená voda (Kaltwasser) napájí vyrovnávací nádrž (Pufferspeicher), ze které jsou napájena všechna pracoviště s potřebou chladu (Verbraucher). Společným provozem obou eChillerů120 ve dvojici lze zajistit chladicí výkon 160 kW při 14 °C. Na realizaci použitého čerpacího hydraulického systému (Pumpenhydrauliksystem) jsme spolupracovali s partnerem Kelviplast.

Při tomto provozním testu (Feldtest) můžeme simulovat různé scénáře venkovní teploty s pomocí hydraulické regulace. To znamená, že můžeme testovat všechny provozní stavy (Betriebszustände) nezávisle na venkovní teplotě.

Výsledek

Systém běží k úplné spokojenosti zákazníka od prosince 2020. Díky vyššímu chladicímu výkonu modelu eChiller120, tak jako u společnosti Profol pro chlazení válců, se otevírá řada nových oblastí použití. Pro rozhodnutí společnosti Profol stát se testujícím zákazníkem pro eChiller120 bylo mnoho důvodů. Kromě jasné výhody používání vody jako chladiva byly rozhodující také ekonomické aspekty, jako je energetická účinnost.

Valentino Winhart, technický manažer společnosti Profol, to shrnul: „Nový eChiller120 se jmenovitým chladicím výkonem 120 kW nám umožňuje používat inovativní a důmyslnou technologii, která se perfektně hodí pro naši aplikaci. V souladu s naší firemní filozofií se i zde spoléháme na udržitelné řešení šetrné k životnímu prostředí“.

Kälteleistung (kW) chladicí výkon (kW)	2 x 80 kW (160 kW)
Solltemperatur požadovaná teplota	14 °C
Kältemittel chladivo	R718 (Wasser/voda)
Rückkühlung suchý chladič	Rückkühlkreislauf vorhanden okruh zpětného chlazení chladicí vody je k dispozici

Úspěch lze naplánovat

Všechny naše síly používáme k vývoji produktů, které dnes řeší problémy zítřka. Budte součástí tohoto řešení. Naše inovativní technologie Blue^{zero} a náš bezkonkurenční produkt eChiller120 představují udržitelnou inovaci v chladicí technice, díky níž je voda použitelná jako chladivo.

Bez ohledu na to, zda chcete modernizovat kontinuální chlazení průmyslových procesů, chladit kancelářské prostory nebo zvýšit energetickou účinnost a rentabilitu datového centra – s naší technologií se dokážete připravit pro budoucnost.

Velké výhody R718

- Trvale akceptovatelný (nachhaltig) systém chlazení
- Žádné restrikce - nyní ani v budoucnosti
- Žádné F-plyny

Nákladově efektivní

Velmi vysoké výparné teplo
Nízké náklady na pořízení, provoz a údržbu

Provozně bezpečný

- Žádná závislost na dostupnosti a ceně
- Žádné povinnosti provozovatele ohledně chladiva R718
- Nejedovaté, netoxické, nehořlavé

Zjistěte si více o úspěšném použití eChilleru v mnoha zákaznických projektech na adrese: efficient-energy.de/referenzen

Jsmo vaším partnerem dnes i zítra

To z nás dělá spolehlivého partnera. Společně s vámi chceme úspěšně utvářet budoucnost. To také znamená, že jsme s Vámi po celou dobu přípravy projektu a při výběru komponent.

Konzultace

- Studie proveditelnosti
- Integrace eChilleru do Vašeho systému
- Poradenství ohledně financování

Uvedení do provozu

- Profesionální uvedení do provozu (Inbetriebnahme) a zaškolení na místě (vor Ort) naším servisním personálem

Údržba

- Možnost vzdálené obsluhy a prediktivní údržby
- Údržba volitelná (optionale Wartung) podle uzavřené smlouvy

Dodávka náhradních dílů

- Náhradní díly přímo od nás

Vyhodnocení ziskovosti

- TCO – Cena nákladů vlastnictví (Total Cost of Ownership)
- LCC – Náklady životního cyklu (Life Cycle Costs)

Udělejte s námi krok kupředu a připravte se na budoucnost

efficient-energy.de

(Bi)