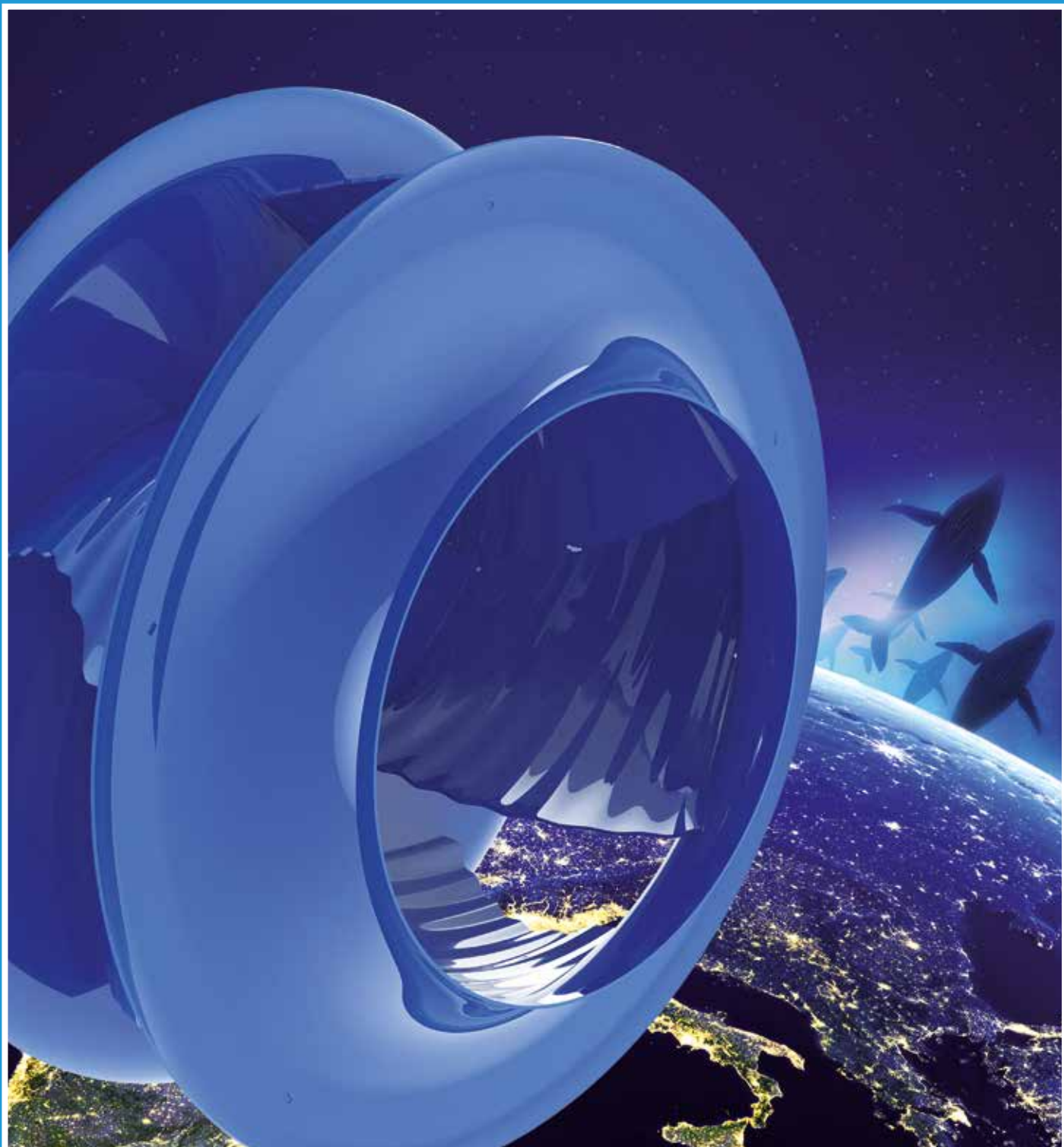




2/2017

# CHLAZENÍ

Odborný časopis pro techniku chlazení a aplikace



Odborníci z celého sveta sa stretnú v areáli Xbionic-sphere v Šamoríne

IIR conference: „Compressors“, 6-8.9.2017

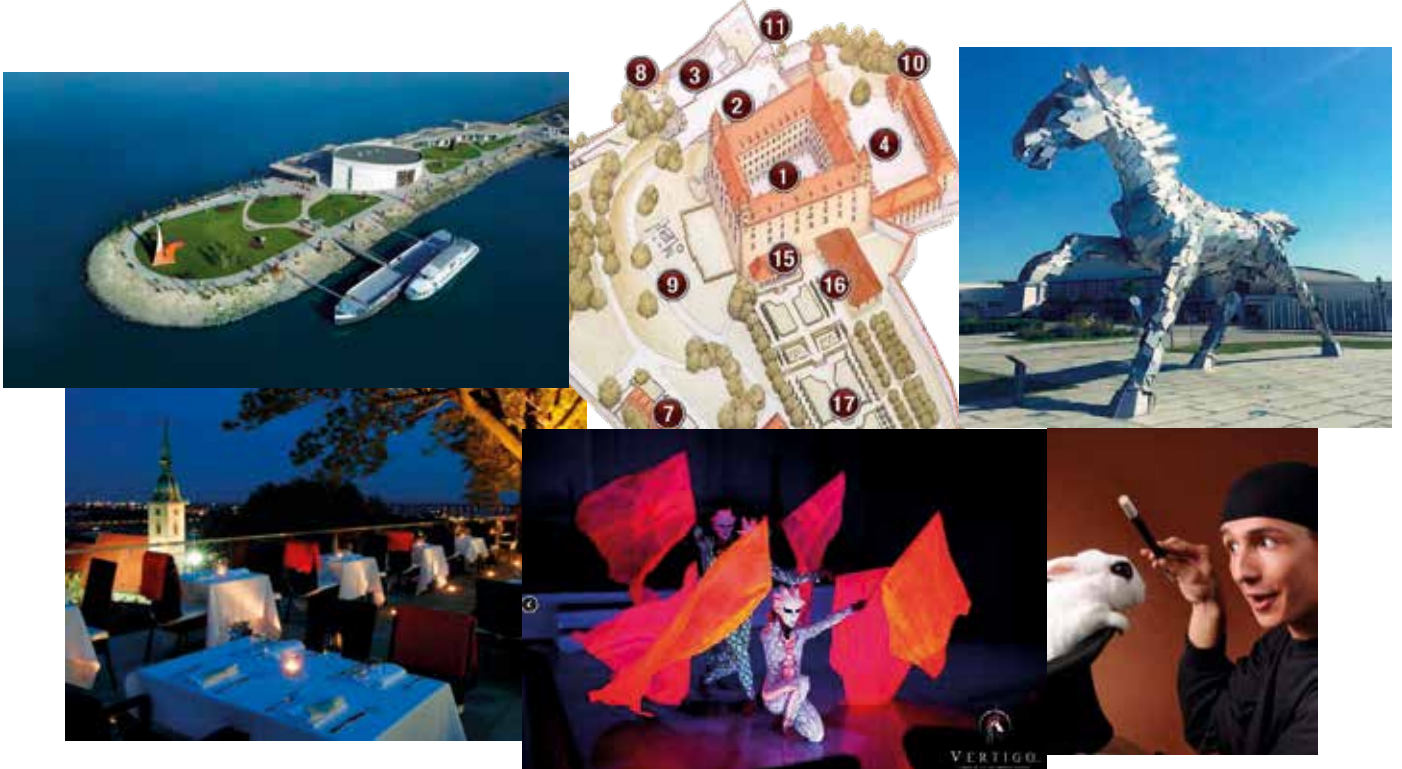
*paralelná*

SZ CHKT konferencia: „Chladivá a bezpečnosť“, 6-8.9.2017

so spoločným bohatým odborným a spoločenským programom

Bonusom je bezplatné školenie 6.9.2017

na program Leaklog – elektronický záznamník s kontrolou funkcie detektorov úniku



Galéria Danubiana, Bratislavský hrad, Hradná reštaurácia, Laser show, kúzelník, Hipoaréna, ...

#### AKO SA REGISTROVAŤ:

Na [www.szchkt.org](http://www.szchkt.org) vpravo hore si vytvoríte účet a prídu Vám na email prihlasovacie údaje

Registrácia na školenie na program Leaklog je otvorená

Vytvorte si účet, kliknite v strede na [www.szchkt.org](http://www.szchkt.org) na udalosti-Leaklog-registrácia

Registrácia na konferenciu otvorená od 10. júla na [www.szchkt.org](http://www.szchkt.org), kliknite na udalosti-konferencia-registrácia

Spoločenský program je pre obe konferencie rovnaký. Možnosť účasti na oboch konferenciách v AJ, SJ, ČJ

V prípade otázok volajte 00421 2 4564 6971 v čase od 8.30 do 14.00





**Zdůrazněná témata:**

chladiwa HFKW, HFO, HC, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>  
ventilátory, veletrhy, konference  
chlazení, vytápění, tep. čerpadla  
plynová kompres. a absorpční  
kompresory a kond. jednotky  
náhrada CZT a větrání škol  
zpětné získávání tepla

**O b s a h**

IIR conference: „Compressors 2017“ SZ CHKT konference: „Chladiwa a bezpečnost“	
Fórum 2000	1
Ziehl-Abegg: Bionické profilování nadchlo návštěvníky	2
Güntner: Vysoká vlhkost vzduchu	6
Güntner: Čerstvě ulovené zmražené	10
Mezinárodní roadshow veletrhu MCE 2018	14
Panasonic: Chladiwo CO <sub>2</sub> také v komerčním chlazení	16
Bitzer: EuroShop 2017 – Kondenzační jednotky a kompresory	18
GEA: Kompresory pro přírodní chladiwa	20
Embraco: Špičkový produkt společnosti Embraco	22
Průmyslové veletrhy Praha	24
Energ summit 2017	25
Chemours: Náhradní chladiwa za R404A	26
Chemours: Freon. chladiwa v EU	30
GT Energy: Tepelná čerpadla s chladiwem CO <sub>2</sub>	32
GT Energy: YANMAR GHP vzduch/voda	33
Robur: Využití techniky absorpčního chlazení pro vytápění	34
Multi-VAC: Kvalita vnitřního prostředí ve školách	42
Zehnder: Rekuperace není synonymem vytápění	46

*Motto: I slova mají svoji váhu,  
nevedte společnost k nenávisti!*

**Fórum 2000**

Politici by si měli být vědomi své odpovědnosti. Neměli by si zahrávat s ohněm a používat slova, která vyvolávají mezi lidmi emoce s dalekosáhlými důsledky. V kostele sv. Anny zvaném Pražská křižovatka to prohlásil slovenský prezident Andrej Kiska, při zahájení konference Fórum 2000. „Už i mnozí demokratičtí politici začínají hrát na mírně extremistické struny a vyvolávají ve společnosti nenávist a zmatek“, řekl v zaplněném chrámu.

„Odvaha převzít odpovědnost“, to bylo hlavní téma jubilejního dvacátého ročníku Fóra 2000. Navýsost aktuální téma. Problémem ale asi nebude nedostatek odvahy. Tě mají někteří víc než dost. Problém by mohl být v té odpovědnosti, jak ji kdo chápe. Někdo jí má plná ústa. Ale je otázkou, jestli si jí je také vědom. Odpovědnosti za to, co způsobí, a někdy paradoxně i za to, co nezpůsobí, ač by způsobit měl nebo mohl. To platí pro každého, ale čím větší vliv, tím větší je i odpovědnost.

**Vzkaz pro nás**

„Slova mají svou váhu a politici by měli velmi zvažovat, jak je použít“, uvedl slovenský prezident. „Naše Evropská unie i naše zem, všichni vyžadují od nás odpovědnost za naše slova, za to, jak mluvíme a jaké poselství vysíláme“, řekl Andrej Kiska.

V naší části Evropy reprezentuje Andrej Kiska morální hlas, v němž zaznívají nejen národní zájmy, ale také politika zakotvená na hodnotách, vycházejících ze základní lidské odpovědnosti. A že to není věc samozřejmá, dokazují jeho souputníci. Co si myslet o instituci, která odmítne vykonat rozhodnutí nezávislého soudu s odůvodněním, že by její prestiž utrpěla nenahraditelnou újmu. A ani se nestydí takovou nehoráznost oficiálně prohlásit. Jaký smysl má její poselství? A jaký signál to vysílá o stavu společnosti a vymahatelnosti práva?

Kdysi dávno bývalo normální držet se přísloví „o mrtvých jen dobře“. Zdrženlivost v soudech o lidech, kteří již nejsou mezi námi, byla známkou slušnosti a dobrého vychování. Ty doby jsou asi pryč. Někteří lidé jsou teď jiní. Ale pokud se cosi stalo součástí slovesného, emocionálního a mentálního života společnosti, znamená to, že se to stalo součástí její kultury. A proč se kultura nenávisti tak rozbujela? Co asi může přinést ta neobvyklá tolerance vůči zlu?

**Soucítí byl důležitou mravní hodnotou**

Celá klasická literatura byla dříve naplněna soucitem s „malým člověkem“. Nyní vzbuzuje obět (zejména slabá) velmi často opovržlivou zlost. Je možné za to vinit literaturu, kterou vtloukali do hlav třem

**Zlo nepřestane být zlem jen proto, že má svou příčinu**

generacím školáků? Na místě klasického soucitu tam byly ústředními tématy „třídní nenávist“ a „revoluce“. Bylo toho hodně, bylo to hlasité a trvalo to dlouho. Bušilo to do duší prostřednictvím novin, filmu, televize, rozhlasu, divadel. Že není třeba přikládat médiím až tak velký vliv? Ať chceme, či nechceme – literatura i ostatní média odráží život a šablony, které se používají, nepadají jen tak z nebe.

**Sázka na chátu**

Chátře vlastní bezcitné pohrdání obětí, které bylo psychologickým základem minulého režimu, se mohlo po třech generacích změnit na pohrdání všemi. Je těžké odolat pokušení a nepokračovat v politické technologii moci, spoléhající se na ty nejnižší a nejpodlejší lidské motivy, na nejtupější lidi plné zloby, kteří se najdou v každé zemi – pokud se najde politik, který odolá, najde se i dost voličů, kteří to pochopí? Rozjetý vlak je těžké zastavit a z odpovědnosti se nelze vyvinut, ba ani vymanestovat.

redakčně zpracováno

(Bi)



Odborný časopis pro techniku chlazení a aplikace

MK ČR E 21701  
ISSN 2336-3991

**Vydává**

Ing. Jan Bílek, ČKAIT, VDI  
tel.: 604 761 915, 233 324 594  
e-mail: jan.bilek.news@email.cz  
Pod Baštami 4, 160 00 Praha 6

**Redakční rada:**

Ing. Zdeněk Fencel  
Ing. Jiří Jochman  
Ing. Zdeněk Kaiser, CSc.  
Ing. Miroslav Petrák, Ph.D.  
Jiří Pařízek

**Grafická úprava, sazba, zlom:**

Valdimír Vyskočil – Koršach

**Tisk:**

Uniprint s.r.o.

**Za obsah inzerce odpovídá zadavatel**

Vše, co je uvedeno v tomto časopise, bylo napsáno v upřímné snaze zprostředkovat čtenářům co nejlepší a nejuplněnější informace. Z jejich praktického uplatnění ale nevyplývají pro autory ani pro vydavatelství žádné právní důsledky.



Velký modrý stánek společnosti Ziehl-Abegg na veletrhu ISH 2017 se stal magnetem pro velké množství odborných návštěvníků

# Bionické profilování nadchlo návštěvníky

## Ventilátor ZABluefin pro centrální klimatizační jednotky

### Abstrakt

Společnost Ziehl-Abegg SE představila na veletrhu ISH ve Frankfurtu n. M. ventilátor ZABluefin pro centrální klimatizační jednotky a díky bionice opět upoutala pozornost mnoha návštěvníků. Tentokrát byl „patronem“ vývoje ventilátoru mořský savec. Proto bylo ve velkém veletržním stánku integrováno také malé kino s promítáním záznamů ze života velryb. Při zahájení veletrhu hovořil badatel Dr. Karsten Brensing. A jako upomínkové dárky potěšily velké nafukovací velryby, které se určitě stanou vítanými a nepřehlédnutelnými společníky pro letošní léto.

Vývojáři společnosti Ziehl-Abegg detailně zkoumali znaky a stavbu těla keporkaka, zpívající velryby, aby mohli rozhodné prvky stavby jeho těla spolehlivě analyzovat a uplatnit je na novém radiálním oběžném kole ZABluefin. Proto také na začátku veletrhu na stánku Ziehl-Abegg hovořil mořský biolog Dr. Karsten Brensing. Uznávaný odborník na velryby návštěvníkům vysvětlil, jak tyto 30 tun vážící moštní savci žijí a loví – a jak a proč i při své velikosti a hmotnosti jsou velmi rychlí a obratní. V rámci evoluce došlo k optimalizaci tvarů a funkcí jejich těla pro pohyb

ve vodě, takže se nejen obrátne pohybují, ale mohou hladce zvládat i tisíce kilometrů dlouhá putování s relativně malým vynaložením energie.

„Veletržní stánek byl často přeplněn návštěvníky“, konstatoval radostně Peter Fenk, předseda správní rady společnosti Ziehl-Abegg. „Zajímavost vzbuzoval především nový ventilátor ZABluefin, který nabízí zvýšení energetické účinnosti až o 15 procent. Naši inženýři tak výrazně potvrdili vedoucí postavení v oblasti bioniky a v oblasti vývoje ventilátorové techniky vůbec“, zdůraznil pan Fenk.





Dr. Karsten Bensing při přednášce na stánku Ziehl-Abegg

Šéf představenstva Fenkl vysvětlil, které „prvky“ kepokaka najdeme v radiálním oběžném kole ZABluefin: Přední hrana lopatky ventilátoru má zvlněný profil. Specialitou jsou „boule“ o velikosti golfového míčku (odborně „hrbolky“), které má tento kytovec na svých ploutvích. To brání velkému rozvíření, což podstatně snižuje nejen ztráty třením, ale také hluk. Specialisté z oboru aerodynamiky detailně prozkoumali také zadní ploutve kepokaka. Obrys zadní části ocasní ploutve ve tvaru písmene V zpožďuje obtékání, a tím snižuje riziko možného odtržení proudu – díky tomu je možné používat ventilátory v různých tlakových rozsazích. Z těchto bionických znalostí čerpá u společnosti Ziehl-Abegg právě nejnovější generace radiálních ventilátorů v oblasti konstrukč-

ních velikostí nad 710 mm. Název produktu ZABluefin odkazuje symbolicky na anglické slovo ploutev „fin“.

Experti společnosti Ziehl-Abegg se novým radiálním oběžným kolem pro centrální klimatizační jednotky a průmyslové větrání zabývali asi dva roky. Jako velmi efektivní pro výkon a tichý chod se osvědčilo právě bionické profilování. Bionicky profilovaná lopatka nemá v porovnání se současnými obvyklými dutými lopatkami meziprostory, do kterých by mohla, po nějakém čase provozu, proniknout nečistota nebo nakondenzovat voda, která by pak kromě koroze byla také příčinou nevyváženosti kola a vibrací. Nová ocelová lopatka je pomocí šestisetunového lisu zformována do tvaru vlny tak, aby odpovídala bionickému profilování prsních plout-

ví kepokaků. Díky tomu se při současném snížení hmotnosti dokonce zvýší pevnost. „A menší hmotnost také šetří ložiska v motorech“, dodává pan Fenkl.

Nové radiální oběžné kolo však nemá pouze bionické znaky velryby. Integrovány byly také bionické prvky sovy. Vzorem pro zadní hrany lopatek ventilátoru se stala sova křídla. „Sova jako největší dravý pták byla u nás předlohou již několika designů“, říká Fenkl. Momentálně jsou vroubkované zadní hrany lopatek ventilátorů součástí výrobní značky společnosti Ziehl-Abegg. U nového ventilátoru jsou však vroubky „měkčí“, protože je bylo možno upravit tak, aby věrněji napodobovaly živý originál. V moderních ventilátorech se ideálně spojují znalosti z oblasti aerodynamiky (ornitologie) a hydrodynamiky (mořské biologie).

Kepokak (*Megaptera novaeangliae*) je kosticový kytovec. Někdy je označován jako plejtvák dlouhoploutvý a patří do rodiny plejtvákovitých. Jeho vzdáleným příbuzným je tedy i plejtvák obrovský (*Balaenoptera musculus*), největší kytovec, který dorůstá až třiceti metrů. Kepokaci, zpívající velryby, dorůstají na délku až 18 metrů s hmotností až 40 tun. Obvykle ale dosahují délky 14–15 metrů a hmotnosti přes 25 tun. Mají extrémně dlouhé bíle zbarvené prsní ploutve.

### O společnosti Ziehl-Abegg

Emil Ziehl založil v roce 1910 v Berlíně firmu jako výrobce elektromotorů. Po druhé světové válce bylo sídlo firmy přemístěno do jižního Německa. Společnost Ziehl-Abegg SE není kótovaná na burze a nachází se ve vlastnictví rodiny.

Společnost Ziehl-Abegg (Künzelsau, Bádensko-Württembersko, Německo) patří



Prsní ploutve kepokaků, které byly miliony let formovány do optimálního tvaru pro minimalizaci odporu a doprovodného hluku při pohybu ve vodě, jsou nyní vzorem pro nové generace ventilátorů společnosti Ziehl-Abegg

Foto, ilustrace: Profimedia, Karim Iliya



*Keřorkak a jeho dlouh  b le zbarven  prsní ploutve*

*Použit  zdroj: <[http://static.flickr.com/4049/4481260171\\_b6bd046ded.jpg](http://static.flickr.com/4049/4481260171_b6bd046ded.jpg)> [cit. 2012-03-19]*



*Šampion mezi keřorkaky: takhle umí skakat p tadvacetitunov  kolos Foto, ilustrace: Profimedia*



*Společnost Ziehl-Abegg uplatn je u nového radiálního ventilátoru ZABluefin bionick  znalosti keřorkak . Výsledkem je podstatn  zov šení energetick  účinnosti a sniřeni hlučnosti. Mořsk  biolog a badatel se specializací na kytovce Dr. Karsten Brensing (olevo) a předseda představenstva Peter Fenkl při otev ren  veletrhu ISH ve Frankfurtu*

k předním mezinárodním firmám v oboru vzduchotechniky a techniky pohonů s p rsluřnou optimalizovanou regulační technikou. P rklady oblastí pouřit  produktů jsou tepeln  a chladicí zařizení nebo zařizení pro  ist  prostory a agr rn  zařizení. Společnost Ziehl-Abegg polořila jiř v padesátých letech základ pro modern  pohony ventilátorů: vn jř  motory, kter  i dnes patří k modern  technice pouřivan  po celém světě. Dalř  oblastí jsou elektrick  motory, kter  zajiřtují pohon nap rklad ve v tazic h, lékařských aplikacích (po ta ov  tomografy) nebo podmořských plavidlech. V roce 2012 zakonvilo v divizi Ziehl-Abegg Automotive také téma elektromobility v silniční doprav .

Špi kov  firma zaujme svojí velkou hloubkou výrobního sortimentu. Společnost Ziehl-Abegg zaměstnává 2 000 zaměstnanců v jihoněmeckých v robn ch závodech a po celém světě pracuje pro společnost 3 550 zaměstnanců. Ti p sob  glob ln  v 16 v robn ch závodech, 27 společnostech a 97 obchodních pobočkách. Prodává se cca 30 000 různých produktů

ve více neř 100 zemích. Obrat dosahoval v roce 2016 cca 484 milionů  . Dvou třetin obratu bylo dosařeno v exportu.

Dalř  informace viz [www.ziehl-abegg.cz](http://www.ziehl-abegg.cz).

(B)

**ZIEHL-ABEGG** 



# Královská třída

by



## Poznejte budoucnost

**ZA pilot** – ventilátor zabudovaný do kazety pro dosažení ještě vyšší účinnosti.

Nový „Hightech“ systém s vysokou účinností ventilátoru ZAblue, energeticky úsporný motor ECblue 55 ve skříni s optimálním prouděním - vyvinuté na základě znalostí z oboru bioniky. [ziehl-abegg.com/cz](http://ziehl-abegg.com/cz)



Královská třída ve vzduchotechnice, regulační technice a technice pohonů

Pohyb díky perfektnosti



ZAblue



ZAwheel



ZAbluefin

**ZIEHL-ABEGG** 



# Při vysoké vlhkosti vzduchu

Zelenina pro moskevskou oblast

## Bei hoher Luftfeuchtigkeit

Gemüse für die Region Moskau

### Abstrakt/Zusammenfassung

Velkobchod Moskovskij kombinat zřídil ve svém novém centrálním skladu zeleniny pro moskevský region chlazené prostory s individuální regulací prostorové teploty a relativní vlhkosti vzduchu. Chladiče vzduchu Güntner a chladiče kapaliny (chladiče pro využití odpadního tepla) Güntner se starají na ploše o velikosti 20 000 m<sup>2</sup> o vysokou kvalitu čerstvého zboží stejně jako o energeticky účinný odvod tepla.

Der Großhändler Moskovskij Kombinat hat in seinem neuen Gemüsezentallager in der Region Moskau Kühlräume errichtet, die hinsichtlich Raumtemperatur und relativer Luftfeuchte individuell regelbar sind. Güntner Luftkühler und Güntner Flüssigkeitskühler/Rückkühler sorgen auf der 20.000 m<sup>2</sup> großen Lagerfläche für eine gleichmäßig hohe Qualität der frischen Ware sowie für eine effiziente Wärmeabfuhr.

Moskevský kombinát (Moskovskij Agroholding) je pyšný na mimořádnou kvalitu své čerstvé zeleniny, salátů, bylin a koření, protože splňuje nejen ruské, ale i mezinárodní standardy jakosti (Qualitätsstandards). Zboží je pečlivě tříděno, baleno (sorgfältig kalibriert, verpackt) a konzervováno, aby zákazníkům mohly být dodávány jenom prvotřídní produkty s nejlepší jakostí, vzhledem a chutí (Geschmack).

Podnik vyrábí, skladuje a distribuuje již 43 roků zeleninu, kterou si sám pěstuje (aus einer Hand). Rajská jablílka, okurky, papriky, baklažány (lilky, Auberginen), saláty, houby, bylinky a koření (to poslední uzavřené v různých obalech nebo nádobkách) jsou na celkem 115 hektarech sledovány, kontrolovány a i jinak s ohledem na životní prostředí hýčkány a moderními pěstitelskými metodami kultivovány (umweltfreundlich mit modernen Anbaumethoden kultiviert).

Logistickým středem (Drehscheibe) Moskevského velkoob-



chodu zeleninou (des Moskauer Gemüsegroßhändlers) se stala nová chladárna zeleniny a ovoce (das neue Gemüse- und Obst-Kühlhaus). Odtud zásobuje vlastní dopravní „flotilou“ velké obchodní řetězce. Vybudováním nového centrálního skladu reagoval Moskovskij Agrarholding na rostoucí nároky trhu. Při realizaci svého záměru úzce spolupracoval s podnikem na výrobu chladicích zařízení (mit dem Kältebauunternehmen) Refengineering, Chimki.

## Vysoké nároky na chladicí techniku

V kontinentální klimatické oblasti Moskvy musí být sklad moskevského kombinátu chlazen nejen v horkých letních měsících. Celkem zhruba 2900 kW chladicího výkonu (Kälteleistung) dodávají tři šroubové kompresory (Schraubenverdichter). Jednodruhové chladivo (das Einstoff-Kältemittel) R134a je použito pouze ve třech primárních okruzích (nur in den drei Primärkreisen) v prostoru strojovny (des Maschinenraums).

Momentálně potřebný chladicí nebo topný výkon (die jeweils benötigte Kälte- bzw. Wärmeleistung) je přenášen v deskovém výměníku (Plattenwärmeübertrager, výrobce thermowave) do směsi vody s glykolem, která pak s potřebnou teplotou na vstupu (mit den benötigten Vorlauftemperaturen) vstupuje individuálně do jednotlivých provozních prostorů (Betriebsräume).

Aby mohla být náplň chladiva (die Füllmenge des Kältemittels) zredukována, je nevyužitelné teplo (die nicht verwertbare Wärme) předáváno prostřednictvím směsi vody a glykolu okolnímu prostředí (an die Umgebung). Potrubní systém vody s glykolem (das Wasser/Glykol-Rohrleitungssystem) je kompletně proveden z plastu (Kunststoff), protože tento materiál na rozdíl od oceli má životnost (Lebensdauer) více jak 50 let.

Frekvenční měniče (Frequenzrichter) regulují mimořádně energeticky efektivně výkon motorů všech ventilátorů, včetně ventilátorů suchých chladičů (Trockenkühler) a čerpadel (Pumpen). Navíc mají všechny okruhy vody s glykolem regulaci obíhajícího množství (Volumenstromregelung), takže v porovnání se standardní technikou se může ušetřit až 75 procent proudů.

## Velké tepelné zisky skladu

Teplo musí být z výrobního procesu a z technických prostorů a skladů odváděno po celý rok. Nejenom personál vnáší tepelnou energii do skladu, ale i zboží, které je přiváženo relativně teplé a ještě i po chlazení uvolňuje ve skladu teplo (Atmungswärme).

Ihned po zavezení (Anlieferung) je citlivé zboží (die sensible Ware) předchlazeno (vorgekühlt) a teprve v druhé fázi individuálně podle druhu (produktindividuell) ochlazeno na konečnou teplotu (Endtemperatur). Konec konců mají zelenina, saláty i bylinky při skladování velmi odlišné nároky na vzdušnou vlhkost a teplotu (an Luftfeuchte und Temperatur), aby zůstaly čerstvé a uchovály si svoje chuťové vlastnosti (um frisch und geschmackvoll zu bleiben).

Zelenina a saláty i bylinky jsou uchovávány ve skladu v jednotlivých komorách při teplotách mezi 0 °C a 12 °C a při relativní vlhkosti vzduchu (einer relativen Luftfeuchtigkeit) mezi 75 a 95 procenty. Ve dvou nízkoteplotních prostorách (Tiefkühlagererräume) je udržována teplota na úrovni -18 °C.

Celkem 25 oboustranně vyfukujících (beidseitig ausblasende) chladičů vzduchu (Luftkühler) Güntner DGN a 34 chladičů vzduchu Güntner GACA se stará jak ve skladech, tak i v produkčních

prostorách (in den Produktionsräumen), o správnou teplotu a vlhkost vzduchu (für die richtige Temperatur und Luftfeuchte).

## Teplo od kompresorů pro vytápění

Celoročně (ganzjährig) musí být odtávány (abgetaut werden) chladiče vzduchu (Luftkühler). A v zimě musí být temperovány/ohřívány také některé provozní zóny, přiváděný čerstvý venkovní vzduch (Zuluft), dveřní a vratové clony (Torschleier) stejně jako podlahové topení (Fußbodenheizung). O tom, jestli do jednotlivých prostor musí být dopravována teplá nebo studená směs vody a glykolu rozhoduje automatická regulace.

Jako zdroj energie (als Energiequelle) pro ohřev (okruhu) teplé vody (für den Warmwasserkreis) slouží horké páry zkomprimovaného chladiva na výtlaku kompresoru (das Heißgas). V zimě je veškeré odpadní teplo (Abwärme) kompresorů využito pro vytápění (Heizzwecke). V létě je teplo, které není potřebné, odváděno prostřednictvím jednoho kondenzátoru (Verflüssiger) Güntner V-SHAPE Vario typu GVD a tří suchých chladičů kapaliny/výměníků pro získání odpadního tepla (Flüssigkeitskühler/Rückkühler) Güntner V-SHAPE Vario typu GFD.



Suchý chladič kapaliny (Trockenkühler) GFD na střeše budovy: V zimě je veškeré odpadní teplo (Abwärme) kompresorů využito pro vytápění (Heizzwecke). V létě je to teplo, které není potřebné, odváděno prostřednictvím jednoho kondenzátoru (Verflüssiger) Güntner V-SHAPE Vario typu GVD a tří suchých chladičů kapaliny/výměníků pro získání odpadního tepla (Flüssigkeitskühler/Rückkühler) Güntner V-SHAPE Vario typu GFD (viz obr.).

Výměníky tepla (die Wärmeübertrager) jsou vybaveny osvědčeným systémem nosných trubek (Tragrohrsystem) Güntner. Protože se měděné trubky (Kupferrohre) a lícni plechy (Stirbleche) navzájem nedotýkají, je zaručeno, že výměník odolá i extrémnímu kolísání teplot (Temperaturschwankungen).

## Pro zeleninu je relativní vlhkost vzduchu 100 %

Při volbě chladičů (bei der Kühlerauswahl) mělo téma kvality zeleniny (Gemüse) nutně větší prioritu než energetická účinnost (Energie-Effizienz). Ve skladových prostorách (Lagererräumen) se stará celkem 34 chladičů Güntner aplikace AGRO (AGRI Application-Kühler) typu GACA s tlačnými ventilátory (mit drückenden Ventilatoren) s tvarovanými vodicími plechy pro usměrnění proudu vzduchu (Luftleitblechen) o velmi malou teplotní diferenci

(Delta T), aby bylo možno dosáhnout co nejmenšího odvlhčování zboží (um eine möglichst geringe Entfeuchtung des Kühlgutes zu erreichen). Relativní vlhkost odváděného vzduchu (die relative Luftfeuchte der Abluft) má 100 %. Výskytu míst s vysokou rychlostí vzduchu (Luftgeschwindigkeit) je díky uzpůsobenému provozu (die Funktionsweise) ventilátorů účinně zamezeno.

Oboustranně vyfukující chladiče (beidseitig ausblasende Güntner Kühler) Güntner DUAL Vario DGN s ventilátory s pomalými otáčkami účinně zabraňují i mimo skladovací prostory, na chodbách a ve výrobních prostorách, vzniku nebezpečí vysušování zboží (die Gefahr der Produktaustrocknung). Celkem 25 těchto chladičů se zde stará o bezprůvanový způsob distribuce vzduchu (zugluftfreie Luftverteilung).

Centrální regulace automaticky reguluje množství směsi vody a glykolu, přiváděné ke každému jednotlivému chladiči. Tímto způsobem je řízena kondenzace vlhkosti (Feuchtigkeitskondensation), respektive relativní vlhkost vzduchu (die relative Luftfeuchtigkeit). Nízké teploty vody s glykolem způsobují silné odvlhčování prostorového vzduchu, zatímco při vyšších teplotách je prostorový vzduch odvlhčován méně.



Oboustranně vyfukující chladiče (beidseitig ausblasende Güntner Kühler) Güntner DUAL Vario DGN s ventilátory s pomalými otáčkami účinně zabraňují, i mimo skladovací prostory, na chodbách a ve výrobních prostorách, vzniku nebezpečí vysušování zboží (die Gefahr der Produktaustrocknung) tím, že se starají o bezprůvanový způsob distribuce vzduchu (zugluftfreie Luftverteilung).



Chladiče Güntner aplikace AGRO (AGRI Application-Kühler) typu GACA s tlačnými ventilátory (mit drückenden Ventilatoren) s tvarovanými vodicími plechy pro usměrnění proudu vzduchu (Luftleitblechen) se uvnitř skladů starají o velmi malou teplotní diferenci (Delta T), aby bylo možno dosáhnout co nejmenšího odvlhčování zboží (um eine möglichst geringe Entfeuchtung des Kühlgutes zu erreichen).

#### Přehled/Übersicht:

předmět podnikání/ Geschäftsfeld:	průmyslové chlazení/Industriekälte
aplikace/Anwendung:	chlazení ovoce a zeleniny/Obst- und Gemüse Kühlung
stát/město – Land/Ort:	Rusko/Moskva – Russland/Moskau
chladiivo/Fluid (Kältemittel)	R134a
teplonosné médium/Fluid	směs vody a glykolu – Wasser/Glykol-Mischung
zařízení/Geräte:	chladič vzduchu/Luftkühler GACA
	chladič vzduchu/Luftkühler DGN
	kondenzátor/Verflüssiger GVD
	chladič kapaliny/Flüssigkeitskühler GFD


Zdroj a foto Güntner GmbH & Co. KG

(B1)





# Silný a chytrý

 Adiabatické předchlazení  
– s inteligentní regulací

*Chladič kapalin GFDC: 12 – 300 kW v suchém režimu, 15 – 375 kW s předchlazením vzduchu*

Třída pro sebe:

## Güntner V-SHAPE Compact s rohoží HydroPad

Nově vyvinutý chladič V-SHAPE Compact je k dispozici jako chladič kapalin, kondenzátor a nadkritický chladič plynu a již v suchém režimu nabízí maximální výkon na malé ploše. Se zvlhčující rohoží HydroPad pro adiabatické předchlazení vzduchu lze chladič zařízení provozovat účinněji, a tím ušetřit peníze, aniž by bylo potřeba upravovat vodu, provádět intenzivní údržbu nebo smáčet teplosměnný blok. Regulace Güntner Hydro Management GHMpad přitom neustále rozhoduje, zda je lépe přivést více vody nebo zvýšit otáčky ventilátoru, aby byl provoz zařízení co nejlevnější.

Podrobnější informace ke všem výhodám, které Vám přináší nový chladič Güntner V-SHAPE Compact, najdete na: [www.guentner.eu](http://www.guentner.eu)



[www.guentner.eu](http://www.guentner.eu)

# Čerstvě ulovené zmražené

Moderní závod na zpracování ryb v chorvatském Labinu

## Fangfrisch gefrostet

Die moderne Fischfabrik im kroatischen Labin

### Abstrakt/Zusammenfassung

Čerstvě ulovené sardinky a ančovičky ze Středozemního moře chladí a zmrazuje pro celou Evropu Velkoobchod s rybami Arbacommerce d.o.o. Zadar v chorvatském Labinu (Dubrova 311, 52220 Labin, Chorvatsko). Moderní závod na zpracování ryb, jak v IQF kvalitě tak v blocích, má kapacitu 4000 tun ryb za rok. Kondenzátory a chladiče vzduchu firmy Güntner spolu se sruženými kondenzačními jednotkami se starají o bezporuchový provoz.

Fangfrische Sardinen und Sardellen aus dem Mittelmeer für ganz Europa kühl und frostet der Fischhändler Arbacommerce d.o.o. Zadar im kroatischen Labin. Die moderne Fischfabrik verarbeitet 4.000 Tonnen Fisch pro Jahr sowohl in IQF-Qualität als auch als Blockware. Güntner Verflüssiger und Luftkühler sorgen im Zusammenspiel mit Verbundaggregaten für einen reibungslosen Kältebetrieb.

**K**amenité mořské dno a křišťálově čirá voda – na otevřeném Jaderském moři v blízkosti ostrovů se nachází ta nejlepší loviště sardinek (Sardinen) a ančoviček (sardelí, Sardellen) ve Středozemním moři. A pro chorvatskou Velkoobchodní společ-



Mapa, Chorvatsko, Istrijský poloostrov



Budova Arbacommerce d.o.o. Zadar v chorvatském Labinu

nost Arbacommerce d.o.o. Zadar je srdeční záležitostí, přinášet tuto ryzí kvalitu neporušenou až na stůl evropských spotřebitelů.

V moderním závodě na zpracování ryb v chorvatském Labinu, ve východní části Istrijského poloostrova, a jenom 5 km vzdáleném od přístavu Plomin, jsou za tím účelem, na celkové ploše 3500 m<sup>2</sup>, vybudovány dva zmrazovací tunely na paletové vozíky (Hordenwagen-Gefrier-tunnel), jeden individuální šokový spirálový zmrazovač (IQF-Individually-Quick-Frozen-Spiralfroster; jednotlivě zmražené produkty/mořské plody – např. krevety – si zachovají, především díky technologii známé jako zmrazování šokem, IQF, vysokou kvalitu – die tiefgefrorenen Früchte, zB. Garnelen, verfügen hauptsächlich dank einer als IQF-Schockfrostung bekannten Technologie über hohe Qualität, L'Index de Qualitat de Prescripció Farmacèutica; zmrazování jednotlivých kusů – IQF-Gefrierverfahren – je však dražší než zmrazování v bloku, Frosten von Blockware) a dva výrobníky šupinkového ledu (Scherbeneiserzeuger). Pro chlazení a skladování ryb je k dispozici v celém komplexu budov 18 chladicích (Pluskühlräume) skladů (o velikosti 185 m<sup>2</sup> a kapacitě 100 tun) s teplotou udržovanou v rozmezí 0 °C až 4 °C a šest nízkoteplotních (Tiefkühlräume) prostor (650 m<sup>2</sup> s kapacitou 520 tun) s teplotou -25 °C. Zhruba 2600 m<sup>2</sup> velká výrobní plocha (Produktionsfläche) obsahuje jak pracovní prostory (Arbeits-), tak i prostory pro solení (Salzräume) a je temperována na 6 až 10 °C. Vedle zmraženého

zboží (TK-Ware) produkuje Arbacommerce také marinované (marinierte) a solené ryby (eingesalzene Fische).



Výrobní plocha (die Produktionsfläche) zabírá 2600 m<sup>2</sup>



Pracovní prostory (Arbeits-) i prostory pro solení (Salzräume) jsou temperovány na 6 až 10 °C

### Velká rychlost zmrazování

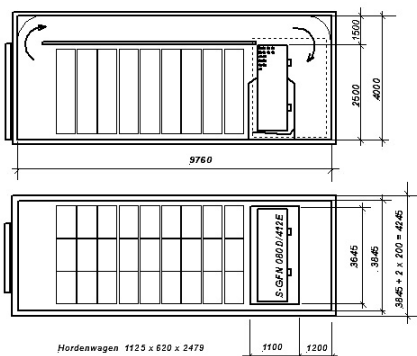
Čerstvý úlovek (der frische Fang) je ještě na lodi „konservován“ ve směsi studené mořské vody a ledu (in einer Mischung aus kaltem Meerwasser und Eis). Ryby průběžně chlazené (durchgängig gekühlt) jsou transportovány nákladními vozy vybavenými chladicími zařízeními ke zpracování. Aby byla zachována vysoká kvalita ryb, je potřeba provádět zmrazování (Gefrierprozess)



vysokou rychlostí. Oba zmrazovací tunely na paletové vozíky (Hordenwagen-Gefrier-tunnel) mají každý (jeweils) kapacitu kolem 25 tun za 12 hodin: Každá přeprava („bedna“, Kiste) může pojmout 8,5 kg ryb a paletový vozík (Hordenwagen) pojme 54 přepravek (Kisten), tj. 459 kg ryb. Zmrazovací tunel pak pojme 27 paletových vozíků (Hordenwagen).



Zmrazovací tunel na paletové vozíky, jeden paletový vozík (Hordenwagen) pojme 54 přepravek a každá přeprava může pojmout 8,5 kg ryb



Náčrt tunelu na paletové vozíky (von Djordji Jure Buble)

V mezerách mezi paletami s rybami (zwischen den Fischkisten) musí rychlost vzduchu (Luftgeschwindigkeit) dosahovat minimálně 5 m za sekundu, aby byl zaručen rovnoměrný přenos tepla (eine gleichmäßige Temperaturübertragung zu gewährleisten). Poslední paletový vozík je vybaven senzorem, umístěným přímo mezi zmrazovaným zbožím. Po dosažení požadované teploty (Solltemperatur)  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  je proces zmrazování ukončen. Individuální

šokový spirálový zmrazovač (der IQF-Spiralfroster) má naproti tomu kapacitu zmrazování (eine Gefrierkapazität) 550 kg sardinek a sardelí za hodinu.

### Decentrální zásobování chladem

Náročnost projektu decenterálních chladicích zařízení (die Herausforderung bei der Auslegung der dezentralen Kälteanlagen) spočívala pro rakouského výrobce (Anlagenbauer) chladicích zařízení Frigopol Kälteanlagenbau GmbH, Frauental, v rozdílné potřebě chladu (Kältebedarf) jak výrobních procesů, tak i skladů (von Produktions- und Lagerbetrieb), a proto bylo zásobování chladem navrženo decenterálně (die Kälteversorgung dezentral ausgelegt wurde) a jednotlivé kompresory a aparáty byly optimalizovány přesně podle místní potřeby chladu (auf die lokal benötigte Kälteleistung). Celková montáž (Montage) byla svěřena chorvatské firmě Terma H.G.H d.o.o., Zagreb-Sesvete.

Ještě živé ryby jsou postupně denně a v různé velkých dávkách (in täglich unterschiedlichen Mengen) dopravovány do Labinu. Průměrná délka „výrobního“ procesu (Produktionszeit) v čase maximálního vytížení chladicího provozu (im Spitzenlastkältebetrieb) představuje cca 10 hodin. Chladicí zařízení (die Kältemaschinen) připravují pro nízkoteplotní chlazení (zmrazování, für die Tiefkälte) chladicí médium s teplotou na vstupu (Vorlauftemperatur)  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$  a pro nadnulové chlazení (für die Pluskälte) s teplotou na vstupu  $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; oba výrobky šupinkového ledu (die beiden Scherbeneiserzeuger) potřebují  $-32\text{ }^{\circ}\text{C}$  a zmrazovací tunely pro paletové vozíky (die Hordenwagen-Gefrier-tunnel) stejně

jako spirálové zmrazovače (Spiralfroster)  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Aby provozní náklady byly co nejnižší (um die Wartungskosten möglichst niedrig zu halten), rozhodli se provozovatelé (haben sich die Betreiber) vědomě, přes současný legislativní tlak, pro chladivo (für das Kältemittel) R404A.

Celý chladicí systém (die gesamte Kälteanlage) umí využívat své vlastní odpadní teplo (Wärmerückgewinnungssystem). A tak je „odpadní“ teplo kompresoru (die Verdichterabwärme) předáváno teplé vodě (an die Warmwasserversorgung), kde je akumulováno (gespeichert). Za předpokladu, že průměrná doba provozu zařízení (eine durchschnittliche Maschinenlaufzeit) představuje 10 hodin denně (pro Tag), může se, díky využití odpadního tepla (kann durch die Wärmerückgewinnung) ročně uspořit energie v množství (Energie in Höhe) až kolem 434 000 kWh.

### Kondenzátory a chladiče vzduchu Güntner

Güntner podporuje (unterstützt) svými komponenty/aparáty (mit seinen Komponenten) jak teplou (die warme), tak i studenou stranu (die kalte Seite) chladivového okruhu (chladicího procesu, des Kälteprozesses). Všechny potřebné aparáty (přístroje, alle benötigten Geräte) byly navrženy s pomocí návrhového programu Güntner (mit Hilfe des Güntner Product Calculators) GPC.

Kondenzátory Güntner (die Güntner Verflüssiger) jsou z větší části kvůli lepší „distribuci“ vzduchu (zur besseren Luftverteilung) umístěny na ocelové konstrukci (auf einer Stahlkonstruktion) vedle strojovny (neben dem Maschinenraum). Jedná se o jeden kondenzátor S-GVH 090 se dvěma integro-



Kondenzátor na ocelové konstrukci vedle strojovny



Kondenzátor Güntner S-GVH 090  
s podchlazovačem na střeše strojovny

vanými okruhy (mit zwei integrierten Kreisläufen), jeden GVH 065, dva S-GVH 090 s podchlazovačem (mit Unterkühler) a dva GVH 080. Pod každým kondenzátorem (unter jedem Verflüssiger) je instalován sběrač chladiva (ein Kältemittelsammler). Ventilátory mají plynulou regulaci otáček (eine stufenlose Drehzahlregelung), která je reguluje v závislosti na kondenzačním tlaku (in Abhängigkeit vom Verflüssigungsdruck).

Celkem 31 velmi výkonných chladičů vzduchu (Hochleistungsluftkühler) Güntner se stará o rozdílné teplotní poměry v chladičích a klimatických zónách (die unterschiedlichen Kälte- und Klimazonen) v budově. Všechny použité přístroje stavebních řad Vario (der Vario-Baureihen) GHN a DHN stejně jako stavebních řad Compact (der Compact-Baureihen) CUBIC GHF, FLAT GDF a DUAL DHF jsou opatřeny antikoročním epoxydovým povrchovým nástřikem/povlakem povrchu (eine korrosionsbeständige Epoxidharzbeschichtung).

V obou zmrazovacích tunelech na paletové vozíky (Hordenwagentunneln) se o rovnoměrný, horizontální proud vzduchu, procházející paletovými vozíky (für einen gleichmäßigen, horizontalen Luftstrom durch die Hordenwagen), stará vždy jeden na podlaže postavený šokový zmrazovač (Schockfroster) Güntner typu BLAST S-GFN. Zmrazovač se vyznačuje především výkonnými tlačnými ventilátory s vysokým externím tlakem (durch leistungsfähige, drückende Ventilatoren mit hoher externer Pressung). Pro spirálový chladič (Spiralkühler) IQF je chladič vzduchu (ein Luftkühler) GCO vybaven AIMg3 lamelami Güntner (mit AIMg3-Lamellen). Výparníky – chladiče vzduchu (die Verdampfer-Luftkühler) pro oba zmrazovací systémy (für die beiden Frostersysteme) jsou opatřené elektronickými expanzními ventily (mit elektronischen Expansionsventilen) a provozované s přímým vypařováním (in Direktexpansion betrieben, suché výparníky).

### Klimatizace bez průvanu

Aby distribuce chladného vzduchu (um die Luftverteilung) v pracovním prostoru nezpůsobovala nepříjemný průvan (zugluftfrei), a proudění studeného vzduchu bylo pro pracovníky snesitelnější, jsou příslušné kubické chladiče vzduchu (installierten kubischen Luftkühler) opatřeny textilními rukávci (Textilschlauch), které distribuují vzduch v prostoru homogenně (homogen verteilt).

Systém protokolu (ein Protokollsystem) centrálně sleduje a dokumentuje (überwacht und dokumentiert) provozní

Verbundsteuerungsanlage) reguluje kompresory (die Verdichter) a propojuje (vernetzt) chladicí místa (die Kühlstellen) mezi sebou navzájem (untereinander).



Sardinky ve směsi mořské vody a ledu



Studený vzduch (die kalte Luft) z kubických chladičů vzduchu Güntner GHN je do pracovních prostor přiváděn textilními rukávci (strömt über Textilschläuche in die Arbeitsräume)

#### Přehled/Übersicht:

Předmět podnikání (Geschäftsfeld)	průmyslové chlazení (Industriekälte)
aplikace (Anwendung)	zpracování ryb (Fischverarbeitung)
stát/město (Land/Ort)	Chorvatsko/Labin
chladiivo (Fluid, Kältemittel)	R404A
zařízení (Geräte)	kondenzátory GVH a chladiče vzduchu Vario typu GHN a DHN a kompaktní chladiče vzduchu (Compact Luftkühler) stavebních řad CUBIC GHF, FLAT GDF a DUAL DHF

hodnoty (die Betriebsdaten) – např. tlak ve výparníku (Verdampferdruck), přehřátí (Überhitzung), odtávání (Abtauung), teplotu uvnitř produktu a prostorovou teplotu (Produkt- bzw. Raumtemperatur) – a porovnává hodnoty skutečné s hodnotami požadovanými (vergleicht Ist- und Sollwerte). Sdružená řídicí jednotka (eine

Zdroj a foto Güntner GmbH & Co. KG

(Bi)







mostra convegno  
expocomfort

rbadesign

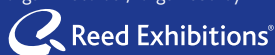
# THE ESSENCE OF COMFORT



# 2018

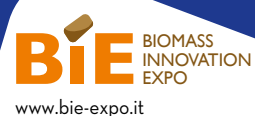
**41<sup>^</sup>** MOSTRA CONVEGNO EXPOCOMFORT  
fieramilano 13-16 MARZO/MARCH 2018

organizzato da / organised by



[www.mcexpocomfort.it](http://www.mcexpocomfort.it)

in concomitanza con  
alongside with



in collaborazione con  
in cooperation with



# Mezinárodní roadshow veletrhu MCE 2018

V České republice, Polsku, Bulharsku a Rumunsku

## The MCE 2018 international Roadshow

Began in the Czech Republic and was held in Poland, Bulgaria, and Romania

### Abstrakt/Abstract

Propagační roadshow předního světového veletrhu, věnovaného technickým zařízením budov, klimatizaci a obnovitelným zdrojům energie, MCE – MOSTRA CONVEGNO EXPOCOMFORT, který se bude konat v březnu 2018 v italském Miláně, zamířila letos do střední a východní Evropy, do zemí, které jsou na italském trhu významným článkem v dodavatelském řetězci v oboru TZB.

The promotional roadshow of MCE – MOSTRA CONVEGNO EXPOCOMFORT – the world's leading exhibition dedicated to residential and industrial installations, air-conditioning and renewable energies – to be held from 13 to 16 March 2018 – was touring those countries that are likely to have a positive impact on business for the entire supply chain represented at MCE.

Roadshow nabídla jedinečnou příležitost setkat se osobně s představiteli firem, profesionály v oboru, asociacemi a odborným tiskem, a seznámit je nejen s veletrhem MCE jako platformou pro hledání nových obchodních kontaktů, ale i informovat o italském trhu TZB.

Jednou ze silných stránek veletrhu MCE je mezinárodní účast jak vystavujících firem, tak návštěvníků. Minulého ročníku v roce 2016 se účastnilo 2018 vystavovatelů z 55 zemí (podíl zahraničních firem činil 45 %) a 155 332 odborných návštěvníků, přičemž 39 140 zahraničních přijelo ze 141 zemí. Mezi nimi je patrný rostoucí trend u států ze střední a východní Evropy, konkrétně Bulharska, Polska, České republiky a Rumunska (25 % z celkového počtu zahraničních návštěvníků).

Podobné výsledky se očekávají i pro



příští ročník MCE, který se bude konat od 13. do 16. března 2018. Rok před akcí je již obsazeno 70 % výstavní plochy, opět se silným mezinárodním zastoupením.

„Hlavní myšlenkou roadshow MCE 2018 ve střední a východní Evropě je posílení obchodních vztahů s některými státy,“ vysvětlil Massimiliano Pierini, výkonný ředitel Reed Exhibitions Italia, „a příležitost osobního setkání s klíčovými hráči v tomto odvětví, sledování vývoje trhu a propagace veletrhu MCE v zemích, kde je potenciál budoucích obchodních příležitostí.“

Energetická účinnost je klíčovým prvkem strategie Energetické unie: podíl budov na evropských emisích CO<sub>2</sub> je 36 %, zatímco na stavební odvětví připadá 40 % evropské spotřeby energie. Snížení emisí je jednoznačně velkou výzvou, přičemž dosažení cílů EU v roce 2030 bude vyžadovat vespřelé

technologie a vysoce kvalifikované odborníky. Česká republika, Polsko, Rumunsko a Bulharsko jsou čtyři země bohaté na historii a architektonické dědictví. Ačkoli jsou kulturně odlišné, všechny zaměřily zvýšenou pozornost na energetickou účinnost a využití obnovitelných zdrojů energie, tedy průmyslové sektory, jejichž rozvoji výrazně pomáhají vyspělé technologie oboru TZB.

Mezinárodní roadshow MCE 2018 začala v květnu v Praze. Česká republika má s Itálií stabilně rostoucí obchodní spolupráci. Český export do Itálie dosáhl v roce 2016 úctyhodných 5,5 miliardy EUR (nárůst o 6,5 % oproti stejnému období roku 2015), zatímco dovoz z Itálie činil 6,3 miliardy EUR (+16,4 % – pro oba údaje je zdrojem Český statistický úřad).

Druhá etapa roadshow proběhla v Krakově a Varšavě. Navzdory ekonomickému



zpomalení Polska vzrostl HDP v roce 2015 o 3,6 % a pro rok 2016 se předpokládá růst o 3,5 % (zdroj: GUS – Ústřední statistický úřad Polska).

Další zastávkou byly dva státy, které jsou pro obor TZB velmi zajímavé – Rumunsko a Bulharsko, na jejichž trhu jsou italské firmy výrazně zastoupeny a vzájemný obchod úspěšně roste.

Mezinárodní roadshow MCE 2018 je součástí propagační kampaně veletrhu, jejímž cílem je přilákat na veletrh MOSTRA CONVEGNO EXPOCOMFORT vysoce kvalifikované odborníky z celého světa. Kampaně je pořádána pod záštitou Reed Exhibitions Group, předního světového organizátora výstav a veletrhů, jehož současné portfolio zahrnuje více než 500 akcí pořádaných 38 vlastními pobočkami po celém světě a ve spolupráci s firmou PROMOS (agentura milánské obchodní komory).

Veletrh MOSTRA CONVEGNO EXPOCOMFORT, primárně zaměřený na technická zařízení obytných a průmyslových budov, klimatizační techniku a obnovitelné zdroje energie, dokazuje, že klasické veletrhy stále mají své nezastupitelné místo v marketingovém mixu a významně přispívají k vyhledávání nových obchodních příležitostí. Týká se to především renomovaných zahraničních veletrhů, u kterých je zaručena vysoká kvalita vystavovatelů s účastí lídrů



v oboru a zároveň i vysoký počet a vysoká odborná úroveň jejich návštěvníků, a právě takovým veletrhem MOSTRA CONVEGNO EXPOCOMFORT bezesporu je.

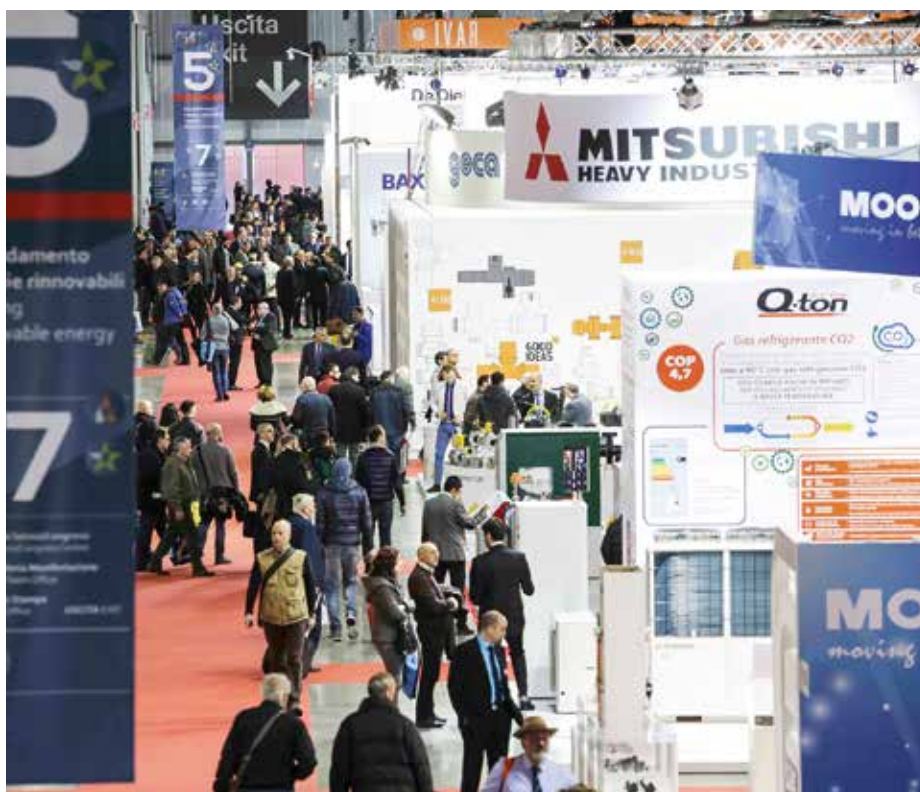
Informace českým a slovenským vystavovatelům poskytne Olga Pešková, Progres Partners Adv. (zastoupení MCE pro ČR a SR) na tel. 277 010 660 a e-mailu peskova@ppa.cz

Další detailní informace o veletrhu jsou k dispozici i na webových stránkách [www.mcexpocomfort.it](http://www.mcexpocomfort.it)

#### *MCE – Mostra Convegno Expocomfort a Reed Exhibitions*

Mezinárodní veletrh MCE – MOSTRA CONVEGNO EXPOCOMFORT, který se koná vždy v sudých letech v italském Miláně, je věnovaný technickým zařízením obytných a průmyslových budov: vytápění, klimatizaci, chlazení, hardware, sanitární technice, vybavení koupelen, úpravě vody, nástrojům, obnovitelným zdrojům energie a službám. Veletrh MCE se od roku 1960, kdy vznikl jako první italská obchodní výstava, vypracoval mezi evropské lídry, kde se drží stále na čele díky své schopnosti sledovat vývoj v oboru a vytvářet příležitosti jako dokonalá platforma nabízející technické, vzdělávací a politické informace a umožňující vzájemnou diskusi s důrazem na inovace, efektivitu, sektorovou integraci a konvergenci podpořenou odpovídající kompetencí. Veletrh MCE je vlastněn světovým předním organizátorem výstav, veletrhů a konferencí – firmou Reed Exhibitions, jejíž současné portfolio zahrnuje více než 500 akcí ve 30 zemích a 43 průmyslových odvětvích s celkovým počtem více než 7 milionů účastníků v roce 2016. Reed Exhibitions má 38 poboček po celém světě a je součástí společnosti RELX Group plc, předního poskytovatele profesionálních informačních a „workflow“ řešení v podnikatelském sektoru.

Zdroj Progres Partners Advertising – zastoupení MCE pro Českou republiku a Slovensko



# Chladivo CO<sub>2</sub> také v komerčním chlazení

Panasonic představil nové kondenzační jednotky s přírodním chladivem

## Refrigerant CO<sub>2</sub> for commercial refrigeration

Panasonic is introducing the new environmentally friendly condensing units

### Abstrakt/Abstract

Panasonic oznamuje uvedení nové kondenzační jednotky s chladivem CO<sub>2</sub>, která měla svoji premiéru začátkem března na výstavě Climatización y Refrigeración v Madridu, na evropský trh. Nové chladicí jednotky jsou konstruovány pro menší instalace v komerčních objektech, kde se používají mrazničky, chladničky a chladicí skříně pro uchování potravin při normálních nízkých a velmi nízkých teplotách (např. u čerpacích stanic, v supermarketech, v pekárnách atd.). Pro výrobu chladu používají jako chladivo kysličník uhličitý (CO<sub>2</sub>), který se běžně vyskytuje v našem životním prostředí, a je proto daleko šetrnější než syntetická chladiva, patřící mezi skleníkové plyny (v případě úniku ze zařízení tzv. emise přímé; daleko významnější jsou ale emise nepřímé a na jejich velikost má vliv především druh případně způsob výroby energie spotřebované na výrobu chladu a její množství – poznámka redakce).

Panasonic is now introducing the new environmentally friendly CO<sub>2</sub> condensing units for commercial refrigeration. Panasonic's new cooling units are designed for smaller installations such as gas stations, supermarkets and bakeries which use freezers and refrigeration to cool food. The units use the refrigerant CO<sub>2</sub>, a naturally occurring substance that is much kinder to the environment than other refrigerants using artificially produced synthetic greenhouse gases.

Panasonic tak vychází vstříc poptávce na trhu, která reaguje na zavedení regulačních nařízení ze strany EU. Cílem těchto nařízení je dosažení snížení přímých emisí všech skleníkových plynů na 21 % v roce 2030 ve srovnání s průměrnými

emisemi v období 2009–2012 (o současné době činí přímé emise skleníkových plynů, využívaných jako chladiva, což jsou pracovní látky obíhající v uzavřených chladivových okruzích, pouze 1 %, vyjádřeno pro korektní porovnání v ekvivalentech CO<sub>2</sub> – poznámka redakce). Zakazována jsou tak postupně řešení používající chladiva s velmi vysokým potenciálem globálního oteplování (GWP). Provozovatelé chladicích zařízení jsou tedy postupně nuceni přecházet na efektivnější a ekologicky šetrnější alternativy.

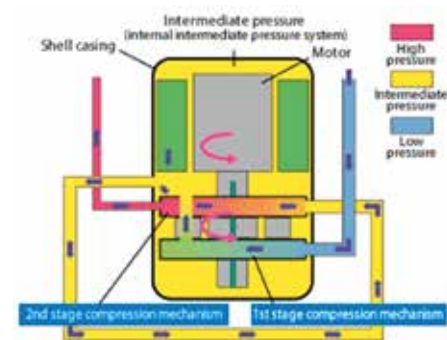


Kondenzační jednotka ve venkovním provedení s chladivem CO<sub>2</sub> (R744)

Zmíněnými alternativami jsou z pohledu společnosti Panasonic právě např. jednotky 2 HP (5,6 kW základního chladicího výkonu) a další, představené v březnu 2017 na veletrhu v Madridu, s výkonem až do 20 HP (56 kW základního chladicího výkonu), které budou postupně uváděny na trh.

Nová kondenzační jednotka 2HP (horse powers) ve venkovním provedení (outdoor condensing unit, OCU) vykázala při testování v japonských potravinových samoob-

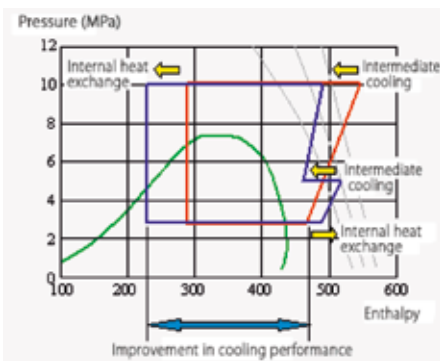
sluhách (convenience stores) roční úsporu energie (annual energy) 30 % oproti konvenčním zařízením s chladivem R404A (bez regulace otáček, single speed system).



Schematické znázornění dvoustupeňového zapojení dvourotorového inverterového rotačního kompresoru Panasonic a směru toku chladiva kompresorem (the structure of Panasonic rotary 2-stage compressor and flow of the refrigerant through the compressor)

Tyto jednotky používají nový dvourotorový inverterový rotační kompresor Panasonic (s dvojitým valivým pístem, Doppellrollkolbenverdichter – poznámka redakce), který zajišťuje až o 20 % efektivnější provoz než původní jednotky, které využívaly konvenční chladivo R404A. Nové jednotky jsou navrženy s cílem optimalizovat účinnost a zajistit velmi nízkou hladinu hluku, takže nejsou téměř slyšitelné a v maloobchodním provozu je prakticky nevnímáme (chladicí zařízení pracující s chladivem CO<sub>2</sub> jsou charakteristická vysokými pracovními tlaky, které jsou čtyřikrát až desetkrát vyšší než pracovní tlaky v konvenčních zařízeních s konvenčními syntetickými – freonovými – chladivy, a tedy i kompresory na chladivo CO<sub>2</sub> musí být schopné spolehlivě pracovat v těchto tlakových poměrech – poznámka redakce).





Jednoduchost a komplexnost jsou klíčem k úspěchu

**Contact information:** If you would like to contact Panasonic for any enquiries, you may send a request to Gaku Shimada directly.

Standardní aplikace	teplota uvnitř °C	vypařovací teplota °C
chladnička	+2 až +5	-8
sklad	0 až +4	-10
vitřina	0 až +4	-15
mraznička	-18 až -20	-30

Pokud je v chladicím režimu použit transkritický oběh s chladivem CO<sub>2</sub>, je jeho teoretická účinnost zásadně nižší, než by byla, kdyby se použilo chladivo typu HFC (HFKW). Aby se účinnost oběhu zvýšila, je nutno použít 1) vnitřní výměnu tepla (internal heat exchanger) a 2) mezichladič (intermediate cooler).

- 1) Vnitřní výměna tepla mezi parami chladiva vystupujícími z výparníku a plyným CO<sub>2</sub> na výstupu z chladiče plynu.
- 2) Mezichladič chlazený vzduchem je možno použít u dvourotorového rotačního kompresoru v dvoustupňovém zapojení, kde je tak možno významně snížit teplotu stlačeného plynu na výtlačku kompresoru.



Kondenzační jednotka s chladivem CO<sub>2</sub> bez krytu

Panasonic zájemcům nabízí kompletní kit, který zahrnuje kondenzační jednotku, panel s „předprogramovaným“ regulátorem, expanzní ventil a všechna potřebná čidla. Díky tomuto chytrému řešení je uvedení do provozu rychlejší, jednodušší, spolehlivější a vyžaduje nižší náklady než konvenční řešení nevyužívající nabízený kompletní kit.

Nové řešení Panasonic (kompletní kit/venkovní kondenzační jednotka) s funkcemi chlazení (viz tabulka) při typických normálních teplotách kolem 0 °C (chladicí) a při nízkých teplotách kolem -20 °C (mrazicí) je navíc extrémně lehké – jeho hmotnost je pouze 67 kg a snadno se instaluje.

Model			OCU-CR200VF5SL jednotka 2HP standard	
chladicí výkon při -30 °C	jmenovitý	kW	1,93	
chladicí výkon při -10 °C	jmenovitý	kW	3,55	
vypařovací teplota	min – max	°C	-45 až -5	
síť			230V – 50Hz – 1 fáze	
chladivo			R744	
konstrukční tlak na straně kapaliny (na výtlačku)		MPa	12	
konstrukční tlak na straně páry (na sání)		MPa	8	
typ kompresoru	v dvoustupňovém zapojení		dvourotorový rotační (s dvojitým valivým pístem)	
rozměry	V x Š x H	mm	930 x 900 x 350	
hmotnost		kg	67	
teplota okolního prostředí	min – max	°C	-25 až +43	
dimenze potrubí sání	průměr	mm	9,52	
dimenze potrubí výtlačku	průměr	mm	6,35	
délka připojovacího chladivového potrubí		m	25	
jmenovitý výkon (parametry)	teplota okolí	°C	32	
	vypařovací teplota	°C	-10	-30
	jmenovitý chladicí výkon	kW	3,55	1,93
	jmenovitý příkon	kW	1,69	1,52
	jmenovitý proud	A	5,25	4,75
	hladina akustického tlaku	dB(A)	54	54

Panasonic při vývoji zužitkoval zkušenosti první společnosti v odvětví, která již v roce 2009 zahájila v Japonsku testování přístrojů s chladivem CO<sub>2</sub>, kde od té doby nainstalovala přibližně 5 800 kondenzačních jednotek s chladivem CO<sub>2</sub> v cca 2 200 maloobchodech. Nabyté znalosti a zkušenosti garantují spolehlivost systému, která je navíc umocněna pětiletou zárukou na kompresor.

*Poznámka: „Nové jednotky využívající chladivo CO<sub>2</sub> jsou v rámci Evropy zatím dostupné pouze v severovýchodních zemích“*

Pro více informací navštivte [www.aircon.panasonic.eu](http://www.aircon.panasonic.eu)

### O společnosti Panasonic

V roce 2010 Panasonic získal společnost Sanyo Electric a od té doby s úspěchem využívá i jejich zkušenosti (odbornosti, expertise) v oblasti chlazení s chladivem CO<sub>2</sub> a v oboru tepelných čerpadel (heat pump technology).

Přírodní chladivo CO<sub>2</sub> – přirozená volba  
Natural refrigerant CO<sub>2</sub> – Natural Choice



Panasonic dává záruku 5 let na kompresor a 2 roky na komponenty

Zdroj Panasonic

(Bi)

# EuroShop 2017

Nové energeticky účinné kondenzační jednotky splňují již dnes požadavky Nařízení o ekodesignu 2018

Neue energieeffiziente Verflüssigungssätze erfüllen bereits heute Ökodesign-Verordnung 2018

New energy efficient ECOSTAR condensing units already comply with the Ecodesign Directive for 2018

## Abstrakt/Abstract

BITZER představil na veletrhu EuroShop své dvě mimořádně energeticky účinné stavební řady vzduchem chlazených kondenzačních jednotek ECOSTAR LHV5E a LHV7E, které jsou mimořádně vhodné pro uplatnění v aplikacích komerčního chlazení.

BITZER stellt auf EuroShop seine zwei luftgekühlte und besonders energieeffiziente Verflüssigungssatz-Baureihen ECOSTAR LHV5E und LHV7E vor, die hohe Effizienz für kompakte Gewerbekälteanwendungen bieten.

At EuroShop BITZER is presenting its two air cooled and particularly energy efficient series of condensing units ECOSTAR LHV5E and LHV7E with high efficiency for compact commercial refrigeration applications.

**S**pecialista na kompresory ukázal na veletrhu EuroShop v Düsseldorfu od 5. do 9. března 2017 své nové kondenzační jednotky ECOSTAR, které poskytují investorům, projektantům i uživatelům dlouhodobou jistotu při jejich rozhodování, protože i s výhledem do budoucnosti významně překonávají požadavky nejen současně platného, ale i budoucího již avizovaného Nařízení EU o ekodesignu (EU-Ökodesign-Verordnung), jsou mimořádně účinné a spolehlivé a umožňují jednoduché ovládání přes internet, Modbus a Bluetooth.

## Kondenzační jednotky

Významnou předností nových sérií kondenzačních jednotek ECOSTAR LHV5E a LHV7E je jejich vynikající energetická účinnost s ohledem na stále naléhavější úspory neobnovitelných zdrojů energií a s nimi ne vždy šťastně interpretované, ale populární, snižování emisí. Pokud by měly



Kondenzační jednotky LHV5E a LHV7E (zde je vyobrazena kondenzační jednotka LHV7E) významně překonávají požadavky budoucího Nařízení EU o ekodesignu 2018 „Foto: BITZER“

ceny za elektrickou energii stále stoupat, stalo by se to další významnou předností obou nových řad – investice by se zaplatily daleko dřív. Tichý a spolehlivý provoz, jednoduchá instalace a obsluha a nenáročná údržba jsou dalšími přednostmi modelů LHV5E a LHV7E.

### Pro každou aplikaci existuje optimální řešení

BITZER novými sériemi podstatně rozšířil svou nabídku vzduchem chlazených kondenzačních jednotek a má nyní k dispozici pro každou aplikaci to správné řešení. Od jednotky LHV5E jsou k dispozici tři modelové varianty a od řady LHV7E dokonce deset. Obě série mají zdokonalený kondenzátor konstrukčního typu Minichannel a díky tomu vyžadují menší náplň chladiva a současně jsou účinnější než jejich předchůdci.

Obě nové série mají kromě toho mimo-

řádne úsporné EC ventilátory s aktivním sledováním PFC nejnovější generace. Uživatelé mohou výkon ventilátorů a integrovaného kompresoru ECOLINE VARISPEED plynule přizpůsobovat regulací otáček. To umožňuje energeticky optimalizovaný provoz. Spolehlivý provoz a nízké nároky na údržbu jsou dalšími podstatnými znaky nových kondenzačních jednotek. Přístroje je možno ustavit a okamžitě spustit, protože řídicí elektronika je kompletně propojená a připravená k provozu již ve výrobě. Regulace integrovaná v kondenzační jednotce přizpůsobí otáčky kompresoru i ventilátorů automaticky přesně podle požadovaného chladicího výkonu, případně podle teploty okolí. To propůjčuje celému systému mimořádnou energetickou účinnost. Pomocí elektronického servisního nástroje BITZER Electronics Service Tool (BEST) může uživatel navíc přes Bluetooth přizpůsobovat charakteristiky pro mimořádné aplikace.

Díky robustní konstrukci korozivzdorné skříň je možná i venkovní instalace. Ale protože jsou kompaktní a mají malé rozměry, umožňují stejně dobře instalaci v malých strojovnách. Protože provozní hluk je díky integrované dokonalé protihlukové izolaci a akusticky optimalizovanému vedení vzduchu mimořádně nízký, je možno je instalovat i v hlukově citlivých lokalitách, jako jsou například vnitrobloky hotelových komplexů nebo lázeňské areály.

Integrovaná regulace zimního provozu umožňuje start kompresoru, i když je v zimním ročním období teplota okolí pod mezní kondenzační teplotou, potřebnou pro vytvoření potřebného tlakového spádu na expanzním ventilu.

### Snadná obsluha

Přes připojení Ethernet-LAN pro síťová spojení nebo internet, stejně jako Modbus-RTU mohou uživatelé ovládat a sledovat



nové kondenzační jednotky ECOSTAR na dálku. Navíc byla rozšířena aktuální verze bezplatného elektronického servisního nástroje BITZER Electronics Service Tool (BEST) o menu pro kondenzační jednotky LHV5E a LHV7E, takže ovládání je možné i touto cestou. Prostřednictvím Bluetooth 4.0 může být heslem chráněný ovladač jednotky ECOSTAR při „očním kontaktu“ (bei Sichtkontakt) ovládán ze vzdálenosti 30 metrů. Manuální ovládání a sledování přes integrovaný LCD ovladač je také možné. S pomocí nové funkce v aktuálním firemním software může být přes Modbus vytvořena síť až čtyř kondenzačních jednotek ECOSTAR, které v optimální spolupráci udržují požadovanou teplotu chlazeného prostoru, aniž by měly propojeny chladivové okruhy (ohne im Kältekreis zusammengeschaltet zu sein).

V novém nočním režimu (Nachtmodus) omezuje firemní software maximální otáčky kompresoru i ventilátoru, a tak provozní hluk nepřekročí 45 dB(A) (-10 °C/32 °C/20 °C/R134a).

Prohlášení o shodě (Konformitätserklärungen) a doplňující datové listy (Leistungsdatenblätter) jsou ve shodě s předpisy EU a jsou na webových stránkách BITZER. Kromě toho je možné tyto dokumenty také vygenerovat na firemním software.

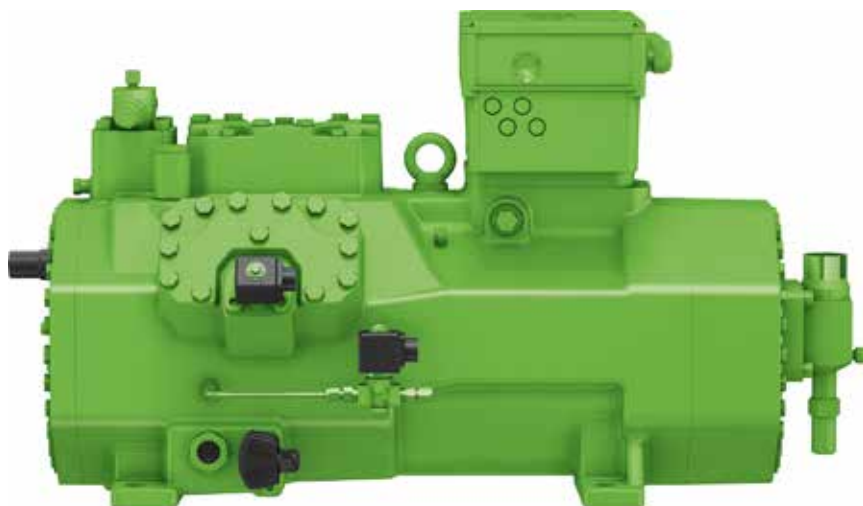
## Kompresor ECOLINE+

Na veletrhu EuroShop 2017 měl svoji světovou premiéru také nový čtyřválcový pístový kompresor ECOLINE+ pro transkritické aplikace s chladivem CO<sub>2</sub>.

Pístové kompresory ECOLINE+ mají nyní elektromotory s přímým rozběhem (netlumené spouštění přímým zapnutím do sítě) s permanentními magnety (Direktanlauf-Permanentmagnetmotor, LSPM), které pracují ve vyšší oblasti účinnosti. Stejně tak nová je i mechanická výkonová regulace (mechanische Leistungsregelung). S ní je možno dosahovat obdobné účinnosti systému (Systemwirkungsgrade) při plném i částečném zatížení (im Voll- und Teillastbereich), jaké je dnes možno dosáhnout pouze s frekvenčními měniči (Frequenzumrichtern). Aby uživatelé mohli potenciál inovativních technologií zcela využít, navrhnul BITZER zcela novou koncepci obsluhy (Bedienkonzept) s inteligentními moduly (IQ).

## Chladivo CO<sub>2</sub>

„Pro nás má téma chladiv, příznivých pro životní prostředí, energetické účinnosti a snadné obsluhy nejvyšší prioritu.



Pístové kompresory BITZER ECOLINE+ poskytují optimální účinnost při plném i částečném zatížení (Voll- und Teillastbetrieb)

„Foto: BITZER“

A že to není žádný protimluv, dokazuje právě nová série ECOLINE+“ řekl pan Rainer Große-Kracht, Chief Technology Officer u firmy BITZER. „CO<sub>2</sub> je jedním z chladiv budoucnosti, o tom jsme pevně přesvědčeni. S řadou pístových kompresorů ECOLINE+ se nám podařilo významný průlom do oblasti aplikací s chladivem CO<sub>2</sub>, a tak jsme mohli významně přiblížit tuto energeticky úspornou a k životnímu prostředí šetrnou technologii většímu praktickému využití. CO<sub>2</sub> je se svým GWP rovným 1 prakticky klimaneutrální a díky tomu nabízí svým uživatelům trvalou jistotu pro jejich podnikatelská rozhodování (Planungssicherheit). A konečně, toto chladivo umožní splnit i legislativní požadavky, které vyplývají jak z Nařízení EU o F-plynech č. 517/2014, tak ze Směrnice o Ekodesignu. Účinněji, bezpečněji a jednodušeji než s kompresory ECOLINE+ již chladivo CO<sub>2</sub> ani aplikovat nelze.“

## Přímo na síť

Jedním z nejdůležitějších vylepšení stavební řady ECOLINE+ jsou elektromotory s přímým rozběhem s permanentními magnety, které zlepšují roční účinnost (Jahresarbeitszahl) o víc jak 10 %. Motory je možno připojit přímo na síť 50 nebo 60 Hz. Elektromotory s permanentními magnety (Permanentmagnetmotoren) jsou robustní a snadno použitelné. BITZER tuto technologii v posledních pěti letech intenzivně a úspěšně testoval a ve vybraných investičních akcích aplikoval a odzkoušel. Od října 2016 jsou již LSPM sériově používány ve všech aplikacích s chladivem CO<sub>2</sub>.

## Inteligentní mechanická výkonová regulace

K provozu s měniči frekvence existuje nyní alternativa: BITZER koncipoval novou mechanickou výkonovou regulaci CR11 pro transkritické aplikace s chladivem CO<sub>2</sub>. Ta dovoluje měnit chladicí výkon od 10 % do 100 % prakticky plynule. Ovládání čtyřválcových kompresorů se provádí analogicky se známou výkonovou regulací (Leistungsregelung) chladivových kompresorů (Kältemittelverdichter) na chladiva typu HFKW.

## Pokrok díky inteligenci

S pomocí IQ modulu je možno nové pístové kompresory ECOLINE+ jednoduše, rychle a levně integrovat do různých konfigurací systémů. Kromě toho IQ modul zlepšuje ochranu a možnosti sledování kompresorů a současně rozšiřuje oblast použití. To dává uživatelům víc flexibility a usnadňuje například vyrovnání rozdílů mezi letním a zimním provozem. Díky nové regulaci CR11 pro transkritické aplikace s chladivem CO<sub>2</sub> stoupá kromě toho i celková účinnost (Gesamtwirkungsgrad), protože regulace výkonu přispívá stabilnější a vyšší tlak v sání.

Link zur BITZER Software: <https://www.bitzer.de/websoftware>

Link zur BEST Software: <https://www.bitzer.de/at/de/service/software/software/versionen-best.jsp>

Zdroj BITZER

(Bi)





Think green,  
choose blue.



GEA Compressors for natural refrigerants

# Kompresory pro přírodní chladiva

GEA předvedla výkonné kompresory

## Verdichter für natürliche Kältemittel

EuroShop: GEA stellte leistungsstarke Verdichter vor

## Compressors for natural refrigerants

GEA presented high-performance compressors

### Abstrakt/Abstract

Pod heslem „Mysli zeleně, vol modře“ prezentovala GEA od 5. do 9. března 2017 inovativní řešení chladicí a klimatizační techniky na odborném veletrhu EuroShop v Düsseldorfu. Hlavním bodem byly kompresory GEA, speciálně vyvinuté pro aplikace přírodních chladiv.

Unter dem Motto „Think green, choose blue“ präsentierte GEA vom 5. bis 9. März 2017 innovative Lösungen aus der Kälte- und Klimatechnik auf der Fachmesse EuroShop in Düsseldorf. Im Mittelpunkt standen GEA Kompressoren, die speziell für den Einsatz von natürlichen Kältemitteln entwickelt wurden.

According to the motto „Think green, choose blue“ GEA presented innovative refrigeration and cooling solutions at EuroShop in Duesseldorf, Germany from March 5 to 9, 2017. The main focus was on GEA compressors, especially developed for the use with natural refrigerants.

U stavební řady (Baureihe, series) polohermetických šestiválcových pístových kompresorů GEA Bock HG56e („e“ znamená „efficiency“, „efektivita“, účinnost) pokrývají tři konstrukční velikosti (Baugrößen, sizes) oblast zdvihového objemu (Hubvolumen, displacement) od 73,8 m<sup>3</sup>/h až do 100,4 m<sup>3</sup>/h (50 Hz). Tím



Polohermetický pístový kompresor GEA Bock

mají stavební řady kompresorů GEA, určené pro přírodní chladiva, k dispozici největší hustotu výkonů (Leistungsdichte, performance coverage) v celé branži.

Nová řada kompresorů pro uhlovodíky a CO<sub>2</sub> se vyznačuje vysokou účinností (Effizienz, efficiency), klidným chodem (Laufruhe, running smoothness) a kompaktním tvarem (Kompaktheit, compactness) při dlouhé životnosti (Lebensdauer, life cycle). Díky optimalizovaným komponentům mechanické části kompresorů (Triebwerkskomponenten, engine components) a přizpůsobené olejové náplni (Ölfüllung, oil filling) poskytují nové modely nejlepší výkon i při velmi náročných provozních podmínkách (anspruchsvollsten Einsatzbedingungen, very demanding operating conditions), jaké v aplikacích s přírodními chladivy panují. Kompresory GEA pro aplikace s uhlovodíky a CO<sub>2</sub> tak naplňují požadavky regulace F-plynů. To dává projektantům, výrobcům, investorům i provozovatelům jistotu pro jejich podnikatelská rozhodnutí.



## Nový šestiválcový pístový kompresor pro uhlovodíky

Nová stavební řada GEA Bock HG56e HC je uzpůsobená pro aplikace s uhlovodíky (Kohlenwasserstoffen, hydrocarbons). Spojuje v sobě nejnovější stav techniky (den neusten Stand der Technik, state-of-the-art technology) a osvědčenou konstrukci (Design, design) GEA. Stavební řada nahrazuje dosavadní řadu čtyřválcových kompresorů HG5 a část řady šestiválcových kompresorů HG6. Nové šestiválcové kompresory řady HG56e HC nabízí oproti předchůdcům vyšší účinnost (Wirkungsgrad, efficiency) a klidnější chod (bessere Laufruhe, quieter operation).

### Přehled vylepšení GEA Bock HG56e HC

- nová konstrukce skříně (Gehäusedesign, designed housing) a optimalizovaný tok komprimovaného média (Gasströmung, gas flow)
- vylepšený systém ventilových desek (Ventilplattensystem, valve plate system)
- mechanická část kompresorů s dlouhou životností pro aplikace s uhlovodíky
- elektromotory nejnovější generace s vysokou účinností
- standardizované rozměry (Standardabmessungen, standard mounting positions)

## Vysoce výkonné kompresory s chladivem CO<sub>2</sub>

V supermarketech, mrazárnách, na palubách rybářských lodí a v ostatních oblastech zpracování potravin se chladicí

*Kompresory GEA jsou používány v supermarketech po celém světě a zajišťují optimální chlazení potravin*

zařízení s chladivem CO<sub>2</sub> již osvědčila. Pro aplikace s chladivem CO<sub>2</sub> nabízí GEA různé kompresory pro komerční a průmyslové chlazení i pro tepelná čerpadla. Na veletrhu EuroShop prezentovala GEA šestiválcový kompresor GEA Bock HG46 CO<sub>2</sub> T, který je již několik let na trhu a jeho spolehlivost (Zuverlässigkeit, reliability) se osvědčila v mnoha projektech. Tento model je tím největším polohermertickým pístovým kompresorem pro nadkritické (transkritische, transcritical) aplikace CO<sub>2</sub>.

Kompresor GEA byl ve vývojovém oddělení perfektně optimalizován speciálně pro používání chladiva CO<sub>2</sub>. Souvisí s tím

robustní konstrukce pro velmi náročné provozní podmínky, se kterými je nutno počítat při aplikaci chladiva CO<sub>2</sub>, klidný a tichý chod, díky malým vibracím a pulzacím a mimořádně malý výhoz oleje, díky optimalizovanému systému olejového hospodářství. Díky optimálně zvládnuté tepelné izolaci pracují kompresory s vysokou účinností. Tyto modely je možno provozovat v širokém frekvenčním pásmu tak, aby se výkon mohl měnit ideálně podle okamžité potřeby. Certifikace ASERCOM některých transkritických kompresorů na chladivo CO<sub>2</sub> je tou nejlepší vizitkou.

Kompresory GEA stavební řady vytvořené pro uhlovodíky a CO<sub>2</sub> splňují všechny požadavky Nařízení o F-plynech. Investoři, projektanti, výrobci i provozovatelé tak mají pro svá podnikatelská rozhodování spolehlivou dlouhodobou jistotu především s ohledem na energetickou účinnost a trvalou akceptovatelnost pro životní prostředí.

Corporate Media & Press:

Ilja Zeidler

Peter-Müller-Str. 12, 40468 Düsseldorf

Tel. +49 211 9136-1505

Ilja.zeidler@gea.com

(Bf)



Výstavní stánek GEA, Interpack

# Špičkový produkt spoločnosti Embraco

Technológia Wisemotion mení trh chladiarenských kompresorov

## Abstrakt

Lineárny bezolejový kompresor Wisemotion z dielne brazílskej korporácie Embraco zaujme na prvý pohľad a prináša na chladiarenský trh sviežu zmenu. Pre nové domáce chladničky otvára dvere k veľkému počtu dizajnových možností. Dá sa totiž umiestniť v chladničke v rôznych polohách. Umožňuje to fakt, že kompresor nemá olej, a teda nie je obava o návrat oleja do kompresora. Bezolejové riešenie bude praktické aj v budúcnosti, Wisemotion sa stane využiteľným pri novátorských dizajnoch chladiacich aplikácií.



Navyše, čoskoro sa na trhu očakávajú kompaktné a všestranné riešenia, pri ktorých bude jediný kompresor schopný poháňať chladničku, mrazničku, vinotéku či minibar, všetko pri optimalizovanom chladiacom procese.

Vysokú variabilitu kompresora umožňuje aj unikátny tvar pripomínajúci korytnačku (želvu). Menším rozmerom s výškou iba 10 centimetrov Wisemotion šetrí vnútorný priestor chladiacej aplikácie, tým je možné zväčšiť chladiaci priestor o objem až do 20 litrov.

Nová technológia sa pri Wisemotion snúbi s vysokou energetickou efektívnosťou. Oproti najúčinnejším kompresorom danej triedy dokáže Wisemotion ušetriť až 20 % energie. Samozrejmosťou je udržiavanie stabilnej teploty vnútri chladničky, čím sa dosahuje dlhšia trvanlivosť potravín. Veľmi malé teplotné odchýlky sa dosahujú technológiou variabilného chladiaceho výkonu podľa požiadavky tepelnej záťaže. Menšie rozmery kompresora tiež zaručujú, že oproti klasickým kompresorom sa pri výrobe použije až o polovicu menej surovín a ďalších zdrojov. Bezolejový dizajn znamená aj jednoduchšiu recykláciu po skončení doby životnosti.

## WISEMOTION – ako funguje?

Kompresor s unikátnou technológiou Wisemotion využíva chytrú elektroniku. Je obohatená o nové materiály a mechanické časti vrátane technológie, ktorá na svoje optimálne fungovanie nepotrebuje mazacie oleje. Na rozdiel od konvenčných technológií, u Wisemotion je to chladiaci plyn, ktorý pôsobí v systéme ako chladiivo a zároveň lubrikuje v kompresore trecie plochy.

Porovnávacím objektom pre fungovanie kompresora Wisemotion sa stali švajčiarske hodinky. Aj tie majú dlhý životný cyklus, počas ktorého sa zaobídu bez oleja. Výsledkom výskumu je prvá bezolejová lineárna technológia kompresora pre domáce chladenie na svete. Najväčší záujem o Wisemotion sa predpokladá v USA, západnej Európe, Japonsku a Číne.





**Lineárny kompresor Wisemotion:**

- bezolejový
- účinný
- tichý
- efektívny
- rozmerovo unikátny
- všestranný



Wisemotion bol vyvinutý v Brazílii a aktuálne sa vyrába v Mexiku. Výrobná linka, na ktorej sa montuje, je v rámci korporácie unikátna vzhľadom na inovatívnosť tohto kompresora. Elektronický invertor pre Wisemotion sa vyrába v závode v Joinville v Brazílii. Počas 10 rokov vývoja technológie, na ktorej sa podieľalo takmer 100 inžinierov a výskumníkov, si dalo Embraco zaregistrovať 80 patentov.

**Ďalšie výhody a rozdiely**

Kompresor Wisemotion využíva moderné riešenie kontroly hlučného, čím sa jeho úroveň hlučnosti približuje nule. Navyše negeneruje klasické „ON/OFF“ prechodové zvuky, ktoré sú počuteľné pri tradičných kompresoroch.

Novinka od Embraca prináša výhody aj výrobcovi chladiacich aplikácií. Keďže Wisemotion je menší a ľahší, manipulácia s ním je na výrobných linkách jednoduchšia. To znamená aj menej náročnú prepravu a skladovanie súčiastok a náhradných dielov.

Zdroj a foto Embraco Wisemotion

**embraco** POWER IN.  
CHANGE ON.



Oficiálny vizuálny motív Wisemotion – I'm WISE

# TISKOVÁ ZPRÁVA

PRŮMYSLOVÉ VELETRHY PRAHA | 9.–12. 5. 2017 [www.PrumysloveVeletrhyPraha.cz](http://www.PrumysloveVeletrhyPraha.cz)

## Technické novinky přilákaly přes 7 tisíc návštěvníků

### Abstrakt

Ve dnech 9.–12. května 2017 proběhl letošní ročník Průmyslových veletrhů Praha. Na hrubé výstavní ploše přesahující 8000 m<sup>2</sup> představilo 233 vystavovatelů návštěvníkům nové produkty a technologie z nejrůznějších průmyslových odvětví. Akce přilákala během čtyř dní 7612 návštěvníků. Příští ročník se uskuteční v termínu 15.–18. 5. 2018 opět v prostorách PVA EXPO PRAHA.

„Česká ekonomika významně ožije, což je patrné nejen na přímém ekonomickém výkonu firem, ale také na jejich snaze kvalitně prezentovat své produkty a technologie. V důsledku toho jsme letos, ze strany předních firem, zaregistrovali zvýšený zájem o účast na Průmyslových veletrzích Praha. Vystavovatelé kladně hodnotili organizaci veletrhu, doprovodné akce a kvalitní zázemí našeho veletržního areálu,“ říká Vanda Petrov, ředitelka obchodního týmu průmyslových veletrhů, a doplňuje: „Pro další ročník chceme dále kvalitněovat poskytované služby vystavovatelům a rozšiřovat program tak, aby přivedl co nejvíce návštěvníků.“

### Průmyslové novinky

Souběžný veletrh **FOR INDUSTRY** představil veřejnosti např. novou EDM drátovou řezačku CUT P 550, dlouhotočný CNC automat MANURHIN K'MX 916 nebo elektroerozivní drátovou řezačku. Nejzajímavější exponáty ocenila odborná porota v rámci tradiční soutěže GRAND PRIX. Ocenění získaly společnosti GF Machining Solutions, dále TAJMAC-ZPS, BONEGA, STYLE CNC

Machines B.V. a MEICO SYSTEM'S. Přehlídka průmyslových novinek doplnil souběžný veletrh **FOR SURFACE**, kde se mohla veřejnost seznámit například s torbo® přístroji, protihlukovým a antivibračním nátěrem ISD 325 a Charflame, protipožární intumescentní barvou na ochranu ocelových konstrukcí. Veletrh věnovaný logistice a skladování **FOR LOGISTIC** připravil pro letošní ročník zajímavosti v podobě elektrického vysokozdvizného vozíku ZOWELL, vychystávacího vozíku KT3 Drive a elektronického lineárního manipulátoru s maximální nosností 223 kg.



První sériově vyráběný plně elektrický automobil – prémiově vystavený poštovní elektroautomobil

Letos poprvé program Průmyslových veletrhů Praha rozšířila přehlídka pracovních příležitostí **FOR JOBS** určená pro absolventy technických oborů. Nový projekt má za cíl vytvořit platformu pro setkání mladých odborníků a jejich potenciálních zaměstnavatelů z řad průmyslových firem.

Velký zájem veřejnosti patřil **3Dexpo 2017**, největší české přehlídce 3D tisku. Výstava ukázala aktuální trendy a novinky v oboru. Pro zájemce připravila řadu workshopů, přednášek a také tradiční Soubor 3D tiskáren.

Přehlídka **elektromobility** zdůraznila, že budoucnost patří dopravním prostředkům na elektrický pohon. Veřejnosti se zde premiérově představil poštovní elektrovůz a také další užitkové typy elektromobilů. Zajímavostí byla **rychlónabíjecí stanice** pro elektromobily navržená přední českou designérkou **Annou Marešovou** nebo ukázka možnosti dobíjení z lampy veřejného osvětlení. Pro návštěvníky byly atraktivní také ukázkové jízdy elektromobilů na venkovní ploše.

O aktuálních trendech v moderních technologiích nezbytných pro realizaci strategií SMART CITY hovořili odborníci v rámci **ENERGO SUMMITU**. Přednášející představili projekt energeticky soběstačných budov v ČR i ve světě a věnovali se směřování české energetiky ve vztahu k evropské energetické síti. Samostatný blok prezentací patřil aktuální problematice Smart Cities a rozvoji elektromobility. Mezi hosty vystoupili např. zástupci Ministerstva průmyslu a obchodu ČR, Ministerstva životního prostředí ČR, Energetického regulačního úřadu, společnosti ČEZ a ABB.

Generálním partnerem Průmyslových veletrhů Praha byla skupina ČEZ a oficiálními vozy veletrhů byly automobily značky FORD.

Zdroj a foto Průmyslové veletrhy Praha (viz též článek Energo summit 2017)

Více informací najdete na <http://PrumysloveVeletrhyPraha.cz> a <http://energosummit.cz>.

Kontakt pro média: Darina Boumová, e-mail: [darina@4info.cz](mailto:darina@4info.cz), tel.: 608 310 366



# Energo summit 2017

## Upozornil na spotřebu energie v budovách

### Abstrakt

Města spotřebují 75 % energie vyrobené v EU a z toho se 40 % spotřebuje v budovách. Co k tomuto tématu přinesl letošní Energo summit?

**K**oncentrací obyvatel ve městech dochází ke zvýšení spotřeby energie na relativně malém prostoru, a tím i ke vzniku řady lokálních problémů týkajících se například znečištění nebo spolehlivosti dodávek. A to jsou právě oblasti, kde lze pro zlepšení situace uplatnit nové technologie, ať už se jedná o úsporná opatření, chytrá zařízení, elektromobily nebo obnovitelné zdroje energie.

Ke spotřebě energie v budovách se vyjádřil Petr Štulc ze společnosti ČEZ ESCO, která se zabývá úsporami a poskytováním elektřiny a tepla z obnovitelných zdrojů energie. Konstatoval, že debaty o energetice jsou často poznamenány odporem k zavádění nových technologií, který je ale způsoben většinou špatnou komunikací. V současné praxi bohužel se ale často zavádí nové technologie bez znalosti širších souvislostí samoúčelně a chaoticky a mnohdy nebývá ani jasné, co a proč by se vlastně chtělo řešit a jak to vyhodnotit.

Výhodou nových technologií je, že jsou stále dostupnější. Dosud nikdy nebylo tak jednoduché (jak pro koho – poznámka redakce) vyrobit si vlastní elektřinu a tu uplatnit ve své domácnosti nebo s ní pohánět elektromobil. ČEZ ESCO poskytuje tyto a další podobné služby nejen pro domácnosti, ale i pro firmy nebo pro obce. Její zakázky tak mohou obsahovat třeba modernizaci technického vybavení firmy nebo zavedení systému chytrého osvětlení a to vše financované metodou EPC (energetické služby se zárukou z angl. Energy Performance Contracting představují velmi efektivní nástroj realizace úsporných opatření; metodu EPC lze charakterizovat jako zaručení předpokládaného snížení spotřeby energie, které se projeví v úsporách provozních nákladů, použitých na splácení původní investice; metoda EPC byla v ČR

představena už v roce 1992 – poznámka redakce).

Uplatnění moderních technologií v obci prezentoval Vladimír Zadina ze společnosti Operátor ICT. Ta je známá zejména tím, že v současnosti provozuje pražskou kartu na MHD nazvanou Lítačka. Nyní má na starosti i projekt zvaný Smart Prague, který usiluje o modernizaci pražské infrastruktury v souladu s konceptem smart city. To znamená zejména sběr dat, jejich analýzu a praktické využití jak obyvateli Prahy, tak firmami nebo Magistrátem.

Online přístupné by tak měly být například městské investiční plány, demografické údaje, údaje o ovzduší v metropoli nebo o kvalitě jednotlivých škol i třeba detaily umístění veřejných toalet (pokud by to bylo v působnosti Magistrátu, pak by nebylo od věci sledovat i vytižení nosiče kufří, který na schodech na stanici metra Nádraží Veleslavín může pomáhat ořdy jenom jednomu cestujícímu, přestupujícímu na přečpaný autobus jedoucí na Letiště Václava Havla a podle toho posoudit, jestli by už nebylo na čase pořídit mu alespoň důstojnou uniformu, případně i kolegu nebo instalovat schody jezdcí až na poruch, nebo rovnou až na letiště – prodloužit metro – poznámka redakce). Pro firmy je připravována např. správa energetických auditů a energetických štítků a porovnání energetické náročnosti jednotlivých budov. V přípravě jsou také konkrétní projekty, například chytré osvětlení, úspory energií ve vybraných budovách, nebo mapa dobíjecích stanic.

Aby bylo možné sbírat senzorická data, je také potřeba vytvořit síť k jejich sběru. Tomáš Poláček z firmy Simplecell prezentoval možnosti sítě Sigfox v ČR. Na rozdíl od sítí pro mobilní telefony se tato síť zaměřuje na sběr malých objemů dat z velkého množství různých senzorů a měřičů (elektroměry, čidla pohybu, teploměry...). Funguje na velké vzdálenosti a využívá levná zařízení s minimální spotřebou energie, která jsou schopná běžet i několik let na jednu baterii. Data jsou pak shromažďována v centrálním cloudu, odkud k nim má uživatel přístup. Simplecell spolupracuje

s T-mobilem, díky čemuž již Sigfox pokrývá většinu území ČR.

Jak vypadá využití nejmodernějších technologií v moderním domě, představil Cyril Svozil ze společnosti Fenix (o jejich kancelářské budově v Jeseníku již bylo informováno jak na TZB-info, tak i v časopise CHLAZENÍ 1/2017 str. 42 – poznámka redakce). Jedná se o kancelářskou budovu postavenou ve standardech roku 2020. Do budovy je přivedena jen elektřina a navíc disponuje vlastní fotovoltaickou elektrárnou 7,2 kWp (jiné prameny uváděly 4,5 kWp – poznámka redakce) a bateriovým úložištěm o kapacitě 26 kWh. Budova je sídlem firmy Fenix a současně slouží výzkumu. Laboratoř UCEEB při ČVUT se podílí na ladění provozu budovy, která by měla sloužit jako vzorová budova pro další podobné budovy v ČR. Jedním z největších překvapení při stavbě této budovy bylo, že i při uplatnění těch nejmodernějších technologií a instalaci fotovoltaické elektrárny s akumulací, nebyly výsledné náklady na obestavěný metr čtvereční výrazně vyšší, než u domů stavených tradičním způsobem s využitím stávajících běžných technologií.

Konference měla i svého zahraničního hosta, kterým byla Maeva Tholance z francouzské agentury Ademe. Paní Tholance hovořila o realizacích úsporných budov (nZEB) ve Francii. V celé Francii je zatím přes 400 podobných staveb. Nejčastěji se jedná o kancelářské budovy (34 %) následované rodinnými domy (22 %), školními budovami a bytovými domy. Nejpoužívanějším stavebním materiálem je jednoznačně železobeton (45 %) a dřevo (32 %). Francouzské domy s nízkou spotřebou energie obvykle vytápí tepelná čerpadla (37 %) případně „palivové dřevo“ (27 %). Vlastním zdrojem elektřiny je až na výjimky fotovoltaika a jen nepatrný zlomek domů je vybaven také úložištěm elektřiny.

Francie má svou vlastní strategii pro úspory energie. Významnými kroky v této strategii, které jsou označovány jako faktor 4, je snížení spotřeby energie v domácnostech o 50 % do roku 2050, snížení podílu jaderné energie v energetickém mixu na 50 % do roku 2025 a zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie na 32 % do roku 2030.

Konference Energo summit se konala při veletrhu For Energo Smart 11. května na výstavišti v Praze – Letňanech.

Autor: Mgr. Jiří Zilvar, redakce TZB-info – redakčně upraveno (B)

# Náhradní chladiva za R404A

Hledání alternativ z pohledu výrobce

## Ersatzkältemittel für R404A

Die Suche nach Alternativen aus der Sicht eines Herstellers

### Abstrakt/Zusammenfassung

Firmy *Weiss Umwelttechnik* a *Chemours* v jednom společném projektu testovaly alternativní chladiva za chladivo R404A pro sofistikovaná zařízení na simulaci podmínek životního prostředí (Umweltsimulationsanlage). Výsledky byly vyhodnoceny podle pracovních a náročných komplexních kritérií. Jako optimální technické řešení se nakonec ukázalo nové chladivo Opteon™ XP44 (R452A), které splnilo všechna očekávání. S trochu větším technickým úsilím by ale mohlo být, z dlouhodobé perspektivy, zajímavé i použití chladiva Opteon™ XP40 (R449A), především s ohledem na další zmenšování uhlíkové stopy (Fußabdruck) těchto zařízení.

In einem gemeinsamen Projekt haben die Firmen *Weiss Umwelttechnik* und *Chemours* Alternativkältemittel für R404A in anspruchsvollen Umweltsimulationsanlagen getestet. Dabei wurde nach aufwendigen und beanspruchenden Kriterien getestet und bewertet. Als Resultat hat sich vor allem Opteon™ XP44 (R452A) als optimale technische Lösung hervorgerufen um das anspruchsvolle Leistungsprofil zu erfüllen. Mit etwas höherem technischem Aufwand könnte aber auch ein Einsatz von Opteon™ XP40 (R449A) langfristig interessant sein, um den ökologischen Fußabdruck der Anlagen weiter zu senken.

**N**ové Nařízení EU o F-plynech 517/2014 zakazuje používání chladiva R404A v nových stacionárních zařízeních již od 1. ledna 2020. Nadto ale, od toho samého data, platí i zákaz servisu všech stávajících zařízení novým, rozuměj ještě nepoužitým, chladivem R404A (Frischware). Recyklované nebo regenerované (wiederaufgearbeitetes) chladivo se ale bude smět používat ještě až do roku 2030. Zákaz servisu novým chladivem se sice bude vztahovat pouze na zařízení s náplní chladiva R404A



Obr. 1: Pojízdňé zařízení firmy *Weiss Umwelttechnik* pro simulaci podmínek a testování (armádní vozidlo)

větší než 10,2 kg, ale i tak to mimořádně zkomplikuje situaci nejen všem provozovatelům. Současně ale jmenované Nařízení EU o F-plynech 517/2014 vyvíjí tlak také prostřednictvím postupného snižování celkového množství chladiv (pro jednoznačné posouzení a pro snadnější porovnatelnost velikosti emisí jednotlivých látek se množství vyjadřují v ekvivalentech CO<sub>2</sub>; násobek GWP a množství chladiva v kg), které bude smět být uvedeno ročně na evropský trh, aby na konci, v roce 2030, vůbec mohlo být dosaženo předpokládané redukce emisí tím, že se ročně bude na trh EU uvádět množství F-plynů zmenšené o 79%. Právě chladivo R404A s jeho vysokým potenciálem globálního oteplování (GWP = 3922) bude muset být z tohoto důvodu jako první chladivo v mnoha nových nebo i stávajících zařízeních nahrazeno již daleko dříve než dojde k jeho zákazu v roce 2020.

Jako přední výrobce zařízení pro simulaci podmínek životního prostředí (Umweltsimulation), zkoušky stability (Stabilitätsprüfung) a zkoušky emisí (Emissionsprüfung) rozpoznala firma *Weiss Umwelttechnik* záhy stávající problém. Téměř všechny systémy ve výrobním programu (Lieferprogramm), určené pro měření teplot, sledování vlivů klimatu, zvětrávání (Bewitterungs-), teplotních rázů (Temperaturschock-), koroze (Korrosions-) a dlouhodobého působení (Langzeitprüfungen) používají v posledních letech chladivo R404A. Velikosti těchto zařízení variují mezi stolními přístroji se zkušebními prostorem kolem 20 l až po pojízdné komory, ve kterých mohou být testovány i kompletní velké pohonné agregáty (Antriebsstränge) nebo nákladní vozy (LKW's). Největší výzvu při hledání alternativ za chladivo R404A pro tato simulační zaří-





Obr. 2: Pojízdňé zařízení firmy Weiss Umwelttechnik pro simulaci podmínek a testování (automobil Bugatti)

zení představovala komplexní a složitá regulace a vysoké nároky na celé zařízení. Parametry jako teplota a vlhkost vzduchu musí být simulovány s vysokou přesností a reprodukovatelně, přičemž jsou často doprovázeny mechanickým namáháním, jako jsou např. vibrace nebo vlivy záření (Strahlungseinflüssen). Teplotní rozsahy od +180 °C do -70 °C v uzavřeném prostoru patří mezi základní předpoklady, aby mohly být splněny nejrůznější podmínky běžných zkušebních norem z různých průmyslových oborů. V neposlední řadě musí být tato zařízení schopná měnit teplotu ve

zkušební komoře částečně i větší rychlostí než 25 K za minutu a disponovat regulační schopností, která umožní dávkování instalovaného chladicího výkonu i v krocích menších než 1%. Uplatnění nacházejí rozsáhlé a částečně velmi sofistikované chladivové okruhy, např. pro zkoušky při hlubokých teplotách se používají kaskádní zapojení. Na použité materiály a konstrukce jsou kladeny mimořádně vysoké nároky, protože v zařízeních na simulaci podmínek životního prostředí se provádějí také zkoušky stárnutí a životnosti (Lebensalterungsprüfungen) produktů a komponent

a zkušební přístroje samotné musí být provozuschopné také deset let i déle. Všechny tyto faktory podstatně ztěžují hledání náhradních chladiv a omezují konečný výběr.

## Nová náhradní chladiva Opteon™

Se shora popsanou problematikou se firma Weiss obrátila v rámci veletrhu Chillventa 2014 na firmu Chemours. Hledala chladivo, které by nahradilo v jejích zařízeních chladivo R404A. První testy s chladivem R407F bohužel nevedly k požadovaným výsledkům. Vedle typických problémů s příliš vysokými teplotami na výtlaku (Heißgastemperaturen) docházelo při určitých podmínkách také k propadům výkonu a k nedokonalému vypařování při velmi nízkých tlacích. Právě v období veletrhu Chillventa 2014 měla firma Chemours k dispozici dvě slibné alternativy, které by mohly nahradit R404A. Chladiva Opteon™ XP40 (R449A) a Opteon™ XP44 (R452A). Obě chladiva byla vyvinuta jako nehořlavá (nicht-brennbare) náhradní chladiva za R404A do nových i stávajících zařízení. Chladivo Opteon™ XP40 s GWP 1282 (podle AR5 = IPCC Assessment Report 5) se již plošně používalo jako náhradní chladivo typu HFO ve stacionárních komerčních i průmyslových zařízeních a s tisíci úspěšně modernizovanými zařízeními se etablovalo jako jednička mezi náhradními chladivy za R404A. Naproti tomu chladivo Opteon™ XP44 bylo především vyvinuto jako náhradní chladivo pro transportní chlazení. Nako-

### Nová chladiva Opteon™

Chladiva Kältemittel	GWP*	Hořlavost Brennbarkeit (ISO 817)	Oblasti použití Anwendungsbereiche	Nahrazuje Ersetzt
Opteon™ XP10 (R513A)	573 (631)	1	chlazení a klimatizace (s přímým vstříkáváním chladiva/s expanzními ventily/se suchými výparníky/ i se zaplavenými výparníky) Kälte- und Klima (DX und geflutete Systeme)	R134a
Opteon™ XP40 (R449A)	1282 (1397)	1	chlazení při normálních i nízkých teplotách Normal- und Tiefkühlung	R404A, R507A, R407A, R407F
Opteon™ XP44 (R452A)	1945 (2141)	1	transportní chlazení Transportkühlung	R404A
Opteon™ YF (R1234yf)	<1 (4)	2L	autoklimatizace i stacionární chlazení Automobil-Klima & Stationäre Kälte	R134a
Opteon™ XL40 (R454A)	238 (239)	2L	chlazení při normálních i nízkých teplotách Normal- und Tiefkühlung	R404A, R507A, R407C
Opteon™ XL20 (R454C)	146 (148)	2L	hermetická zařízení pro chlazení při normálních i nízkých teplotách hermetische Anlagen in Normal- und Tiefkühlung	R22, R407C, R404A
Opteon™ XL41 (R454B)	467 (466)	2L	klimatizační zařízení a tepelná čerpadla Klima- und Wärmepumpen	R410A
Opteon™ XL55 (R452B)	676 (698)	2L	klimatizační zařízení a tepelná čerpadla Klima- und Wärmepumpen	R410A

\* = hodnoty podle IPCC Assessment Report 5 (AR5)

Hodnoty podle IPCC Assessment Report 4 (AR4) byly použity v rámci Nařízení EU o F-plynech 517/2014 a jsou uvedeny pro porovnání v závorkách

nec se ale, díky svým vhodnějším vlastnostem ukázalo jako potenciální chladivo pro speciální aplikace, které jsou citlivé na nízké teploty na výtlačku, jako např. malé hermeticky uzavřené systémy v hlubokoteplotním chlazení (Tiefkühlung). Tyto přednosti však musely být opatrně zvažovány, protože GWP chladiva Opteon™ XP44 s 1945 (AR5) je znatelně vyšší než GWP chladiva Opteon™ XP40 (1282).

S těmito počátečními informacemi a s energickou podporou firmy Chemours započala firma Weiss Umwelttechnik s vyhodnocováním obou možných alternativ. Na základě zkušeností s chladivem R407F se soustředila zpočátku rovnou na chladivo Opteon™ XP44 (R452A).

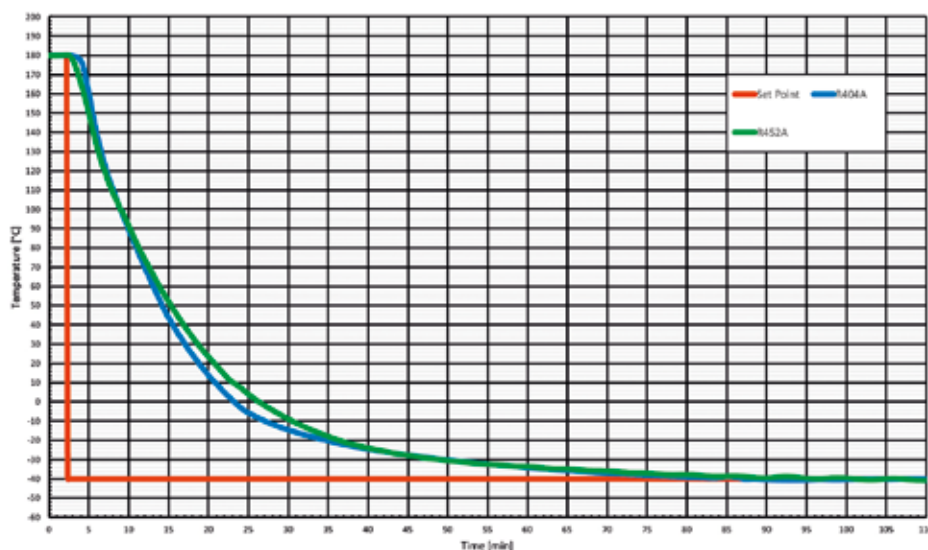
## Požadavky na chladivo

V rámci testů bylo sledováno 6 kritérií, která případně náhradní chladivo musí splňovat:

- 1. Termodynamika:** Provozní látky, použité jako chladivo, jsou vystaveny extrémním teplotním šokům/stresu. Největší namáhání zakouší chladivo při tzv. teplotním skoku (Temperatursprung), okamžitým snížení teploty ve zkušební komoře z  $+180\text{ °C}$  na konečnou (mezní, Endwert) hodnotu. Aby bylo možno docílit ten maximálně možný efekt, je chladivo nastříkáváno do horkého výparníku; volba chladiva je tedy rozhodující. Při požadovaném kolísání teploty v prostoru ve velikosti 1 K ve velmi širokém teplotním rozsahu až do  $-40\text{ °C}$  /  $-70\text{ °C}$  musí být i výparníky o délkách větších jak 4 m rovnoměrně „zaplavovány“ po celé teplosměnné ploše (beaufschlagt). Proto je i pokud možno co nejmenší teplotní skluz výhodou. Po důkladných zkouškách mohlo být potvrzeno, že chladivo Opteon™ XP44 (R452A) vykazuje dobré až shodné chování za provozu jako R404A. Zjištěné parametry (tlaky, teploty a hmotnostní i objemové toky, Drücke, Temperaturen und Ströme) jsou v toleranci a teplotní skluz nevykazuje žádný negativní vliv. Pouze naprogramované ovládání zařízení musí být přizpůsobeno chladivu Opteon™ XP44 (R452A) a musí být nainstalovány potřebné polynomy pro regulaci teploty v okruhu.
- 2. Rychlost změny teploty** (Umtemperiergeschwindigkeit) se u zařízení pro simulaci parametrů životního prostředí vztahuje na nastavitelný rozsah teplot daného přístroje. Aby byla výkonová data jednotlivých výrobců mezi sebou

snáze porovnatelná, a také jednotlivé regulační charakteristiky při zaregulování mezních hodnot diskrétní, neuvažuje se 10 % z horní a 10 % z dolní oblasti. Rychlosti změny teploty jsou porovnatelné (viz obr. 3). Výchozí hodnota pro R404A je u 6,3 K/min. Po přechodu na R452A a bez dalších optimalizačních opatření tato hodnota zpočátku činila 5,8 K/min. Nápadné je posunutí průběhu teploty u provozu s chladivem R452A, z čehož by se dala očekávat tendence k vyššímu výkonu ve vyšších oblastech teplot. Provozní chování zařízení se tudíž trochu posouvá, ale základní výkonová data mohou být dosažena téměř shodně. Měřené tlaky a teploty nevykazují žádné abnormality. Aby bylo možno spolehlivě dosáhnout požadovanou koncovou hodnotu (plný rozsah, Endwert)  $-40\text{ °C}$ , jsou potřebné v průměru o něco nižší vypařovací tlaky (Verdampfungsdrücke).

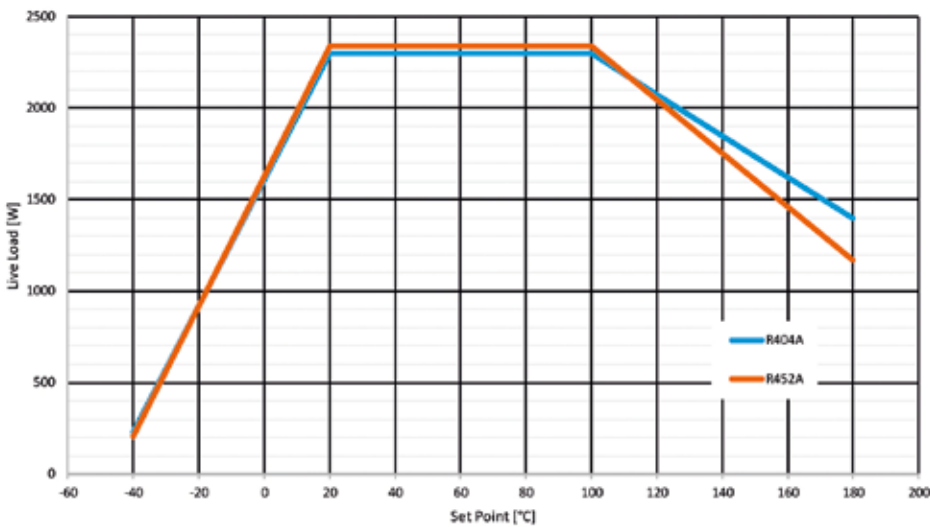
rém jsou zařízení ještě schopna udržet konstantní teplotu ve zkušební prostoru s udanou přesností regulace (Regelgenauigkeit), většinou menší než 0,3 K až 0,5 K. Tato hodnota ale je přímo ovlivněna použitým chladivem. Obr. 4 ukazuje zjištěné maximální tepelné zatížení před a po změně chladiva na R452A. Při zkouškách byla docílena velmi dobrá shoda s původními výkonovými daty (Leistungsdaten) včetně dobré reprodukovatelnosti, ba dokonce i při ochlazení (Abkühlversuchen) z těch nejvyšších oblastí teplotního rozsahu. I zde je možno počítat s lehkým nárůstem výkonu u chladiva R452A oproti chladivu R404A. Kvůli lehce zvýšené teplotě na výtlačku, při velmi vysokých teplotách ve zkušební komoře, omezuje bezpečnostní regulace maximální chladicí výkon, aby provozní parametry zůstaly ve stanovených mezích (um die spezifischen Grenzen der Bauteile einzuhalten).



Obr. 3: Křivky ochlazení (Abkühlkurve) prototypu s chladivem R404A a s chladivem Opteon™ XP44 (R452A) – (set point = nastavená hodnota)

- 3. Maximální tepelné zatížení** přístrojů, vzhledem k rozmanitosti jednotlivých zkušebních postupů, není vztahováno k jednotlivým hodnotám teplot, ale většinou je udáváno graficky. V této souvislosti je maximální tepelné zatížení, které je možno „vložit“ (einbringbare Wärmelast), např. odpadní teplo vznikající při provozu zkoušených elektromotorů, udáváno ve vztahu k nastavitelnému teplotnímu rozsahu přístroje (über den einstellbaren Temperaturbereich des Geräts). Udaná hodnota představuje maximum, při kte-
- 4. U simulačních zařízení** stojí v popředí především **otázka hořlavosti** (Brennbarkeit) použitých materiálů. U prostoru, tak jak je u takovýchto zařízení běžné, který může být považován za prakticky od svého okolí uzavřený, postačí již nepatrné množství hořlavé látky, aby se uvnitř vytvořila výbušná směs (explosionsfähiges Gemisch). Aby bylo možno vyvarovat se nákladným a technicky komplikovaným řešením, je nutno upřednostňovat nehořlavá chladiva (nicht-brennbares Kältemittel).





Obr. 4: Kompenzace tepla (Wärmekompensation) s chladivem R404A a Opteon™ XP44 (R452A) – (set point = nastavená hodnota)

5. **Mísitelnost s oleji:** Kvůli velmi kompaktní konstrukci chladivového okruhu má olejové hospodářství rozhodující význam. Optimalizované průtočné průřezy musí u aktuálně použitého chladiva garantovat spolehlivé vrácení oleje (Rückfluss) i při dlouhodobém nepřerušovaném provozu při teplotách pod  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Posunutí mezer mísitelnosti (Mischungslücken) by tudíž mělo vážné následky pro dimenzování a optimalizaci chladivového okruhu. Protože ve všech fázích komplexních zkoušek nedošlo k žádným problémům s olejovým hospodářstvím, mohlo být veškeré propojovací potrubí použito beze změny. Pravidelné analýzy použitých olejů potvrdily stabilitu použitých materiálů v celém teplotním rozsahu.
6. Pro předního výrobce zařízení pro simulaci parametrů životního prostředí se servisní sítí rozmístěnou po celém světě je rozhodující také celosvětová **dostupnost použitých chladiv** (Verfügbarkeit der verwendeten Kältemittel). Zkoušky prototypů se konají ve většině případů podle velmi přesných časových plánů a krátký výpadek přístroje může přijít hodně drahé. Z toho důvodu je krátká doba reakce velmi důležitá. Náhradní díly a provozní látky musí být po celém světě kdykoliv okamžitě k dispozici.

Z obou uvažovaných chladiv bylo nakonec vybráno chladivo Opteon™ XP44 (R452A), přestože chladivo Opteon™ XP40 (R449A) má velmi dobré vlastnosti. Rozhodovala především již dříve zmíněná nižší teplota na výtlaku, pak méně rozvinutý teplotní skluz a globální dostupnost. To posled-

ní díky globálně působící firmě Termoking, která se rozhodla, že veškerý vozový park (transportní chlazení, Transportkühlung) převede z chladiva R404A také na chladivo Opteon™ XP44. Díky tomu je globální dostupnost zajištěna, i když v samotné Evropě má chladivo Opteon™ XP40 (R449A) přece jenom daleko větší podíl na trhu.

### Zkušenosti z provozu

Na jaře 2015 bylo naplněno prvních pět zařízení chladivem Opteon™ XP44. Dvě stávající zařízení byla nově vyrobena, zatímco tři stávající zařízení byla přezbrojena z chladiva R404A na chladivo Opteon™ XP44. Při tom nebylo potřeba provádět žádné úpravy a změna chladiva proběhla ve všech případech bez problému. Okamžitým úspěchem bylo, že zařízení mohla být nejen okamžitě uvedena do provozu, ale že dosud pracují bezchybně a koncový zákazník nezaznamenal žádný rozdíl v chování zařízení.

Od té doby se naběhalo více než 32 000 provozních hodin s novým chladivem v nej-



Obr. 5: Simulační komora firmy Weiss Umwelttechnik upravená na chladivo Opteon™ XP44 (R452A)

různějších zařízeních, přístrojích, kompresorech a aplikacích. Přitom byly testovány, mezi jinými, hermetické kompresory (pístové), polohermetické kompresory (pístové, dvou až šestiválcové), šroubové kompresory, kompresory scroll, jednostupňová chladicí zařízení (s mezní teplotou  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) a kaskádní chladicí zařízení (s mezní teplotou  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ , první stupeň s chladivem R404A, Vorstufe mit R404A betrieben). Ve všech případech byly výsledky s chladivem Opteon™ XP44 velmi pozitivní. Další testy s chladivem Opteon™ XP40 musí ukázat, zda s určitými technickými modifikacemi by nemohla být hodnota GWP, a tím i celková ekologická stopa, ještě více snížena.

### Závěr

S chladivem Opteon™ XP44 (R452A) firmy Chemours nalezla firma Weiss Umwelttechnik optimální alternativu, jak pro svá stávající zařízení s chladivem R404A, tak i pro svá nová zařízení. Chladivo Opteon™ XP44 vyhovuje bez větších problémů pro sofistikovaný výkonový profil dočtených zařízení a v laboratorních i provozních testech (Feldtests) se neobjevila žádná slabina. Tím chladivo Opteon™ XP44 potvrdilo svoji pověst excelentního chladiva pro speciální aplikace, u kterých mimořádně záleží na nízkých teplotách na výtlaku. V delším časovém horizontu bude zajímavé, zda, s malými technickými modifikacemi, nebude možno ve větší míře používat ve vysoce specializovaných zařízeních firmy Weiss také chladivo Opteon™ XP40 (R449A), aby bylo možno emise – odpovídající ekvivalenty  $\text{CO}_2$  ve smyslu Nařízení EU o F-plynech 517/2014 – ještě více snížit.

Zdroj:

Christian Haack, vedoucí vývoje zařízení pro simulaci životního prostředí (Leiter Entwicklung Umweltsimulationsanlagen), Weiss Umwelttechnik GmbH, Reiskirchen-Lindenstruth

Joachim Gerstel, Marketing Business Development EMEA – Opteon™ Kältemittel, Chemours Deutschland GmbH, Neu-Isenburg

Foto: Weiss Umwelttechnik GmbH a Chemours Deutschland GmbH

(překlad vzniknul z německé verze, pořízené pravděpodobně z anglického originálu; za případné nepřesnosti se omlouváme – redakce)

(B1)



# Freonová chladiva v EU

Chemours oznámil zvýšení cen

## Freon™ Kältemittel in Europa

Chemours gab die Preiserhöhung bekannt

## Freon™ Refrigerants in EU

Chemours Announced Price Increase

### Abstrakt/Abstract

Společnost Chemours, celosvětově činný podnik s vedoucím postavením na trhu titanových technologií, fluorovaných produktů a jiných na chemii spočívajících řešení, zvýšil na území EU s účinností od 1. května 2017 – případně podle závazně uzavřených dohod a v souladu s právními předpisy (podle kontraktů) – ceny za freonová chladiva.

The Chemours Company (Chemours), ein weltweit tätiges Chemieunternehmen und einer der Weltmarktführer bei Titan-Technologien, Fluorprodukten und anderen chemiebasierenden Lösungen, erhöhte mit Wirkung zum 1. Mai 2017 – bzw. entsprechend vertraglicher Vereinbarungen und gesetzlicher Regelungen – die Preise für Freon™ Kältemittel in EU.

The Chemours Company (Chemours) (NYSE: CC), a global chemistry company with leading market positions in titanium technologies, fluoroproducts and chemical solutions, announced the following price increases on Freon™ Refrigerants sold in the European Union, effective May 1, 2017, or as contracts

**P**řechod z chladiv s vysokým potenciálem globálního oteplování (s vysokou hodnotou GWP, mit hohem Treibhauspotenzial), jako např. z chladiva R404A, na technologie s nízkým GWP (Low-GWP), jako je řada směsných chladiv Opteon™, může přispět k tomu, že trh EU dosáhne cílů stanovených Nařízením EU o F-plynech č. 517/2014 (cílem je postupný útlum celkového množství všech F-plynů, které bude uvedeno na trh EU, o 79 % – v CO<sub>2</sub> ekv. – do roku 2030). S výrobky, jako je Opteon™ XP40, Opteon™ XP44 a Opteon™ XP10, které již byly uvedeny na trh a dnes jsou aplikovány v mnoha systémech, je Chemours připraven (gut aufgestellt) trh EU při tomto přechodu účinně podporovat.

Tabulka: Nové ceny freonových chladiv firmy Chemours, platné od 1. 5. 2017 pro území EU

Trh EU EU-Markt	Hodnota GWP GWP-Wert	Zvýšení ceny Preiserhöhung v % // in %
R404A // Freon™ 404A	3922	30
R507 // Freon™ 507A	3985	30
R407A // Freon™ 407A	2107	10
R410A // Freon™ 410A	2088	10
R407C // Freon™ 407C	1774	10
R134a // Freon™ 134a	1430	10

Poznámka redakce:

Vzhledem k tomu, že se jedná pouze o účelovou úpravu cen (pro podporu dosažení cílů stanovených Nařízením EU o F-plynech), omezenou pouze na území EU, je evidentní, že to povede nejen k podstatnému snížení konkurenceschopnosti těch firem z oboru, které v souladu s předpisy vyrábí své výrobky na území EU, se záměrem také je na trhu EU uplatňovat, ale současně i všech podnikatelských subjektů, které jsou, v rámci svého podnikání, dotčeni následky uplatňování Nařízení EU o F-plynech č. 517/2014, i všech, kdo jsou nuceni využívat jejich produkty a včetně daňových poplatníků, protože někdo ty miliardy na vývoj nových chladiv a pořízení nových zařízení musí zaplatit.

To dává za pravdu těm evropským legislativcům, kteří od samého počátku upozorňovali, že daná problematika, pokud se týká chladiv (patřících mezi F-plyny), která se z principu používají v uzavřených okruzích, nespadá do působnosti Výboru pro životní prostředí při Evropské komisi, ale má čistě hospodářský charakter s přímým dopadem na konkurenceschopnost (viz např. CHLAZENÍ 2/2014 str. 2) a musí se tedy řešit technickými prostředky s jasným cílem – minimalizace přímých i nepřímých emisí podporou technického vývoje a jeho směřováním, a ne administrativními příkazy.

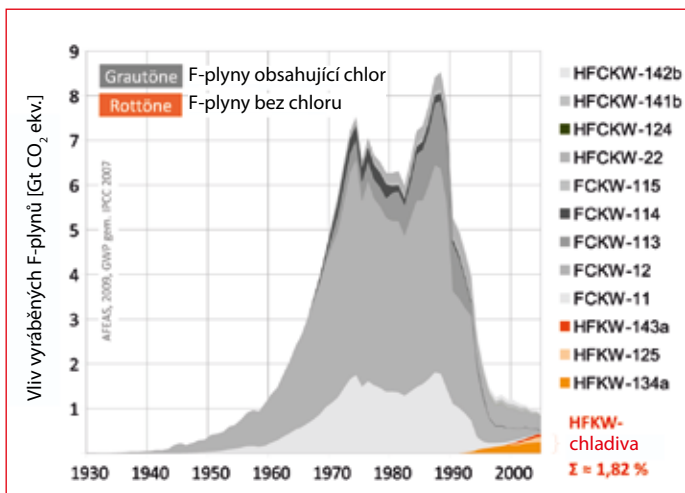
*Představa Výboru pro životní prostředí při Evropské komisi, který je odpovědný za přípravu Nařízení EU o F-plynech, že omezením množství všech F-plynů uváděných na trh EU, jejichž celkové emise tvoří maximálně 2 % ze všech emisí všech skleníkových plynů v EU, o 79 %, tj. ve výsledku o pouhých 1,58 % všech emisí všech skleníkových plynů, do roku 2030, se podstatně sníží celkové emise všech skleníkových plynů (tzn. max. ze 100 % na 98,42 %), byla a stále je zarážející!*

### Usnesení z Kigali

Usnesením z Kigali z října 2016 uzákonilo mezinárodní státní společenství postupnou redukci spotřeby látek HFKW. V Evropě (přesněji v EU) je tento záměr už naplňován Nařízením o F-plynech č. 517/2014. Jakou podobu ale tato celosvětová redukce látek HFKW opravdu nabude, není zatím známo. A jaký dopad to bude mít na chladicí techniku v EU?

K usnesením z Kigali se dospělo v rámci Montrealského protokolu na ochranu ozónové vrstvy, který platí již od roku 1987 a celosvě-





Vliv jednotlivých F-plynů – nejedná se o emise – použitých jako chladiva, vyrobených na celém světě v jednotlivých letech až do roku 2004 a vyjádřených v ekvivalentech CO<sub>2</sub>, ale bez SF<sub>6</sub>. V šedě laděných tónech jsou znázorněny látky reglementované původním Montrealským protokolem, které ničí ozónovou vrstvu a v černoých tónech náhradní látky zaváděné po roce 1990. (zdroj: AFEAS 2009)

toť redukuje používání látek, poškozujících ozónovou vrstvu Země, jako jsou látky typu FCKW, HFCKW a halony. Z nich se jako chladiva v uzavřených okruzích používalo pouhých 7 %. Zbývajících 93 % procent se volně vypouštělo do ovzduší a nemělo s chladivem nic společného. Rozšířené pojetí Montrealského protokolu, dohodnuté v říjnu 2016 v Kigali (Rwanda) zahrnuje také látky typu HFCKW (F-plyny neobsahující chlór), které nepoškozují ozónovou vrstvu a které byly původně vyvinuty, aby látky poškozující ozónovou vrstvu (F-plyny obsahující chlór) nahradily. Názorný obrázek poskytuje hořejší graf:

V celosvětových statistikách týkajících se klimatu však látky, které ničí ozónovou vrstvu, nebyly vůbec evidovány, přestože jejich vliv na globální oteplování je významně vyšší, ale to „strážce klimatu“ evidentně vůbec nezajímalo.

## Nová generace chladiv

Nová řada chladiv byla uvedena na trh po mnoha letech nákladných vývojových prací, vedených snahou o získání energeticky výhodných chladiv s nízkými hodnotami GWP, která by splňovala náročné podmínky, které před obor chladicí techniky, klimatizace a tepelných čerpadel postavily nové ekologické předpisy, především Nařízení EU o F-plynech č. 517/2014 a Nařízení o Ecodesignu 2009/125/ES, které vytvořilo rámec k nastavení požadavků na ekologickou konstrukci výrobků spotřebujících elektrickou energii.

Tato chladiva jsou nazývána chladivem 4. generace. Chemicky se již nejedná o fluorované uhlovodíky, ale o fluorované olefiny. Změna molekulární struktury vedla k tomu, že nová generace chladiv má velmi krátkou životnost v atmosféře (Atmosphärische Lebensdauer) v řádu několika dnů. Například chladivo R1234yf, používané v autoklimatizacích, se v atmosféře rozpadne za 11 dnů. Z toho vyplývá velmi nízký index globálního oteplování GWP. Pro porovnání, chladivo R134a potřebuje pro rozpad v atmosféře 13 let a CO<sub>2</sub>, používané jako jednotka pro vyjádření vlivu na globální oteplování, dokonce více jak 500 let.

Zdroj: Konsens PR GmbH & Co. KG a DKV, redakčně zpracováno

(B)

**Opteon™**  
Refrigerants



Your low GWP solution  
for today & tomorrow!

- Complies with F-Gas Regulations
- Readily available for quick and easy retrofits, refits and new equipment
- Designed for a wide range of RAC applications
- Improved energy efficiency and reduced impact on the environment

“Our customers see Opteon™ low GWP refrigerants as the new industry standard”

Joachim Gerstel  
Manager Business Development EMEA  
Opteon™ Refrigerants  
The Chemours Company



[www.opteon.com](http://www.opteon.com)

**Chemours™**

© 2017 The Chemours Company FC, LLC. Opteon™ and any associated logos are trademarks or copyrights of The Chemours Company FC, LLC. Chemours™ and the Chemours Logo are trademarks of The Chemours Company.

# Tepelná čerpadla s chladivem CO<sub>2</sub>

Měření potvrdila, že dosahují zcela mimořádných topných faktorů

## Abstrakt

Tepelná čerpadla s chladivem CO<sub>2</sub> jsou v Evropě stále novinkou. V ČR bylo instalováno první tepelné čerpadlo s chladivem CO<sub>2</sub> v roce 2016. Mělo topný výkon 30 kW a bylo určeno speciálně pro přípravu teplé vody. Dlouhodobé měření parametrů potvrdilo předpokládané hodnoty a ukázalo, že tato technologie dosahuje v reálném provozu výrazně vyšších topných faktorů, a tím i úspor, než tepelná čerpadla provozovaná s jakýmkoliv jiným známým chladivem.

**T**epelné čerpadlo vzduch/voda MITSUBISHI HEAVY Q-ton o výkonu 30 kW, je určeno pro ohřev velkého množství teplé vody v obytných budovách i průmyslových objektech (samostatná příprava teplé vody – bez vytápění). Díky chladivu CO<sub>2</sub> je výstupní teplota vody nastavitelná podle potřeby v širokém rozmezí od 60 °C až do 90 °C. Minimální venkovní provozní teplota, při které tepelné čerpadlo stále ještě může dosahovat výstupní teploty ohřívání vody 90 °C, a to při relativně nízkém poklesu výkonu (na 21 kW), je -25 °C. Tato teplota je v našich zeměpisných šířkách a nadmořských výškách, až na výjimky, považována za extrémně nízkou a vyskytuje se jenom mimořádně, a to ještě na relativně velmi krátkou dobu. Na rozdíl od běžných tepelných čerpadel může být tepelné čerpadlo vzduch/voda MITSUBISHI HEAVY Q-ton s chladivem CO<sub>2</sub> celoročně jediným



Tepelné čerpadlo vzduch/voda MITSUBISHI HEAVY Q-ton

zdrojem teplé vody, aniž by při extrémně nízkých venkovních teplotách docházelo k zaznamatelnému snížení dodávaného množství teplé vody o požadované teplotě. Topné faktory 4,3 (při parametrech teplota venkovního vzduchu/teplota ohřívání vody na výstupu tzn. +16/65 °C) a 3,0 (při parametrech +2/65 °C) prokazují velmi dobrou ekonomiku provozu a nízkou cenu vyrobeného tepla. Regulátor pak umožňuje kaskádní zapojení až 16 tepelných čerpadel s celkovým topným výkonem až 480 kW.

Tepelné čerpadlo vzduch/voda MITSUBISHI HEAVY Q-ton, instalované v Domově mládeže v Táboře, dosáhlo průměrného ročního topného faktoru 3,27, a to při konstantní výstupní teplotě vody 65 °C. Nejvyšší aktuální topný faktor 4,1 byl naměřen v srpnu a nejnižší 2,32 v lednu 2017 (při průměrné měsíční venkovní teplotě -7 °C). Nejvyšší denní produkce teplé vody byla 7800 l o uvedené teplotě 65 °C.

Technologie je osazena měřicím systémem Landis+Gyr s dálkovým přenosem do internetové aplikace ePointweb s vyhodnocením dat a také s on-line monitoringem výrobce. V průběhu celé doby měření nastal pouze jenom jeden jediný poruchový stav, který byl výrobcem až v Japonsku on line zaznamenan a informace byla okamžitě předána servisní firmě v ČR. Ta následně zjistila, že kdosi asi z legrace uzavřel přívodní ventil na potrubí studené vody a napsal fixou na tepelné čerpadlo několik „vtipných“ nápisů.

Vynikající hodnoty dosahovaných topných faktorů vyniknou až v porovnání s nejlepšími tepelnými čerpadly provozovanými s běžně používanými chladivy R407C a R410A, která v režimu ohřevu teplé vody dosahují topných faktorů 2,6 až 2,9, a to při výrazně nižší teplotě teplé vody v zásobnících (46 až 55 °C). Q-ton může bez problému celoročně udržovat v zásobnících konstantní teplotu teplé vody vyšší než 60 °C.

Kromě přímých provozních nákladů, přímé spotřeby elektrické energie, šetří Q-ton i vedlejší provozní náklady:

- Elektrinu pro sanitaci zásobníků
- Elektrinu pro dotopový zdroj (elektrokotel)
- Paušální poplatky za větší jističe, které by vyžadoval dotopový elektrokotel

- Poplatky za revize chladicího okruhu, které nejsou u chladiva CO<sub>2</sub> povinné
- Případné výdaje za doplňované chladivo, pokud by došlo k poruše, protože CO<sub>2</sub> je daleko levnější než ostatní běžná chladiva, o budoucích alternativních chladivech nemluvě

Tepelná čerpadla s chladivem CO<sub>2</sub> eliminují prakticky všechny slabiny, které se vyskytují u běžných tepelných čerpadel při přípravě teplé vody: pokles topného výko-



nu a výstupní teploty teplé vody v zimním období při nízkých venkovních teplotách a s tím souvisící nižší topný faktor nebo kratší životnost kompresorů tepelných čerpadel zajišťujících trvalou dodávku teplé vody, které jsou při dlouhodobém celoročním provozu s trvalým zatížením, při požadovaných většinou vysokých teplotách teplé vody, mimořádně namáhané, (pokud na to nejsou už předem dimenzované). Celkové provozní náklady (spotřeba elektřiny, paušály za jističe, revize) jsou při přípravě teplé vody tepelným čerpadlem s chladivem CO<sub>2</sub> v součtu o 25 % až o 35 % nižší než u tepelných čerpadel s běžnými chladivy. Do výsledné kalkulace je samozřejmě nutno zahrnout také pořizovací náklady.

Ing. Marek Bláha, ředitel společnosti GT Energy s.r.o.  
www.gt-energy.cz

Zdroj a foto GT Energy s.r.o.



# YANMAR GHP vzduch/voda

Tepelná čerpadla s plynovým motorem pro efektivní vytápění a chlazení komerčních a průmyslových objektů

## Abstrakt

Společnost GT Energy byla založena v roce 1997 pod názvem Tepelná čerpadla IVT s.r.o. Zabývá se úsporami energie a dodávkami úsporných technologií. Od roku 1997 do roku 2014 dodala více než 10 000 tepelných čerpadel IVT pro vytápění, ohřev teplé vody, chlazení a využití odpadního tepla, která ročně šetří více než 750 000 GJ tepla. Od roku 2015 předala zastoupení IVT sesterské společnosti IVT s.r.o. a změnila název na GT Energy s.r.o. Nový název jí umožnil doplnit sortiment IVT o další značky tepelných čerpadel SANDEN a YANMAR.

**K**e švédským tepelným čerpadlům IVT (patří do koncernu BOSCH) tak bylo přidáno zastoupení japonské značky SANDEN pro vysokoteplotní tepelná čerpadla na ohřev vody a japonské značky YANMAR pro tepelná čerpadla s plynovým motorem a pro mikrokogenerační jednotky.

Japonská společnost SANDEN Corporation také dodává kompresory pro autoklimatizace téměř všem světovým výrobcům automobilů, např. VOLVO, MERCEDES, BMW, BUGATTI, ŠKODA, RENAULT.

Japonská společnost YANMAR Co. Ltd je předním výrobcem dieselových lodních motorů, stavebních a zemědělských strojů, kogeneračních jednotek a tepelných čerpadel s plynovým motorem.

## Tepelná čerpadla a kompaktní jednotky na chlazení kapalin (chillery) s plynovým motorem

- Pohon zemním plynem místo elektřiny – bez požadavku na elektrický příkon
- Nízké provozní náklady pro vytápění a chlazení
- Nízké náklady na ohřev vody díky využití odpadního tepla plynového motoru
- Reverzibilní pro provozní režim topení a chlazení
- Zásadním způsobem šetří spotřebu primární energie (důležité také pro energetické štítky)

Technické parametry YANMAR GHP ENCP	450	560	710	850
Topný výkon (nominální)	50 kW	63 kW	80 kW	95 kW
Chladicí výkon (nominální)	45 kW	56 kW	71 kW	85 kW
Spotřeba plynu při topení (nominální) kW	32,5	43,1	56,2	66,3
Spotřeba plynu při chlazení (nominální) kW	34,3	45,4	56,7	67,7
Počet připojitelných jednotek DAIKIN VRV	26	32	40	48
Výkon rekuperace tepla při chlazení	16 kW	20 kW	25 kW	30 kW
Motor vodou chlazený čtyřtákní	1 642 cm <sup>3</sup>		2 198 cm <sup>3</sup>	
Kompresor / chladivo / náplň	2 x Scroll / R407C / 11,8 kg			
Ventilátor – množství vzduchu (m <sup>3</sup> /hod)	21 600	22 800	32 400	34 200
Hladina akustického tlaku (nominální/noc) dB(A)	57/54	58/55	61/58	62/59
Rozměry (výška / šířka / hloubka) mm	2 170 x 1 690 x 800		2 170 x 2 100 x 800	
Hmotnost	870 kg	890 kg	1 080 kg	1 080 kg

mární energie (důležité také pro energetické štítky)

- Zásadní snížení emisí CO<sub>2</sub> až o 90 % v porovnání s běžným řešením s plynovým kotlem a kompresorovým chladicím zařízením s elektromotorem
- Stabilní výkon tepelného čerpadla i v zimním období
- Možnost kaskádního zapojení pro budovy s vyšší spotřebou tepla a chladu
- Distribuce energie – buď systém VRV (rozvod chladiva) nebo vodní systém
- Vhodná pro budovy, které vyžadují v zimě vytápění a v létě chlazení

Tepelné čerpadlo vzduch/voda s mechanicky poháněným kompresorem vytápí bez poklesu výkonu do -21 °C. Kompresor je poháněn spalovacím motorem na zemní plyn. Odtávání odpadním teplem z motoru. Malý pokles výkonu v podnulových



Plynové tepelné čerpadlo vzduch/voda YANMAR GHP

teplotách. Venkovní provedení. Provozní náklady jsou v provozním režimu topení nižší o 30 % oproti plynovému kotli a v provozním režimu chlazení nižší o 20 % oproti klasickému kompresorovému chladicímu zařízení. Plynová tepelná čerpadla YANMAR jsou určena pro objekty jako náhrada plynové kotelny a chladicího zařízení jedním zařízením a tam, kde je nutno nahradit elektrické reverzibilní tepelné čerpadlo kvůli slabé elektrické přípojce nebo při potřebě zásadně snížit spotřebu primární energie.

Úspora primární energie je pro některé investory důležitější než úspora provozních nákladů, pokud to vyžaduje např. Energetický štítek budovy, certifikace budovy nebo program snižování emisí CO<sub>2</sub>. YANMAR GHP nabízí snížení spotřeby primární energie o 36 %. Zařízení dovoluje omezit teplotu topné i chladicí vody na výstupu. Varianta VRV umožňuje celoroční provoz bez potřeby ‚dotopového‘ zdroje tepla. Jako vnitřní jednotky lze použít jednotky ze sortimentu DAIKIN.

## Instalace KIA Praha Modřany

První autosalon v novém designovém standardu KIA Red Cube. Zdrojem tepla a chladu je plynové tepelné čerpadlo vzduch/voda YANMAR GHP ENCP 450 s topným výkonem 50 kW a chladicím výkonem 45 kW. Distribuce tepla a chladu podlahovým topením/chlazením a kapilární topení/chlazení ve stropě.

## Logistik park Rhein-Main

Haly 25 000 m<sup>2</sup>, 250 m<sup>2</sup> kanceláře, 14 tepelných čerpadel YANMAR GHP; topný výkon 1 285 kW, chladicí výkon 1 150 kW.

## BVB – Borussia Dortmund

FanWelt, 2 000 m<sup>2</sup> komerčních ploch, 3 tepelná čerpadla YANMAR GHP; topný výkon 255 kW, chladicí výkon 231 kW, realizace KKK CONCEPT GmbH.

Zdroj a foto GT Energy s.r.o.

(B1)

# Využití techniky absorpčního chlazení pro vytápění

Jako doplněk dálkového topení nebo jako jeho úplná náhrada

## Abstrakt

V posledních letech se začala úspěšně prosazovat jako velmi výhodná a efektivní náhrada dálkového topení (centrálního zásobování teplem, CZT) také technika absorpčního chlazení. Do října 2015 využilo například technologii GAHP Robur cca 80 bytových panelových domů, a protože v praktickém provozu tento systém vykázal významné ekonomické úspory i příznivé hodnocení vlivu na životní prostředí, rozhodli se pro něj i další investoři, a tak v současnosti je už mnoho významných projektů realizováno a další jsou ve fázi přípravy.

**I**mpulzem pro hledání úspornějších zdrojů tepla pro panelová sídliště byla snaha minimalizovat neustále se zdražující dodávky dálkového tepla. V praxi se osvědčila dvě řešení, která radikálně eliminovala nevyhodnou závislost na centrálním dodavateli.

Prvním z nich je kompletní zateplení budovy, čímž dojde k výraznému snížení spotřeby tepla, ale vyžaduje to současné vyřešení systému větrání, na což se běžně a rádo v rámci zateplování, i díky legislativě, zapomínalo. Bohužel, bez dostatečného větrání to v praxi nefunguje a dříve nebo později je investor/uživatel donucen situaci řešit. U standardně používaných bytů často pro základní provětrávání postačí i jenom okna vybavená větracími klapkami (viz např. Klimatizace 1/2017 str. 44 nebo str. 33-35) nebo malé lokální nástěnné větrací jednotky s rekuperací tepla (viz např. CHLAZENÍ 4/2016 str. 6), většinou určené pro jednu místnost (některé jsou vhodné i pro kuchyně nebo koupelny, viz např. REC Smart 100, Multi-VAC), které nevyžadují rozvody vzduchu. Pokud se jedná o místnosti s větším počtem („hustotou“) pobývajících osob nebo s činnostmi spojenými s větším vývinem emisí – CO<sub>2</sub>, vlhkosti a pachů, je nutno pořídit dokonalejší systém řízeného větrání s rekuperací nebo potenciální energetické úspory, které by mohly vzniknout zateplením, budou zmařeny intenzivním větráním např. otevřenými okny (bez rekuperace). Na realizované snížení spotřeby tepla však dodavatel dálkového tepla často reaguje zvýšením ceny za dodanou jednotku tepla (GJ).

Druhým osvědčeným řešením je instalace vlastního nového zdroje tepla, případně spolu se zateplením, včetně vyřešení systému větrání. Vlastní zdroj tepla umožní odpojit budovu od zdroje dálkového tepla, buď částečně (v tom případě může být CZT i nadále využíváno, například jako základní, záložní nebo doplňkový zdroj), nebo úplně (objekt se stane na CZT zcela nezávislým). To si vyžádá/umožní volbu nového dodavatele energie.

Na nově budovaný zdroj tepla jsou ale dnes, zcela oprávněně, kladeny daleko vyšší požadavky než dříve, především s ohledem na dopady na životní prostředí, kvůli minimalizaci emisí, jak přímých v místě provozu, tak i nepřímých, vznikajících v procesu „výroby“ energie, potřebné k výrobě tepla nově budovaným zdrojem, a v ne-

poslední řadě také s ohledem na naléhavost úspor neobnovitelných zdrojů energie.

Jako po všech stránkách velmi vhodné technické zařízení se jako nový zdroj tepla osvědčilo plynové absorpční tepelné čerpadlo, například Robur GAHP (Gas Absorption Heat Pump). Jde o tepelné čerpadlo, které nevyžaduje vybudování nové silnější elektrické přípojky, jako to běžně vyžadují například elektrická kompresorová tepelná čerpadla, pokud mají nahradit buď CZT nebo plynový, plynový kondenzační případně i jiný kotel. Navíc potřebná plynová přípojka bude mít menší dimenzi, než by musela mít přípojka pro plynový kondenzační kotel, kdyby se uvažovalo, že by měl nahradit CZT. Navíc by ale vyžadoval nové samostatné odkouření a odvod kondenzátu vzniklého spalováním. Plynovými absorpčními tepelnými čerpadly lze bez problémů pokrýt spotřebu tepla i těch největších objektů a přitom efektivně využívat obnovitelné zdroje energie. Pro posouzení zda jde o nejefektivnější plynový zdroj tepla na trhu, který má minimální možný negativní vliv na životní prostředí, je nutno vyhodnocovat přímé i nepřímé emise jak v místě „výroby/přípravy“ energie (v tomto případě plynu), potřebné pro pohon plynového absorpčního tepelného čerpadla, tak i během transportu této energie (plynu) do místa spotřeby a také v místě spotřeby. Do komplexního hodnocení by se měly zahrnout i všechny negativní vlivy doprovázející výrobu hodnoceného zařízení a nezapomínat ani na to, do jaké míry toto zařízení umožňuje úsporu neobnovitelných zdrojů energie díky využití obnovitelných zdrojů. Argument, že v místě instalace absorpčního tepelného čerpadla nevznikají téměř žádné přímé emise, má velkou důležitost především v místech se silnou koncentrací zdrojů tepla. Navíc je tento typ zdroje tepla schopen generovat teplotu topné vody až 65 °C, nezbytnou pro zachování a dobrou funkci stávající otopné soustavy v běžných panelových domech. Plynová absorpční tepelná čerpadla lze v případě potřeby efektivně použít i do kaskády společně s kondenzačními kotli, a tím zajistit kombinaci OZE s bivalentním zdrojem s dobrými výsledky a relativně nízkými pořizovacími i provozními náklady.

Jako příklady kombinace s CZT, případně úplné náhrady CZT, je možno uvést dvě instalace. První instalací je bytový dům Sadová, kde je absorpce využita v kombinaci s CZT. Tou druhou jsou bytové domy v Jablonci nad Nisou, kde došlo k úplnému odpojení od CZT.

## Společenství vlastníků bytového domu, ulice Sadová 23/25/27, Adamov

Instalace plynových absorpčních tepelných čerpadel ROBUR pomohla bytovému domu, o velikosti cca 100 bytových jednotek, dosáhnout na průkaz energetické náročnosti budovy třídy B z hlediska celkově dodávané energie a třídy A z hlediska vlivu provozu budovy na životní prostředí. Díky této investici se také povedlo sní-





Bytový dům, ulice Sadová 23/25/27, Adamov



Nový průkaz energetické náročnosti bytového domu, ulice Sadová 23/25/27, Adamov

žit náklady na vytápění o cca 86 000 Kč za první polovinu topné sezóny.

Předmětem činnosti Společenství vlastníků bytových jednotek na ulici Sadová je správa, provoz, údržba a opravy společných částí domu. V posledních letech Společenství postupně rekonstruovalo bytový dům a současně instalovalo nový systém vytápění, založený na plynových absorpčních tepelných čerpadlech ROBUR. Tím podstatně snížilo platby za teplo a teplou vodu. Na základě provedených změn byl vystaven i nový průkaz energetické náročnosti budovy viz výše.

### Popis instalace

Aby se dosáhlo snížení závislosti na centrálním zásobování teplem (CZT), byla v budově instalována dvě plynová absorpční tepel-

ná čerpadla ROBUR GAHP A (vzduch/voda) o topném výkonu cca 75 kW jako vlastní nízkoemisní zdroj tepla. CZT bylo ponecháno a na vytápění objektu se podílelo i nadále. Z výsledné kalkulace nákladů na topení vyšla skutečná cena za 1 GJ tepla dodaný plynovým absorpčním tepelným čerpadlem na cca 355 Kč (v ceně jsou zahrnuty i odpisy za pořízení plynového absorpčního tepelného čerpadla formou stálých nákladů). To v porovnání s cenou 615 Kč za 1 GJ tepla dodaný CZT (v roce 2013) vykazovalo úsporu 260 Kč za 1 GJ. Dvě instalovaná plynová absorpční tepelná čerpadla dodala v průběhu poloviny topné sezóny 330,3 GJ, což po vyčíslení představovalo nezanedbatelnou skutečnou hrubou úsporu 85 944 Kč za cca polovinu topné sezóny.

Spotřeba (viz Katalog referencí „PLYNOVÁ ABSORPČNÍ TEPELNÁ ČERPADLA GAHP“, str. 15, ROBUR, s.r.o.)

Rok	CZT (Kč) (cena za GJ)	PATČ (Kč) (cena za GJ)	CZT (GJ) (dodávka tepla)	PATČ (GJ) (výroba tepla)	Celková spotřeba tepla (GJ)
2004	X	0,00	4000,00	0,00	4000,00
2007	X	0,00	2986,80	0,00	2986,80
2008	584,13	0,00	3108,00	0,00	3108,00
2009	629,97	0,00	2733,00	0,00	2733,00
2010	593,28	0,00	2576,30	0,00	2576,30
2011	693,23	0,00	2083,50	0,00	2083,50
2012	608,82	0,00	1926,70	0,00	1926,70
2013*	615,09	354,89	1611,90	330,30	1942,20

### Bytové domy v Jablonci nad Nisou

Dlouhodobě neúnosně vysoká vyúčtování za dodané teplo do bytových domů zapříčinila v některých severočeských městech úplné vypovězení smluv o dodávkách dálkového tepla. Společenství



Střecha bytových domů v Jablonci nad Nisou s novým kompaktním zdrojem tepla

Přehled cen a úspora (po vyhodnocení předchozí tabulky – poznámka redakce)

Rok	cena za teplo CZT (Kč)	cena za teplo PATČ (Kč)	celková cena za teplo „teoreticky“ (Kč) (kdyby nebylo PATČ)	celková cena za teplo „skutečně“ (Kč) (CZT + PATČ)	Úspora (Kč) (díky PATČ)
2008	1 815 476,00	0,00	1 815 476,00	1 815 476,00	0,00
2009	1 721 708,00	0,00	1 721 708,00	1 721 708,00	0,00
2010	1 528 467,20	0,00	1 528 467,20	1 528 467,20	0,00
2011	1 444 344,70	0,00	1 444 344,70	1 444 344,70	0,00
2012	1 173 013,40	0,00	1 173 013,40	1 173 013,40	0,00
2013*	991 463,57	117 220,16	1 194 627,70	1 108 683,70	85 944,00

\* Tepelné čerpadlo bylo instalováno v polovině září roku 2013 a od té doby bylo využíváno; uváděné hrubé finanční úspory tedy vznikly za zhruba polovinu topné sezóny (období září – prosinec 2013)



Kaskáda plynových absorpčních tepelných čerpadel GAHP (link) na střeše bytových domů v Jablonci nad Nisou

vlastníků bytů v panelových domech často hledala řešení v alternativních technologiích s využitím obnovitelných zdrojů energie. A tak pro vytápění a ohřev teplé vody volila i možnost využití plynu právě pomocí plynových absorpčních tepelných čerpadel GAHP ve verzi vzduch/voda.

### Popis instalace

Nový zdroj tepla byl řešen tak, aby došlo k minimálním stavebním úpravám v objektu. Jako nejvhodnější místo pro umístění plynových absorpčních tepelných čerpadel byla zvolena střecha budovy, na kterou se tepelná čerpadla umístila. Již z výroby byla nainstalovaná na dvou I profílech a zapojená v kaskádě tak, aby se chovala jako jeden kompaktní zdroj. Tento zdroj byl při instalaci napojen přes akumulaci nádobu na původní otopnou soustavu a na přípravu teplé vody. Díky vynikajícím parametrům a minimálnímu ekologickému zatížení okolí, lze použít technologii GAHP i v místech s vysokou koncentrací výstavby a zdrojů tepla, a to i pro relativně velké objekty.

Název	Typická instalace pro vytápění a ohřev teplé vody, typ „panel“, Jablonec nad Nisou
Počet jednotek	4 x GAHP A + 3 x AY
Topný výkon PATČ	150 kW
Celkový topný výkon	250 kW



Kaskáda několika jednotek Robur, tzn. link, je z výroby připravený celek, hydraulicky a datově propojený, což umožňuje jeho snadnou integraci do stávajícího topného systému objektu. Snadná manipulace s takovýmto uskupením zjednodušuje a urychluje samotnou instalaci. Při umístění na střeše, pokud je k tomu vhodná, nebylo zapotřebí rozsáhlých stavebních úprav.

## Vytápění plynovým absorpčním tepelným čerpadlem ROBUR K18

Modulové kondenzační (při spalování plynu vzniká kondenzát, který je nutno odvézt) plynové absorpční tepelné čerpadlo ROBUR K18, poháněné zemním plynem s využitím obnovitelných zdrojů energie, je vhodné pro rodinné nebo bytové domy, penzióny, hotely apod., kde se potřebný topný výkon pro vytápění pohybuje okolo hodnoty 18 kW, případně násobků. Kondenzační plynové absorpční tepelné čerpadlo K18 je úsporné, má nízkou hlučnost, umožňuje snadnou instalaci a kombinuje využití plynu a potenciálu obnovitelných zdrojů energie, v tomto případě vzduchu. Musí být umístěno mimo budovu, v místě s přirozenou cirkulací vzduchu. Instalace nevyžaduje ochranu proti povětrnostním vlivům.



K18 – modulové kondenzační plynové absorpční tepelné čerpadlo napájené zemním plynem s využitím obnovitelných zdrojů energie

Vývoj plynových absorpčních tepelných čerpadel ROBUR začal před 25 lety, kdy pracovníci italské firmy ROBUR S.p.A. zahájili vývojové práce, původně na jednotkách o dvakrát vyšším topném výkonu (původně 35 kW). Tato tepelná čerpadla se stala výborným zkušebním zařízením pro dokonalé poznání tajů absorpční techniky, jejich principů a výhod. Princip plynových absorpčních tepelných čerpadel je odlišný od principu elektrických kompresorových tepelných čerpadel a jejich termodynamického cyklu, který je založen na mechanickém stlačování par chladiva v kompresoru. U plynového absorpčního tepelného čerpadla (absorpční technologie) se jedná o termodynamický cyklus, kde zdrojem energie pro jeho pohon je teplo vyrobené v tomto případě spalováním plynu. Od plynového kotle se ale liší, protože ten spalováním plynu vyrábí potřebné teplo přímo. Systém plynového absorpčního tepelného čerpadla umožňuje využitím obnovitelných zdrojů energie, v tomto případě vzduchu, znásobit teplo vyrobené přímým spalováním plynu. Nespornou výhodou plynových absorpčních tepelných čerpadel je ale, stejně jako u plynových kotlů, jejich jednoduchá a rychlá instalace a integrace na stávající otopný systém, a navíc pak jejich vyšší energetická účinnost, ve srovnání jak s elektrickými kompresorovými tepelnými čerpadly, tak s plynovými kotli, i kondenzačními, a významná úspora nákladů jak za elektrickou energii, tak za plyn, a navíc úspora neobnovitelných zdrojů energie využitím obnovitelné energie.





Premiéra plynového absorpčního tepelného čerpadla ROBUR K18 se odehrála na veletrhu *Mostra Convegno* v Miláně v březnu 2016. Na obrázku Ing. Martin Bednář, jednatel firmy Robur, s.r.o., při představení novinky na veletrhu v Miláně.

### Testování provozu v různých klimatických podmínkách

Plynové tepelné čerpadlo ROBUR K18 je určeno zejména pro sféru bydlení, ať už se jedná o samostatné rodinné domy anebo o bytové domy, penziony, hotely apod. Dříve než byla jednotka K18 oficiálně uvedena na trh, podařilo se realizovat instalace ve zkušebním provozu v několika evropských zemích, aby tak mohla být ověřena skutečná funkčnost této technologie v praxi v různých provozních podmínkách a v různých klimatických pásmech. Rovněž bylo důležité ověřit spolehlivost prezentovaných parametrů jednotky K18, ze kterých vycházejí projektanti při projektování nově připravovaných projektů.

Zkušební provoz probíhal v různých klimatických podmínkách a také s ohledem na různé typy a podmínky provozu, např. v severním Polsku se během zimy tepelné čerpadlo potýká s velmi nízkými teplotami, nebo na britských ostrovech, kde je zase vysoká vlhkost vzduchu, musí se při provozu počítat s častými odmrazovacími cykly.

Testování sice prováděla firma ROBUR, ale celou činnost zaštiťovali také odborníci z několika nezávislých institucí, kteří byli sami zvědaví, jaké efekty může absorpční technologie přinést v různých klimatických podmínkách Evropy s ohledem na různé typy a podmínky provozu.



Grafika využití a benefitů plynového tepelného čerpadla K18, prezentovaná na veletrhu MCE 2016 v Miláně na stánku společnosti Robur

### Vysoká účinnost, nízká hlučnost a další vlastnosti

A jaké byly výsledky testování?

- Účinnost využití plynu GUE (Gas Utilization Efficiency = index účinnosti plynových klimatizací a tepelných čerpadel, což odpovídá poměru mezi vyrobenou energií a množstvím použitého paliva) je vysoká, až 169 %, Energetická třída A++, nízký dopad na životní prostředí, úspora energií.
- Nízká hlučnost instalace – jednotka dosahuje parametrů nejnižších, výkonově srovnatelných zařízení v této kategorii. Plynové absorpční tepelné čerpadlo, v porovnání s kompresorovým

tepelným čerpadlem, nemá elektromotorem nebo plynovým motorem či turbinou poháněný kompresor, čímž je podstatně eliminována hladina produkovaného akustického výkonu do okolního prostředí. Oproti kompresorovému tepelnému čerpadlu má plynový hořák pro spalování plynu pro výrobu tepla, které je potřebné pro pohon absorpčního cyklu a čerpadlo bohatého roztoku čpavku.

- Díky absenci chladiv, patřících mezi F-plyny, není provoz těchto zařízení nikterak legislativně omežován nebo znevýhodňován a ani ze zákona zatěžován sledováním přímých emisí. Je ovšem nutno respektovat nařízení a bezpečnostní předpisy s ohledem na velikost náplně čpavku, protože je jedovatý, lepkavý, v určitém poměru se vzduchem výbušný a vůbec zdravý škodlivý v případě spolknutí, vdechnutí a kontaktu s pokožkou nebo sliznicí.
- Pokud i nepřímé emise, vznikající při těžbě/úpravě a distribuci plynu, potřebného pro provoz plynového absorpčního tepelného čerpadla, jsou nízké, může dosahovat nejlepších výsledků i s ohledem na minimální vliv na globální oteplování.

### Jednoduchá instalace

Tento bod je velmi důležitý. Maximální spotřeba elektrické energie tepelného čerpadla K18 je 280 W, a tak není potřeba posilovat stávající elektrickou přípojku (při náhradě CZT). Plynové absorpční tepelné čerpadlo se instaluje obdobně jako plynový kondenzační kotel. Potřebuje, stejně jako plynový kondenzační kotel přívod plynu, ale vystačí s menší dimenzí. Dále kromě elektřiny a plynu potřebuje přívod topné vody, kterou bude ohřívat. Jeho instalace je možná ve stejné konfiguraci, jako kdyby byl nahrazován stávající plynový kotel, pokud by nebylo nahrazováno CZT. Také může být instalováno paralelně s plynovým kondenzačním kotlem, pokud by byl kotel použit jako doplňkový nebo záložní zdroj. Elektronika plynového absorpčního tepelného čerpadla sama řídí spouštění doplňkového nebo záložního zdroje dle aktuální potřeby. Plynové absorpční tepelné čerpadlo ale má vždy přednost.

### Kvalifikace montážní firmy

Instalace zařízení musí být prováděna pouze kvalifikovanou firmou, která má specifické odborné znalosti v oblasti topení a chlazení a která je oprávněná k montáži plynových zařízení. Instalace musí být provedena v souladu s předpisy platné legislativy v místě instalace.

### Tepelní režimy a regulace

Elektronika plynového absorpčního tepelného čerpadla umožňuje řídit provoz topného okruhu podle ekvitermní křivky a také spínat doplňkový kotel a komunikovat s nadřazeným systémem. S použitím doplňkového modulu pro regulaci lze navíc ovládat až dva další okruhy topení a zásobníkový ohřev teplé vody. Maximální výstupní teplota topné vody může být až 65 °C bez ohledu na klimatické podmínky. Maximální teplota ohřevu teplé vody je dokonce 70 °C možná. Příkon plynového absorpčního tepelného čerpadla K18 s jmenovitým topným výkonem 18 kW je pouze 11 kW (cca dvoutřetinová spotřeba plynu oproti plynovému kondenzačnímu kotli).

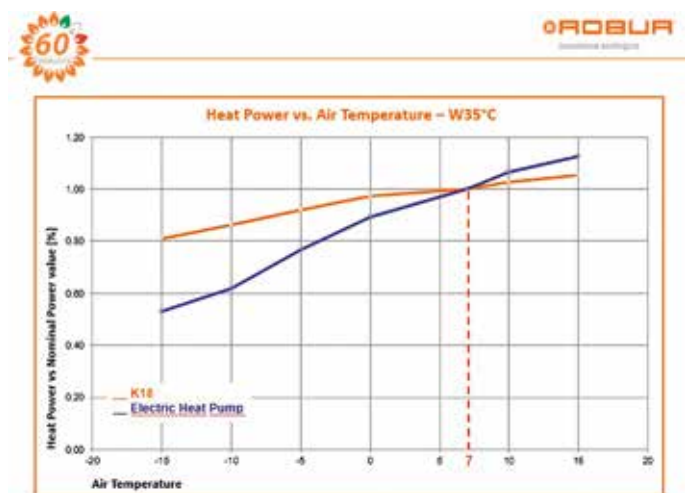
Akumulační nádoba není při instalaci plynových absorpčních tepelných čerpadel nutností, ale vždy záleží na tom, jak velká je akumulační schopnost otopné soustavy. Při kombinaci kaskády více různých druhů zdrojů tepla má plynové absorpční tepelné čerpadlo vždy prioritu.

### Energetická účinnost

Na grafu jsou znázorněny hodnoty využití plynu GUE (Gas Utilization Efficiency) v kombinaci různých venkovních teplot a teplot výstupní topné vody. Při pracovních podmínkách A-7/W55 (teplota venkovního vzduchu -7 °C a teplota produkované topné vody 55 °C) je topný výkon tepelného čerpadla (K18) 13,3 kW, což je při těchto pracovních parametrech vynikající hodnota i ve srovnání s plynovým kondenzačním kotlem.

Performance and efficiency data – K18 (UNIT/TS 11300-4)			
GUE – K18 (Gas Utilization Efficiency) (účinnost využití plynu v %)			
venkovní teplota [°C]	teplota topné vody [°C]		
	35	45	55
-7	144	131	113
2	161	153	134
7	169	161	146
12	173	166	155

Thermal power $\phi_{\text{GAHP, out}}$ – K18 (topný výkon v kW)			
venkovní teplota [°C]	teplota topné vody [°C]		
	35	45	55
-7	17,5	15,4	13,3
2	18,4	17,4	15,3
7	18,9	18,0	16,3
12	19,0	18,3	17,0



Při porovnání s elektrickým kompresorovým TČ je pokles topného výkonu a účinnosti plynového absorpčního tepelného čerpadla při klesající venkovní teplotě významně pomalejší. Nižší pokles výkonu je výhodou především v období s nižší venkovní teplotou, kdy je právě pro udržení tepelné pohody ve vytápěných místnostech potřeba dosahovat vyšších topných výkonů. Zatímco elektrické kompresorové TČ je běžně projektováno na pokrytí 55 % jmenovitého topného výkonu, plynové absorpční TČ umožní i při velmi nízkých teplotách pokrytí přes 80 % jmenovitého topného výkonu.

### Porovnání plynového absorpčního tepelného čerpadla s elektrickým kompresorovým tepelným čerpadlem a kondenzačním a atmosférickým plynovým kotlem

Pro srovnání je pro uživatele důležité si do tabulky dosadit hodnotu ceny plynu v ČR. V tabulce jsou vyhodnoceny náklady na jednu provozní hodinu pro jednotlivé porovnávané zdroje tepla, spotřeba primární energie a celkové náklady. Měření bylo prováděno v oblasti Milána, kdy průměrná výpočtová teplota byla 6,7 °C a průměrná teplota výstupní topné vody 50 °C.

Space Heating Power Demand: **18 kW**

PRIMARY ENERGY CONSUMPTION	RENEWABLE ENERGY (AIR)	TECHNOLOGY	Average THERMAL EFFICIENCY (water delivery temperature: 50°C)	End User energy cost for 1 hour of space heating service €/h	SEASONAL ENERGY COST €/Year
11 kWh		 GAS ABSORPTION HEAT PUMP FORUM K18	152%	€ 0,83	€ 1.494
11 kWh		 ELECTRIC HEAT PUMP	3,3	€ 1,08	€ 1.944
15 kWh	N/A	 CONDENSING BOILER	110%	€ 1,14	€ 2.052
24 kWh	N/A	 STANDARD BOILER	70%	€ 1,80	€ 3.240

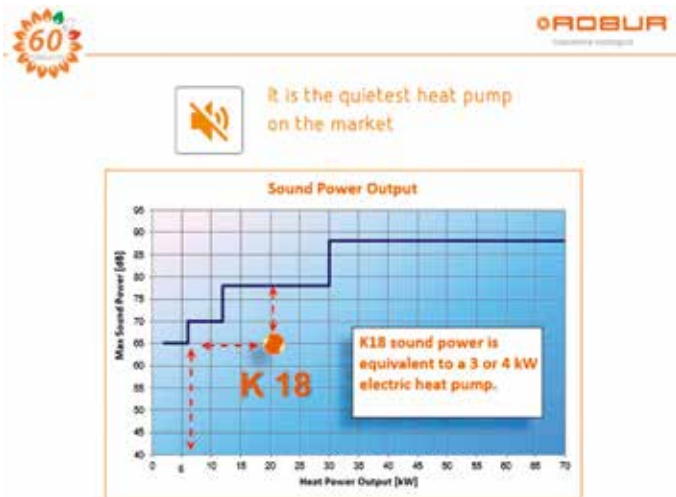
Instalace jednotky K18 je velice jednoduchá především díky snadné integraci plynového absorpčního tepelného čerpadla do stávající otopné soustavy. Volba vytápění plynovými absorpčními tepelnými čerpadly ale nemusí mít vždy pouze ekonomický důvod. Někdy také může být legislativou nebo investorem požadována například kvůli využívání obnovitelných zdrojů energie. V tom případě může mít např. oproti solárním panelům tu výhodu, že je garantovaný topný výkon zachován po celý rok nezávisle na výkyvech počasí a sluneční aktivitě.

### Hladina hluku

Na grafu hlučnosti je znázorněna modrou linkou povolená hladina maximálního akustického výkonu v závislosti na topném výkonu tepelného čerpadla. Úroveň akustického výkonu jednotky K18 svojí hodnotou splňuje požadavky kladené na elektrická kompresorová tepelná čerpadla o třetinovém topném výkonu (cca 6 kW).

Dle nové legislativy je namísto hladiny akustického tlaku nově uváděn akustický výkon zařízení, ze kterého je velice jednoduché dopočítat hladinu akustického tlaku v libovolné vzdálenosti. Proto jsou nově uváděné hodnoty číselně vyšší, než na jaké jsme byli doposud zvyklí. Číselná hodnota akustického výkonu toho samého zařízení (zdroje hluku) musí být logicky číselně vyšší, než hodnota hladiny akustického tlaku, která klesá se vzdáleností od zdroje hluku.





## Chladičový okruh plynového absorpčního tepelného čerpadla

Zajímavý popis principu funkce tepelného čerpadla uvádí Katalog referencí „PLYNOVÁ ABSORPČNÍ TEPELNÁ ČERPADLA GAHP“, na str. 34, ROBUR, s.r.o.:

Je potřeba si uvědomit, že tepelné čerpadlo primárně ne-transformuje jinou energii na tepelnou, tak jako například kotel, ale převádí teplotní hladinu nosného média (např. vzduchu nebo vody) na vyšší teplotní úroveň tak, aby byla tato energie využitelná. Co to v praxi znamená? Pro představu uvedeme názorný příklad – řeka Labe má v zimě teplotu okolo 3 °C a průtok okolo 200 m<sup>3</sup>/s. Jako přímý zdroj tepla je samozřejmě nepoužitelná. Avšak potenciál tohoto zdroje je obrovský. Ač to není úplně přesné, pro představu můžeme říci, že vůči teplotě 0 °C má 200 m<sup>3</sup> vody (za sekundu) o teplotě 3 °C obdobný energetický potenciál, jako kdyby řekou protékalo 10 m<sup>3</sup> vody (za sekundu) o teplotě 60 °C. A právě převod na použitelnou teplotní hladinu je hlavní funkcí tepelného čerpadla. Takto lze pomocí tepelného čerpadla, při dodání určitého druhu a množství energie, potřebné pro pohon, získat daleko větší množství použitelné (na potřebné teplotní hladině) tepelné energie nejen z vody, ale i ze země nebo ze vzduchu (z obnovitelných zdrojů).

Chladičový okruh plynového absorpčního tepelného čerpadla vychází z klasického okruhu absorpčního chladicího zařízení

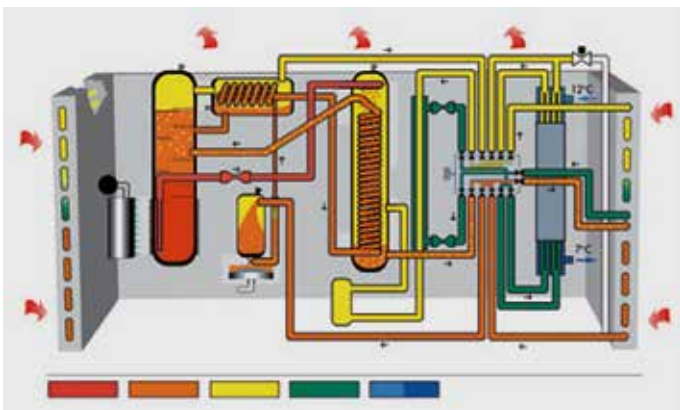
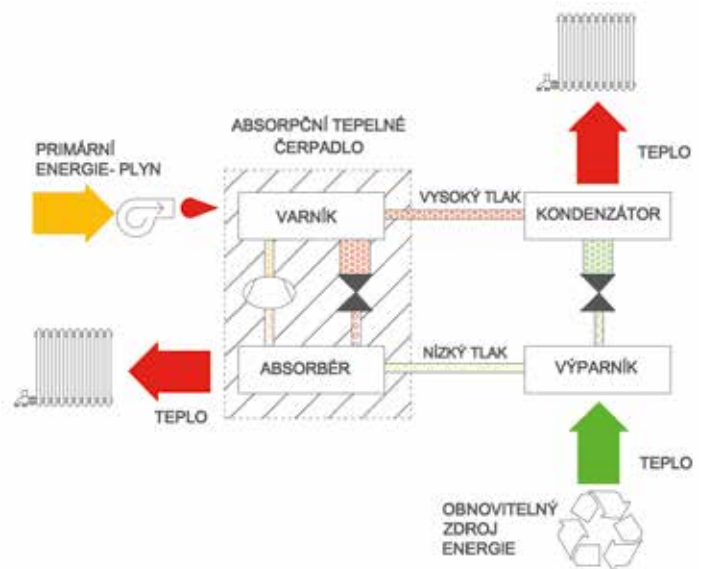


Schéma absorpčního zařízení



Princip činnosti plynového absorpčního tepelného čerpadla (PATČ)

s pracovní dvojicí čpavek-voda, kde čpavek je chladivem a voda absorbentem. Pracovní dvojice látek se vypařuje, absorbuje, vypuzuje, kondenzuje a expanduje v hermeticky uzavřeném chladičovém okruhu, vytvořeném tlakovými nádobami (nádobou s vnitřním tlakem vyšším než atmosférickým), propojenými potrubím. Čpavek se vypařuje ve výparníku a přitom odnímá teplo okolnímu prostředí, v tomto případě vzduchu (obnovitelný zdroj energie), který je ochlazován. Páry čpavku jsou pohlcovány v absorberu do chudého roztoku čpavku ve vodě při současném uvolňování absorpčního tepla, které je nutno odvádět = ohřívat vodu. Vzniká bohatý roztok čpavku ve vodě, který je čerpán do vypuzovávku (varníku), kde je zahříván. V tomto případě je teplo dodáváno spalováním plynu, ale mohlo by pocházet i z jiného zdroje. Mohlo by se jednat např. i o odpadní teplo o dostatečně vysoké teplotě, o teplo z výfukových plynů, o teplo, které je nutno tak jako tak mařit, např. o kondenzační teplo z kondenzující páry, ale mohlo by to být samozřejmě i teplo z ostré páry nebo i z „dálkového tepla“ (CZT) o dostatečně vysoké teplotě. Zatímco chudý roztok, který vzniknul z bohatého roztoku, ze kterého byly



Příklad instalace a propojení plynového absorpčního tepelného čerpadla pro vytápění i chlazení (GAHP\_Link\_RTAR\_uffici\_sat)

dodaným teplem vypuzeny čpavkové páry, se vrací do absorbéru, páry čpavku putují do kondenzátoru, kde kondenzují při současném uvolňování/odvodu kondenzačního tepla = ohřívají topnou vodu. Zkondenzovaný čpavek expanduje do výparníku a cyklus se opakuje. Aby se cyklus udržel v chodu je nutno do systému teplo dodávat ve výparníku a ve vypuzováku a odvádět z absorbéru a z kondenzátoru a elektrickou energií pohánět čerpadlo bohatého roztoku a, v tomto případě, ještě ventilátor vzduchu na výparníku. Pokud by se ale k přívodu tepla do výparníku používala voda (obnovitelný zdroj energie), pak by se ochlazená mohla využívat pro chlazení (klimatizaci) a potřebné čerpadlo by bylo samozřejmou součástí chladicího okruhu. Čerpadla na topné vodě jsou zase samozřejmou součástí topného okruhu.

## Zodpovědné rozhodnutí – to je ten rozdíl

Váš zodpovědný přístup k investici může mít velký vliv na život



Benito Guerra – prezident společnosti ROBUR S.p.A.

nás všech. Zvažte – výrobky a zařízení spotřebují pro svůj provoz velké množství neobnovitelných přírodních zdrojů a produkují takové znečištění, že je příroda nezládá odbourat. A to je důvod, proč při výběru jakéhokoliv výrobku neseme velkou odpovědnost. I volba vytápěcí technologie může mít velký dopad. Pro všechny, kteří se rozhodují zodpovědně, přináší Robur ucelenou koncepci reálných řešení, která napomáhají úspěšnému využívání přírodních zdrojů s nízkými provozními náklady a s minimálními dopady na životní prostředí (Benito Guerra).

## Úsporný a spolehlivý provoz se vyplatí sledovat

V současnosti je možné pořídit širokou škálu kvalitních vytápěcích zdrojů. Avšak nejen samotný výběr zdroje, ale i způsob jeho provozování dokáže často výrazně ovlivnit náklady na energie i údržbu. A dosahovat laboratorně naměřených výkonů není vždy samozřejmostí, protože tepelná čerpadla, využívající obnovitelné zdroje energie, jsou obecně citlivější na nevhodné provozování než tradiční kotle. A sladění fungování zdroje s požadavky komfortu v budově nelze běžně dosáhnout již při uvedení do provozu nebo během jedné servisní návštěvy. Je nutné delší sledování provozu za různých podmínek – mění se venkovní teplota, různé požadavky podle denního režimu, rychlost náběhu po nočních nebo víkendovém útlumu apod. Optimálním řešením je proto dálkové monitorování provozu zdroje a dohled nad případnými provozními a servisními zprávami.

### Vzdálený dohled a monitoring provozu

Instalace s tepelnými čerpadly ROBUR jsou vybaveny komunikačním rozhraním umožňujícím pomocí GSM komunikátoru vzdáleně sledovat provoz, s ukládáním podrobné historie, a ovlivnit všechny významné parametry týkající se nastavení ekvitermních

křivek, časovačů, konstant pro řízení kaskády i spouštění bivalentního zdroje (po odsouhlasení zákazníkem). Servisní dispečink ROBUR také nepřetržitě sleduje informační a chybová hlášení od jednotlivých zdrojů a kontaktuje pracovníky provozovatele s radou a pomocí pro rychlé odstranění problému. Dlouhodobý monitoring a dohled provozu na základě servisních smluv je prováděn u více než 95 % dodaných tepelných čerpadel ROBUR v ČR.

ROBUR, s.r.o., také nabízí mimořádně zajímavou variantu financování: zakoupení plynového absorpčního tepelného čerpadla se slevou 50 % při uzavření smlouvy o pětiletém vzdáleném dohledu včetně pravidelných prohlídek. Měsíčně pak zákazník obdrží fakturu za servisní paušál.

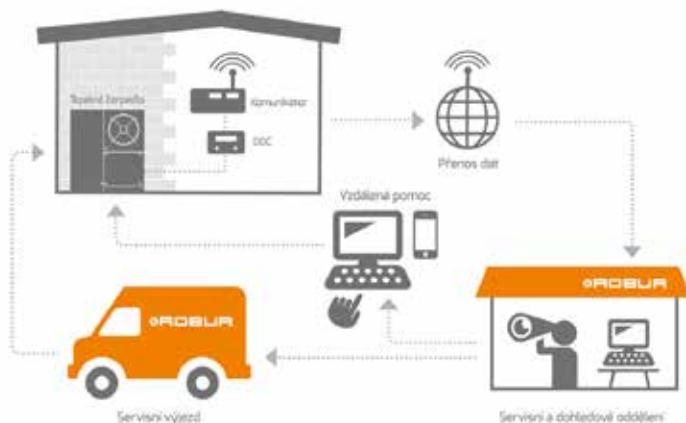


Schéma vzdáleného dohledu a monitoringu provozu

Volně zpracováno podle zdrojů:

- 1) <http://vytapani.tzb-info.cz/tepelná-čerpadla/13266-vyuziti-absorpce-jako-nahrady-ci-kombinace-k-centralnimu-zasobovani-teplem>
- 2) <http://vytapani.tzb-info.cz/tepelná-čerpadla/14067-uspora-nakladu-na-vytapani-s-plynovym-teplnym-čerpadlem>
- 3) Ing. Dagmar Kopačková, Ph.D., Prezentace novinky na veletrhu Mostra Convegno Milano 2016
- 4) Referenční katalog zaměřený na absorpční tepelná čerpadla a firemní článek organizace ROBUR, s.r.o., Máčova 4, 621 00 Brno-Ivanovice, tel.:800 159 826, 541 228 266, e-mail:info@robur.cz, www.robur.cz

ROBUR, s.r.o.,

Sídlo a centrální sklad: Vintrovna 439/3g, 664 41 Popůvky

Kancelář Čechy: Tábořská 2025, 252 28 Černošice

(Bí)





zabezpečení

otvorové výplně  
stínící technika

elektrotechnika

**VYTÁPĚNÍ**

vzduchotechnika






dřevostavby

stavební prvky  
a materiály

bazény,  
sauny & spa

# FLOOR<sup>®</sup> ARCH

## MEZINÁRODNÍ STAVEBNÍ VELETRH

-  stavební prvky a materiály
-  elektrotechnika, zabezpečení
-  vytápění, alternativní zdroje energie
-  dřevostavby
-  bazény, sauny & spa

**PVA**  
EXPO PRAHA

[www.forarch.cz](http://www.forarch.cz)

# 19.–23. 9. 2017

GENERÁLNÍ PARTNER

 SKUPINA ČEZ

ODBORNÝ PARTNER

 **tzbinfo**  
[www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz)

OFICIÁLNÍ VOZY

  
Go Further

# Kvalita vnitřního prostředí ve školách

## Děti bezmocné, úředníci lhotejní a rodiče?

### Abstrakt

Vyměnili jsme okna za plastová? Provedli za teploty budovy? Tím jsme ztratili běžné netěsnosti, kterými ve starých oknech přirozeně proudil vzduch dovnitř objektu (*pro třídu plnou dětí, to ale stejně bylo málo*). Získali jsme utěsněnou, energeticky úspornou budovu, ale bez přirozeného přístupu čerstvého vzduchu. Pokud potřebujeme do objektu dostat čerstvý vzduch, musíme větrat, a to mnohem častěji než před úpravou budovy.

Otevřením oken se zbavujeme teplého vnitřního vzduchu, jehož ohřátí jsme zaplatili, a do místnosti přivádíme studený vzduch bez možnosti ovlivnit jeho kvalitu, rychlost a směr proudění. A musíme jej následně ještě ohřát.

### Otázka – budeme větrat?

Můžeme snížit frekvenci větrání na minimum tak, abychom neplýtvali energií, kterou jsme vynaložili na vytápění, či případně vůbec nevětrat.

### Co ale získáme?

Vyšší relativní vlhkost, podporující růst plísní a vznik alergií a vyšší koncentraci kyslíčného ( $\text{CO}_2$ ), způsobující pocit nepohody a únavy u osob, které se zdržují uvnitř. V místnostech, kde se shromažďuje více lidí, hromadí se i více oxidu uhličitého, který při vyšších koncentracích zhoršuje schopnost soustředění, zvyšuje únavu, vyvolává bolesti hlavy, působí nevolnost a může být příčinou i dalších zdravotních obtíží. Vědomé nebo nekompetentními předpisy iniciované zhoršování kvality vzduchu ve školách, dokonce s využitím dotačních titulů bez vyřešení systému větrání, je neomluvitelné a mělo by být považováno za trestuhodné, protože dětský organizmus je daleko citlivější než dospělý a dlouhodobé vystavování takovému prostředí může vést i k oslabení imunitního systému.

Větrání je nejpřirozenějším způsobem, jak do uzavřeného prostoru přivést čerstvý

venkovní vzduch (*pokud je nezávadný*), důležitý pro dýchání, které je jednou ze základních životních potřeb člověka a má podstatný vliv na jeho zdraví. Důsledkem nedostatečného větrání vnitřního prostředí, kde člověk tráví podstatnou část dne, jsou nejen různá respirační onemocnění, ale i často celoživotní alergická postižení a může být i příčinou expozice život ohrožujícími látkami.

Pokud výše uvedené shrneme, většinu našeho času trávíme v uzavřeném prostředí, které má výrazný vliv na naše zdraví a na naši pohodu. V budovách je mnoho faktorů, které nás mohou negativně ovlivňovat, zejména teplota, vlhkost, prašnost, sluneční a i jiné sálání, hluk, koncentrace  $\text{CO}_2$  při nedostatečném větrání a průvan při nevhodném větrání a další.

Metodický pokyn MŽP pro návrh větrání ve školách výslovně uvádí, že pokud je jedním z energeticky úsporných opatření v budovách, sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy, musí projektové řešení obsahovat i návrh systému větrání. Dodržení hygienických a provozních požadavků na větrání je přednostně před dosažením energetických úspor (Operační program Životní prostředí 2014–2020). Větrání musí zajistit přívod a případně i úpravu venkovního vzduchu a odvod znehodnoceného vzduchu z vnitřních prostor budov tak, aby byla dodržena požadovaná kvalita vnitřního ovzduší. V teplém období roku větrání přispívá i k odvodu tepelné zátěže (*ovšem pokud je teplota venkovního vzduchu vyšší, tak bez strojního chlazení teplotu uvnitř nesnížíme – poznámka redakce*).

Naopak předpisy o hospodaření s energií a o energetické náročnosti budov bohužel řešily energetické úspory a požadovaly energeticky dokonalou sanaci škol v rámci dotačních titulů bez ohledu na kvalitu vnitřního prostředí budov! A přitom by stačilo tak málo. Méně lhotejnosti a více kompetentnosti a odpovědnosti!

Ke znehodnocování vzduchu v učebnách dochází produkcí oxidu uhličitého ( $\text{CO}_2$ ) při dýchání (dospělý člověk v bdělém stavu produkuje cca 16 l/h  $\text{CO}_2$ , děti méně). Přispívají k tomu i další škodliviny (např. VOC, vodní pára, prach, radon apod.), které se mohou uvolňovat v prostředí učeben, případně mohou být obsaženy v přiváděném venkovním vzduchu.

Pro hodnocení kvality ovzduší v učebnách je směrodatná koncentrace oxidu uhličitého, která by neměla, v obytných prostorách, podle u nás uplatňovaných požadavků, převýšit hodnotu 1500 ppm. Vliv koncentrace  $\text{CO}_2$  na člověka podle metodického pokynu MŽP ukazuje následující tabulka:

360–400 ppm	koncentrace ve venkovním ovzduší (v minulosti nebo někde v přírodě)
400–700 ppm	dnes běžná koncentrace ve venkovním ovzduší
800–1200 ppm	vyhovující koncentrace $\text{CO}_2$ v obytných prostorách
1500 ppm	maximální přípustná koncentrace $\text{CO}_2$ v obytných prostorách
> 1500 ppm	nastávají příznaky únavy a snižování pozornosti, ospalost, letargie
> 2500 ppm	výrazná ospalost, letargie, bolesti hlavy, nevolnost, omdlávání
> 5000 ppm	nedoporučuje se delší pobyt

Předpis VDI 6040-1 uvádí jako přípustnou koncentraci 1000 ppm, „ÖNORM H 6039:2008 povoluje 1200 ppm stejně jako ČSN EN 15221.

Požadavky na max. přípustnou koncentraci  $\text{CO}_2$  v učebnách:

- ve Finsku při řízeném větrání 800 ppm
- v Německu 1000 ppm
- v Norsku 1000 ppm
- ve Velké Británii 1000 ppm



„Pokud je koncentrace uvnitř vyšší než v exteriéru o více jak 800 ppm, pak je prostředí podle evropských norem nekvalitní,“ vysvětluje profesor Karel Kabele z katedry technického zařízení budov stavební fakulty ČVUT v Praze. (Zdroj: <http://stavba.tzb-info.cz/vetrani-okny/15119-skolni-budovy-trpi-nedostatkem-cerstveho-vzduchu>)

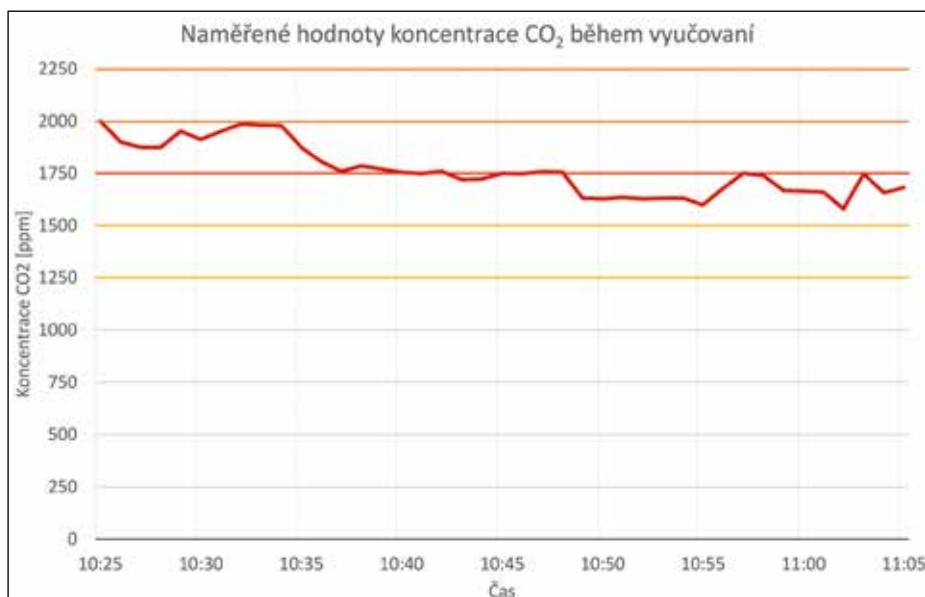
Základní požadavky na větrání, dodnes platné, stanovil již Max von Pettenkofer (1818–1901). Za přípustnou velikost koncentrace CO<sub>2</sub> považoval 1000 ppm (0,1 obj. %), změřil, že dospělý člověk v bdělém stavu produkuje cca 16 l/h CO<sub>2</sub> a z toho mu vyplynula požadovaná dávka čerstvého vzduchu pro dospělou osobu 25 m<sup>3</sup>/h.

V knize Topení a větrání obydlí lidských z roku 1891 J. E. Purkyně poměrně dobře popisuje zásadní problém. „Podmínkou neposlední důležitosti pro zdraví člověka je zajisté, aby místnost, ve které se nachází, stále čerstvý mu poskytovala vzduch a aby tento měl teplotu těla lidskému přiměřenou. A divno dost, že nedbáno dosud dosti úzkostlivě hlavně podmínky prvé – řádné ventilace. Vinna tím nedůvěra kruhů kompetentních a okolnost, že obecnost naše na důležitost dokonalé ventilace nebývá dosti důrazně upozorňováno.“ Velmi výstižné i v roce 2017 – o více jak 125 let později. (Zdroj: <http://vetrani.tzb-info.cz/vetrani-s-rekuperaci/14981-historie-soucasnost-a-budoucnost-pozadavku-na-vetrani-skol>)

Větrání ve školách podle požadavků našich předků: „Třída musí být dostatečně větrána, aby školáci neusínali či nebyli myslí mdlé a vzdělávání jim prospívalo k radosti jich i jejich rodičů.“ Naši předkové si tedy nutnost větrání učeben dobře uvědomovali, zatímco v učebnách některých současných energeticky dokonale sanovaných škol, často i v rámci dotačních titulů, cíleně z peněz daňových poplatníků, tzn. i rodičů tím postižených dětí, se okamžitá koncentrace CO<sub>2</sub> někdy blíží dokonce hodnotám kolem 5000 ppm! Česká republika ale patří, díky svému geologickému podloží, také mezi země s nejvyšší koncentrací radonu ve vnitřním ovzduší budov. I z tohoto důvodu je nutné si uvědomit, že nezbytnou ochranou proti negativnímu působení radonu na zdraví člověka ve stávajících budovách je také dostatečné větrání.

## Typické prostředí v našich školách

Celkový objem vzduchu v učebně: 250 m<sup>3</sup>  
Počet žáků v učebně: 30 (na 1 žák cca 8 m<sup>3</sup> prostorového vzduchu)



Multi-VAC

Typ oken: trojsklo

Teplota uvnitř místnosti: +22,3 °C (při intenzivním oslunění bez strojního chlazení nelze uvnitř dosáhnout teplotu nižší než je venku troje – poznámka redakce)

Teplota venkovního prostředí v teplém období: + 27 °C, slunečno (v letním období jsou 2 měsíce prázdnin)

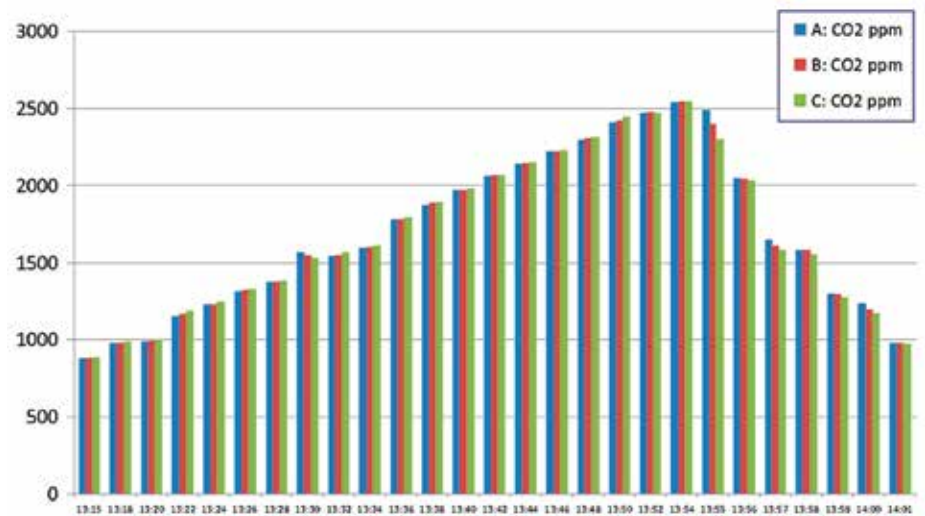
Okna zavřená, větrání otevřenými dveřmi na chodbu

Trochu jiný obraz ale přineslo zmapování reálných koncentrací škodlivin v interiéru 17 škol v jižních Čechách – již na začátku 2. vyučovací hodiny byla koncentrace CO<sub>2</sub> nadlimitní a během výuky neustále stoupala. Zarážející ale byla neochota problém být jen

pojmenovat: ředitelé nahlásili záměr měření na odboru školství, a to vydalo oběžník, aby měření koncentrace CO<sub>2</sub> ve třídách vůbec nebylo umožňováno! (Zdroj: <http://vetrani.tzb-info.cz/vetrani-skol/13662-vetrani-skol>)

## Měření veličin vnitřního klima ve třídě

Komise Evropského společenství v roce 2009 rozhodla o finančním příspěvku na pilotní projekt v oblasti kvality ovzduší ve školách v ČR, protože v minulosti byla kvalita vnitřního prostředí věnována menší pozornost než kvalita ovzduší venku. Kromě toho byla kvalita ovzduší uvnitř škol zkoumána mnohem méně než kvalita ovzduší v jiných



Naměřené hodnoty koncentrace CO<sub>2</sub> v učebně ve třech výškových úrovních od podlahy – rozdíly byly nepatrné  
TZB-info

vnitřních prostorách. Hlavním důvodem pro zjištění kvality vnitřního ovzduší ale bylo, že zhruba 20 % obyvatelstva EU tráví každý den ve školních budovách hodně času a že se velmi rychle zvyšuje výskyt onemocnění astmatem a jinými respiračními chorobami. Zvláště se toto onemocnění projevuje u dětí a mládeže. Cílem projektu bylo identifikovat a analyzovat příčiny a problémy, týkající se kvality ovzduší ve školních budovách.



VOŠ a SPŠ Volyně

TZB-info

Pilotní měření probíhalo ve výukových prostorách VOŠ a SPŠ Volyně. Ve třídě S1A bylo přístroji TESTO 435 a DS 100 měřeno: obsah  $\text{CO}_2$ , relativní vlhkost, teplota a tlak. Limit stanovený pro  $\text{CO}_2$  v učebnách je u nás 1500 ppm. Tento limit byl ve třídě překročen už za 15 minut od zahájení výuky = od počátku měření. Okna byla během výuky uzavřena a nevětralo se. Po skončení výuky (vyučovací hodiny) byla okna ve třídě otevřena a hladina  $\text{CO}_2$  klesla za 7 minut na cca 975 ppm. V exteriéru bylo přítom naměřeno 425 ppm  $\text{CO}_2$ . (Zdroj: <http://vetrani.tzb-info.cz/vnitri-prostredi/10184-pilotni-mereni-co2-relativni-vlhkosti-a-dalsich-velicin-v-ucebnach-vos-volyne>)

## Účinné a energeticky úsporné větrání je nezbytné

Pokud je potřeba stávající školu, případně učebnu nebo kancelář vybavit větrací jednotkou s rekuperací, může se zdát centrální systém příliš nákladný. Optimálním řešením může být decentralizovaný systém větrání, kdy přívod a odvod vzduchu je zabezpečen lokální rekuperační jednotkou. Takto je možno větrat jednotlivé místnosti nezávisle na sobě a pouze podle aktuální potřeby a bez nákladného potrubního systému, který navíc vyžaduje náročné udržování čistoty vzduchových cest, na které se často zapomíná.

Decentralizovaný systém větrání (rekuperační jednotka) je vhodný pro větrání jedné větší místnosti (školní třída, zasedací místnost, open office) a lze jej použít i do již stojících budov, bez nutnosti vypracovávat nákladných a pracných realizačních projek-

tů. V optimálním případě je nutno „vyvrtat“ pouze dva kruhové otvory do obvodové zdi pro průchod vzduchu (přívod a odvod), nainstalovat vhodnou rekuperační jednotku, zapojit odvod kondenzátu, obdobně jako u všech vnitřních jednotek decentralizovaných klimatizací s přímým odparem chladiva, připojit na síť, otvory na fasádě zakrýt mřížkou a systém regulovat podle množství  $\text{CO}_2$ . Náklady na montáž jsou tak významně minimalizovány.

## Simulace provětrávání třídy

Optimálním řešením se jeví umístění větrací rekuperační jednotky uprostřed delší strany místnosti těsně pod stropem/nad okny. Přiváděný čerstvý vzduch proudí k protilehlé stěně a postupně svůj pohyb zpomaluje. Pobytová zóna musí být provětrávána rychlostmi nižšími než 0,2 m/s.

Firma 2VU uvedla na trh novou generaci vysoce účinných, energeticky úsporných a především velmi tichých zařízení, jednotky WHISPER AIR, které představují to nejmodernější na našem trhu. Tyto jednotky dovedou

ve školních třídách, kancelářích nebo zasedacích místnostech vytvořit ideální vnitřní prostředí. Na českém trhu je distribuována firmou Multi-VAC.

WHISPER AIR je kompaktní rekuperační jednotka, která je, díky své mimořádně nízké hlučnosti,  $L_{pa} = 35 \text{ dB(A)}$  (hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 1m od jednotky), mimořádně vhodná právě do škol, kanceláří a konferenčních místností. Jednotka je vybavena energeticky úspornými radiálními BC ventilátory s EC motory. Nabízí se ve třech nominálních průtocích vzduchu 400, 700 a 1000  $\text{m}^3/\text{h}$ . Standardem je integrované či-



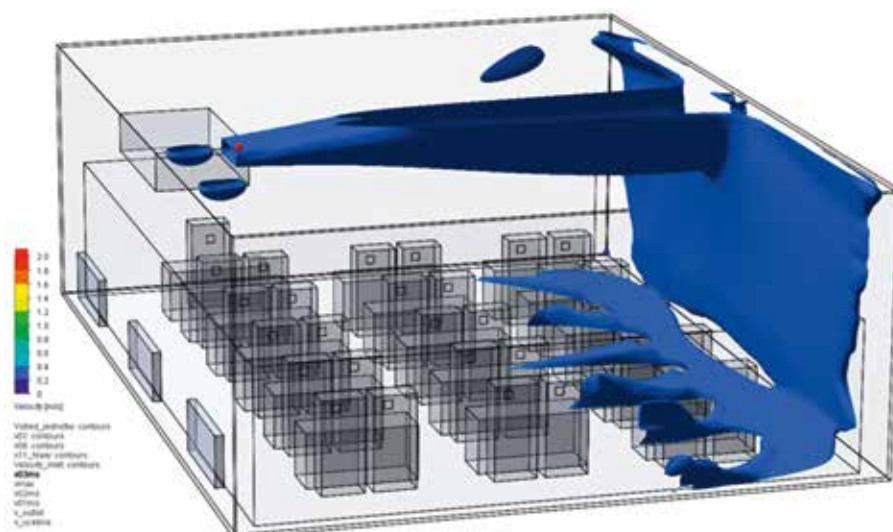
Jednotka WHISPER AIR

Multi-VAC



Příklad instalace jednotky ve školní třídě

Multi-VAC



Simulace proudění

Multi-VAC



dlo CO<sub>2</sub> (regulace DCV). Jednotka je tichá díky speciální konfiguraci vnitřních komponentů a je vybavena akustickou izolací, jak na plášti, tak na víku, a důmyslně navrženým labyrintovým tlumičem v kombinaci s usměrňovači vzduchu. Výfuková část (přívod vzduchu do místnosti) je tvořena unikátním STRAW systémem, který optimalizuje laminární proudění.



Jednotka WHISPER AIR

Multi-VAC



STRAW systém, detail

Multi-VAC

Velký a účinný hliníkový protiproudý rekuperátor (certifikace EUROVENT) s plynule řízeným obtokem od 0 do 100 % dosahuje účinnosti až 90 %. Jednotka je vybavena filtry na přívodu (jemný deskový F7) a na odvodu (kapsový G4) s indikací zanesení s přímým měřením tlakové ztráty na filtru. Jejich zanesení je tak vyhodnocováno automaticky.

Součástí jednotky WHISPER AIR je regulace Comfort s barevným dotykovým ovladačem plynule regulujícím výkon ventilátorů. Standardem jsou režimy Boost, Freecooling, integrovaný časovač (týdenní/denní režim) a možnost řízení nadřazeným systémem ModBUS RTU. Jednotka disponuje také plynulou regulací přehřevu.

## Montáž jednotky

Jednotka se instaluje pomocí integrovaných držáků na strop pomocí závitových tyčí tak, aby hrdla jednotky směřovala proti otvorům ve venkovní zdi, do kterých se budou připojovat hrdla (přívodní a odvodní potrubí) jednotky. Na vnější stranu zdi se nainstalují ochranné mřížky – protidešťové žaluzie.

Zapojení odtoku kondenzátu přes sifon musí být spolehlivě připevněno a utěsně-



Záběr z konference Větrání škol v souvislostech, STP

no. Instalováno může být na zeď nebo pod omítku.

WHISPER AIR je podstropní rekuperační jednotka navržená pro použití ve školních třídách, kancelářích a dalších komerčních centrech. Rekuperační jednotka je dodávána s automatickou regulací, která optimalizuje chod tak, aby se dosáhlo co nejmenších teplotních ztrát a co nejeekonomičtějšího



Záběr z konference Větrání škol v souvislostech, STP

provozu. Jednotka je navržena pro vnitřní prostředí. Pokud je teplota nasávaného venkovního vzduchu nižší než -15 °C (provedení s integrovaným přehřevem), nebo -5 °C (provedení bez integrovaného přehřevu) jednotka bude pracovat bez omezení rekuperace, ale upraví si průtok vzduchu tak, aby nedošlo k zamrznutí jednotky.

## Výhody jednotky WHISPER AIR

- účinnost rekuperace 90 %
- hlučnost (hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 1 m) 35 dB(A)

- nepřetržitý přívod čerstvého vzduchu do místnosti
- udržování optimální hladiny CO<sub>2</sub>
- úspora energie
- vhodné i do stávajících budov
- snadná instalace
- vhodné i pro alergiky a lidi trpící dýchacími potížemi
- omezuje tvorbu plísní
- omezuje únavu a bolesti hlavy působené vysokou koncentrací CO<sub>2</sub>
- omezuje pronikání hluku, prachu a jiných škodlivin z venkovního prostředí, protože není nutné větrat okny

Zdroj: <http://vetrani.tzb-info.cz/vnitri-prostredi/8320-zdravotni-aspekty-nedostatecneho-vetrani>

Zdroj: [http://vetrani.tzb-info.cz/vetrani-skol/15141-kvalita-vnitriho-prostredi-ve-skolach?utm\\_source=newsletter&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=Newsletter\\_2016-12-19](http://vetrani.tzb-info.cz/vetrani-skol/15141-kvalita-vnitriho-prostredi-ve-skolach?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=Newsletter_2016-12-19)

Multi-VAC spol. s r.o.  
Poděbradská 289  
530 09 Pardubice  
e-mail: [info@multivac.cz](mailto:info@multivac.cz)  
[www.multivac.cz](http://www.multivac.cz)

2VV s.r.o.  
e-mail: [2vv@2vv.cz](mailto:2vv@2vv.cz)  
[www.2vv.cz](http://www.2vv.cz)

redakčně zpracováno

(B1)



# Rekuperace není synonymem vytápění

Zehnder – tradiční výrobce technických zařízení budov

## Abstrakt

V rámci úspor energií se budovy maximální možnou měrou zateplují a utěsňují. Pro pohodlné a zdravé bydlení je nutné do takovýchto staveb zajistit přísun čerstvého vzduchu. Aktuálním řešením dnešní doby jsou rekuperační jednotky.

**T**y je možné využít k výměně vzduchu nejen v bytech, rodinných domech, ale i v občanských a průmyslových stavbách. Rekuperační jednotka velmi výrazně snižuje množství energie, které je potřebné k ohřátí čerstvého vzduchu, který je přiváděn do interiéru, a to díky tomu, že využije teplo, které odebere ze vzduchu, který je ze stavby odváděn. Nikdy ale neumožní, aby čerstvý vzduch, který vstupuje do stavby, měl stejnou teplotu jako ten, který je právě odváděn. Proto je nutné nemovitosti, i při využití řízeného větrání s rekuperací, ohřívát topnou soustavou nebo přichází vzduch dohřívát pomocí ohříváče ve větrací (rekuperační) jednotce. „*Samostatný systém větrání s rekuperací tepla a samostatný systém vytápění nabízí uživatelům rodinného domu vyšší komfort za nižší náklady. Neustále je do domu přiváděn čerstvý vzduch. Jeho objem je dán požadavkem na ‚hygienickou‘ kvalitu vzduchu. Pokud je k němu správně navržená a provedená samostatná topná soustava, nejlépe s přenosem tepla sáláním, je zajištěn vyšší uživatelský komfort. Touto cestou jde a navrhuje koncepty větrání společnost Zehnder,*“ říká Jiří Štekr, vedoucí zastoupení společnosti Zehnder Group Czech Republic s.r.o. pro ČR a SR.

Nevýhodou ohříváče v rekuperační jednotce je složitá regulace teploty. Navíc tento způsob neumožňuje výhodně uspořít energii. Jeho provoz může být efektivní jen v případě, že zdrojem tepla pro „ohříváč“, např. teplovodní výměník, je levně ohřátá voda, například pomocí tepelného čerpadla či jiného vhodného zdroje.

Rekuperace umožňuje opětovně využívat

ní tepla, které by se jinak bez užítka ztratilo při větrání okny. Tam je její přínos, tam jsou zcela jasné úspory. Ohřev nebo přesněji dohřev vzduchu a jeho ekonomičnost je jiná otázka. „*Z hlediska komfortu, ale i ceny, vychází příznivěji samostatný systém vytápění. U kombinované jednotky, zajišťující jak větrání, tak vytápění, musí být vzduch, který je v tomto případě nosičem tepelné energie, z důvodu vytápění větrané části objektu, dodáván v relationě velkých objemů, a to je ještě navíc spojeno s akustickým hlukem, pocitem průvanu a zvýšenou prašností,*“ komentuje Jiří Štekr, vedoucí zastoupení společnosti Zehnder Group Czech Republic s.r.o. pro ČR a SR.

Více informací o této problematice budou moci získat návštěvníci mezinárodního stavebního veletrhu FOR ARCH ve dnech 19. až 23. září 2017 na výstavišti PVA EXPO PRAHA v Letňanech, kde jim v Halách 4 a 7 poradí s výběrem vhodného výrobku, případně systému, desítky odborníků z českých i zahraničních společností.

Hlavní centrála firmy Zehnder je sice ve Švýcarsku, ale firma Zehnder je dnes nadnárodní společností působící na území celé Evropy, v severní Americe i v Číně. Filosofie firmy a jejích výrobků v sobě spojuje zdraví, komfort a energetickou efektivnost. Zehnder se zaměřuje na výrobu otopných těles, sálavých stropních panelů jak pro průmyslové objekty tak i pro designově náročné rezidenční objekty a řízené větrání. Čtvrtým segmentem, v ČR zatím spíše opomíjeným, jsou zařízení pro čištění vzduchu ve skladových areálech.

Počátek výroby radiátorů se datuje do třicátých let minulého století. Na počátku devadesátých let se Zehnder, jako jeden z prvních, začal věnovat nastupujícímu trendu nízkoenergetických budov, které logicky vyžadují řízené větrání se zpětným

získáváním tepla. V roce 1993 se Zehnder účastnil jednoho z „pionýrských“ projektů v rámci tvorby švýcarského standardu Minergie, který je zaměřen na výstavbu budov s maximálním využitím obnovitelných zdrojů energií, na ochranu „neobnovitelných“ přírodních zdrojů, na trvale akceptovatelný vývoj a prezentaci nejvyššího možného energetického standardu. Zehnder patří mezi přední společnosti této iniciativy.

Na základě poznatků z účasti na řadě projektů byl v roce 2000 uveden na trh ucelený systém pro řízené větrání, tedy nejen vlastní větrací jednotka, ale i potrubí pro rozvod vzduchu, kompletní regulace a další potřebné komponenty. Výrobní kapacita pro tento segment byla získána v Nizozemsku a její současná výroba se pohybuje na úrovni 65 tisíc větracích jednotek pro rezidenční segment ročně. Pod společností Zehnder patří i značka Paul, která své výrobky rovněž nabízí v ČR.

## Proč je nutné větrat

Co je předpokladem kvalitního a energeticky málo náročného větrání? Správné větrání podporuje příznivé vnímání daného interiéru a má příznivý vliv i na zdraví. Při větrání se ale neodvádí jen vydýchaný vzduch se zvýšeným obsahem oxidu uhličitého, aby byl nahrazen čerstvým vzduchem z venkovního prostředí. Odvádí se také nadměrná vlhkost a pachy a látky, které se uvolňují z nejrůznějších předmětů v domácnostech, typicky z lakovaných povrchů, z plastických hmot, z kompozitních materiálů stavebních konstrukcí atd. A nelze pominout ani případný odvod radioaktivního radonu, jehož výskyt v podlazi domů je v České republice celkem častý.

Ztráty tepelné energie větráním v poměru k celkové potřebě domu rostou s tím, jak klesají ztráty tepla unikajícího dokonaleji zateplenými a utěsněnými stavebními konstrukcemi. V domech navržených v souladu s požadavky na budovy s téměř nulovou spotřebou energií (Nearly zero-energy

buildings, NZEB) jsou často tepelné ztráty větráním i větší, než by byla vlastní potřeba tepla na vytápění, pokud by větrání nebylo řešeno jako řízené, se zpětným získáváním tepla.

Požadavek na výstavbu budov s téměř nulovou spotřebou energie (Nearly zero-energy buildings, NZEB) vychází ze směrnice Evropského parlamentu a rady 2010/31/EU o energetické náročnosti budov. Na národní úrovni České republiky byla transpozice některých požadavků evropské směrnice, týkajících se kontroly a hodnocení energetické náročnosti budov, provedena prostřednictvím novely zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, a technicky tyto požadavky upřesňuje prováděcí vyhláška č. 78/2013 Sb., ve znění vyhlášky č. 230/2015 Sb.

Základem návrhu větrání je rozdělení domu na zóny, do kterých je čerstvý vzduch přiváděn a ze kterých je „spotrebovaný“ vzduch odváděn. A to tak, aby nedocházelo k nežádoucímu smíchání a ani k pronikání pachů a hluku.

## Komfort na míru

Aktuální novinkou na trhu je Zehnder ComfoAir Q, inteligentní větrací jednotka obsahující mnoho unikátních technických řešení.

Srdcem větrací jednotky je deskový výměník, ve kterém je použito jedinečné řešení různých rozměrů kanálků. Vzduchovými kanálky proto v celé ploše výměníku prochází vzduch rovnoměrně a výměník je tak optimálně využit. Na jednotku navazuje



Větrací jednotka nové generace Zehnder ComfoAir Q

stavebnicový systém dílů, se kterými si instalační firma snadno poradí.

Hygienické a energeticky úsporné větrání, to jsou i vzduchové filtry, systém kontroly zanesení filtrů a signalizace jejich výměny, snímání tlakových poměrů mezi vnějším prostředím a interiérem a odpovídající řízení výkonu ventilátorů, přenos vodních par z odváděného vzduchu v zimě do studeného suchého vzduchu přiváděného z venku, ochrana proti zamrznutí výměníku, vyregulování proudů vzduchu do místností a další.

## Neuěřitelně úsporné

Snadná montáž a uvedení do provozu, profesionální podpora od plánování až po údržbu: Díky novým inteligentním komfortním větracím jednotkám Zehnder ComfoAir Q a komplexnímu systému Zehnder pro komfortní větrání je velmi snadné nainstalovat energeticky účinné větrání obytného prostoru s rekuperací tepla. Čerstvý vzduch a téměř bezhlučný provoz zajišťují příjemný komfort.

Jednotka Zehnder ComfoAir Q je maximálně flexibilní při instalaci: Standardně je vybavena průvodcem uvedení do provozu s intuitivním ovládáním a je dostupná v mnoha variantách. Díky tomu je perfektním řešením pro jakoukoliv stavební situaci. A protože výrobky Zehnder mají příslušné certifikáty pro státní dotace, je s ní spojena i značná finanční pobídka. Celkově z toho vyplývají tři podstatné výhody: Ušetří se nejen náklady a čas, ale ve výsledku i hotové peníze.



## Vyšší energetická účinnost

Větrací jednotky Zehnder ComfoAir Q jsou již dnes dokonalejší, než požadují současné evropské energetické normy. Jednotka ComfoAir Q je jedním z energeticky nejúspornějších zařízení. S ohledem na rekuperaci tepla, vykazují tyto přístroje maximální hodnoty (90 % dle PHI a SFP 0,28 při 270 m<sup>3</sup>/h).

## Snadná montáž, plánování a údržba

Díky montáži Plug & Play lze větrací jednotku Zehnder ComfoAir Q snadno na-

instalovat a díky přípojkám zaměnitelným z pravé na levou stranu lze modely bez problémů instalovat i při případné změně stavební situace. Díky nekomplikované konstrukci lze provádět údržbu přístroje přímo na místě.

## Ideální ovládání

Modely Zehnder ComfoAir Q je možno ovládat pomocí nejrůznějších nástrojů. Možné je vše: Od jednoduchého displeje na přístroji přes praktickou aplikaci na cestu až po plně automaticky řízené větrání pomocí čidel dle individuální potřeby.



## Displej

Displej je nejjednodušší a vždy dostupná komunikační a ovládací jednotka a je integrován přímo do větrací jednotky. S jeho pomocí lze jednotku Zehnder ComfoAir Q uvést do provozu, programovat a také provádět její údržbu. Kromě standardní nabídky je k dispozici rozšířená nabídka a nabídka pro instalátéry s ještě dalšími funkcemi.

## Rozhraní

Prostřednictvím rozhraní pro příslušenství, takzvaného modulu Option Box, je možno s jednotkou Zehnder ComfoAir Q propojit i senzory CO<sub>2</sub> a vlhkosti. Senzory



Option Box

Lze přitom ovládat podle přání pomocí přípojného kabelu nebo bezdrátově. Volitelně jsou dostupné rovněž rozšiřující moduly jako RFZ nebo RF-Timer (časovač). Tyto lze v případě potřeby nainstalovat všude v domě.

### Bezdrátové ovládání

Ovládací jednotky ComfoSense C a ComfoSwitch C umožňují dálkové řízení větrací jednotky ComfoAir Q bezdrátově. Jako u modulu Option Box je i zde možno přidat jako volitelné vybavení senzory CO<sub>2</sub> a vlhkosti a/nebo rozšiřující moduly jako RFZ nebo RF-Timer (časovač). Tyto lze v případě potřeby nainstalovat všude v domě.



ComfoSense

### Rozhraní KNX

Prostřednictvím rozhraní ComfoConnect KNX C je možno větrací jednotky Zehnder ComfoAir Q pohodlně integrovat do technologie řízení budov. Přitom hraje už jen podřadnou roli, zda bude přístroj dodatečně doinstalován do již stávajícího systému nebo zda jej čeká kompletně nová instalace.

### Internetové rozhraní

Díky internetovému rozhraní ComfoConnect LAN C se otevírají nejrůznější možnosti. Kvalifikovaní řemeslníci mohou prostřednictvím webového portálu sledovat údržbu, plánování/programování i vlastní funkci systému. Samozřejmě se tím však nabízí i pro pána domu možnost pohodlného řízení a programování systému. Může jej ovládat dle své volby z počítače nebo – ještě pohodlněji – pomocí aplikace ComfoControl prostřednictvím svého chytrého telefonu nebo tabletu, buď z venku na cestách, nebo i z domova ze své pohovky.

### Schématá ovládání ve formátu PDF

Jednotka Zehnder ComfoAir Q nabízí různé, snadno ovladatelné možnosti řízení. Kabelem přes rozhraní KNX, po internetu prostřednictvím aplikace, bezdrátově prostřednictvím ovládacích jednotek a rozšiřovacích modulů nebo jednoduše přímo na přístroji.



Operating concept – koncepce provozu/řízení

### Aplikace ComfoControl

Jednotku ComfoAir Q je možno ovládat pohodlně prostřednictvím chytrého telefonu nebo tabletu na cestách nebo z pohovky. Stačí si stáhnout bezplatnou aplikaci ComfoControl v obchodu AppStore.

### Perfektní systém

Společnost Zehnder poskytuje inovativní a v praxi osvědčený kompletní systém. Pro komfortní větrání obytného prostoru je k dispozici široký sortiment výrobků perfektně přizpůsobený větrací jednotce Zehnder ComfoAir Q.



### Systém rozvodu vzduchu Zehnder ComfoFresh

Pro získání perfektního systému, je možno jednotku Zehnder ComfoAir Q kombinovat nebo rozšířit o nejrůznější jiné přístroje Zehnder. Systém rozvodu vzduchu ComfoFresh umožňuje perfektní komplexní řešení pro venkovní, přiváděný, odváděný i odvětrávaný vzduch:

- dokonale sladěné komponenty pro všechny stavební situace
- optimálně tepelně izolované potrubí pro

venkovní a odvětrávaný vzduch Zehnder ComfoPipe

- prostorově úsporná pokládka je možná do hrubé podlahy i na podlahu
- hladký vnitřní povrch trubních rozvodů Clinside pro hygienický systém rozvodu vzduchu
- designové krycí mřížky pro harmonické začlenění do každého prostředí



### Zemní výměník tepla Zehnder ComfoFond-L Q

Jednotku Zehnder ComfoAir Q lze volitelně kombinovat také se zemním výměníkem tepla Zehnder ComfoFond-L Q, a tím ještě více přispět k trvalé akceptovatelnosti:

- využití geotermální energie jednoduše a v souladu s principem udržitelnosti
- předehřívání venkovní vzduch v zimě
- předchlazování venkovní vzduch v létě
- energetické úspory díky využití obnovitelné energie ze země

### Temperování a odvlhčování pomocí modulu Zehnder ComfoCool Q

Větrací jednotku lze rovněž volitelně rozšířit o předehřívání, předchlazování a odvlhčování pomocí modulu Zehnder ComfoCool. Pomocí tohoto přístroje lze celoročně zajistit individuálně nastavené perfektní bytové klima:



- temperuje a odvlhčuje venkovní vzduch
- čerstvý vzduch a správná teplota v každém ročním období
- příjemné ochlazování vzduchu za horkých dnů
- v kombinaci s jednotkou ComfoAir Q 600 ST

## Zákaznický servis

Společnost Zehnder poskytuje pro své výrobky prvotřídní servis. Ať už se jedná o fázi plánování či výstavby nebo o montáž, údržbu nebo rozšíření systému. Zehnder je vždy k dispozici a je nápomocen nejen radou.

## Podpora

- Během fáze plánování

Od počátku stojí po boku. Především u složitých projektů a problematické instalaci větracího systému. Díky bohatým zkušenostem a know how najde řešení pro každý problém. Rovněž při vhodném výběru a správném kombinování přístrojů a příslušenství se je možno spolehnout na jeho podporu.

- Během fáze výstavby

Servisní technik kdykoliv rád zodpoví veškeré otázky týkající se instalace větracích systémů Zehnder. Bude nápomocen radou i činem, umí si poradit s jakoukoliv situací na stavbě. Pro jakýkoliv problém je k dispozici plná podpora firmy Zehnder i kontaktní osoba, která situaci posoudí osobně.

- Během provozu

Máte dotazy? Pracovníci poboček jsou vždy připraveni vyslechnout dotazy ohledně údržby případně i podněty. Rádi poradí při plánování a integraci dalších produktů Zehnder do domácnosti, i pokud jde o to, aby dům dosáhl ještě vyšší energetické účinnosti a úspor. Bez ohledu na to, zda je potřeba větrací jednotku Zehnder ComfoAir Q rozšířit o další produkty Zehnder nebo ji s nimi kombinovat: vždy najdou perfektní řešení.

## Proč si zvolit systém řízeného větrání Zehnder

V čem je lepší než konkurence? Zehnder je číslo 1 v Evropě. Je největším výrobcem větracích jednotek s rekuperací tepla pro rodinné domy a byty s dlouholetou tradicí a zkušenostmi. Výroba větracích jednotek byla zahájena již v roce 1968. Zehnder zaujímá vedoucí postavení ve Švýcarsku, Holandsku, Belgii, Itálii a Rakousku a patří

mezi přední 3 dodavatele v Německu, Anglii a Polsku. Pokud se někdo rozhoduje mezi značkou Zehnder a jinou značkou systému řízeného větrání s rekuperací tepla, měl by zvážit následující body, ve kterých Zehnder vesměs vyniká.



## Kompletní systém

Zehnder vyvíjí, vyrábí a dodává nejen větrací jednotky se zpětným získáváním tepla a vlhkosti, ale rovněž ucelený systém vysoce hygienických rozvodů vzduchu a designově dokonalých mřížek a ventilů. Sladěné, snadno kombinovatelné součásti systému umožňují jednoduchou, rychlou a kvalitní instalaci: prvotřídní větrací jednotky, ovládací jednotky, vysoce hygienické rozvody vzduchu, designové mřížky a ventily.

## Prvotřídní větrací jednotky s rekuperací až 95%

Vysoká kvalita provedení podtržená certifikací "Passivhaus Institut". Rekuperace tepla Zehnder mají vysokou účinnost až 95%. Mezi další výhody patří tichý chod, bezporuchový provoz a velmi nízké provozní náklady. Jednotky jsou vybavené i protimrazovou ochranou.

## Entalpický výměník pro optimalizaci vlhkosti vzduchu

Všechny větrací jednotky Zehnder jsou volitelně k dispozici s entalpickým výměníkem tepla, který díky speciálním polymerovým membránám dokáže z odváděného vzduchu předávat do čerstvého přiváděného vzduchu nejen teplo, ale i vlhkost, a tím pasivně optimalizovat relativní vlhkost vzduchu v interiéru.

## Vysoce hygienické rozvody vzduchu

Systém rozvodu vzduchu přivádí čerstvý vzduch do obývacího pokoje, ložnice a dětských pokojů a odvádí vzduch z místností, kde vznikají vodní pára a pachy, např. z kuchyně, koupelny a WC. Výměna vzduchu probíhá tiše a bez průvanu. Zehnder nabízí dvě varianty trubek – kruhové a patentova-

né oválné ploché trubky, vyráběné z vysoce kvalitní nezávadné umělé hmoty HDPE – vhodné i pro potraviny.

## Dokonalý vzhled ventilů a designových mřížek

Svou širokou nabídkou designových krycích mřížek společnost Zehnder dokazuje, že řízené větrání nejen přispívá ke komfortu a energetické hospodárnosti, ale také po estetické stránce dotváří interiér. Designové mřížky a ventily mají dokonalý tvar a diskrétní vzhled, aby dokonale splynuly s prostředím. Mnohé z nich obdržely ocenění za design.

## Poradenství a technická podpora

Společnost Zehnder poskytuje bezplatné odborné poradenství. Její techničti zástupci navrhnu nejhodnější koncepci systému větrání, vypracují cenovou nabídku a doporučí vhodnou realizační firmu. Zehnder nepřetržitě buduje síť kvalitních instalátérských firem. Součástí této sítě jsou pouze firmy, které se na řízené větrání specializují a mají potřebné zkušenosti. Partneři Zehnder splňují přísné podmínky kvality jak při návrhu, tak při instalaci, vyregulování systému větrání a následném záručním a pozáručním servisu.

## Zehnder – vždy na vrcholu vývoje techniky

Švýcarská spol. Zehnder investuje vysoké částky do výzkumu a vývoje systémů větrání. Díky tomu jsou výrobky Zehnder na špici v oboru. Příkladem toho je jedinečný entalpický výměník, inovativní konstrukce výměníků s polymerovými membránami s mnohonásobně delší životností bez snížení účinnosti rekuperace. Všechny větrací jednotky Zehnder mají certifikát „Passivhaus Institut“, potrubí pro rozvody vzduchu mají certifikát hygienického institutu a jedny z nejnižších tlakových ztrát na trhu. Díky několika patentům se rozvody vzduchu dají extrémně jednoduše instalovat a bez nadsázky lze říci, že patří k tomu nejlepšímu na trhu.

## Řízené větrání – nezbytnost u tepelně izolovaných, vzduchotěsných staveb

Díky energetickým rekonstrukcím a zpřísnování stavebních předpisů pro novostavby, dochází k zesilování izolací vnějších stěn. Také okna a dveře jsou stále vzduchotěsnější. To sice pomáhá při úsporách tepelné energie, činí však nepostrá-

datelným systémem řízeného větrání, který by zajišťoval pravidelnou výměnu vzduchu s minimální ztrátou energie.

Vyjádření odborníka – prof. Ing. Karla Kabeleho, CSc., vedoucího katedry TZB Stavební fakulty v Praze: „Větrání patří v současnosti k největším problémům obytných budov; stále je zažítá představa, že si uživatel podle potřeby otevře okno; ale realita je jiná – pokud tak nečiní pravidelně a dostatečně často a dlouho, pak v těsné budově bez větrání je vzduch nekvalitní, což vede v kombinaci s častou nekázní ve stavebním řešení k častému výskytu obtížně odstranitelných plísní a prakticky k nevratnému znehodnocování budovy.“



### **Komfortní systém větrání Zehnder se zpětným získáním tepla je tím nejlepším řešením**

#### **Zajišťuje čerstvý a čistý vzduch:**

Do bytu je nepřetržitě přiváděn čerstvý čistý vzduch, který příznivě podporuje pocit pohody, spánek, schopnost koncentrace a výkonnost. Přívod vzduchu bez průvanu nezpůsobí nachlazení ani nepřispívá k víření prachu a jednoznačně prospívá našemu zdraví.

#### **Šetří až 50 % nákladů na vytápění:**

Teprve se systémem řízeného větrání dostává vzduchotěsný tepelněizolační plášť budovy smysl – a také se vyplatí. Díky zpětnému získávání až 95 % tepla z odváděného vzduchu a jeho předávání přiváděnému vzduchu (rekuperaci) lze ušetřit až 50 % nákladů na vytápění.

#### **Zamezuje vzniku plísní:**

Automaticky je odváděn vydýchaný vzduch, pachy, různé exhaláty, CO<sub>2</sub> a nadměrná vlhkost, vyprodukované dýcháním, vařením, sprchováním nebo jinými činnostmi. Redukcí zvýšené vlhkosti se podstatně zamezuje tvorbě plísní, které jsou průvodním jevem nedostatečného větrání.

#### **Chrání před prachem, pylem a hlukem:**

Díky jemným filtrům větracích jednotek, které zachycují jemný prach a pyl, si mohou oddechnout také alergici. Entalpické výměníky Zehnder pro zpětné získávání tepla a vlhkosti zabraňují také nadměrnému vysoušení vzduchu v místnosti v zimním období.

### **Kompaktní systém větrání pro byty**

S větrací jednotkou Zehnder ComfoAir 180 a kompaktním rozvodem vzduchu ComfoPipe Plus je možno řešit komfortní větrání s rekuperací tepla také v nových i stávajících bytech, ve kterých uživatel trápí vydýchaný vzduch a plísně. Nová větrací jednotka Zehnder ComfoAir 180 s rozměry 680 x 560 x 280 mm se vejde do standardní kuchyňské skříňky, do výklenku v koupelně nebo do jiného výklenku v bytě a všechny komponenty rozvodu vzduchu se schovají do jinak „nevyužitého prostoru“ např. nad kuchyňskou linkou nebo do podhledu v koupelně. Plochými větracími trubkami, instalovanými do 10 cm vysokého podhledu např. v chodbě, je čerstvý vzduch rozváděn do obývacích a dětských pokojů, do pracovny a do ložnice a odváděn z kuchyně, koupelny, WC, chodby nebo komory.

### **Zehnder ComfoAir 180 – malý prostorový zážrak**

Malé rozměry, velká účinnost. Může dle potřeby zásobovat vzduchem obytné jednotky s podlahovou plochou až 120 m<sup>2</sup> a pomocí entalpického výměníku navíc optimalizovat vlhkost vzduchu.

Je univerzální pro přívod/odvod vzduchu zleva nebo zprava, který se reguluje dvěma vysoce účinnými stejnosměrnými ventilátory jednotky s velice tichým cho-



*Jednotka ComfoAir 180 k zabudování do kuchyňské linky*

dem a mimořádně nízkou spotřebou proudu. Obsahuje automatickou ochranu proti zamrznutí a letní obtok. Volitelné příslušenství zahrnuje: entalpický výměník s rekuperací tepla a vlhkosti, elektrický přehřev a bezdrátové ovládání.

S rekuperační jednotkou Zehnder ComfoAir 180 lze vytvořit jedinečný kompaktní systém řízeného větrání, přinášející nově také do bytů trvale čerstvý vzduch, zabraňující vzniku plísní a vnikání prachu, alergenů a hluku zvenčí, šetřící 30–50 % nákladů na vytápění.



*Kompaktní větrací jednotka Zehnder ComfoAir 180 může být uložena třeba v závesné skříňce kuchyňské linky*

### **Decentrální větrací jednotka pro jednu místnost nebo malý byt**

Nová decentrální větrací jednotka Zehnder ComfoAir 70 s rekuperací tepla a vlhkosti, která nepotřebuje potrubní rozvody, může trvale zabezpečovat čerstvý čistý vzduch pro jednu místnost nebo malý byt. Instaluje se přímo na obvodovou zeď. Čerstvý vzduch se nasává a vydýchaný odvádí pouze jedním otvorem ve zdi (průměr otvoru je 280 mm), k provozu je zapotřebí přívod elektřiny 230 V. Jednotka má vysokou kvalitu značky Zehnder, elegantní design, nízkou hlučnost (ventilátory jsou umístěné ve zdi), je snadno obsluhovatelá s pomocí dotykového displeje na čelním panelu a v případě potřeby umožňuje napojení druhé místnosti. Standardně je dodávána s entalpickým výměníkem, příjemně zvlhčujícím vzduch v zimě a zabraňujícím vzniku kondenzátu. V rozmezích teplot mezi -5 °C a -15 °C je automaticky aktivována ochrana jednotek proti zamrznutí. Může se využít v novostavbě i při rekonstrukci. Zajistí trvalé hospodárné větrání, uspoří náklady na vytápění, sníží prašnost a omezí vznik plísní. Je ideálním řešením i pokud by vnější

hluk bránil větrání. Na veletrhu ISH 2017 byla nově představena také s integrovanými čidly pro měření vlhkosti, CO<sub>2</sub> a kvality vzduchu (VOC, obsah těkavých organických látek ve vzduchu, např. částic umělých hmot, stavebních materiálů, kobereců, nábytku, čisticích prostředků) v místnosti. Nové senzory automaticky řídí výměnu vzduchu podle potřeby. Nově je k dispozici také externí ovládací panel, umožňující pohodlné dálkové ovládání.

#### Vlastnosti Zehnder ComfoAir 70

Plocha větrané místnosti: do 65 m<sup>2</sup>  
 Výměna vzduchu: až 65 m<sup>3</sup>/h vzduchu  
 Hlučnost: 23 dB(A) při 25 m<sup>3</sup>/h  
 Obsluha: LED displej  
 Rozměry: 660 x 440 x 145 mm  
 - Čtyři volitelné úrovně větrání  
 - Indikace potřeby výměny filtrů  
 - Využití až 89 % tepla a 71 % vlhkosti z odváděného vzduchu



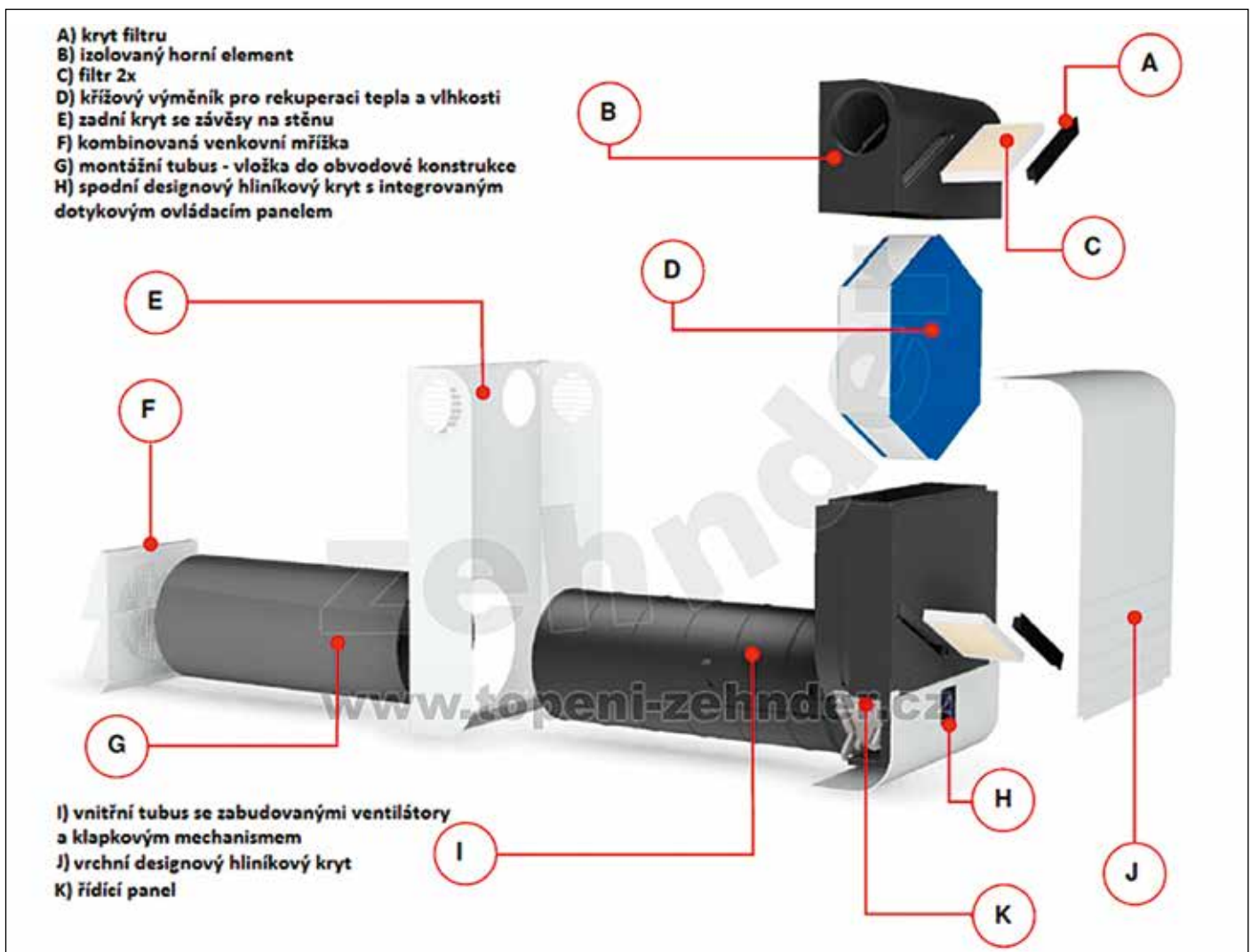
Nová decentrální větrací jednotka Zehnder ComfoAir 70 s rekuperací tepla a vlhkosti pro jednu místnost nebo malý byt bez potřeby potrubních rozvodů vzduchu



Decentrální větrací jednotka Zehnder ComfoAir 70

#### Zehnder ComfoSpot 50

Velký „prostorový“ zázrak – nejmenší decentrální větrací jednotka Zehnder ComfoSpot 50 s křížovým protiproudým entalpickým výměníkem pro nepřetržitý přívod čerstvého vzduchu, rozměr čelního krytu jen 38x38x5 cm, vzduchový výkon max.



Decentrální větrací jednotka s rekuperací tepla a vlhkosti, která nepotřebuje potrubní rozvody



55 m<sup>3</sup>/h, pro byty/místnosti do max. 45 m<sup>2</sup>, tichý chod 25 dB(A) při 30 m<sup>3</sup>/h, snadná výměna filtrů, bez vzniku kondenzátu, max. spotřeba elektrické energie 300 Kč/rok. Nová decentralní větrací jednotka Zehnder ComfoSpot 50 pro větrání jednotlivých místností, potřebuje k instalaci pouze vyvrtání otvoru ve zdi (průměr 340 mm) a přívod elektřiny 230 V. Do vyvrtaného otvoru se vloží montážní trubka, která se dá zkrátit podle tloušťky venkovní zdi – od 350 do 600 mm. Do ní se napevno zasune těleso jednotky z EPP, ve kterém je umístěna veškerá technika včetně entalpického výměníku. Jednotku lze instalovat s minimální náročností i v malých bytových prostorech, kde umožňuje využívat předností hospodárného komfortního větrání. Jedná se o první decentralní větrací jednotku vybavenou entalpickým výměníkem ke zpětnému získávání nejen tepla, ale také vlhkosti. Zehnder ComfoSpot 50 představuje jedinečný inovativní produkt v této oblasti, vzhledově nenápadný, s velice tichým provozem. Zamezuje průniku hluku zvenčí do místnosti. Na veletrhu ISH 2017 byla jednotka nově předsta-



Zehnder ComfoSpot 50

vena také s integrovanými čidly pro měření vlhkosti, CO<sub>2</sub> a kvality vzduchu (VOC, obsah těkavých organických látek ve vzduchu, např. částic umělých hmot, stavebních materiálů, koberců, nábytku, čisticích prostředků) v místnosti. Nové senzory automaticky řídí výměnu vzduchu podle potřeby. Nově je k dispozici také externí ovládací panel, umožňující pohodlné dálkové ovládání.



Zehnder ComfoSpot 50



*Nový externí ovládací panel Zehnder ComfoLED je nyní k dispozici k oběma decentralním větracím jednotkám Zehnder ComfoAir 70 a Zehnder ComfoSpot 50 pro ještě komfortnější ovládání jednotek. Může být instalován pomocí kabelového připojení na libovolném místě v domě a umožňuje snadné dálkové ovládání jednotky.*



#### Vlastnosti Zehnder ComfoSpot 50

Plocha větrané místnosti: do 45 m<sup>2</sup>  
 Výměna vzduchu: až 55 m<sup>3</sup>/h vzduchu  
 Hlučnost: v třímetrové vzdálenosti činí hladina hluku jednotky při dodávaném objemu vzduchu 30 m<sup>3</sup>/h pouhých cca 25 dB(A)  
 Příkon: cca 5 wattů  
 Roční náklady na spotřebu elektřiny: méně než 300 Kč za rok

### Husky & Zehnder Akademie – školicí a předváděcí centrum

Nově otevřené školicí a předváděcí centrum pro projektanty, architekty, montážní firmy a zákazníky – uživatele systému komfortního větrání a centrálních vysavačů.

V předváděcí místnosti jsou k vidění všechny centrální i decentralní jednotky, některé zapojené do funkčního systému i s rozvody. Zde si každý může vyzkoušet obsluhu, prohlédnout kvalitu zpracování jednotlivých součástí a na vlastní uši se přesvědčit o nízké hlučnosti jednotek.

Jsou zde k vidění odkryté trubní patenované rozvody Clinside pro instalace On-floor a In-floor, garantující hygiečnost uvnitř potrubí s možností čištění.

Pro zajištění čistého domova jsou nezbytné i centrální vysavače, které jdou s komfortním větráním ruku v ruce. Tradiční a kvalitní centrální vysavače Husky se zárukou 25let si také můžete prohlédnout v naší akademii, kde jsme schopni vám zpracovat návrh optimálního řešení včetně cenové nabídky nejen do rodinných domů, ale i do bytů, pensionů a výrobních provozů.

V případě zájmu o školení, nebo předvedení systému komfortního větrání Zehnder a centrálních vysavačů Husky nás neváhejte kontaktovat na telefonním čísle +420 261 221 528 nebo emailové adrese: info@newag.cz.

**Husky & Zehnder Akademie** – školicí a předváděcí centrum, Vídeňská 573, 252 42 Vestec u Prahy

Pro více informací kontaktujte v ČR: Zehnder Group Czech Republic s. r. o., Pionýrů 641, 391 02 Sezimovo Ústí II, T: 383 136 22, 731 61 70 70, e-mail info@zehnder.cz, www.zehnder.cz




Zdroj a obrázky Zehnder Group Czech Republic s. r. o.

(Bi)

Harmonogram konferencie o chladiacich okruhoch a kompresoroch Samorín 6.- 8.9. s názvom:

### Kompresory a chladiace okruhy






Pripomenie si 24 rokov SZCHKT

Dátum	07.00	09.00	12.00	14.00	15.00	18.30	19.00
6.9. streda			Inštalácia výstavy  Registrácia a ubytovanie Kormorán a X-bionic	Káva v hoteli Kormorán	Otvorenie IIR konferencie <b>Plenárne prednášky</b> <i>Compressors</i> (Len anglicky konf. sála) 16.00 <b>Leaklog</b> len slovensky Kontrola detektorov Zlatý salónik	Prehliadka autobusom  <b>X-bionic</b> Sphere	19.30 "Pohár vína" Raut, spev, tanec, iluzionista, tombola  22.00 Záver
7.9. štvrtok	Raňajky Registrácia účastníkov	<b>Prednášky o bezpečnosti</b> <i>Preukazovanie zhody</i> <i>Uvádžanie do prevádzky</i> <i>Tlakové skúšky</i> <i>Pozvané prednášky</i> (slovensky)	Obed <i>Výstava</i> <b>PREZENTÁCIA FIRIEM</b>	<b>Firemné prednášky</b> <i>Komponenty, servisné náradie</i> <i>Chladiace okruhy v chladení, klimatizácii a tepelných čerpadlách</i> (slovensky)	14.15 Loď do galérie Danubiana  15.45 Autobus na hrad	19.00-22.30 Spoločenské stretnutie s kultúrnym programom laser show Bratislavský hrad	
8.9. piatok	Raňajky  Bazén Fitness 06.00-12.00	Konferenčná sála Kormorán <b>Plenárne prednášky</b> <i>Chladivá s nízkym GWP</i>  <b>Servisná sekcia</b> <i>Úniky, zhodnotenie a ekonomika</i> <i>Servis chladenia, klimatizácie</i> <i>Firemné prezentácie</i>	<b>Záver</b> konferencie  <b>Obed</b> Hotel Kormorán 11.30-14.30  <i>Záver konferencie</i>				

Registrácia od 10. júla na [www.szchkt.org](http://www.szchkt.org), kliknite na udalosti-konferencia-registrácia  
Spoločenský program je pre obe konferencie rovnaký. Možnosť účasti na oboch konferenciách  
V prípade otázok volajte 00421 2 45646971 v čase od 8.30 do 14.00

Timetable of the 9. Conference about Compressors and Refrigerants 6.-8.9. 2017 in Samorín

### Compressors 2017

Date	06.30	08.20	12.00	12.00	14.00	17.00	19.30
6.9. Wens day			Exhibition installation Registration and accomodation	Lunch, accomodation	Registration Lunch and Coffee  Opening Ceremony 15.00 <b>Plenary Lectures</b> (congress hall)	Technical visit of Hipodrom  Photo 19.00	Welcoming glass of wine with illusionist  Meeting with melodies
7.9. Thurs day	6.30-8.00 <b>Swimming Sauna</b>  Breakfest Registration	<b>Session</b> <i>Rotary Compressors</i> (golden saal)  <b>Plenary Lectures</b> <i>Centrifugal Compressors</i> (conference hall)	Lunch Business meeting of IIR sections B and E <i>Exhibition</i> <b>COMPANIES PRESENTATION</b>	<b>Session</b> <i>Compressors I and II</i> (golden saal)  <b>Session</b> <i>Technologies</i> (conference hall)	Ship to the Danubiana galery Photo 18.30 	Social and cultural programme at the Bratislava Castle  Laser show 19.00-21.45 Back to Šamorín	
8.9. Fri day	6.30-8.00 <b>Swimming</b> Breakfest	<b>Session</b> <i>Compressors and technologies</i> (golden saal)  <b>Session</b> <i>Low GWP Refrigerants</i> (conference hall)	<b>Closing</b> of the conference 11.00  <b>Lunch</b> 12.00-14.00 Closing of Exhibition				

# CHLADIVO R407H

- nejméně výhodnější drop-in **náhrada** za R404A/R507
- nízké GWP 1 495
- netoxické, nehořlavé (třída A1)
- bez nutnosti výměny stávajících prvků okruhu a oleje
- výhodná cena
- odzkoušeno v několika různorodých aplikacích v ČR



## VYVINUTO A ODZKOUŠENO FIRMOU DAIKIN CHEMICAL GmbH

Chladiva DAIKIN pro chlazení a mražení

R407H má srovnatelné fyzikální vlastnosti jako R404A

	R407H	R404A
Složení	R32/R125/R134	R125/R143a/R134a
	32.5/5/52.5 % hmotností	44/52/4 % hmotností
Molekulární hmotnost	79.1	97.6
Bod varu při 101.3 kPa	-44.7 °C	-46.2 °C
Kritická teplota	86.5 °C	72.0 °C
Kritický tlak	4.85 MPa	3.73 MPa
Tlak při 25 °C	1.24 MPa	1.25 MPa
ODP	0	0
GWP	1495	3922
Třída ASHRAE	A1	A1
Olej	POE, PVE	POE, PVE

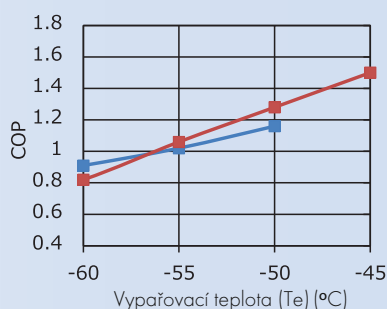
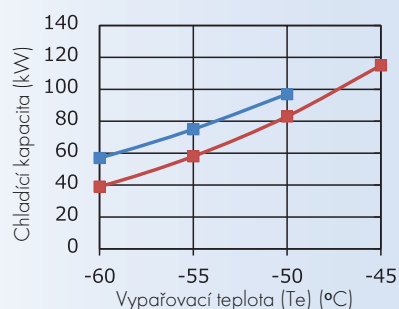
Test náhrady R407H v zařízení

Chladivo	R404A	R407H
COP	100 %	106 %
Spotřeba energie	100 %	95 %
Teplota na výtlaku	60.3 °C	59.2 °C
LEV	36	21



Výkon R407H byl při stejném objemu chladiva lepší než u R404A

Test náhrady R407H za R404A v zařízení s velmi nízkou teplotou



—■— R404A  
—■— R407H

Kondenzační teplota: 40 °C Pístový kompresor  
COP R407H je lepší než R404A v teplotách > - 55 °C



### KOVOSLUŽBA OTS, a. s., OTS Chladič zařízení

Praha 10, U trati 36, tel./fax: 274 776 673, tel.: 603 505 432, e-mail: chlazení-praha@kovoslužbaots.cz  
 Vraňany 108, tel.: 315 601 591, 605 888 844, tel./fax: 315 691 311, e-mail: chlazení-vranany@kovoslužbaots.cz  
 České Budějovice, Vrbenská 6, tel.: 387 410 014, 739 631 044, e-mail: chlazení-cb@kovoslužbaots.cz  
 Brno, Faměrovo náměstí 11, tel.: 548 211 624, 725 996 318, e-mail: chlazení-brno@kovoslužbaots.cz  
 Ústí nad Labem, SNP 3386/32A, tel.: 603 115 457, e-mail: chlazení-ustí@kovoslužbaots.cz

[www.kovoslužbaots.cz](http://www.kovoslužbaots.cz)

Sídlo firmy: KOVOSLUŽBA OTS, a. s., Tovačovského 2/92, Praha 3, IČ 25103709, zapsáno u MOS v Praze, odd. B, vložka 4530