

číslo **2-3** 190-191

2020/ročník 52

Klimatizace

první časopis českých vzduchotechniků

větrání | vytápění | chlazení | měření a regulace

Objevte náš NOVÝ Colt CoolStream S•T•A•R

COLT



Systemy adiabatického chlazení pro průmyslové objekty



Adiabatické chlazení a větrání Colt CoolStream

Řešení pro plynulou výrobu a optimální produktivitu práce díky vyváženému klimatu uvnitř budov.

- Stabilní prostředí pro lidi i výrobní procesy
- Kompatibilní se stávajícími systémy větrání
- Instalace za plného provozu
- Nízké investiční náklady
- Nízké provozní náklady
- Plně integrovatelný do řídicích systémů budov
- Ovládání on-line prostřednictvím aplikace
- Energeticky optimalizovaný a nákladově vyvážený

Kontaktujte nás pro konzultaci,
návrh řešení nebo cenovou nabídku:
tel.: 724 610 252
e-mail: dp@cz.coltgroup.com
info@cz.coltgroup.com

Více o řešení CoolStream S•T•A•R



www.colt.cz



www.coolstream.cz



Inteligentní kombinace dvou adiabatických metod

Hybridní zvlhčovač vzduchu Condair DL sází na přednosti obou způsobů adiabatického zvlhčování – na rozprašování a odpařování. Touto unikátní kombinací přináší bezpečné řešení problémů, které by mohly vzniknout při samostatném využití těchto technologií. Proto je systém zvlhčování vzduchu Condair DL první volbou všude, kde jde o hygienu, energetickou účinnost a hospodárnost.

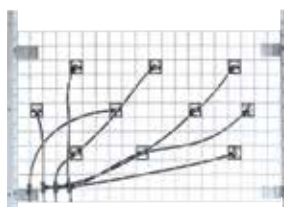
Rozprašování

Zvlhčovací voda je rozprašována mikrotřskami za nízkého tlaku. Třsky mají nastavitelný směr rozstřiku vody a jsou optimálně rozmístěny v celém průřezu zařízení. Tímto uspořádáním se dosahuje vysoké účinnosti odpařování a stejnoměrného rozložení vlhkosti.

Odpařování

Stěna z vysoce kvalitních patentovaných keramických panelů je umístěna na konci zvlhčovací dráhy. Zachycuje vodní aerosol a dosahuje tak nejlepšího sekundárního odpařování. Keramika tak umožňuje maximální využití cenné vody pro zvlhčování. Současně tím brání mož-

nému shromažďování vody v následujících částech vzduchotechnického zařízení. Za zvlhčovačem vzduchu Condair DL se nachází hygienicky nezávadný vlhký vzduch bez obsahu aerosolu.



Rozprašování
Rozprašovací mikrotřsky



+ Odpařování
Stěna z patentovaných keramických panelů

Flair, a.s.
Jihlavská 512/52
140 00 Praha 4 - Michle
tel.: +420 241 774 105
info@flair.cz; www.flair.cz

Flair, a.s.
Flair, a.s., organizačná zložka Slovensko
Stará Vajnorská 37, 831 04 Bratislava
tel.: +421 244 632 567
info@flair.sk; www.flair.sk





Klimatizace

první časopis českých vzduchotechniků

Čistota vdechovaného vzduchu – účinná ochrana osob před viry a bakteriemi	
Radka Čapková	2
Větrací jednotka s regenerací tepla a přenosem vlhkosti vhodná i pro dřevostavby	
Jan Kontra	4
Adiabatické chlazení průmyslových hal – jednotky CoolStream v technické úrovni klasické vzduchotechniky	
Dušan Příbrský	6
Pracký ve vzduchotechnických jednotkách pro separaci škodlivin a zápachu	
Jiří Vladyka	10
Chlazení velkých obráběcích center	
Jan Glasnák	14
Plastové regulátory variabilního průtoku typu RVPK	
Lukáš Tesař	16
ZAflow snižuje hluk ventilátoru	
Tomáš Reček	20
Vodík jako palivo pro vytápění	
Jana Novotná	21
Pohodlné řízení topného systému na vysoké technické úrovni	
Libor Hrabačka	24
Tepelné čerpadlo speciálně navržené pro novostavby a nízkoenergetické domy	
I.W. + red.	28
Šetrný a účinný zdroj tepla	
J.S. + red.	29
Výukové tepelné čerpadlo pro České vysoké učení technické v Praze	
Barbora Machová	30
Projektování MaR z hlediska bezpečnosti	
Jan Vidim	31
Nová čidla detekují nejmenší prachové částice v potrubí budov	
M.K. + red.	35
Provozní zkušenosti s nasazením náporových turbín a při spalování čistírenského odpadu	
Ferdinand Madry	36
Chlazení Emeritus: vysoký výkon a spotřeba vody s minimálními ztrátami	
P.B. + J.F.	38
Centrální vysavač jako vhodné řešení do kteréhokoliv průmyslového odvětví	
Václav Šrámek	39

Šéfredaktor: dr. Stanislav Zeman
Grafická úprava: LD, s.r.o., - tiskárna Prager

Redakční rada: ing. Pavel Červinka, ing. Josef Dvořák (předseda), ing. Jaroslav Karel, ing. Petr Rayman, dr. Stanislav Zeman
Adresa redakce: časopis Klimatizace, Vrážská 143, 153 01 Praha 5, telefon: 602 269 921, e-mail: stanislav.zeman@janka.cz
Časopis vydává pod registrační značkou MK ČR 20730 JANKA Radotín, a.s.

Vychází 4x ročně.
ISSN 1803-4969
Toto číslo vyšlo: září 2020

Čistota vdechovaného vzduchu – účinná ochrana osob před viry a bakteriemi

Ing. Radka Čapková^{1/}

O nakažení člověka a vniknutí viru COVID-19 do lidského organismu bylo již napsáno mnoho článků a vysloveno mnoho teorií. Jednou z možností nákaz je vstup infekce do organismu dýchacím traktem. Pro ochranu osob před viry a bakteriemi vč. COVID-19 je nezbytně nutné zajistit dostatečně čistý vzduch, který vdechujeme. Viry jsou pro organismus nebezpečné, pokud je člověk delší dobu vystaven jejich vysoké koncentraci. „Zdá se, že klíčovým faktorem, který rozhoduje o průběhu COVID-19, je velikost expozice, respektive velikost infekční dávky,“ uvádějí Prof. MUDr. Jiří Beneš, CSc. a Prof. MUDr. Ladislav Machala, Ph.D. z Kliniky infekčních nemocí 3. LF UK z Nemocnice Na Bulovce v Lidovkách cz. (Velký manuál ke koronaviru od expertů z Bulovky: co víme, proč zůstat doma a jak se ochránit, 7. 5. 2020).

Především si musíme uvědomit, že SARS CoV2 se za normálních okolností projevuje a chová jako jiné běžné respirační viry. Je však nebezpečný v kombinaci s jinými nemocemi a také ohrožuje člověka, který je delší dobu vystaven právě jeho vysoké koncentraci. Pro ochranu svého zdraví je nutné trávit dostatek času na čerstvém vzduchu a prostory, kde se nachází větší koncentrace osob dostatečně větrat či viry úspěšně likvidovat, aby nemohly nakazit všechny přítomné. Zároveň si musíme uvědomit, že přenos virů pomocí vzduchotechnických a klimatizačních zařízení má okamžitý účinek. Během velmi krátkého času se mohou viry dostat do všech prostor budov, ale prostřednictvím vzduchotechniky a klimatizace i do všech druhů dopravních prostředků.

Jak proti koronaviru

Zmínění lékaři ve výše uvedeném článku uvádějí z průběhu koronaviru také některé zásady a dosavadní poznatky z minulých měsíců. Podle nich vzniká závažný průběh infekce při splnění aspoň jedné ze dvou možných podmínek:

- jde-li o důsledek neobvykle vysoké infekční dávky (vysoká koncentrace viru ve vdechovaném vzduchu a/nebo dlouhá doba expozice;
- jeli člověk vystavený nákaze neobvykle vnímavý (preexistující onemocnění dýchacích cest, závažná získaná porucha imunity, vysoký věk, některé vrozené dispozice – např. defekt tvorby interferonu alfa).

Důvody k obavám pak mohou vzniknout ve dvou situacích:

- kdyby při stále stejném způsobu vyšetřování rostl počet případů exponenciálně (explozivně se chovající epide-

mie). To by znamenalo, že narůstá koncentrace viru v prostředí, kde se shromažďuje velký počet lidí. Osoby žijící v tomto prostředí jsou tedy vystaveny podstatně vyšší infekční dávce, a úměrně tomu se zvýší i riziko, že nemoc u nich bude mít závažný průběh;

- kdyby se infekce dostala do komunity jedinců s oslabenou imunitou, typicky do domovů seniorů nebo do zdravotnických zařízení, a začala se mezi nimi šířit.

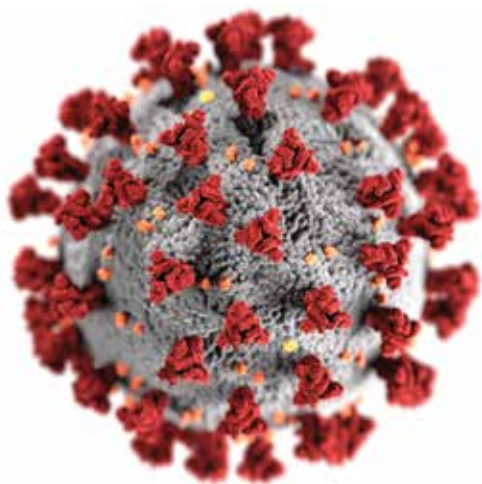
Základní pravidla vlastní ochrany jsou podle lékařů stále stejná a měli bychom si je osvojit jako samozřejmost. To znamená trávit aspoň část dne na čerstvém vzduchu a obytné prostory hodně větrat (v zevním prostředí se virus rychle aktivuje; naopak lze varovat, že kdo nevětrá, sám sebe odsuzuje k tomu, že bude doma bydlet se svým koronavirem).

Příspěvek JANKY Radotín k zápasu s koronavirem

Společnost JANKA Radotín velmi rychle zareagovala na aktuální situaci v ČR a připravila již v dubnu 2020 na základě vlastních zkušeností s vývojem a výrobou vzduchotechnických jednotek nové zařízení, kompaktní filtrační jednotku KLM-KFJ (obr. 1), na čištění vzduchu právě od virů, bakterií včetně viru COVID - 19. Toto zařízení se provozuje jako čistička vzduchu všude tam, kde by se ve větší skupině osob mohl



Obr. 1 – Kompaktní jednotka KLM-KFJ



Obr. 2 - Koronavirus SARS-CoV-2

vyskytnout infikovaný jedinec. Zařízení má regulaci otáček ventilátoru a uživatel může ovládat množství vzduchu, které chce přes zařízení čistit. Pokud je počet osob konstantní, může být množství vzduchu standardně nastaveno na intenzitu větrání $I = 5x/hodinu$. Mění-li se však skupina, lze zvýšit intenzitu větrání tak, že zařízením projde objem vzduchu v tomto prostoru již za 8 minut.

Filtrační jednotka byla vyvinuta z hygienických jednotek pro ambulantní operační sály. Má třístupňovou filtraci (F7 / F9 / H13), na výstupu vzduchu je umístěn HEPA filtr třídy H13. Výrobce garantuje účinnost těchto filtrů z 99,95 %; jsou testovány na částice $0,1 \mu m$ až $0,3 \mu m$. Přitom COVID-19 má průměr $0,12 \mu m$ (obr. 2) a většinou bývá navázán na jiné částice či aerosoly, proto jsou tyto infikované částice již částečně zachytávány na filtrech F7 a F9.

Jednotka získala posudek Státního zdravotního ústavu ČR, splňuje hygienické a bezpečnostní požadavky dle ČSN EN 13053+A1, VDI 6622 a DIN 1946, klasifikace třídou čistoty ISO CLASS 5 dle ČSN EN 14644-1. Vyrábí se ve třech velikostech pro prostory do cca $750 m^3$ – technické údaje jsou uvedeny v tabulce 1. Jednotky mají připojení na standardní

zásuvku 230V/16A bez nutnosti další instalace. Manipulace je s nimi velmi snadná a jednoduchá pomocí koleček, která mají pro stav provozu aretaci. Jednotky jsou určeny pro čištění vzduchu v nemocnicích, poliklinikách, ambulancích, lékařských pokojích, stomatologických ordinacích a jejich recepcích, domovech seniorů, budovách státní správy, energetice – prostorách kritické infrastruktury, v průmyslových prostorách, restauracích, hotelích, fitness a sportovních centrech, mateřských školách atd. Jejich prioritní funkcí je ochrana osob pohybujících se v prostorách, kde se viry mohou vyskytovat a v nichž není instalována vzduchotechnika a kde se nepožaduje přívod čerstvého vzduchu a není zajištěno čištění vzduchu.

Servis jednotek se řídí provozem zařízení, standardně se vyměňují filtry F7 a F9 2x–3x ročně dle tlakové ztráty a prašnosti prostředí, ve kterém jsou jednotky umístěny. Výměna filtru HEPA H13, též především podle tlakové ztráty a provozních podmínek, se předpokládá standardně 1x ročně. Likvidace všech filtrů se musí provádět jako biologický odpad.

Alternativně můžeme vyrábět tyto jednotky s generátory ozonu, UV zářiči, germicidními lampami, nano filtry. Každé řešení má své výhody i nevýhody. Je nutné zvolit optimální řešení podle prostoru a prostředí, po konzultaci s potřebami zákazníků.

Záměrem tohoto řešení je nabídnout čištění vzduchu menších prostor s vysokým požadavkem na jejich hygienu, všude tam, kde je nutné udržovat čisté prostředí a není požadován přívod čerstvého vzduchu.

Jsmo schopni aplikovat tento princip ochrany do stávajících komor vzduchotechnických jednotek, popř. do koncových částí potrubních systémů vzduchotechniky. Řešení je identické pomocí germicidních lamp, ionizérů, nanofiltrů: zlikvidovat viry a bakterie tak, abychom zajistili maximální ochranu osob v jakýchkoli uzavřených prostorech. ■

^{1/} obchodní ředitelka a.s. JANKA Radotín

Tab. 1 – Technické parametry jednotek KLM - KFJ

KLM KFJ 1	navrženo pro čištění prostorů o objemu cca 260 m³			intenzita větrání I = 5x/hod			
KLM KFJ 2	navrženo pro čištění prostorů o objemu cca 460 m³						
KLM KFJ 3	navrženo pro čištění prostorů o objemu cca 760 m³						
	množství vzduchu m³/h			rozměry v mm			kg
	MIN	NOMINÁL	MAX	šířka	výška	hloubka	hmotnost
KLM KFJ 1	710	1300	2340	1150	1370	360	120
KLM KFJ 2	1040	2300	3425	1150	1370	665	170
KLM KFJ 3	1450	3800	5200	1150	1370	970	220
hlukové parametry jednotek dle množství vzduchu							
s tlumičem	do 47 dB	do 58 dB	do 65 dB				
bez tlumiče	do 50 dB	do 60 dB	do 70 dB				

Pozn.: 1) k jednotkám lze objednat tlumič hluku jako příslušenství; 2) uvedená výška jednotek je bez koleček.

Větrací jednotka s regenerací tepla a přenosem vlhkosti vhodná i pro dřevostavby

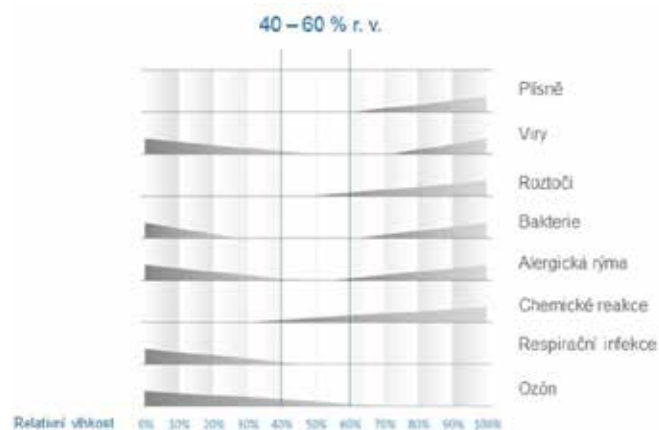
Ing. Jan Kontra

Jedná se o větrací jednotku ROVENTO® (ELEKTRODESIGN ventilátory, s.r.o.), která je určena pro přívod čerstvého předehřátého a odvod znehodnoceného vzduchu z bytů a rodinných domů. Je vhodná zejména pro větrání rodinných domů jak zděných, tak dřevostaveb (obr. 1).

Vybavená je rotačním entalpickým regeneračním výměníkem pro zpětný přenos tepla (teplotní účinnost až 84 %) a vlhkosti ze znehodnoceného odváděného vzduchu do přírodního čerstvého vzduchu. Přenosem vlhkosti do čerstvého větracího vzduchu dokáže zabránit nadměrnému vysušování vzduchu v prostorách rodinných domů (zejména u dřevostaveb s difúzně otevřenou obvodovou konstrukcí) při provozu větracího systému. Ze zkušeností je známým faktem, že u dřevostaveb větraných rekupe-



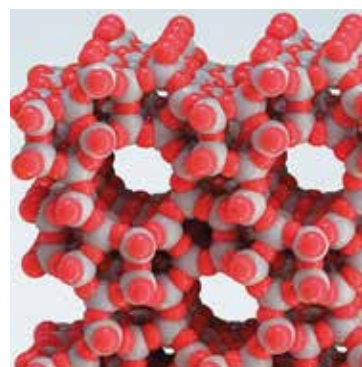
Obr. 1 - Větrací jednotka ROVENTO®



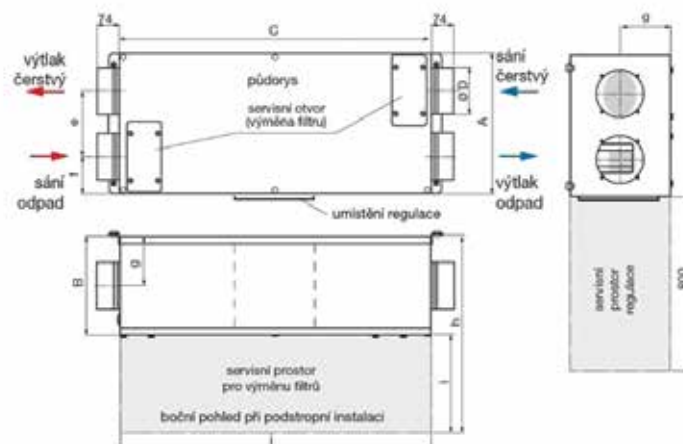
Obr.2 - Sterling-Scofieldův diagram

račními jednotkami bez přenosu vlhkosti dochází k nadměrnému vysušování vzduchu uvnitř objektu, které má za následek zvýšenou nemocnost obyvatel. Z hygienického hlediska je rozsah optimální relativní vlhkosti v pobytových prostorech rodinných domů doporučován v rozmezí 40-60 % r.v.. Hlavním úkolem větrací jednotky je udržení relativní vlhkosti vzduchu v optimálních mezích. V rozmezí relativní vlhkosti od 40 do 60 % r.v. nedochází k nadměrnému výskytu plísní, roztočů, bakterií a ostatních zdraví škodlivých látek ve větraném prostoru. Vliv prostředí na lidský organizmus v závislosti na relativní vlhkosti vzduchu přehledně znázorňuje Sterling-Scofieldův diagram uvedený na obr. 2.

Větrací jednotky jsou vybaveny rotačním regeneračním výměníkem s hygroskopickou vrstvou tvořenou molekulárním sítím ZEOLIT pro přenos vlhkosti. Speciální vrstva na bázi syntetického Zeolitu nanesená na hliníkový nosič využívá nejnovější poznatky v oblasti nanotechnologií (obr. 3). Hlavní předností je jednoznačně definovaná molekulární struktura. Zeolitová vrstva v maximální možné míře přenáší molekuly vodní páry a zároveň neumožňuje sorpci a přenos molekul pachů a těkavých organických látek VOC. Technologie využívá molekulární síto s efektivním průměrem 4×10^{-10} m, které sorbuje molekuly vodní páry s průměrem $3,2 \times 10^{-10}$ m. Velikost běžně se vyskytujících pachů a VOC představuje 7×10^{-10} m, tudíž i sorpce těchto nežádoucích látek v zeolitovém sítu je vyloučena.



Obr. 3 - Zvětšený pohled na molekulární strukturu Zeolitového síta



Typ	A [mm]	B [mm]	C [mm]	Ø D [mm]	e [mm]	f [mm]	g [mm]	h [mm]	i [mm]	j [mm]
ROVENTO 220	450	314	1000	150	210	120	157	714	400	1000
ROVENTO 320	550	414	1050	180	260	145	207	864	450	1050
ROVENTO 520	650	524	1050	225	330	159	261	1074	550	1050

Obr. 4 - Rozměry jednotek ROVENTO®

Hlavní výhody rotačních regeneračních výměníků se Zeolitovou vrstvou jsou:

- vysoká účinnost přenosu vlhkosti (až 80 %);
- bez přenosu zápachu a VOC, zimním období;
- nízká tlaková ztráta a s tím související nižší elektrický příkon ventilátorů větrací jednotky.

Jednotky se vyrábějí ve třech velikostech s maximálním průtokem vzduchu 220 m³/h, 320 m³/h, 520 m³/h (obr. 4). Skříň jednotky je bezrámová, složená ze sendvičových tepelně izolovaných panelů tl. 25 mm. Jednotka je určena pro montáž do vnitřního prostředí (např. do technické místnosti) a to na podlahu nebo pod strop.

Jednotky ROVENTO® jsou vybaveny ventilátory s EC motory s vysokou účinností. Je možné je na přání doplnit elektrickým dohřevem, který je standardně opatřen dvoustupňovou ochranou proti přehřátí pomocí ter-

mostatů. Na přívodní i odvodní straně je jednotka opatřena filtrem s třídou filtrace G4 (ISO Coarse 60%) nebo filtry M5 (ISO ePM10 50 %), popř. pylovými filtry F7 (ISO ePM2,5 70 %).

Jednotky jsou kompletně vyráběny v ČR a jsou vybaveny regulačním systémem Minireg®, který vyvinula firma ELEKTRODESIGN ventilátory, s.r.o.. Ovládání jednotky je možné z prostorového ovladače (obr. 5), na kterém je možné si navolit 3 stupně průtoku vzduchu, popř. 3 stupně výstupní teploty (u jednotek s dodatečným elektrickým dohřevem). Prostorový ovladač dále umožňuje zapnutí a vypnutí jednotky a signalizaci poruch a servisu. K dispozici je i forma ovladače s dotykovým displejem a rozšířenými možnostmi ovládání a monitoringu jednotky. Ovladač je typu Plug&Play, po připojení ovladače k jednotce je zařízení plně funkční a schopné provozu.

Větrací jednotky splňují energetickou třídu B. ■



Obr. 5 - Ovladač jednotky ROVENTO® určený k montáži na stěnu

Adiabatické chlazení průmyslových hal – jednotky CoolStream v technické úrovni klasické vzduchotechniky

Ing. Dušan Příbrský

Vysoce konkurenční prostředí nutí výrobní firmy hledat další úspory v provozních nákladech a cesty, jak zefektivnit výrobu a vytvořit lepší pracovní podmínky pro své zaměstnance. Nadměrné tepelné zisky v provozních prostorech mají negativní dopad jak na výkonnost lidí, tak na výkonnost výrobního zařízení a v konečném důsledku i na finanční výsledky společnosti. Jednou z možností, jak zlepšit pracovní prostředí a ušpóřit provozní náklady je použití tzv. adiabatické chlazení.

Adiabatické chlazení využívá přeměny citelného tepla na teplo latentní při vypařování vody, přičemž se zároveň snižuje teplota vzduchu. Tento princip ochlazování vzduchu se používal již v dávné minulosti. Na freskách z doby 2500 let před n. l. jsou zobrazeny hliněné džbány naplněné vodou, které se používaly ke chlazení královských komnat. Systémy primitivního adiabatického chlazení budov byly používány i ve starověkém Egyptě a Řecku. V současnosti je přímé adiabatické chlazení celosvětově populární zejména v oblastech se suchým a horkým klimatem. Nicméně i ve

střední Evropě lze přímé adiabatické chlazení úspěšně používat ke chlazení budov, zejména průmyslového charakteru. Přímé adiabatické chlazení pracující pouze s vnějším čerstvým vzduchem jej ochladí v našich podmínkách o 8 až 12 °C.

Adiabatický chladič vzduchu je vybaven odpařovacím (desorpčním) porézním médiem smáčeným vodou. Skrz médium proudí malou rychlostí (do 1,5 m/s) venkovní teplý vzduch s nízkou relativní vlhkostí, který absorbuje vodní páru odpařovanou z velkého povrchu navlhčeného média. Odpařováním vody se vzduch ochlazuje.

Adiabatické chladič jednotky COLT CoolStream (viz obr. 1 až 5 a tab. 1) představují z hlediska funkce a provedení světovou špičku. Při jejich návrhu a konstrukci byly zohledněny požadavky kladené na kvalitní vzduchotechnické systémy a jednotky. CoolStream dosahují stejně vysoké technické úrovně z hlediska použitých materiálů i prvků vybavy.



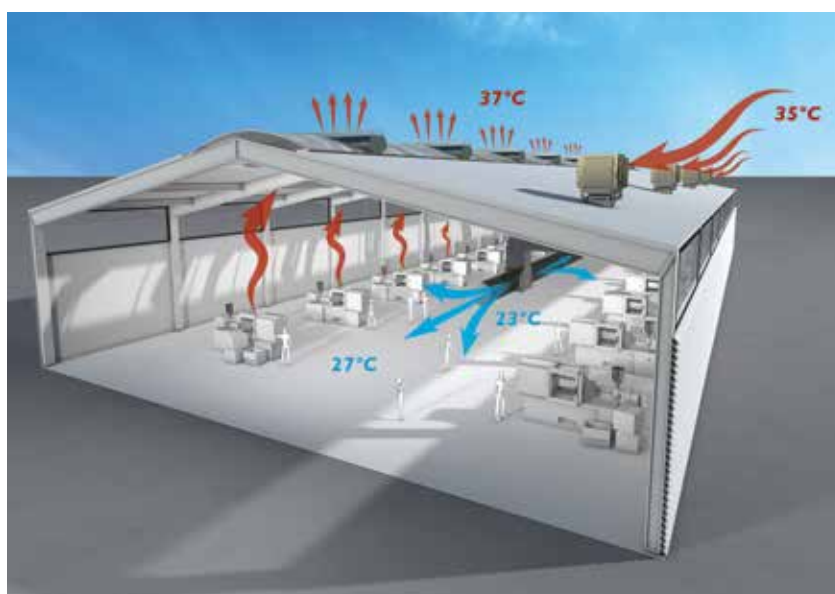
Obr 1 - Jednotky CoolStream se vyznačují odolnou celokovovou skříní s hliníkovým pláštěm. Jejich konstrukce je kvalitně propracovaná a úroveň vybavení odpovídá současným nárokům na kvalitní vzt zařízení. EC ventilátor, vzduchotechnický filtr a automaticky uzavíraná klapka jsou samozřejmostí



Obr 2 - Adiabatická chladič jednotka CoolStream A1 disponuje oddělenou ventilátorovou komorou a směšovacím modulem, čímž je vhodná pro přívod čerstvého vzduchu i v chladných obdobích roku

Tab. 1 – Funkce adiabatického chladicího systému Colt CoolStream

	S	T	A	R
Typová řada				
Chlazení (venkovní vzduch)	•	•	•	•
Ventilace (směšovaný vzduch)	•	•	•	•
Recirkulace teplého vzduchu		•	•	•
Vytápění				•
Regulace odvodu vzduchu	•	•	•	•
Filtrace (venkovní vzduch)	•	•	•	•
Filtrace (směšovaný vzduch)				•
Cortiva - ovládání	•	•	•	•
Axiální ventilátor	•	•	•	
Objem. průtok vzduchu	12 000 – 29 000 m³/h			
Adiabatický chladicí výkon (@ 35°C/30% r.H./1013 hPa)	47 - 110 kW			
Příkon	0,8 – 2,4 kW			
Radiální ventilátor	•	•	•	•
Objem. průtok vzduchu	12 000 – 29 000 m³/h		15 000 – 22 500 m³/h	18 000 m³/h
Adiabatický chladicí výkon (@ 35°C/30% r.H./1013 hPa)	47 – 110 kW		55 – 83 kW	67 kW
Příkon	2,7 – 8,5 kW		4,3 – 6,4 kW	5 kW



Obr 3 - Adiabatické chlazení je schopné chlazení vnitřních prostor o 5–8 °C pod venkovní teplotu; tento rozdíl při vyšších teplotách stoupá

Obr. 4 - Adiabatický chladicí systém CoolStream je navržen modulárně a je vhodný pro chlazení vysoce tepelně zatížených hal stejně dobře jako menších provozů



Při návrhu jednotek CoolStream byly využity dlouholeté zkušenosti společnosti s technologií přímého adiabatického chlazení. Jednotky CoolStream jsou navrženy pro účinný a hygienický provoz. Díky promyšlené konstrukci lze jednotky CoolStream snadno rozebrat a vyčistit. Jednotky jsou navrženy s hladkým vnitřním povrchem, který účinně omezuje usazování nečistot a minerálních látek. Vodní distribuční systém je navržen jako rozebíratelný bez použití nářadí. Jednotky CoolStream jsou vyrobeny z hliníkového plechu, což je zárukou dlouhé životnosti a dobré odolnosti proti povětrnostním vlivům a korozi. Konstrukce jednotky je stabilní, nedochází k nežádoucím deformacím skříně při ohřevu jednotky slunečním zářením nebo při zatížení větrem a sněhem.

Colt CoolStream S · T · A · R představuje kompletní systémové řešení poskytující kombinaci několika funkcí (viz tab. 1).

Zařízení CoolStream S·T·A·R jsou vhodná k použití v téměř všech průmyslových odvětvích, jako je zpracování plastů

a kovů, potravinářský a elektrotechnický průmysl, dale také k použití ve velkých prostorách, jako jsou logistická a distribuční centra, velkoobchody stavebních materiálů nebo sportovní haly.

Instalace adiabatických chladících jednotek CoolStream je snadná.

Hmotnost střední jednotky CoolStream S3 22A (22 500 m³/h) je 160 kg v prázdném stavu a 230 kg provozní s vodou. Lze je lehce připojit i ke stávajícímu VZT systému. Adiabatické chladicí jednotky CoolStream jsou provozně a investičně až 7x levnější než konvenční systémy strojního chlazení.

Projektantům, majitelům a provozovatelům budov poskytujeme nezávazné konzultace a návrhy řešení v oblasti přirozeného větrání a adiabatického chlazení. Poskytujeme poradenské služby již ve fázi projektové přípravy u budov průmyslového charakteru a s vysokými vnitřními tepelnými zisky. Účinnost navržených řešení ověřujeme na přání softwarem pro analýzu CFD (**kontakt na titulní straně časopisu**). ■



Obr. 5 - Spolehlivost a účinnost - adiabatické chladiče CoolStream si oblíbí provozovatel haly i jeho zaměstnanci



Čidla Belimo – a komfort je zajištěn

Snadná instalace ve spojení s kompaktním, nadčasovým designem

Nová prostorová čidla a prostorové jednotky perfektně doplňují stávající sortiment čidel. Tímto rozšířením sortimentu pro viditelné části místnosti nabízí Belimo architektům estetický a nadčasový design, instalačním firmám snadnou montáž, systémovým integrátorům jednoduché uvedení do provozu pomocí smartphone a konečnému zákazníkovi komfortní klima místnosti.



Zjistit více na
Belimo.com

Pračky ve vzduchotechnických jednotkách pro separaci škodlivin a zápachu

Ing. Jiří Vladyka

Odpadní vzduch odsávaný z různých výrobních provozů, ale i ze stravovacích zařízení a kuchyní, je zatížen různými škodlivinami a zápachem. Tuto skutečnost nelze opomíjet a při návrhu odsávacího systému se nelze zaměřovat pouze na kvalitu vnitřního prostředí odsávaného prostoru, nýbrž i na emise, tedy obsah škodlivin ve vzdušné vypouštěné do atmosféry.

Vzduchotechnické jednotky

Standardní filtrační systémy ve vzduchotechnických jednotkách jsou schopny zachytit tuhé znečišťující látky relativně účinně, dle zvoleného filtračního media (dáno stupněm filtrace). Některé jsou vybavené i filtry s aktivním uhlím na zachyt širokého spektra různých škodlivin, zdaleka ale ne všech (pouze určitých pachových látek, organických kontaminantů apod.). V obou případech je ale nutná pravidelná výměna filtračního materiálu po jejich zanesení nebo nasycení (filtrační kapsy a patроны s nasyceným aktivním uhlím). Tato výměna bývá relativně nákladná. Pro zachyt kapek a aerosolů, i olejových, se používají pouze mechanické odlučovače.

Vodní pračky

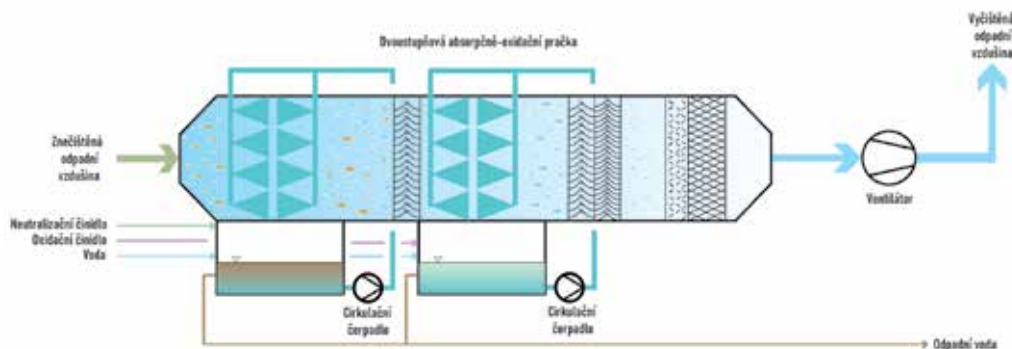
Pro další škodliviny, především kyselého nebo zásaditého charakteru, ale i různé ve vodě rozpustné organické látky, slouží tzv. pračky vzduchu. Ty jsou vhodné i na aerosoly a určité tuhé znečišťující látky (smáčivé a s větší granulometrií) a v neposlední řadě na pachové látky. Dříve byly pračky hojně používány, ale pro jejich složitější provozování opomíjené. Dnes, s rostoucími požadavky na snižování emisí, se opět stávají středem zájmu. S rozvojem automatizace je i jejich provoz prakticky téměř bezúdržbový.

Nové trendy praček

Původní tzv. „vodní“ pračky jsou dnes nahrazeny pračkami s chemickou reakcí, ve kterých za pomoci sorpčního činidla reagují kyselé (HCl , HNO_3 , H_2SO_4) nebo zásadité (NH_3) kontaminanty. Lze je doplnit i oxidačním stupněm a pak jsou ideální pro zachyt pachových látek. Se speciální vestavbou lze v takových pračkách zachytávat i aerosoly, například oleje, ať již ze strojírenské výroby nebo například z velkokapacitních kuchyní. Zde se můžeme v jednom vícestupňovém aparátu nejen zbavit zmiňovaného olejového aerosolu, ale i zápachu a anorganických kontaminantů (kyselých i zásaditých).

Řešení pro kuchyně stravovacích zařízení

Jedním z vhodných zdrojů pro použití vícestupňových praček jsou velkokapacitní kuchyně (úlety olejového aerosolu a zápach). Prioritně by výchozím řešením mělo být úplné zabránění vzniku pachových látek, což v případě stravovacích zařízení nelze zajistit. Jako druhý krok by měla být přijata opatření alespoň k omezení nebo snížení vzniku zápachu přímo u jeho zdroje. Toho lze docílit používáním jiných potravinových přípravků nebo změnou způsobu přípravy jídel, což ale není vždy možné. Dále by se mělo řešení zaměřit na snížení emitovaných pachových látek a úletu aerosolu oleje v místě jejich vzniku. To předpokládá co nejefektivnější odsávací systém a jeho údržbu, především pak pravidelné čištění nebo výměnu filtračních vložek v digestořích. Je-li to technicky možné, doporučuje se digestoře vybavit vícestupňovou filtrací olejového aerosolu a filtračními vložkami s aktivním uhlím pro eliminaci zápachu. I přes toto případné



Obr. 1 - Dvoustupňová absorpčně-oxidační pračka

dovybavení digestoří zůstane stále nejdůležitějším jejich dokonálá a pravidelná údržba.

Teprve následně má smysl řešit emise škodlivin, které se nepodařilo eliminovat v místě jejich vzniku, tedy jejich separaci vhodnou technologií. Kromě výběru optimální technologie bude velmi důležitá i provozní spolehlivost zařízení a odborná odpovídající údržba.

Proč právě pračka

Obecně by se problém emisí mohl vyřešit těmito dostupnými technologiemi – adsorpce, absorpce, biotechnologie nebo termické zpracování.

U adsorpční technologie by docházelo k zanášení pórů aktivního uhlí olejem a to by znemožňovalo jeho funkci.

Biologické zpracování odpadního plynu by bylo velmi vhodnou volbou pro svůj princip bezodpadové technologie a hlavně přirozené degradace kontaminantů, ale je extrémně náročná na prostor (biofiltr).

Termickým zpracováním (spalováním) odpadního plynu by se spolehlivě odstranily kontaminanty, včetně pachu, ale za cenu vzniku jiných emisí – produktů spalování (CO , NO_x), a navíc je to investičně i provozně nákladná technologie.

Absorpční technologie v pračkách s oxidačním stupněm se tak jeví být nejvhodnější variantou.

Specifika olejového aerosolu

Při návrhu separační technologie pro stravovací provozy je třeba si uvědomit, že olej se se svými vlastnostmi chová odlišně od aerosolu vody. Nelze například používat standardní filtrační materiál apod.

Olej na bázi organických tuků ulpívá na stěnách, mohou vznikat usazeniny a způsobovat zarůstání potrubí a spár. Všechny tyto usazeniny začnou po určité době zahnívát (tzv. žluknutí, což je soubor reakcí, které vedou ke zhoršení organoleptických vlastností oleje) a jsou zdrojem zápachu. Navíc zahníváním organických zbytků vzniká biogenická kyselina sírová, která způsobuje korozi odpadního potrubí a šachet.

Pračka pro separaci oleje a zápachu

Separací linka pro odstraňování oleje a zápachu zahrnuje metodu absorpce vícestupňovou mokrou vypírkou s chemickou reakcí a oxidací, a dále mechanický odlučovač obsahující separátor kapek, koagulátor a demister (viz obr. 1 - blokové schéma).

Navrhované zařízení je v horizontálním provedení.

Mokrá vypírka, tj. první separační stupeň, bude díky speciálním rozstříkovačím tryskám na povrchu kapek cirkulační kapaliny zachytávat (absorbovat) kontaminanty. Ty pak budou chemicky reagovat se sorbentem.

Následující druhý separační stupeň odloučí aerosol a kapky. Vzhledem k obsahu oleje je návrh vhodných vestaveb velmi náročný, aby nedocházelo k zanášení resp. inkrustaci. Také systém oplachu je velmi důležitý, především z hlediska návrhu vhodných trysek.

Aparát, kterým je kombinovaný horizontální absorbér se separací kapek a aerosolu – viz obr. 2, může být v nerezovém nebo plastovém provedení.

(Zdroj: AVT, s.r.o., EVECO, s.r.o.)



Obr. 2



merlin[®]
SUPERIOR HUMIDIFICATION **TECHNOLOGIES**

Zvlhčování vzduchu není luxus, ale nezbytnost!

Nízké investice pro vysoké výnosy –
to je zvlhčování Merlin.



Investice do systémů MERLIN® Technology vám šetří peníze již od první hodiny po nainstalování a uvedení do provozu...

...a hlavně:

- + Sníží prašnost až o 80 %
- + Sníží nebo úplně odbourá elektrostatiku
- + Adiabaticky ochladí okolní vzduch
- + Zlepší technologické procesy (lakování, lepení...)
- + Sníží nemocnost
- + Sníží provozní náklady

Všechny systémy zvlhčování vzduchu od MERLIN® Technology (ultrazvukový, rotační-lamelový nebo vysokotlaký) jsou vhodné pro dodatečné vybavení. Úpravou vnitřního klimatu objektu snížíte podíl zmetkovitosti ve výrobě, protože získáte zdravější pracovní prostředí pro své zaměstnance.

Výrobky MERLIN® Technology slouží ve všech průmyslových oborech po celém světě:

- + Tiskařský průmysl / Papírenský průmysl
- + Průmysl zpracování dřeva
- + Automobilový průmysl
- + Technika prostředí
- + Textilní průmysl & Zpracování kůží
- + Elektrotechnický průmysl
- + Potravinářský průmysl
- + Další průmyslové oblasti

Pomohli jsme jiným, pomůžeme i vám!



merlin[®]
SUPERIOR HUMIDIFICATION **TECHNOLOGIES**

DREKOMA, s.r.o. – zastoupení pro ČR a SR
Pražská 636, 378 06 Suchbát nad Lužnicí
+420 603 520 148, +420 608 580 950
info@drekoma.cz

www.drekoma.cz

Dezinfekci - provádějte aerosolem prostřednictvím zvlhčovacího systému merlin[®]!

Dezinfekce prostoru pomocí aerosolů je trvalým způsobem vedoucím k dosažení rovnoměrné dezinfekce celého prostoru (výrobního prostoru, skladu atp.). Jedná se o doplněk klasické dezinfekce, která se aplikuje stíráním, která usiluje o co nejbezpečnější vzduch v místnosti. To znamená, že i skryté a těžko přístupné oblasti jsou dezinfikovány.

Volit je možné dezinfekci prostoru prostřednictvím vysokotlakého zvlhčování vzduchu merlin[®] s instalací do volného prostoru. Nabízíme vám technologii, kterou potřebujete pro dávkování dezinfekčního přípravku v předepsaných koncentracích pro již instalovaný systém vysokotlakého zvlhčování vzduchu merlin[®]. Je to dávkovací čerpadlo a související komponenty, které jsou integrovány do sestavy systému zvlhčování vzduchu. Tato dávkovací jednotka zaručuje přesné a rovnoměrné dávkování.

Chcete-li získat tekutý dezinfekční prostředek, kontaktujte přímo výrobce. Upozorňujeme, že tento dezinfekční prostředek musí být schválen příslušným regionálním úřadem. Takováto certifikovaná činidla mohou být použita po konzultaci s výrobcem technologie zvlhčování vzduchu merlin[®]. Abychom neupřednostnili výrobce, nechceme vydávat doporučení produktů pro použití dezinfekčního prostředku.

Dezinfekce aplikovaná prostřednictvím aerosolu je užitečným a trvalým doplňkem konvenčních typů aplikací. Nenahrazuje čištění ani klasickou dezinfekci stíráním na vysoce kontaminovaných površích.

Jsmě Vám k dispozici pro vaše dotazy a požadavky!

Heslem dne je: „**zůstat zdrav**“

Merlin Technology GmbH
Theresa Häupl, BSc
Hygiene Management

Ing. Miroslav HARAŽÍM, Ph.D.
Project Engineer Czech Republic

DREKOMA
ZVLHČOVACÍ SYSTÉMY

Tel: 00420 608 580 950
miroslav.harazim@drekoma.cz

Pojďte s námi do toho!

Hledáme ke spolupráci:

- **projektanty všech oborů**
- **projektční kanceláře včetně čistých prostor**

Hledáme ke spolupráci firmy z oborů:

- **dezinfekce**
- **úklid**
- **montáž, čištění a údržba potrubních systémů VZT**

Jsmě připraveni s vámi spolupracovat

Neváhejte nás okamžitě kontaktovat

Ing. Harazím Vladimír, CSc. – DREKOMA
Ul. Pražská 636
378 06 Suchdol nad Lužnicí
info@drekoma.cz
www.drekoma.cz

Chlazení velkých obráběcích center

Ing. Jan Glasnák

Chlazení obráběcích strojů je z pohledu projektanta chlazení velmi pestré a vytváří široký prostor pro různá technická řešení odvodu tepla z jednotlivých částí obráběcího stroje. Jako nejčastější a neúčinnější způsob chlazení (odvod ztrátového tepla) je chlazení kapalinou. Pro chlazení této kapaliny (voda, olej, směs vody a glykolu) se používá tzv. průtokový chladič kapalin (běžně používaný název i v češtině je chiller). Typů a velikostí obráběcích strojů je celá řada – od malých dílenských soustruhů a frézek až po velká portálová obráběcí centra (obr. 1) určená pro obrábění několika set tunových kovových dílců. Malé obráběcí stroje obecně neprodukují velké množství odpadního tepla a ve většině případů je teplo odváděno mimo obráběcí proces pomocí řezné kapaliny, která je chlazená přirozeně okolním prostředím.

U větších obráběcích strojů je nutné aktivně chladit řezný proces. Typ použitého chlazení závisí na tom, zda chladicí kapalina přímo oplachuje řezný nástroj nebo je vytvořen labyrint kanálků pro odvod tepla z řezné hlavy. Při oplachová-

ní řezného procesu se, mimo jiné, musí řešit čistota chladicí kapaliny s ohledem na citlivost chladicího zařízení na nečistoty v chlazené kapalině.

Největší obráběcí centra vyžadují chlazení nejenom řezného procesu, ale i dalších prvků konstrukce obráběcího stroje, kde vzniká již nezanedbatelné odpadní teplo a toto přehřívání může mít zásadní vliv na funkčnost a přesnost obráběcího procesu.

Na začátku návrhu si musíme říci, jaké části obráběcího centra je nutné chladit. To je ve většině případů jasné a definují to výrobci jednotlivých komponent a celého obráběcího stroje. U největších portálových obráběcích center se setkáváme s potřebou použití až šesti různých chladicích agregátů (např. chlazení svislého vřeteníku, vodorovného vřeteníku, motorů a převodovek, hydrostatiky stroje, hydrostatiky vnitřního stolu, hydrostatika vnějšího stolu). Každý tento agregát musí splňovat požadavky na chladicí výkon, požadované teploty, typ řízení, typ kapaliny, požadovaný výtlak čerpadla a třeba i konstrukční uspořádání tak, aby zapadl do celkové koncepce obráběcího centra.

Chladicí výkon

Určení chladicího výkonu respektive výpočet ztrátového tepla, které je nutné odvést, provádí konstruktéři obráběcích strojů teplotní analýzou. Jako kontrolní mechanismus se používá empirické posouzení a porovnání s již realizovanými aplikacemi.

Výkon čerpadla

Chladicí kapalina musí být z chladiče (chilleru) dopravena do místa, které chceme ochlazovat (například do hlavy obráběcího stroje, do motoru pohonu, převodovky, do nádrže s hydraulickým olejem atp.). K tomu slouží oběhové čerpadlo. Návrh oběhového čerpadla vychází z požadovaného průtoku kapaliny, tlakové ztráty a typu použité kapaliny. Potřebný průtok se odvíjí od chladicího výkonu a teplotního spádu chladicí kapaliny. Typ chladicí kapaliny je určen technologií, kterou chladíme (nejčastěji jsou použity oleje různých viskozit nebo směsi vody a nemrznoucích přísad). Určení tlakové ztráty bývá v některých případech obtížné, protože neznáme tlakovou ztrátu spotřebiče (místa, které chladíme) a velmi často, z důvodu bezpečnosti, dochází k předimenzování čerpadel, což zbytečně zhoršuje energetickou účinnost celého chladicího systému. Je nutné si uvědomit, že požadavek na vyšší tlak čerpadla je spojen se zvětšením motoru čerpadla a tím i se zvýšením elektrického příkonu. Čerpadlo o dispozičním tlaku 2,5 bar má elektrický příkon 1 kW, ale čerpadlo o stejném průtoku a dispozičním tlaku 7 bar má elektrický příkon 3 kW. Tento rozdíl ve velikosti čerpadla bude mít vliv i na celkový chladicí výkon chladiče (chilleru), protože se nejenom zvýší elektrický příkon zařízení, ale část chladicího



Obr. 1 - Energeticky úsporné nástěnné chladicí jednotky Blue e

výkonu je využito na chlazení čerpadla. Je tedy zřejmé, že dimenzování čerpadla by mělo být přesné především u chladičů (chillerů) s malým výkonem, kde příkon čerpadla může mít zásadní vliv na celkový chladicí výkon chladiče (chilleru). Nejpresnější určení je změření tlakové ztráty spotřebiče a na základě tohoto měření navrhnout odpovídající oběhové čerpadlo nebo, jestliže měření není uskutečnitelné, lze použít čerpadlo s proměnlivým výkonem (invertorové), kde se výkon čerpadla přizpůsobí potřebám systému rozvodu chladicí kapaliny.

Řízení a regulace

Další nedílnou a důležitou součástí chladicího systému je návrh řízení a regulace chladiče kapalin (chilleru) a jeho návaznost na nadřazený systém celého obráběcího centra. Nejjednodušším a nejčastějším způsobem řízení chladiče kapalin je řízení dle výstupní teploty kapaliny z chladiče kapalin (chilleru). Požadovaná teplota je buď pevně nastavena na konstantní hodnotu, nebo se mění s teplotou okolí (tzv. diferenciální řízení). Řízení na konstantní teplotu je používáno všude tam, kde potřebujeme pouze odvádět teplo a nechceme, aby teplota v chlazené části přesáhla určitou teplotu. Jedná se například o chlazení motorů nebo převodovek. Při použití diferenciálního řízení je teplota chladicí kapaliny regulována dle teploty okolí. Tento typ regulace se používá pro chlazení všech částí obráběcího stroje, které mají vliv na přesnost obrobku respektive teplotní dilatace chlazené části, ovlivňuje přesnost obrábění. Cílem je odvádět teplo z kritických částí stroje tak, aby nebyla teplota chladicí kapaliny výrazně nižší než teplota okolí. V těchto případech je kapalina chlazená nejčastěji na teplotu o 2 °C nižší, než je aktuální teplota okolí. Tím je dosaženo odvodu tepla a zároveň nedochází k výrazným teplotním rozdílům v materiálu jednotlivých částí vůči okolí, čímž se snižují teplotní dilatace obráběcího stroje a v důsledku toho se zvyšuje přesnost obrábění.

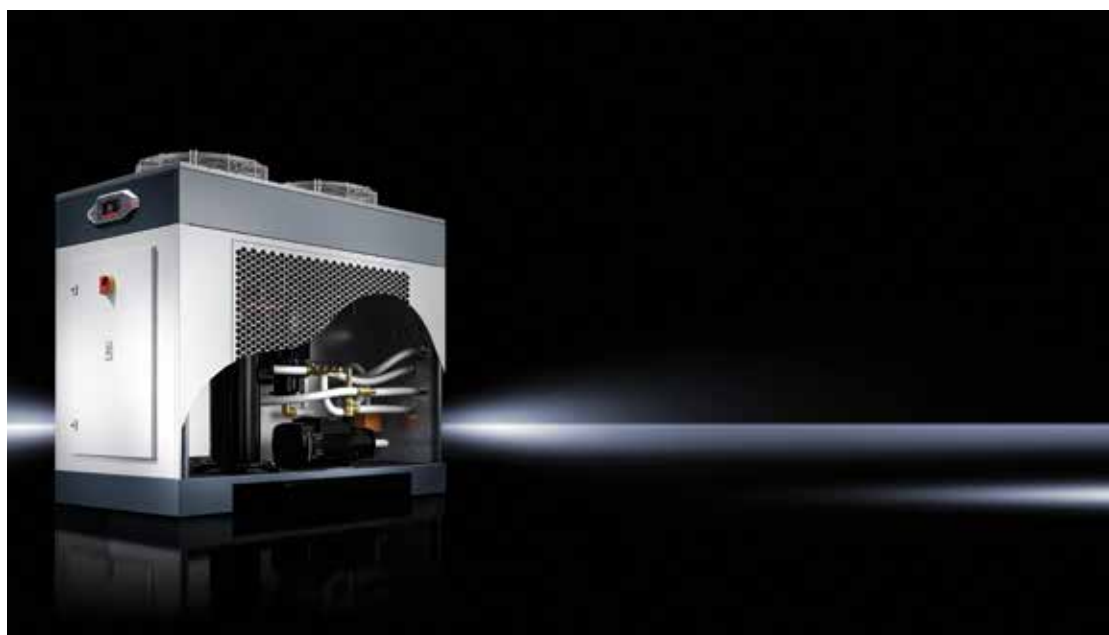
Diferenciální řízení teploty kapaliny je v dnešní době standardem u většiny dodávaných chladičů. Regulační systém chladiče na základě měřené teploty kapaliny zapíná a vypíná kompresor (regulace on/off) a tím zpětně ovlivňuje teplotu kapaliny. Tento typ regulace vnáší do systému určité nepřesnosti – nepřesnost z důvodu dopravního zpoždění měřené teploty kapaliny a nepřesnost systému regulace chladiče on/off. Dopravní zpoždění je způsobeno umístěním teplotního čidla přímo v chladiči kapalin a nikoliv v místě (v místech), které chceme ochlazovat. Regulace chladiče on/off nemusí vždy dostatečně pružně reagovat na proměnlivou potřebu obráběcího stroje a tím dochází k odchylkám od požadované teploty kapaliny.

Ukazuje se, že další zvyšování přesnosti regulace chladicí kapaliny má zásadní vliv na přesnost obrábění. Jestliže dokážeme s předstihem určit požadovanou teplotu kapaliny a na základě této teploty plynule regulovat výkon chladiče kapaliny, dosáhneme vyšší přesnosti obrábění. Tento systém regulace vyžaduje „spolupráci“ obráběcího stroje a chladiče kapalin (chilleru). Řídicí systém obráběcího stroje určí na základě technologického postupu obrábění a vlastního měření požadovanou teplotu chladicí kapaliny a předá tuto informaci chladiči kapalin. Chladič pracuje s touto požadovanou teplotou a reguluje teplotu kapaliny, tak aby se skutečná hodnota co nejvíce blížila této požadované teplotě. Aby byla regulace co nejpresnější, je nutné použít chladič (chiller) s plynulou regulací chladicího výkonu, který umožňuje řízení teploty kapaliny s přesností v řádech desetin °C.

Závěr

Celé obráběcí centrum je složeno ze souboru konstrukčních prvků a dalších podpůrných technologií, které mají vliv na výslednou přesnost obrobku. Realizované aplikace nám potvrzují, že v návrhu chlazení je stále vysoký potenciál ke zvyšování přesnosti obrábění, zvyšování spolehlivosti a úspor provozních nákladů obráběcího centra. ■

Obr. 2 - Chillery Blue e v samostatné stojící skříní zajišťují centrální a hospodárné ochlazování chladicího média



Plastové regulátory variabilního průtoku typu RVPK

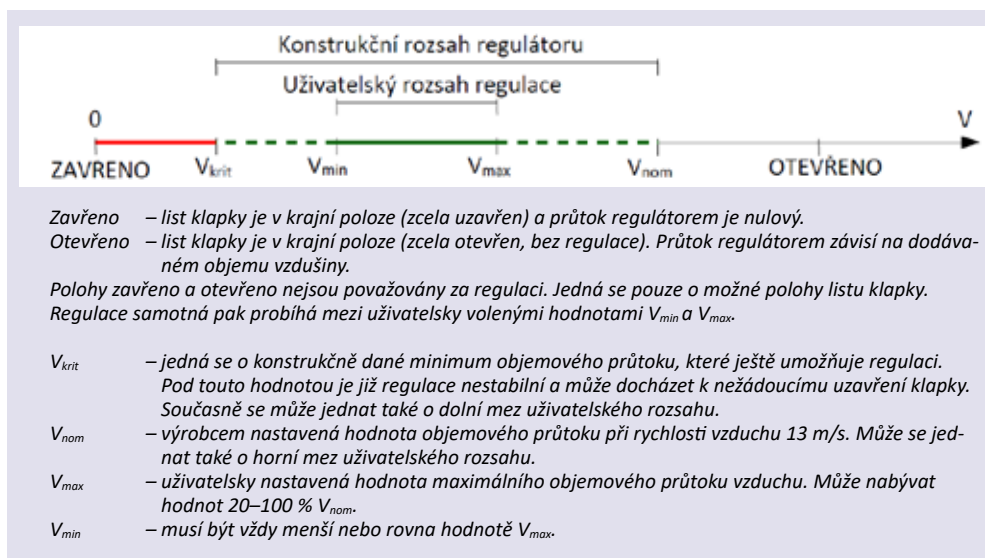
Ing. Lukáš Tesař

Při realizaci průmyslových vzduchotechnických systémů se stále častěji přihlíží k možným ekonomickým úsporám během provozu instalované vzduchotechniky. Jednou z nejefektivnějších možností, jak výrazně ušetřit je systém správně regulovat. Mezi nejčastější regulační prvky patří „obyčejné“ ruční klapky či šoupátka. Za vyšší regulaci se dá pak pokládat řízení ventilátoru frekvenčním měničem či osazení regulační klapky servopohonem. Existuje však ještě inteligentnější regulační prvek a tím je právě regulátor průtoku.

Na rostoucí požadavky ekonomických úspor VZT systémů zareagovala společnost FORT-PLASTY s.r.o. (**kontakt na str. 19**) rozšířením sortimentu o plastové regulátory variabilního průtoku o průměrech 125, 160, 200, 250, 315 a 400 mm určené do prostředí bez nebezpečí výbuchu, vyráběné z materiálů PVC, PP, PPs a PE. Mezi jejich největší výhody patří možnost variabilní změny průtoku, celoplastové provedení, výborná chemická odolnost, snadné napojení na ostatní prvky systému plastové vzduchotechniky. Dále pak jednoduchá montáž, údržba, snímání tlaku pomocí statického převodníku diferenčního tlaku nebo možnost odečtení aktuálního objemového průtoku bez nutnosti dalších k tomu určených zařízení. Plastové regulátory průtoku od společnosti FORT-PLASTY s.r.o. jsou díky své konstrukci a použitým materiálům vhodné především do průmyslových aplikací, odsávání laboratorních digestoří či řízení tlaku v místnostech nebo technologických celcích.



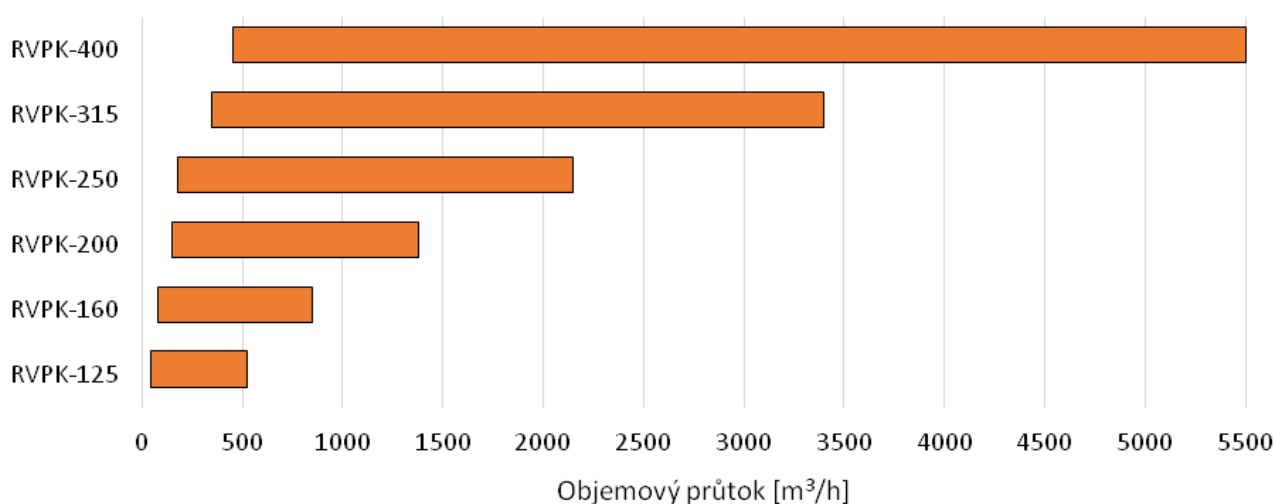
Obr. 1 - Regulátor variabilního průtoku RVPK



Obr. 2 – Grafické schéma provozních stavů regulátorů průtoku



Obr. 3 - Výroba variabilních regulátorů průtoku je vždy zakončena tzv. kalibrací – tedy nastavením V_{krit}



Obr. 4 - Přehled rozsahů výkonových polí regulátorů průtoků

Srdce variabilního regulátoru průtoku tvoří logická jednotka, která zajišťuje jeho správný chod. Do regulátoru je již standardně osazována nová řada elektroniky Belimo, která je modernější a kompaktnější, než bylo dosud zvykem. Logická jednotka nyní obsahuje zároveň i čidlo diferenčního statického tlaku. Z toho důvodu mohl být design a provedení regulátorů průtoku zjednodušeno.

Vnitřní části regulátorů a elektroniky jsou upraveny tak, aby byly chráněny proti působení vlhkosti nebo chemických výparů. Při instalaci je však nutné zamezit přímému působení chemikálií na elektroniku z vnějšího prostředí (stupeň krytí max. IP54).

V době, kdy mobilní aplikace a počítačové softwary jsou již nedílnou součástí každodenního života je i variabil-

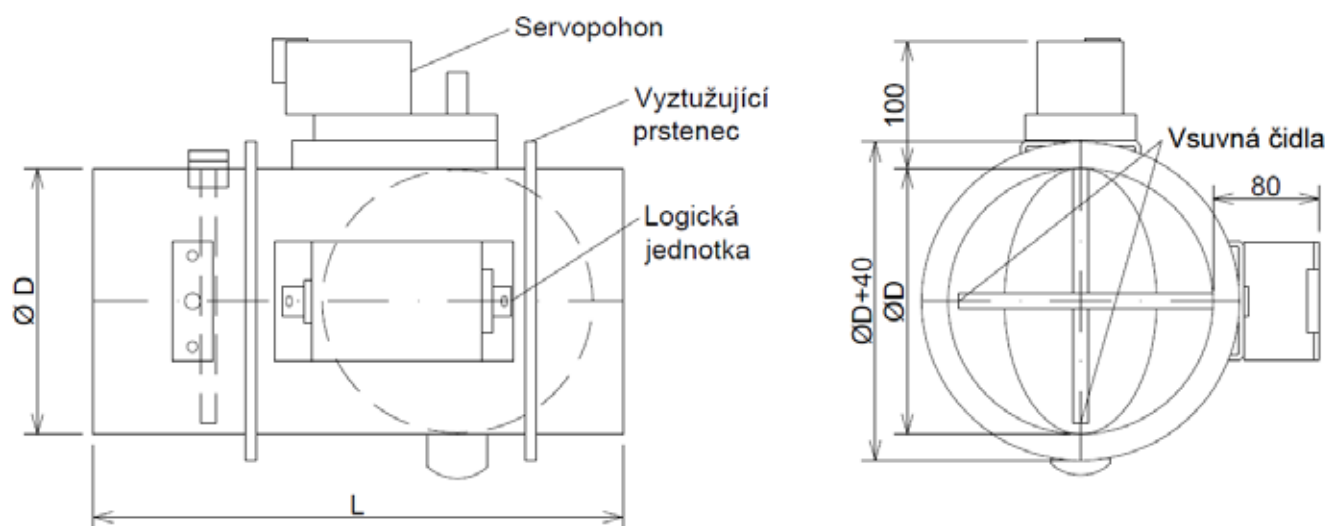
ní regulátor typu RVPK (obr. 1) možné ovládat chytrým mobilním telefonem nebo jej vzdáleně řídit počítačem. Odečtení nastavených parametrů nebo jejich uživatelská změna je jednoduchou operací trvající jen několik vteřin. V praxi pracovníci ocení možnost bezdrátové komunikace s regulátorem přes Bluetooth rozhraní i na vzdálenost několika metrů. Odpadne tak nutnost stavět lešení nebo použít zvedací techniku pro přístup k regulátorům umístěným pod stropem haly nebo komplikovaně nad technologickými zařízeními. Úspory času při změnách parametrů jsou v těchto případech obrovské. Další možností je prostě přiložení mobilního telefonu a komunikace přes rozhraní NFC bez nutnosti další kabeláže a napájení.

Označení	Průměr ØD [mm]	Délka L [mm]	V_{min} [m³/h] ⁱ	V_{max} [m³/h] ⁱⁱ	Hmotnost [kg]	Materiálové provedení
RVPK 125	125	400	45	520	2,2	PP, PVC, PPs, PE
RVPK 160	160	400	80	850	2,7	
RVPK 200	200	400	150	1380	3	
RVPK 250	250	400	180	2150	3,3	
RVPK 315	315	600	350	3400	5,7	
RVPK 400	400	600	450	5500	7	

¹ Z výroby nastavené, kdy uváděna hodnota $V_{min} = V_{krit}$.

² Z výroby nastavené, kdy uváděna hodnota $V_{max} = V_{nom}$.

Obr. 5 - Přehled rozměrů a základních parametrů regulátorů průtoku



Obr. 6 - Rozměrové schéma RVPK

Jelikož při reálných aplikacích je nutné regulovat několik zařízení najednou je regulátor variabilního průtoku typu RVPK připraven na komunikaci přes sběrníkové rozhraní (MP BUS, BACnet či Modbus), které značně ušetří množství kabelových rozvodů nutných k zapojení a řízení. Díky snadné komunikaci s logickou jednotkou má provozovatel nebo pracovník MaR možnost nastavit si rozsah uživatelské regulace sám. Konstrukční rozsah regulátorů a jejich kalibrace je prováděna automaticky již ve výrobě. Na obr. 2 je graficky znázorněn rozsah regulací a jednotlivých mezních stavů.

Při výrobě je každý vyrobený regulátor kalibrován a výrobcem nastavován na deklarované hodnoty (obr. 3). Pokud si to zákazník přeje, lze nastavit také hodnoty minimálního (V_{min}) a maximálního (V_{max}) průtoku. Při instalaci v provozu pak už nemusí být nic nastavováno a regulátor stačí jen osadit po potrubí a připojit po stránce elektro.

Při výběru vhodné velikosti regulátoru průtoku lze vycházet z uvedeného přehledu na obr. 4 až 6. Doporuč-

je se volit velikost regulátoru v závislosti na požadované hodnotě průtoku s dostatečnou výkonovou rezervou (ne v krajních polohách výkonového rozsahu).

Jelikož celá problematika správné regulace pomocí variabilního regulátoru průtoku značně přesahuje rozsah tohoto článku, je možné zájemcům z řad projektantů, pracovníků MaR nebo projektantů zaslat katalogový list, kde je celá problematika vysvětlena obsáhleji, případně po předchozí dohodě produkt u nás ve firmě FORT-PLASTY s.r.o. představit spolu s názornou ukázkou funkcí na předváděcí trati speciálně postavené pro tyto účely.

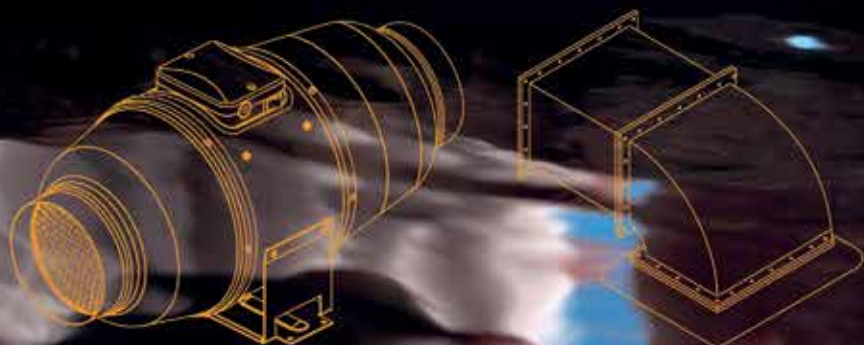
Aktuálně na trh uvádíme „pouze“ regulátory variabilních průtoků, nicméně do budoucna je v plánu sortiment rozšířit i o regulátory konstantních průtoků, které jsou konstrukčně odlišné (mechanické nastavení požadovaných průtoků bez nutnosti elektronického řízení) a přináší jiné možnosti regulace. ■

FORT[®]

P L A S T Y

20^{let}

„Dáváme vzduchu směr“



FORT-PLASTY s.r.o.
Hulínská 2193/2a, 767 01 Kroměříž
Telefon: +420 575 755 711, +420 573 335 090
E-mail: info@fort-plasty.cz

www.fort-plasty.cz

Vyrábíme z plastů:
- vzduchotechnické systémy
- radiální ventilátory
- nádrže a záchytné vany
- výrobky na zakázku

ZAflow snižuje hluk ventilátoru

Ing. Tomáš Reček

V procesu navrhování různých vzduchotechnických zařízení vždy existuje kompromis mezi rozměry, cenou a nejlepším výkonem systému. Důvodem může být ekonomika, regulace nebo samotná fyzika. Pokud není návrh systému technicky ideální, ventilátor pak může způsobovat zvýšenou hlučnost kvůli silnějším turbulencím a nestabilnímu proudění na sání ventilátoru. To pak způsobuje zvýšenou hlučnost celého zařízení, což může vést k tomu, že uživatel zařízení nekoupí.

Řešení

Z dosavadních zkušeností víme, že vhodná zástavba ventilátoru a tím zajištění ideálního proudění vzduchu na sání není u všech aplikací možná. To je důvod, proč jsme se jako výrobce (Ziehl-Abegg) ventilátorů zaměřili na tento problém jak z hlediska fyziky, tak i ekonomiky. Při zástavbě radiálního ventilátoru je pro vznik turbulencí více kritická sací strana než strana výtlačná. Řešením je systém ZAflow, který pomáhá zlepšit a stabilizovat proudění vzduchu vstupujícího do ventilátoru (obr. 1 a 2). Výsledkem je snížení tonálního hluku a celkových akustických hodnot.



Obr. 1 - Příklady použití vstupních mřížek ZAflow

Bionika

Včely staví voštinové struktury k uchovávání medu. Využívají výhod plynoucích z pevné a odolné struktury k uložení co nejvíce medu, a to s co nejmenším množstvím materiálu, který tuto strukturu tvoří. Ziehl-Abegg (kontakt na 4. str. obálky časopisu) již využívá výhod této hexagonální struktury u produktů, jako je ZApilot, k dosažení pevné a odolné konstrukce za použití menšího množství kompozitního materiálu. Pro ZAflow jsme znovu využili výhody této voštinové struktury a přizpůsobili jsme ZAflow tak, abychom dosáhli co nejlepších parametrů pro směrování proudění vzduchu a současně minimalizovali i plochu, která by negativně omezovala proudění vzduchu.

Zlepšení

Všichni výrobci vzduchotechnických zařízení poskytují svým zákazníkům různá individuální řešení. Tato variabilita vytváří nemožnost poskytnout obecný návod na zlepšení každé konkrétní aplikace. Na základě našich zkušeností je možné dosáhnout u typické vzduchotechnické jednotky snížení hlučnosti o 3-6 dB. Pokud má použití ZAflow nulový efekt, je proudění na sání ventilátoru perfektní a není jej třeba více optimalizovat. Pokud ale při použití ZAflow existuje určité zlepšení, napomůže to ke zlepšení vlastností celého systému.

Kdy použít u vzduchotechnické aplikace ZAflow?

- Pokud má aplikace akustické abnormality, jako jsou pumpáž a hluky do potrubí.
- Obecně vede k snížení hlučnosti systému.
- Ekonomické důvody - snížením hlučnosti celé aplikace lze minimalizovat počet nebo velikost tlumičů (vedlejší efekt: snížení tlakových ztrát systému, které vede ke zvýšení účinnosti).

						
Typ		M233	M295	M375	M468	M558
ZAvblue (RH/GR)		250; 280	315	355; 400	450; 500	560; 630
C/Cpro/(Vpro**) (RH/GR)		225*; 250; 280 (* → pouze C/Cpro)	315; 355	400; 450	500; 560	630
ZAbluefin (RH/GR)		250; 280	315; 355	400; 450	500; 560	630
ER-Module (C-Series / ZAbluefin)		280; 315	355; 400	450; 500	560	630; 710
Připojovací rozměry		3x120° (Ø 257 mm & Ø 283 mm)	4x90° (Ø 317 mm & Ø 352 mm)	4x90° (Ø 392 mm & Ø 438 mm)	4x90° (Ø 488 mm & Ø 538 mm)	6x60° (Ø 600 mm & Ø 670 mm)
Art. č.		00415082	00415083	00415084	00415085	00415086

Obr. 2 – Typy ZA flow

Vodík jako palivo pro vytápění

Jana Novotná

Jako čistý zdroj energie může vodík způsobit revoluci v oblasti vytápění. První testy již probíhají a i společnost ebm-papst (**kontakt na str. 23**) připravuje své premixové systémy pro použití tohoto paliva.

Již před dlouhou dobou, v časech, kdy uhlí bylo ještě na vrcholu a obnovitelné zdroje byly prakticky neznámým pojmem, Jules Verne odpověděl ve své novele, Tajuplný ostrov z roku 1874 slovy Cyruse Smitha na otázku, čím se bude topit, nebude-li uhlí? „Vodou, ovšem rozloženou na její prvky... Budou ji rozkládat bezpochyby elektřinou, která se stane mocnou a hybnou silou ... Věřím, že vody bude využíváno jako paliva. Voda je uhlím budoucnosti.“

O téměř 150 let později je tato vize stále vzdálená. Vzhledem k výzvám, které přináší změna klimatu a hledání nových zdrojů energie, však získává vodík stále vyšší a vyšší pozornost. Koneckonců, výhody jsou jasné: při spalování vodíku vzniká pouze voda, nikoli škodlivý oxid uhličitý.

Zásadní nevýhodou je, že vodík se na Zemi vyskytuje prakticky výhradně ve formě sloučenin a jeho získání v čisté formě vyžaduje velké množství energie. Jak naznačil již Jules Verne, lze to provést pomocí elektrolýzy, při níž se pomocí elektřiny rozloží voda na vodík a kyslík. Z toho vyplývá, že takto získaný vodík může být z hlediska klimatu neutrální pouze tehdy, pokud elektřina použitá k elektrolýze pochází ze zdrojů šetrných k životnímu prostředí. V tomto okamžiku přichází ke slovu obnovitelné zdroje. Jejich využívání klade vysoké nároky na ukládání přebytečné energie, která nemůže být dodávána plynule do sítě. Vítr ani slunce jednoduše nezajímá aktuální stav poptávky na trhu a energie tak vzniká nárazově. Tato přebytečná elektřina vyrobená z obnovitelných zdrojů pak může být použita například právě v zařízeních na výrobu vodíku (P2G – power-to-gas). Domácnosti mají velký podíl na emisích CO₂, používání vodíku v topných systémech by tedy mohlo významně přispět k ochraně klimatu. Jeho výroba je sice stále velmi nákladná, ale topenářský průmysl je připraven na změnu.

Vodík dobývá nová území

Obohacování zemního plynu o čtyři až šest procent vodíku je již povoleno na základě hodnot charakteristik plynů podle

procesního listu G260 od DVGW (německé sdružení pro plyn a vodu). Bylo by však možné zcela přejít na vodík? Několik projektů se na tuto otázku snaží nalézt odpověď. Britská vláda například zahájila program s názvem „Hy4Heat“, který má určit, jaké technické a logistické překážky je třeba překonat, aby bylo možné postupně zvyšovat podíl vodíku. Pokud by se tak stalo, mělo by to obzvláště pozitivní účinek, a to zejména vezmeme-li v úvahu, že až 80 % domácností ve Velké Británii spoléhá na plyn, což je ve srovnání s mezinárodním průměrem skutečně vysoký podíl. Třetí největší město v zemi Leeds plánuje ve střednědobém horizontu přechod části své plynárenské sítě na 100% vodík. Podobné projekty lze nalézt i na kontinentu, přesněji v Nizozemsku, kde budou zdroje z polí zemního plynu brzy vyčerpány. V Rozenburgu v Rotterdamu již probíhají terénní zkoušky se 100% obohacením vodíku. Pokud jde o zařízení P2G (power-to-gas) na výrobu plynu, je leaderem Německo. Vědci zkoumají, jak



Obr. 1 - Kondenzační kotel ve svém principu může pracovat také s vodíkem, ale pouze pokud jsou komponenty odpovídajícím způsobem upraveny; vodík hoří jinak než zemní plyn

Tab. 1 - Zásadní údaje pro výrobce kondenzačních kotlů při přechodu na vodík

- Rychlost hoření vodíku je osmkrát vyšší než u metanu. Ventilátory musí být přizpůsobeny vyšší tlakové ztrátě hořáků.
- Vzhledem k mírně snížené dynamické viskozitě je třeba zvážit netěsnosti.
- Vodík má vysokou propustnost. Musí být použity vhodné elastomery.
- Postupy měření pomocí ionizace nejsou při použití 100% vodíku možné. Výrobci musí testovat nové senzory nebo termočlánky.
- Zatížení zážehem a doba zážehu musí být s čistým vodíkem udržovány na co nejnižších hodnotách.
- Výhřevnost vodíku je nižší než u metanu. Díky tomu je dokonale koordinovaná regulace poměru plyn/vzduch ještě důležitější.



Obr. 2 - NRV 118 – H2 je ideální pro použití s vodíkem

vyrobit maximální objem vodíku s využitím co nejnižšího množství energie, a existují i různé studie o přestavbě plynových potrubí na vodíková. Jednoduše řečeno: trh je stále v pohybu.

Výzva pro výrobce

Právě z těchto důvodů začala řada výrobců pracovat na vývoji kondenzačních jednotek na čisté zdroje energie (obr. 1). Jejich snahou je dosáhnout cíle s co nejmenšími technickými a konstrukčními změnami. Dobrou zprávou je, že mohou zůstat zachovány současné provozní principy. Vzhledem k vlastnostem vodíku však bylo třeba zvážit několik problematických hledisek: požadavky na těsnost systému, kompatibilitu materiálů a, co je nejdůležitější, hořlavost (tab. 1).

S ohledem na možné netěsnosti systému je třeba si uvědomit, že vodík je se svou hustotou nejlehčí ze všech chemických prvků. Má vyšší propustnost přes elastomery a plasty než zemní plyn a díky své mírně nižší dynamické viskozitě má i mírně vyšší míru úniku než zemní plyn. Těsnost komponentů v kondenzačním kotli musí být odpovídajícím způsobem upravena a monitorována. Musí být také ověřena kompatibilita materiálů, kdy zvláštní pozornost vyžaduje zejména jejich hořlavost. Rychlost hoření je osmkrát vyšší než u metanu, což znamená, že výrobci nemohou pracovat se stejnými hořáky. Ztráta tlaku se zvyšuje a výkon ventilátoru musí být optimalizován. Především je třeba zajistit, aby k zapálení nedocházelo příliš pozdě. Vodík je velmi reaktivní a zapálí se mnohem snáze než metan. Regulátor spalování proto musí zohledňovat kratší dobu zapalování. Dalším bodem k řešení je, že při kontrole spalování nemohou být používány obvyklé postupy měření pomocí ionizace. V důsledku toho musí výrobci testovat nové senzory nebo termočlánky.

Dalším klíčovým problémem je to, že vodík má nižší výhřevnost než metan, ale jeho Wobbeho index, důležitý pro zaměnitelnost topného plynu, je téměř stejně vysoký. Pro optimální směs ve Venturiho trubici je třeba odpovídajícím způsobem upravit nastavení poměru plyn/vzduch. V důsledku toho má interakce mezi ventilátorem, Venturiho trubicí a plynovým ventilem velký význam.

NRV 118 je připraven na H2

NRV 118 (obr. 2) od ebm-papst je již navržen pro použití paliva s podílem vodíku až do 10 % bez nutnosti dalších úprav. Inženýři v ebm-papst provedli s NRV 118 několik zkoušek a počátečních polních testů, aby ověřili jeho vhodnost při použití vodíku jako paliva. Výsledné hodnocení zní: s některými změnami lze kompozitní systém přizpůsobit pro použití se 100% vodíkem. Těsnost plynového ventilu a ventilátoru byla zvýšena a použité plasty a kovy byly zkontrolovány z hlediska jejich vhodnosti.

Ukázala se take další výhoda: díky speciálnímu zařízení pro předmíchávání směsi je NRV118 ideálně pro vodík přizpůsoben. Premixový ventilátor kompenzuje nižší Wobbeho index a nižší výhřevnost vodíku při sání. Není nutné použití žádného složitějšího systému regulace. Kromě toho lze dosáhnout větší modulace, protože plynový ventil může být optimálně regulován podtlakem.

Z toho tedy vyplývá, že výrobci kondenzačních kotlů, kteří počítají s použitím 100% vodíku, se mohou na NRV 118 spolehnout. Jistě ještě nějakou dobu potrvá, než bude čisté palivo použito pro vytápění (obr. 3). Pokud však bude vývoj vědy, politiky a průmyslu pokračovat stávajícím směrem a tempem, vize Julesa Vernea se může brzy stát skutečností.

Pár slov o společnosti ebm-papst

Skupina ebm-papst je předním světovým výrobcem ventilátorů a motorů. Od svého založení tato technologická společnost neustále nastavuje standardy na celosvětovém trhu. Vývoj pokrývá oblast od elektronicky řízených EC ventilátorů přes aerodynamická vylepšení lopatek ventilátorů až k výběru materiálů ze zdrojů šetrných k životnímu prostředí, přičemž jednou z možností jsou i biomateriály.

Ve fiskálním roce 2018/2019 společnost dosáhla obratu ve výši 2,185 miliardy EUR. Společnost ebm-papst zaměstnává na celém světě ve 29 výrobních závodech (včetně Německa, Číny a USA) a ve 48 prodejních kancelářích přibližně 15 058 zaměstnanců. Ventilátory a motory od lídra celosvětového trhu lze nalézt v mnoha odvětvích včetně vzduchotechniky, klimatizace a chlazení, domácích spotřebičů, topení, IT a telekomunikací, stejně jako v automobilech a užitkových vozidlech.

(Zdroj: ebm-papst)



Obr. 3 - Je to stále pouze vize, ale vodík by mohl nahradit zemní plyn a stát se palivem nové generace

Objevte ebm-papst v oblasti vytápění.

Seznamte se s inovativním řešením pro vytápění budoucnosti na
discover.ebmpapst.com/heating_technology

Pokud jde o nové myšlenky pro vytápění budoucnosti, jsme tu my. Ať už se jedná o energeticky úsporné ventilátory pro tepelná čerpadla nebo komplexní systémy premixových ventilátorů pro dokonalou směs vzduch-plyn v kondenzačních ohřivačích vody, naše inovace jsou u Vás doma všude.

Nemůžete je vidět. Ale můžete je pocítit na vlastní kůži!

ebmpapst

the engineer's choice



Pohodlné řízení topného systému na vysoké technické úrovni

Ing. Libor Hřabačka^{1/}

V předchozím článku (viz Klimatizace 1/2020) jsem se zmínil o novince v regulační technice společnosti Vaillant Group (**kontakt na str. 27**), ekvitermním regulátoru sensoCOMFORT VRC 720. Nyní bych rád čtenáře podrobněji seznámil s tímto výrobkem, jenž výsledkem dlouhodobého vývoje se vyznačuje celou řadou zajímavých funkcí a předností.

Regulátor sensoCOMFORT se vyrábí ve dvou základních variantách:

- VRC 720 – drátové provedení;
- VRC 720 f – bezdrátové provedení.

Rozdíl mezi těmito variantami je pouze v elektrické instalaci. Jestliže nejsou k dispozici potřebné elektrické rozvody, je nutné použít bezdrátovou verzi. Obě verze však mají shodné funkce. V obou případech se jedná o ekvitermní regulaci v závislosti na venkovní teplotě umožňující regulaci jak jednoduchých, tak i velice komplexních topných systémů. Na obr. 1 je znázorněn vlastní regulátor včetně dalších prvků, které je schopen ovládat.

Regulace sensoCOMFORT VRC 720/720(f) se vyznačuje velkým množstvím funkcí a vlastností. Některé jsou využitelné pouze pro servisního technika, základní funkce zajišťující komfort bydlení ocení potom koncový uživatel. Pro zajímavost uvádím nejdůležitější základní charakteristiky regulátoru:

- ovládání pomocí dotykového displeje;
- regulace až devíti topných okruhů;
- kaskádová regulace až se sedmi tepelnými zdroji;
- inteligentní energetický management;
- konektivita.

Regulátor obsahuje monochromatický displej s vysokým rozlišením, který si uživatel může nastavit podle potřeby. K ovládání slouží čtyři kapacitní tlačítka a pro změnu hodnot a pohyb v menu pak kapacitní dotykový posuvník. Samozřejmostí je tlačítko pro nápovědu. Všechny tyto



Obr. 2 - Modul VR 71

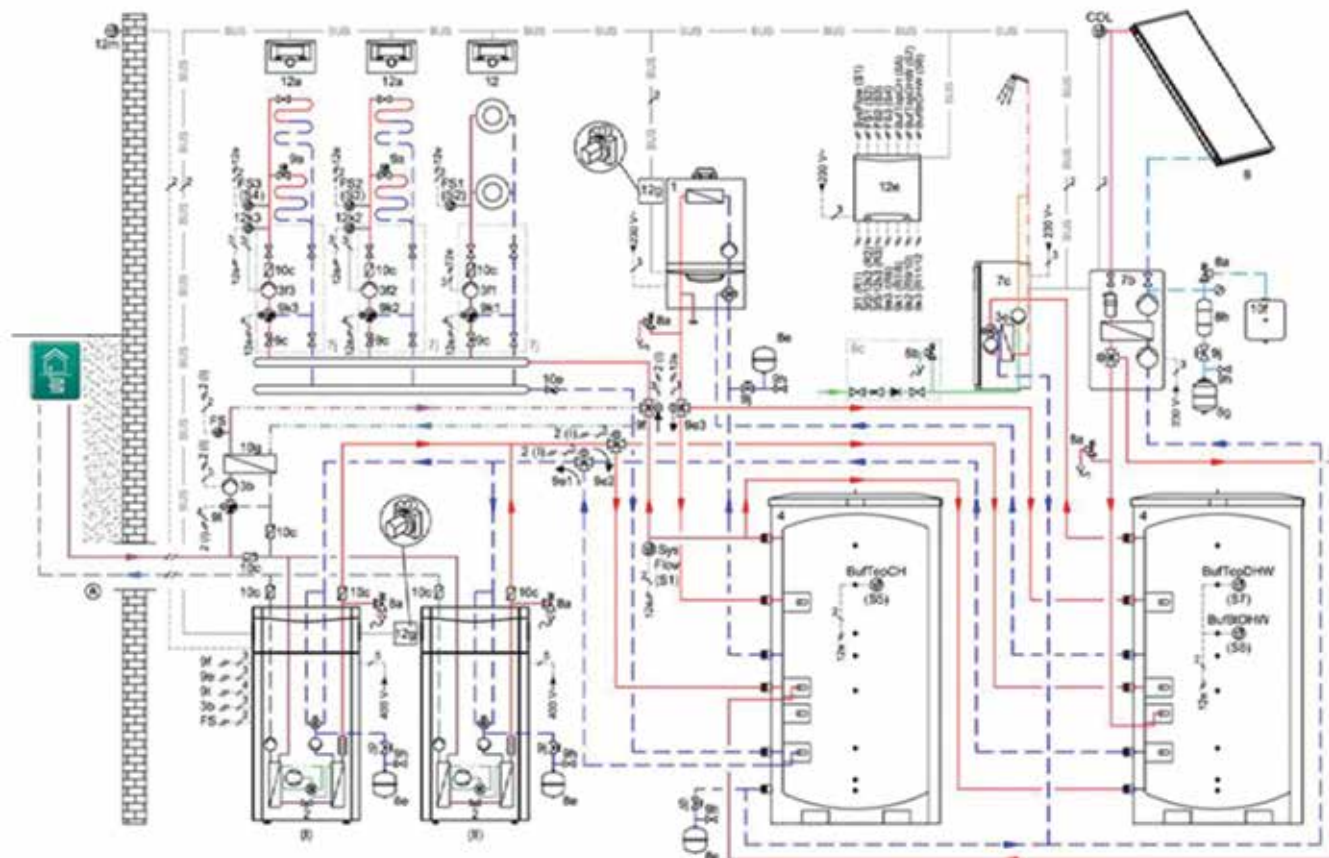


Obr. 1 - Regulátor sensoCOMFORT VRC 720

ovládací prvky jsou uvedeny na obr. 3. Projektanti nebo montážní firmy využijí zejména možnost regulace většího počtu topných okruhů či kaskádové ovládání. Pro tyto případy je však nutné použít další dodatečné příslušenství, jako je např.:

- VR 71 – základní rozšiřovací modul pro tři topné okruhy (obr. 2);
- VR 32 – kaskádový modul, pomocí kterého lze ovládat kaskádu jak plynových a elektrických kotlů, tak i tepelná čerpadla v počtu až sedmi jednotek.

Obr. 3 - Ovládací prvky regulátoru (legenda: 1 - tlačítko nápovědy; 2 – displej; 3 – tlačítko „Zpět“; 4 - tlačítko „Menu“; 5 - potvrzovací tlačítko „OK“; 6 – posuvník; 7 - tlačítko „RESET“)



Obr. 4 - Hydraulické schéma zapojení

Další výhodou je možnost použití dálkového ovládání pro jednotlivé okruhy. Lze aktivovat i vliv prostorové teploty a čímž získává uživatel větší míru komfortu ve vytápění. S výše uvedeným příslušenstvím lze ovládat jak základní jednoduché topení s jedním zdrojem a jednou topnou větví, tak i složité komplexní kaskádové topné systémy (obr. 4). Při instalaci kaskády sedmi kondenzačních kotlů VU 1206/5-5 ecoTEC plus lze potom dosáhnout tepelného výkonu až cca 0,8 MW.

Další předností je možnost ovládat hybridní systémy – s více tepelnými zdroji, např. tepelné čerpadlo v kombinaci s fotovoltaickým systémem. V menu regulátoru lze nastavit jedno- či dvoutarifový režim. Při nastavení dvoutarifového režimu regulátor podporuje funkci PV-ready ve všech tepelných čerpadlech Vaillant. Funkce PV – ready (photovoltaic system ready) znamená, že v případě dostatečného výkonu fotovoltaiky a příslušného nastavení v regulátoru sensoCOMFORT 720 dochází k aktivaci těchto provozních stavů:

- jednorázový ohřev zásobníku teplé vody (TV). V případě, že je aktivován časový program pro teplou vodu a zásobník je deaktivován („v útlumu“), dojde potom k nahřátí zásobníku na požadovanou hodnotu;
- dodatečné navýšení teploty topné vody v akumulacním zásobníku o nastavenou hodnotu v rozmezí 0-15 K (nastavení z výroby 10 K) v případě požadavku na vytápění. Tím dojde ke zvýšení akumulace tepelné energie v topném systému, jež je dále využita ve večerních a nočních hodinách, kdy fotovoltaický systém nedává potřebný nebo již nulový výkon.

Samozřejmostí je konektivita s možností dálkového ovládání – správy. Pro tuto funkci je nutné připojit k regulaci internetovou bránu VR 920. Následně si uživatel nainstaluje na svůj mobilní telefon z Google Play nebo App Store příslušnou aplikaci sensoAPP (obr. 5 - a, b, c).

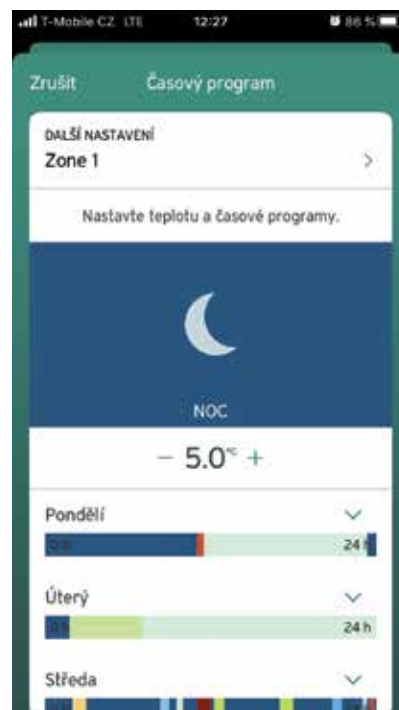
Pomocí této aplikace lze ovládat topný systém včetně jeho dalších komponentů (jako je např. rekuperace), nebo lze zobrazit aktuální údaje o vytápění, jako jsou např.:

- vytápění;
- nastavení provozních režimů;
- nastavení požadovaných teplot včetně topné křivky;
- nastavení časových oken;
- údaje o teplotách;
- údaje o tlaku v topném systému.

Uvedený regulátor nabízí širokou škálu funkcí, které umožňují všem zákazníkům jeho pohodlné používání. Projektanti ocení zejména široké možnosti tohoto regulátoru pro jednoduché či komplexní topné systémy. Montážní firmy a servisní technici využijí zejména funkce pro vlastní instalaci a uvedení do provozu, jako je např. instalační asistent nebo automatické načtení všech komponentů topného systému.

A koncový uživatel? Ten zejména ocení nadčasový design vhodný do všech obytných prostorů, snadnost ovládání a rovněž dálkovou správu pomocí mobilní aplikace. ■

1/ Technický ředitel Vaillant Group Czech s.r.o.



Obr. 5 - Printscreensy z aplikace sensoAPP (legenda: a - souhrnný přehled o topném systému; b - informace o spotřebě energií; c - nastavení časového programu)

Navrženo pro změnu.

ZÍSKEJTE
NYNÍ K TEPELNÉMU
ČERPADLU VAILLANT
TELEVIZI UHD
4 K S ÚHLOPŘÍČKOU
139 CM*

Tepelné čerpadlo skutečně šetrné k životnímu prostředí. aroTHERM plus.



Nová tepelná čerpadla aroTHERM plus vzduch/voda o výkonu 3-12 kW kombinují výjimečný výkon s maximální šetrností vůči životnímu prostředí.

S hodnotou COP až 5,4 jsou tepelná čerpadla aroTHERM plus mimořádně energeticky účinná a s hlukostí 28 dB (A) ve 3m vzdálenosti v tichém režimu umožňují instalaci i v hustě zastavěných oblastech.

S použitým přírodním chladivem R290 a jeho velmi nízkým potenciálem globálního oteplování (GWP 3) budete s aroTHERM plus připraveni na budoucnost.



Komfort mého domova

* Akce platí nejpozději do 31.10.2020. Bližší informace na www.vaillant.cz.

Tepelné čerpadlo speciálně navržené pro novostavby a nízkoenergetické domy

I.W. + red.

Monoblok Aquarea Generace J (obr. 1) zajistí pro domácnost přípravu teplé vody (TV) a dodávku tepla pro radiátory i podlahové vytápění. Zajistí rovněž chlazení, např. přes fan coil jednotky Aquarea Air. Nová řada tepelných čerpadel je vzhledem ke své kompaktnosti vhodná pro širokou škálu instalací, ať už jde o novostavby či rekonstrukce. Je schopna dosáhnout teploty vody na výstupu až 60 °C i při venkovní teplotě -10 °C. Nová Generace J poskytuje proti předchozí generaci až o 25 % vyšší výkon při vytápění a během chlazení dokonce až o 30 %.

Kompaktní venkovní jednotka šetří místo

Díky elegantní konstrukci v podobě monobloku zabírá čerpadlo minimum prostoru. Veškeré chladivo je uzavřeno v malé venkovní jednotce, takže do objektu je přivedeno pouze potrubí s topnou vodou. Monoblok Aquarea Generace J lze tedy snadno instalovat do míst s omezeným prostorem nebo jej využít při instalacích, které vyžadují esteticky příjemný a nenápadný design. Pro další úsporu místa lze monoblok instalovat v kombinaci s combo nádržemi, kombinující zásobník TV a vyrovnávací nádrž.

Efektivní technologie šetrná k životnímu prostředí

Výrobce klade důraz na udržitelnost, která je v popředí jeho inovací, a monoblok tak nabízí podstatné výhody

pro koncového uživatele z hlediska dopadu na životní prostředí. Díky pokročilé technologii tepelných čerpadel vzduch / voda je řada Aquarea mimořádně účinná a šetrná k životnímu prostředí i při venkovních teplotách až -20 °C.

Vzdálená kontrola vytápění a chlazení

Nový monoblok je také kompatibilní s řešením Aquarea Smart Cloud pro koncové uživatele. Tento řídicí systém umožňuje dálkově ovládat celou řadu funkcí vytápění a chlazení včetně sledování spotřeby energie z hlediska možností energetických úspor a nákladů.

Kromě toho může být monoblok připojen ke službě Aquarea Service Cloud. Ta umožní technikům servisní společnosti vzdáleně přistupovat k topným a chladicím systémům svých zákazníků, nastavovat je a diagnostikovat případné poruchy na dálku. Díky tomu může servisní firma šetřit náklady svým klientům, protože vzdáleně spravuje čerpadlo tak, aby fungovalo maximálně efektivně a ekonomicky.

A v případě poruchy má rovněž možnost přes Aquarea Service Cloud na dálku přesně zjistit, jaká část systému či díl potřebuje opravit. ■



Obr. 1

Šetrný a účinný zdroj tepla

J.S. + red.

Jednotka VVM S320 je ekologicky šetrné zařízení tvořící (v kombinaci s tepelným čerpadlem vzduch-voda) účinný systém pro vytápění, chlazení a ohřev vody ve standardní i tzv. chytré domácnosti (obr. 1 a 2). Nová jednotka v elegantním a účelném designu disponuje progresivním regulátorem, jenž dokáže automaticky regulovat vnitřní klima, nerezovým ohřívačem vody o objemu 180 litrů a integrovaným bezdrátovým připojením pro rychlé propojení s dalšími technologiemi.

Tato nová vnitřní jednotka je alternativou k modelu VVM 320, určená pro příznivce moderních komunikačních technologií. Díky svému jedinečnému regulátoru s dotykovým displejem a integrované Wi-Fi dokáže efektivně spolupracovat s dalšími komponenty v domácnosti, automaticky regulovat vnitřní klima a vytvářet tak zdravé a komfortní vnitřní prostředí s příjemnou pobytovou teplotou. Po jejím propojení s tepelným čerpadlem systému vzduch-voda F2040, či F2120, nebo s některou z kombinací venkovní jednotky AMS s vnitřním modulem HBS 05



Obr. 1



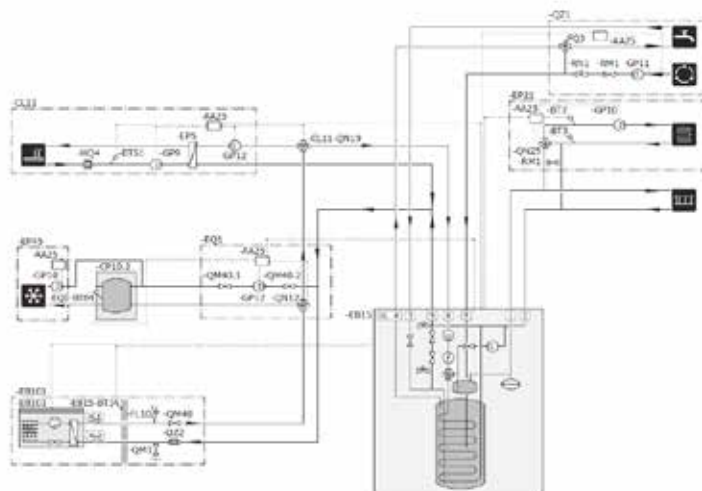
Obr. 2

vznikne ekologicky šetrný a vysoce účinný zdroj tepla pro celou domácnost.

Jednotka je určená pro připojení k nízkoteplotnímu rozvodu tepla - např. k radiátorům, konvektorům nebo podlahovému vytápění. V jejích útrobach se nachází nerezový ohřívač vody o objemu 180 litrů, oběhové čerpadlo s řízenými otáčkami, manometr, vyrovnávací nádrž topného systému, expanzní nádoba o objemu 10 litrů a doplňkový elektrokotel o výkonu 9 kW.

Celý systém lze ovládat a monitorovat pomocí dotykového displeje, jenž je součástí regulátoru, nebo vzdáleně, prostřednictvím aplikace myUplink v počítači nebo mobilním telefonu. Díky tomu je možné si zkontrolovat stav tepelného čerpadla nebo přednastavit aktuální teplotu v domácnosti a množství teplé vody ještě před návratem z práce nebo dovolené.

Příklad zapojení jednotky s příslušenstvím je zobrazen na obr. 3.



Obr. 3

Výukové tepelné čerpadlo pro České vysoké učení technické v Praze

Ing. Barbora Machová

Před nedávnem byl dokončen jedinečný projekt demonstrační jednotky (TČ Mach) pro České vysoké učení technické Praha, kde je možné simulovat a prakticky na změřených datech analyzovat chod různých typů tepelných čerpadel s různými typy kompresorů, chladiv a za různých pracovních podmínek (obr. 1). Celý systém, který splnil velmi přísné zadávací podmínky, je řízen systémem Chameleon.

Zařízení, demonstrační jednotka tepelného čerpadla (respektive v reverzním režimu chladicího zařízení), je určena pro ilustraci provozů tepelného čerpadla a chladicího zařízení s různým variantním nastavením klíčových okruhů (chlazení či tepelného čerpadla). Je tvořena čtyřmi okruhy pracujícími s různými médii. Primárním okruhem je okruh tepelného čerpadla/chladicího zařízení pracující s chladivem, které je možné měnit. Sekundárními okruhy jsou teplotonosné okruhy pracující s vodou a glykolem, s integrovaným okruhem pro zpětné akumulace tepla v celém systému zařízení. Terciálním okruhem je okruh simulující venkovní provozní podmínky pracující se vzduchem (formou vzduchových komor).

Zařízení je strukturováno s ohledem na požadavek rozložitelnosti a transportovatelnosti ve formě modulového uspořádání, tj. je tvořeno třemi hlavními modulovými systémy:

- modulem reverzibilních okruhů tepelného čerpadla/chladicího zařízení;
- modulem řízení a automatizace – rozvaděč;
- modulem simulující provozní podmínky teplotonosných médií (tj. provozních režimů vzduch/vzduch, voda/voda, voda/vzduch, vzduch/voda a akumulace energie).

Toto modulové uspořádání umožňuje případnou variaci výsledného uspořádání v místě instalace zařízení (za předpokladu určitých úprav rozvodů vody, odpadu a elektřiny), tak aby bylo možné reagovat na případná specifika místa umístění jednotky.

Provoz instalovaného zařízení je uvažován jako nárazový tak, aby odpovídal potřebám zejména laboratorní výuky či případně dalším vývojovým činnostem. Z tohoto důvodu je zařízení vybaveno plně automatickým systémem řízení s veškerou monitorovací technikou. Provozní hodnoty parametrů v celém pracovním pásmu a při různých provozních režimech (A/A, W/W, W/A, A/W–A-vzduch, W-voda či jiná kapalná teplotonosná látka) jsou zaznamenávány a ukládány pomocí grafického terminálu s možností vzdáleného přístupu pomocí webového prohlížeče. Tyto hodnoty je možné analyzovat a vyhodnocovat pro různé režimy všech zain-

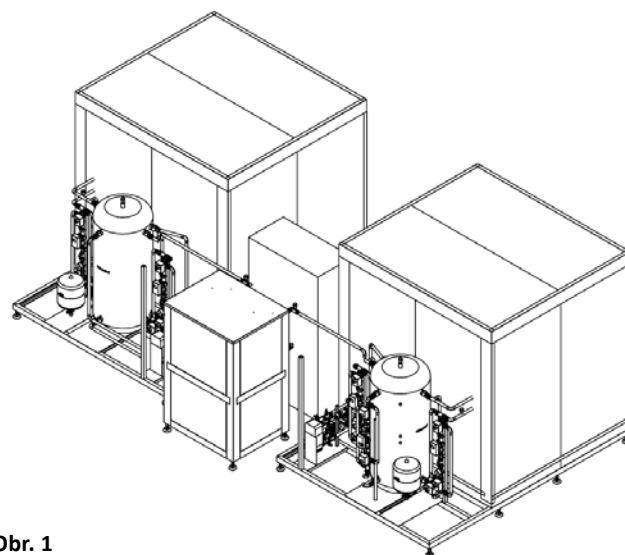
teresoovaných okruhů. Navíc systém regulace je vybavený i možností ručního provozu.

Hlavní ochranné prvky pro zajištění spolehlivosti primárního chladicího okruhu, respektive okruhu tepelného čerpadla, jako je maximální provozní tlak chladiva, nebo minimální provozní tlak chladiva budou mít zcela samostatný okruh, který vždy zajistí bezpečné odstavení tohoto okruhu z provozu.

Struktura zařízení je postavena na modulové koncepci umožňující variabilitu uspořádání. Propojením modulů vzniklo kompaktní zařízení umožňující pomocí různého nastavení řízení řídicích okruhů (okruhu Zařízení, okruhu řídicího, okruhu teplotonosných médií a okruhu dochlazování přebytkového tepla), ilustraci několika typových režimů provozů tepelného čerpadla a chladicího zařízení, konkrétně pro režim v provozu:

- tepelného čerpadla:
 - W/W (voda-jiná kapalná teplotonosná látka / voda-jiná kapalná teplotonosná látka),
 - A/W (vzduch/voda-jiná kapalná teplotonosná látka),
 - W/A (voda-jiná kapalná teplotonosná látka / vzduch),
 - A/A (vzduch/vzduch);
- chladicího zařízení (režim reverzní):
 - A/A (vzduch/vzduch),
 - W/A (voda-jiná kapalná teplotonosná látka / vzduch).

Projekt probíhal v několika fázích po dobu 6 měsíců a byl dokončen v době koronavirové karantény v dubnu 2020. ■



Obr. 1

Projektování MaR z hlediska bezpečnosti

Ing. Jan Vidim

Kybernetická bezpečnost hraje v systémech řízení budov čím dál větší roli. Bohužel je obvykle řešena až při implementaci, kdy se setkávají konečný zákazník (provozovatel) a dodavatel řídicího systému. Základní bezpečnostní vlastnosti by však měly být definovány již ve fázi projekční, nejpozději v realizačním projektu. Projektanti se většinou vymlouvají na to, že nemají partnera, s nímž by tyto požadavky řešili – stavební firmu to nezajímá a provozovatel (nebo jeho odpovědný pracovník) ještě není znám. To ale neznamená, že projektant by si neměl být bezpečnostních aspektů vědom a že by je neměl aspoň v nějaké základní podobě v projektu sám od sebe zohlednit.

Podívejme se na klasickou topologii řídicího systému z bezpečnostního hlediska a pojďme najít několik pravidel, podle nichž by řídicí systém měl být projektován tak, aby byl schopný úspěšného předání provozovateli z hlediska kyberbezpečnosti – a zároveň se dal komfortně a účinně provozovat a servisovat.

Pokrytí normami

Jako první narazíme na ČSN ISO/IEC 27001 a navazující, Informační technologie – Bezpečnostní techniky – Systémy řízení bezpečnosti informací. Tato skupina norem ale pojednává spíše o organizaci procesů a hodnocení opatření, pro projektování v ní mnoho nenajdeme. Zajímavější je ČSN EN IEC 62443, která v části 3-3 definuje bezpečnostní úrovně (Security Levels, SL) a požadavky na ně. Při podrobnějším průzkumu zjistíme, že prakticky žádný řídicí systém budov sám o sobě (nemluvíme zde o průmyslových systémech), dostupný na trhu, nenabízí ani vlastnosti požadované základní úrovní SL 1. Při dalších úvahách se tedy pokusíme síťovou bezpečnost maximalizovat pomocí standardních prostředků, tak, aby investiční i provozní náklady na systém MaR byly navýšeny jen minimálně nebo raději vůbec ne.

Úroveň periferií

Periferní zařízení, jako jsou čidla, ventily, pohony klapek a další komponenty řídicího systému, lze obvykle chránit pouze „polohou“. Prvky by měly být umístěny tak, aby se minimalizoval možný cizí zásah nebo poškození. U periferií instalovaných ve strojovněch problém nenastane, horší je to s pokojovými ovladači ve veřejně přístupných prostorech (chodby, kanceláře) nebo dokonce s venkovními čidly namontovanými na fasádě. Při poškození pokojového čidla, ovladače nebo termostatu je naštěstí postižena pouze jedna místnost či zóna a ztráta komunikace nebo přerušení signálu by se měly objevit na centrále jako alarm. Poškození venkovního čidla může již mít zásadní vliv na chování otopného systému, proto by vybočení signálu (způsobené přerušením vedením či zkratem) mimo rozumné meze mělo být nejen hlášeno jako alarm, ale také ošetřeno v progra-

mu, například zapsáním „bezpečné“ hodnoty (např. 5 °C), která aspoň v zimě zaručí nouzový, byť ne energeticky optimální chod zařízení.

Rozvaděče umístěné ve veřejně přístupných prostorech by měly být zamykatelné (klíčem, nejen standardní klíčkou) a jejich čelní panely by měly obsahovat minimum ovládacích prvků. Mějme na paměti, že v rozvaděči obvykle je i PLC a switch, který již umožňuje přístup do celé technologické sítě nebo dokonce do sítě firemní.

Mezi periferní zařízení se někdy počítají i sběrnice se zónovými regulátory. Zkrat sběrnice vyřadí z provozu celou linku, rozpojení znamená ztrátu komunikace pro část sběrnice za poruchou. Rozpojení však může vyřadit z provozu celou linku, pokud je sběrnice citlivá na chybějící ukončení zakončovacím členem nebo odporem (např. u sběrnic LON či RS485). Při projektování se proto snažíme připojit zařízení mimo rozvaděč na samostatný komunikační port (u markMX nejčastěji COM4) a I/O moduly, umístěné v rozvaděči, na druhou linku (COM3). Tak při poruše sběrnice zůstane zachována alespoň komunikace s I/O moduly v rozvaděči.

Úroveň podstanic

Zde již je situace kritičtější, protože procesní podstanice (PLC) mají rozhraní Ethernet a jsou tedy připojeny do technologické sítě nebo vnitřní sítě budovy, což bývá nejčastější cesta, kterou je veden útok. Zároveň obsahují řídicí algoritmy, jejichž poškození nebo napadení má zásadní vliv na funkci budovy včetně fyzických dopadů – řízení motorů, klapek, ventilů atd. a zejména navazujících technologií. Zároveň ale můžeme pro zabezpečení použít organizační pravidla i technické prostředky, které známe z IT prostředí, což nám zjednodušuje práci. Obvykle nastane jedna z těchto situací:

1. PLC jsou připojena v samostatné (technologické) síti, která je považována za „chráněnou“, a bezpečnost se řeší pouze v místě, kde tato technologická síť vstupuje do intranetu, resp. do internetu. Technologická síť je od okolního světa oddělena routerem, ideálně pak bezpečnostním routerem. Tento přístup umožňuje do sítě připojit i zařízení, která mají zabezpečení velmi slabé nebo žádné. Jde zejména o vzduchotechniky s autonomní regulací, různé převodníky „XY na Ethernet“, čidla, frekvenční měniče a podobně. Zároveň to znamená, že celá technologická síť by měla být fyzicky zabezpečena proti připojování cizích zařízení a dalším útokům, tedy veškeré aktivní prvky by měly být pod zámek, infrastruktura (kabely, patch panely...) pokud možno oddělená od ostatních IT zařízení a podobně. V síti by neměly být bezdrátové přístupové body a pokud jsou opravdu nutné, měly by být chráněny kromě dostatečně silného šifrování ještě například filtrováním MAC adres.

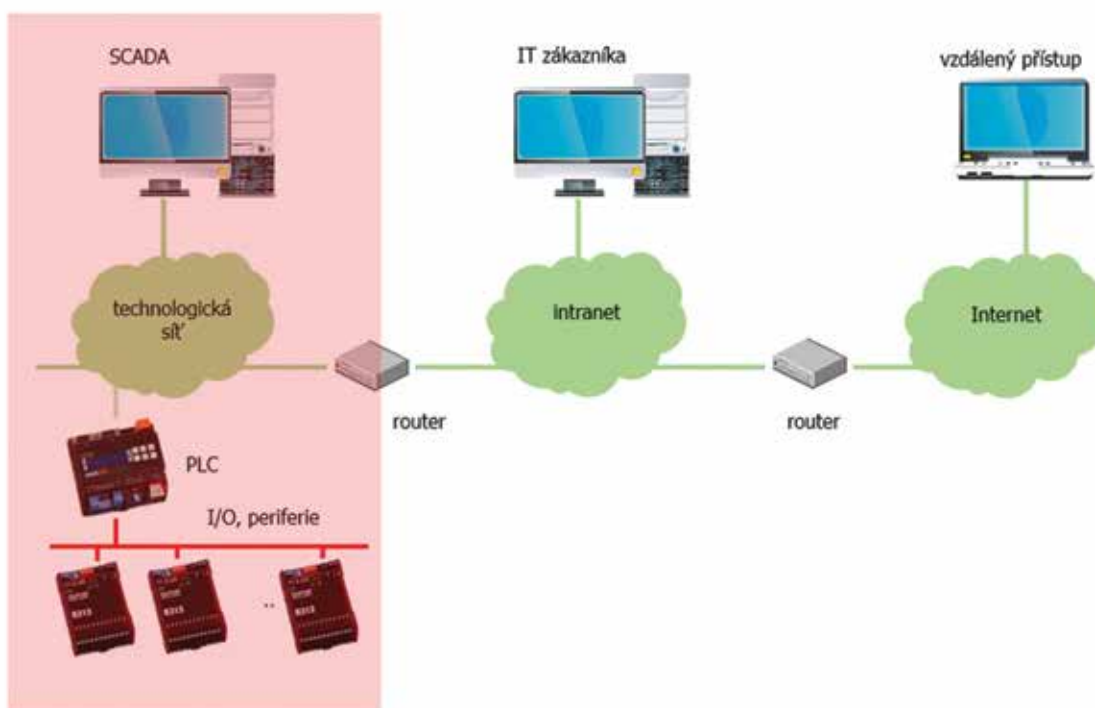
2. PLC jsou součástí intranetu a mohou sdílet i stejnou logickou síť jako další zařízení, která nejsou součástí MaR (např. tiskárny, klientské stanice, servery, routery). Bezpečnost je tedy nutné řešit „na patě“ každého PLC, resp. zařízení MaR se síťovou komunikací. To může být někdy problém, protože jednodušší komponenty nemají pro tuto úlohu dostatečný výpočetní výkon nebo jejich komunikační protokoly zabezpečení ani dobře neumožňují (např. Modbus TCP). U některých zařízení je možné alespoň přepínačem zablokovat webové konfigurační rozhraní, což ovšem nebrání například útokům založeným na zahlcení síťové karty extrémně silným provozem.

V případě topologie podle bodu 1, tedy když PLC a případně další IP zařízení mají samostatnou technologickou síť (obr. 1), musíme vyřešit propojení s intranetem budovy. V projektu by mělo stačit vyspecifikovat router (postačí např. Mikrotik řady RB2011 nebo dokonce hEX), případně po dohodě s IT technikem zákazníka jiné zařízení. Lze i domluvit, že router si dodá zákazník, aby udržel jednotný systém pro společnou správu aktivních prvků.

Pokud plánujeme systém podle bodu 2 (obr. 2), počítejme s možnými problémy při koexistenci IT zařízení zákazníka a komponenty MaR. Několikrát jsme se setkali se závadami, kdy PLC „náhodně“ zamrzalo, vypadávala komunikace mezi PLC navzájem a podobně. Příčinou byl například zapnutý spanning tree protokol na switchích zákazníka, který zřejmě ethernetové rozhraní v PLC neumělo dobře zpracovat. Diagnostika je složitá, protože k poruše dochází jen občas. Můžeme jako projektanti podobným potížím předejít?

Z projekčního hlediska by bylo nejlepší kontaktovat budoucího provozovatele, zjistit jeho přístup k otázkám propojování technologické sítě s intranetem a podmínky zohlednit v technické zprávě, případně v topologii řídicího systému. U některých projektů je to naprosto zásadní krok. Typicky jde o řetězce poboček (obchody, banky) s vlastní IT infrastrukturou a IT oddělením, které se řídí pravidly nadnárodního vlastníka. V těchto případech je domluva sice zdoluhavá, ale pracujeme s kompetentním partnerem, s nímž máme společný zájem. Proto se řešení většinou podaří najít, připravme se však na to, že systém MaR bude muset splňovat několik podmínek:

- IT infrastruktura (zásuvky, kabeláž, patch panely, racky, aktivní prvky atd.) je dodávána a spravována zákazníkem. Pro nás to znamená, že musíme jen vyspecifikovat potřebný počet a umístění přípojných míst (síťových zásuvek). To v zásadě není špatná zpráva.
- Zařízení, připojená v síti, mají IP adresy přidělované protokolem DHCP, ne pevně nastavené. IT technik určí, že DHCP server přiděluje IP adresy podle MAC adres zařízení (ty jsou neměnné – z výroby vázané na konkrétní kus hardwaru). Switche si tak mohou hlídat, co je připojeno do které zásuvky, a pokud v síti dojde ke změně hardwaru, je vysláno bezpečnostní upozornění. Problém může nastat ve chvíli, kdy PLC pro poruchu vyměníme: po připojení do sítě mu bude přiřazena jiná IP adresa nebo síť připojení zcela odmítne. Servisní technik tudíž musí vědět, že výměnu jakéhokoli zařízení s rozhraním Ethernet musí koordinovat s IT oddělením zákazníka.
- Pravidla pro komunikaci mezi sítěmi (tzv. otevřené porty) se periodicky revidují a promazávají, aby v systému



Obr. 1 - Systém řízení budovy v samostatné technologické síti

nebyly staré, nepoužívané záznamy, které představují bezpečnostní riziko. Někdy se stane, že do firmy přijde nový síťář, který postupuje tak, že všechny záznamy smaže a čeká, kdo se ozve; nutná pravidla pak definuje znovu. Tím sice zajistí pročištění tabulek, může se však stát, že například záznamy teplot z chladicích boxů pro hygienickou službu nejsou několik měsíců ukládány, než se na problém náhodou přijde.

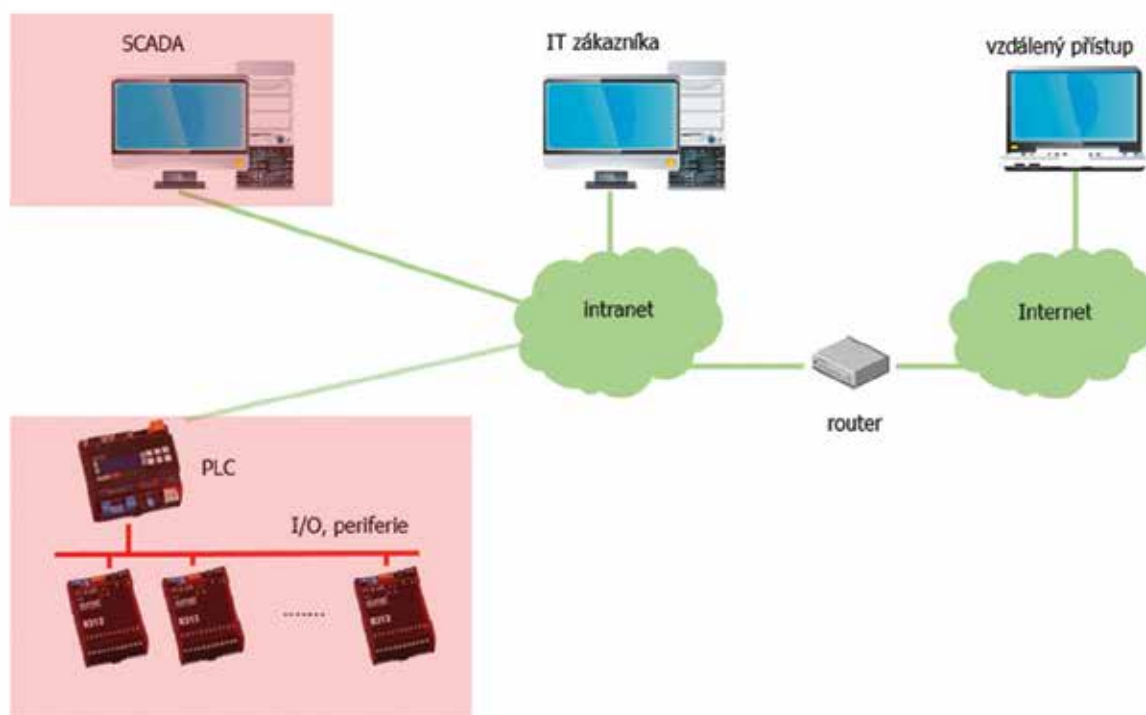
- Odchozí komunikace je omezená nebo zcela zablokováná. To může postihnout cloudové služby, které se u dodavatelů řídicích systémů těší stále větší oblibě. Pokud je tedy v projektu uvažován přenos dat do vzdálené databáze (např. Merbon ContPort, různé servisní a diagnostické služby, proxy služby pro dálkový přístup bez příchodích spojení do sítě), musíme předem prověřit, jestli vůbec bude taková služba realizovatelná. Možná se podaří domluvit omezení odchozích spojení pouze na konkrétní IP adresu, pak je ale nutné hlídat její případnou změnu (například při přechodu hostování služby k jinému poskytovateli) a včas IT oddělení zákazníka informovat, aby mohlo pravidla aktualizovat. To je problém zejména u dlouho existujících vztahů, kdy po několika letech bezproblémového chodu už pomalu nikdo neví, jak vlastně všechno funguje.
- Příchozí komunikace je zcela zablokováná. To by nás nemělo překvapit, jde o jedno ze základních bezpečnostních opatření. Pro vzdálený přístup pro servis se snažíme domluvit připojení pomocí VPN.
- Pro servisní přístup se často používá VPN, kterou považujeme za vysoce bezpečný prostředek vzdálené správy. Platí to ale jen v případě dodržování dalších bezpečnostních pravidel, jako je neukládání hesla v či-

telné formě na vzdáleném počítači, pravidelná obměna hesel a certifikátů, přístup pouze z definovaných IP adres atd. Zde jde ale již o provozní opatření, v projektu stačí po dohodě s provozovatelem zmínit, že servisní přístup bude mít tuto formu a podmínky jsou již na dohodě mezi provozovatelem a dodavatelem MaR. Nutno podotknout, že vzdálený servis skutečně významně urychluje řešení problémů, zaregulování a zaškolení obsluhy, a proto se u větších instalací (nad 1000 datových bodů) stal již samozřejmostí.

- Do sítě není možné připojovat jakákoli další zařízení s internetovou konektivitou (GPRS/LTE routery apod.). Šlo by o hrubé porušení bezpečnostních pravidel a pachatel by pocítil nevoli správců sítě se všemi důsledky. Není tedy možné si takhle „pomoci“ v případě, že některé služby jsou správcem IT z jakýchkoli důvodů omezeny.

Častým bodem střetu je zasílání alarmových e-mailů. Pro jejich odesílání musí PLC nebo centrála mít přístup na mail server. Provozovatel tedy musí na svém mail serveru zřídit uživatelský účet, který bude pro odesílání pošty využíván. Přístupové údaje pak sdělí dodavateli MaR, aby odesílání alarmů mohlo být nastaveno. Příslušná centrála nebo PLC zároveň musí mít přístup na internet. Tyto požadavky je opět vhodné mít v technické zprávě projektu, dodavatel MaR je pak do jisté míry chráněn. Používání freemailových služeb se v prvním plánu snažíme vyhnout.

Akce se nesmí dostat do stavu, kdy nasmlouvanou, prodanou a zaplacenou funkci není možné aktivovat a předat zákazníkovi. Dodavatel pak není schopen zařízení předat a odběratel má výborný důvod k zdržování plateb („to jste si měli zjistit / domluvit předem“). Zejména u veřejných zaká-



Obr. 2 - Komponenty systému řízení budovy jako součást sítě zákazníka

zek nebo dotačních titulů, kdy je třeba přísně dodržovat zadání, se můžeme dostat do velmi obtížně řešitelné situace.

Úroveň vizualizace

Zde najdeme obslužné počítače – klientské stanice SCADA, servery pro ukládání dat, webové servery pro vizualizaci atd. Jedná se vesměs o hardware na bázi osobních počítačů. Základní ochrana spočívá v rozumně nastavené uživatelské politice a pravidelné údržbě:

- kontrolovat pravidelné aktualizace OS, antivirových a aplikačních programů (SCADA);
- pravidelně (cca. po 6 měsících) revidovat seznamy uživatelů a udržovat jejich počet minimální, mazat již nevyužívané uživatelské účty;
- uživatelům nastavovat jen ta práva, která potřebují pro svou práci;
- pravidelně zálohovat a testovat obnovitelnost ze záloh;
- pokud je počítač využíván i pro práci na internetu, dbát na pravidla rozumného chování.

Největší riziko je obvykle na straně uživatele, zde pomůže snad jen provozní předpis, důkladné školení a hrozba sankcí. Co se týče zálohování, není ho nikdy dost, ale v zálohách musíme udržovat pořádek, aby disk nebyl plný adresářů s názvy „poslední verze“, „nemazat“, „staré“, „záloha nechodí“ atd. To je ale již spíše problém provozu a servisu. Projektant by měl po domluvě s dodavatelem MaR vyspecifikovat PC s potřebnými hardwarovými parametry (zejména velikost paměti RAM a disku) a určit umístění hardwaru. Je chyba, když počítač s databází uložených hodnot desetiletého provozu systému s několika tisíci datových bodů najdeme zaprášený někde pod stolem. Pro servery je i s ohledem na spolehlivost a životnost vhodná klimatizovaná místnost, která zároveň poskytuje fyzické zabezpečení; dnešní budovy již vyhrazenou serverovnu mají.

Některé služby jsou dnes již zcela virtualizovány. Znamená to, že pro jejich chod potřebujeme využívat zdroje (PC, úložiště), o jejichž fyzickém umístění nic nevíme a na něž přistupujeme výhradně pomocí sítě Internet. Jde o ukládání historických dat, portály pro servis a diagnostiku, webové portály pro obsluhu na dálku atd. To může být v rozporu s bezpečnostní politikou zákazníka, proto při projektování musíme zjistit, zda uvažovaný systém virtuální zdroje využívá, a pokud ano, zda to je zákazníkem akceptovatelné.

Souvisejí s tím i provozní náklady cloudového řešení. Ty mají sice málo společného s bezpečností, ale jelikož se tento problém objevuje čím dál častěji, považuji za nutné je v projektu aspoň zmínit. Ve výkazu výměr by projektant měl uvést jednak jednorázové náklady na instalaci, jednak měsíční nebo roční náklady na provoz služby. Pokud je v zadání výslovně specifikováno nějaké období, po které má být služba zaručena, uvedeme tyto náklady jako samostatnou položku (např. „přístup na webový portál MyCloudAccess pro 1000 datových bodů po dobu dvou let“). Generální dodavatel pak nese náklady po tuto dobu v rámci dodávky, následně přechází povinnost platby na zákazníka – provozovatele.

Velmi zajímavá situace nastane, když jsou pro komunikaci použity bezpečnostní certifikáty a klíče. Tyto prostředky mají omezenou platnost. Doménové certifikáty (používané např. pro zabezpečený přístup, bez kterého dnes již některé prohlížeče odmítají zobrazit data z webového serveru) například nelze vydávat na delší období než 27 měsíců. V praxi to znamená, že těsně po skončení záruky může vizualizace nebo výměna dat mezi PLC přestat fungovat. Zákazník buď musí předem vědět, že je nutné certifikáty obnovit, a obnovu si objedná, nebo musí mít uzavřenou servisní smlouvu s dodavatelem systému. Existují sice systémy pro automatickou aktualizaci certifikátů, ale i ty je nutné spravovat. Vzniká tak nový obchodní model, v němž může mít zákazník pocit, že se stává jakýmsi rukojmím odsouzeným k trvalým platbám. Je potřeba mu vysvětlit, že jde o nutnou údržbu, vyplývající z principů zabezpečení. To s sebou nese nové nároky na dodavatele řídicího systému i na jeho projektanta.

Závěrem

Shrňme tedy základní pravidla pro projektování bezpečných systémů v několika bodech:

- rozvaděče umísťujeme tam, kde nehrozí neautorizovaná manipulace s ovládacími prvky;
- ve veřejně přístupných prostorech má mít skříň zámek na klíč, ne jen na klíčku;
- sériové sběrnice vedoucí mimo rozvaděč připojujeme na jiné porty, než na kterých jsou I/O moduly v rozvaděči;
- technologickou síť připojíme do intranetu nebo internetu v jednom bodu a přes bezpečnostní router, jehož správce je si vědom své úlohy;
- aktivní prvky, servery, datová úložiště umísťujeme do dostatečně zabezpečených prostorů s vhodným prostředím (teplota, vlhkost, prašnost);
- pokud systém vyžaduje externí zdroje (cloudové služby, obnovu certifikátů atd.), v projektu na to upozorníme a s náklady pro nějaké období počítáme ve výkazu výměr;
- specifikaci hardwaru pracovních stanic a serverů si necháme odsouhlasit dodavatelem MaR;
- s kyberbezpečností vždy řešíme i přiměřenou fyzickou bezpečnost (nemá smysl instalovat diskové úložiště s šifrovaným přístupem do rozvaděče, který stojí na veřejně přístupné chodbě a dá se otevřít bez pomoci nástrojů);
- všechny věci řešíme s předstihem – komunikace vždy dlouho trvá, protože stavební firma většinou problematice nerozumí a má zcela jiné starosti;
- snažíme se komunikovat přímo s koncovým uživatelem, je-li znám.

Technologie se rychle mění a pokud chceme, abychom i v budoucnu byli schopni odvádět kvalitní projekční práci, musíme si udržet odbornou kompetenci. Uvidíme, že čas strávený „zvyšováním kvalifikace“ se nám několikanásobně vrátí, protože nebudeme muset následně řešit nepříjemné spory během realizace. ■

Nová čidla detekují nejmenší prachové částice v potrubí budov

M.K. + red.

Nová čidla jemných prachových částic PM2.5 (obr. 1) měří koncentraci prachových částic a nečistot, včetně jemného písku, a přispívají tak k vytváření zdravého a produktivního vnitřního prostředí v budovách. Rychle a přesně předávají naměřené hodnoty do technologicky vyspělých řídicích systémů budov, které zajišťují komplexní monitorování a regulaci vnitřního prostředí. Nová čidla pomáhají zlepšovat kvalitu vzduchu v obytných a komerčních budovách, což pozitivně ovlivňuje zdraví a pohodlí osob v místnostech. Zjištěním a včasnou detekcí nebezpečných prachových částic pomáhají dosáhnout energeticky a cenově efektivní regulace celého systému HVAC.

Vyšší bezpečnost budov a uživatelů

Rostoucí znečištění ovzduší způsobuje zvýšené koncentrace jemného prachu, který má negativní vliv nejen na životní prostředí, ale také na lidi – především jejich dýchací a kardiovaskulární systém. Mezi nejvíce postižené oblasti patří městské aglomerace. Částice prachu pronikají přes nos, ústa i krk hluboko do plic a způsobují zvýšený výskyt kardiovaskulárních chorob, bronchitidy, astmatu nebo rakoviny plic.

Nová čidla jemného prachu PM 2,5 pro vzduchotechnické potrubí přesně měří a monitorují kvalitu vnitřního a vnějšího vzduchu a přispívají tak k lepšímu pracovnímu prostředí a bezpečí osob v budově. Spolu s řídicím systémem budovy

monitorují čidla kvalitu vzduchu ve vzduchotechnických jednotkách a mohou sledovat úroveň znečištění v jedné nebo více místnostech. Nová čidla, navržená speciálně pro vytváření zdravého prostředí v místnostech, jsou k dispozici ve dvou provedeních. První verze je vybavena měřicí sondou, která detekuje jemné prachové částice PM2.5 a PM10, které jsou pro člověka škodlivé. Druhá varianta navíc disponuje možností měřit relativní vlhkost a teplotu.

Jedinečná konstrukce pro maximální přesnost

Čidla jemného prachu PM2.5 charakterizuje mimořádně vysoká citlivost a snadná instalace i konfigurace, zejména ve vzduchotechnických jednotkách. Měřicí modul má životnost přesahující šest let a lze jej snadno vyměnit.

Sondy rychle poskytují hodnoty s vysokou přesností bez ohledu na obsazenost místnosti a budovy, čímž snižují náklady na uvedení do provozu, servis a provoz. Díky své unikátní mechanické konstrukci, která umožňuje vstup a výstup vzduchu stejným otvorem, čidla nabízejí mimořádně vysokou přesnost. Tato jedinečná vlastnost zajišťuje přesné měření ve vstupních nebo výstupních kanálech vzduchotechnické jednotky. Po sestavení hlavy a detekční komory je komora zcela uzavřena, další vstup vzduchu z hlavy do komory není možný. Inovativní konstrukce zajišťuje, že měření je výlučně vzduch nasávaný ze vzduchotechnického potrubí. ■



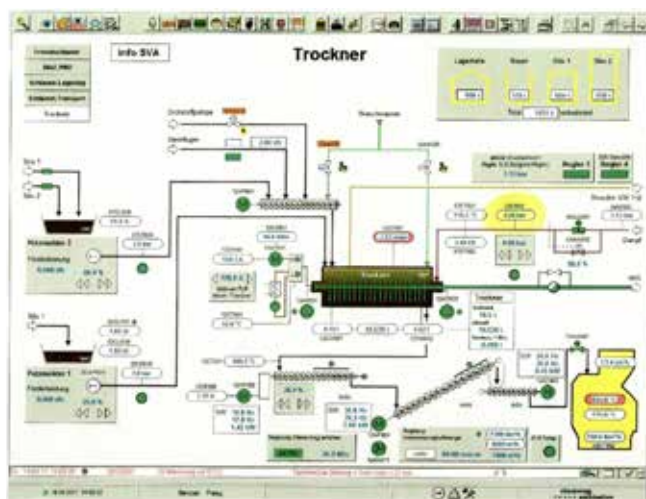
Obr. 1

Provozní zkušenosti s nasazením náporových turbín a při spalování čistírenského odpadu

Ing. Ferdinand Madry, CSc.

Ve švýcarské firmě Real byla před časem postavena čistička odpadních vod pro švýcarské město Lausanne. Tato čistička byla stavěna v etapách, nejdříve čistírenská část a poté technologie pro spalování odpadu získaných z čistírenského kalu. Po postavení této čističky jsme byli požádáni, zda bychom byly schopni jim dodat (jako fi. Unikasset) energetické zařízení, které by z páry vzniklé při spalování čistírenských odpadů vyrobilo elektrickou energii.

Problém této energetické části spočíval v tom, že k dispozici bylo velmi malé množství páry a to 3–4,5 tuny/hod, při tlaku 8 barů a teplotě páry 180 °C. Další problém z energetického hlediska byl v tom, že dodávka páry byla značně nerovnoměrná; jakmile přišlo podzimní a zimní období bylo v čistírenském kalu výrazně více umělohmotných zbytků, a to způsobovalo při spalování větší výhřevnost paliva a následně vyšší dodávku páry z kotle. Odběr páry z kotle se měnil úměrně tomu, jaká byla vlhkost paliva dodávaného do kotle. Zákazník požadoval, aby konečná teplota páry vystupující z turbín byla do 120 °C, protože se tato odpadní pára používá k dosušování paliva vstupujícího do kotle. Nás to vedlo k tomu, že jsme navrhli 2 turbíny pracující v sérii, z nichž první turbína dodávala tlakové medium na vstup druhé turbíny. První turbína měla na vstupu teplotu páry 176 °C a tlak 8,81 barů a výstupní teplota páry z turbíny byla 142 °C, při výstupním tlaku páry 3,2 barů, výsledný výkon tedy činil 52 kW. Výstupní parametry z první turbíny, byly vstupními parametry pro druhou turbínu. Vstupní tlak pro 2 turbínu byl 3,2 barů, teplota činila 142 °C, výstupní tlak byl 0,71 barů

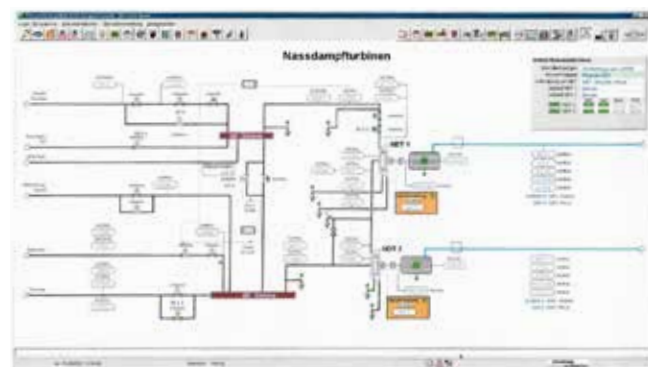


Obr. 1a

při teplotě 114 °C, výkon činil 56 kW. Průtok páry přes obě turbíny byl 3007 kg/hod.

Na obrázku č.1 a,b je schéma spalovny. V levé části obr. 1a je ukázána technologie pro odvodnění vody z čistírenského kalu; odvodněný kal pak vstupuje do sušícího bubnu, ze kterého posléze vstupuje do spalovacího kotle. Vyrobená pára potom odchází do obou dvou turbogenerátorů. Výstupní pára z druhého turbogenerátoru se vrací zpět a ohřívá sušící buben. Technologie po dobu sedmi let provozu dosud nevykazovala žádné problémy.

Z přiložené tabulky 1 je zřejmé, že s pomocí této technologie se ročně spálí cca. 12 000 tun odpadu z čistírenského kalu. Například v loňském roce bylo vyrobeno 750 405 kW hodin el. energie. Zákazník je s funkcí energobloku velmi spokojen. K tomu bych rád poznamenal, že jenom v Severomoravském kraji se ročně vyprodukuje 190 000 tun čistírenského odpadu. S ním je (a to nejen v tomto kraji) vážný problém s jeho zužitkováním a skladováním. Naše firma (**kontakt na str. 37**) přitom může nabídnout technickou spolupráci s fa Real při návrhu a realizaci podobné technologie i v České republice.



Obr. 1b

Jahr	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Anlagenzeit	8043 h	8196 h	8375 h	8463 h	8201 h	8174 h	0 h	0 h
Luft (Beseitigung Luft)	7753 t	7943 t	8045 t	8220 t	7973 t	7636 t	0 t	0 t
verbrannte Schlammmenge	10643 t	12158 t	10979 t	11096 t	11307 t	11680 t	0 t	0 t
Aufheiz- und Auskühlzeit	290 h	253 h	298 h	243 h	228 h	330 h	0 h	0 h
NET, Stromproduktion	0 kWh	0 kWh	44353 kWh	55706 kWh	45700 kWh	73045 kWh	0 kWh	0 kWh
RTD - B	0 t	0 t	157 t	265 t	204 t	302 t	0 t	0 t

Tab. 1

UNIKASSET, spol. s r.o.

www.unikasset.cz

Náporové turbíny
Rázové turbíny
Točivé redukce



55 kWe
75 kWe
90 kWe
110 kWe
132 kWe
160 kWe
200 kWe
250 kWe
315 kWe
355 kWe
400 kWe
500 kWe
560 kWe
630 kWe

Průtok páry 0,5 až 20 t/hod.
Vstupní přetlak 3 až 24 bar
Protitlak od 0 do 6 bar
Provoz na suchou i mokrou páru

UNIKASSET, spol. s r.o.
Nová 140
738 01 Frýdek-Místek
+420 602 712 814

Chlazení Emeritus: vysoký výkon a energie i spotřeba vody s minimálními ztrátami

P.B. + J.F.

Úspora elektřiny a úspora vody, to jsou základní poznávací znaky chladicí technologie Emeritus (obr. 1 a 2). Zvyšování energetické účinnosti je přitom v Evropské unii stále častěji skloňovaným pojmem. Zcela praktický význam má tento pojem v případě chladicích systémů. Ty jsou pro průmyslové závody či velké, například kancelářské, budovy nezbytné. Na druhou stranu znamenají nezanedbatelné náklady na jejich provoz.

Kouzlo inovativního uzavřeného systému Emeritus spočívá v tom, že jde o maximální využívání skrápěcí vody s minimálními ztrátami. Její spotřeba se tak oproti standardnímu chlazení snižuje o 95 procent (obr. 3). Touto chladicí jednotkou je možné dosáhnout až o 400 procent vyššího výkonu, než má suché atmosférické chlazení. Zařízení má přitom až o 60 procent nižší spotřebu energie, o 80 procent menší zastavěnou plochu a jeho provoz je až o 6 decibelů tišší, než je běžné.

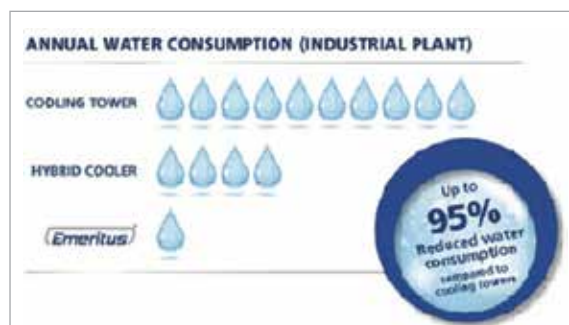


Obr. 1

Vysokou účinnost systému a současně nízkou spotřebu umožňuje kombinace dvou chladicích metod. Emeritus totiž spojuje výhody skrápění a adiabatického chlazení. Při skrápění trysky stříkají kapky vody na žebrovku. Jejich odpařováním se z ní odvádí teplo, což zvyšuje tepelnou účinnost samotného výměníku tepla.

Adiabatické chlazení spočívá v použití zvlhčované celulózy, když vstříkovaná voda odpařováním ochlazuje vstupní nasávaný vzduch procházející panelem. O čistotu a požadovanou kvalitu vody se starají UV lampy a čidla, přes které voda cirkuluje.

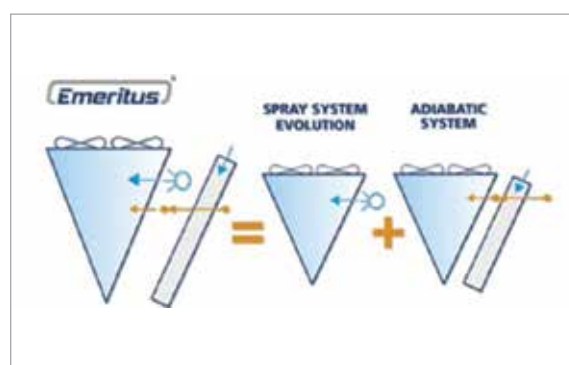
Jak technologie Emeritus oba popsané systémy spojuje, je vidět na schematickém obrázku (obr. 4). Emeritus je vhodný nejen pro chlazení kapalin, ale také pro přírodní chladiva jako jsou CO_2 nebo NH_3 - čpavek. ■



Obr. 3



Obr. 2



Obr. 4

Centrální vysavač jako vhodné řešení do kteréhokoliv průmyslového odvětví

Ing. Václav Šrámek

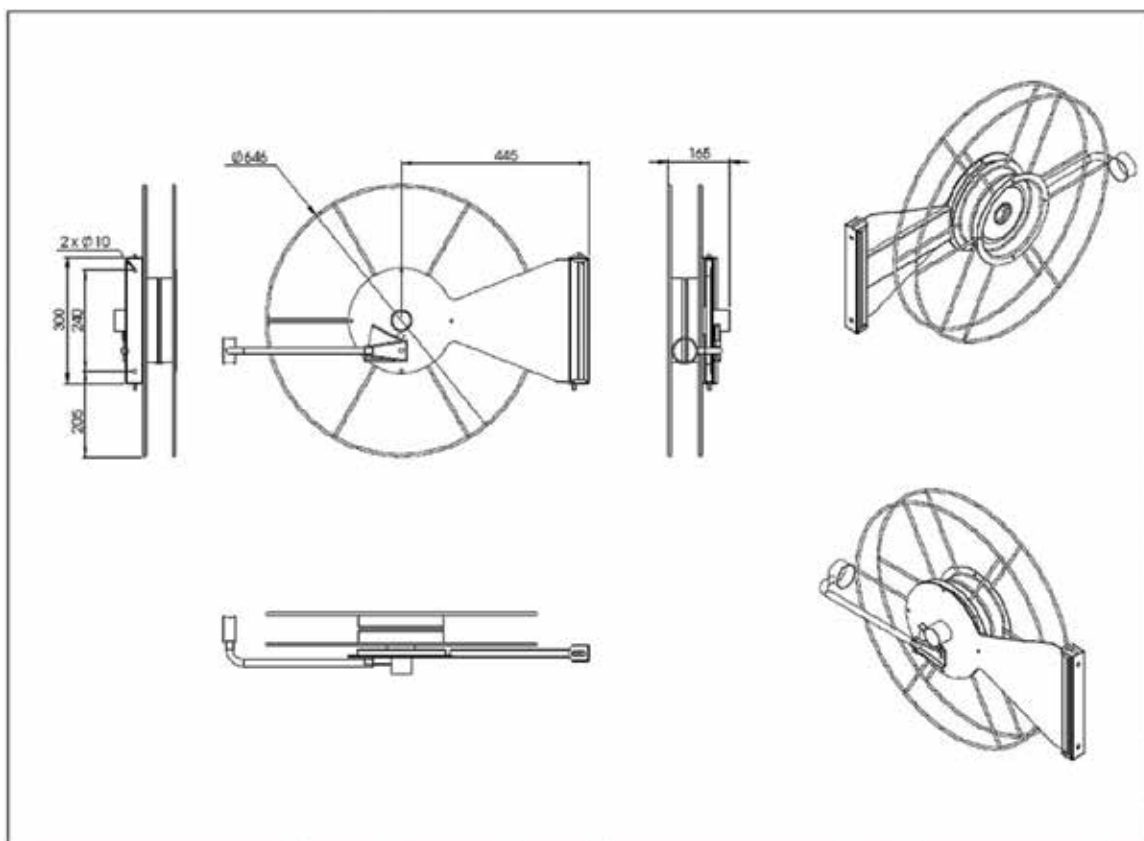
Pro kvalitní a bezproblémovou výrobu dnes již nestačí pouze dokonalé výrobní stroje, ale ve většině průmyslových odvětvích je kladen i důraz na kvalitu a čistotu vnějšího/vnitřního prostředí technologie výroby, tak aby nedocházelo k případné „kontaminaci“ finálních výrobků. Tím roste i význam a potřeba na odstranění veškerých nečistot již v jejich zárodku, čímž dojde ke snížení množství volných prachových částic ve výrobním provozu a vlastní proces výroby je tak účinnější. Pro to, aby prodlevy ve výrobě a operační časy na úklid byly co možná nejmenší, nabízíme řešení k zajištění čistoty pomocí tzv. samonavíjících bubnů (NB).

S ohledem na možnost „zabudování“ NB do prostorů výrobních linek uvádíme jeho rozměry (obr. 1).

Tento typ NB je určen pro vysavačovou hadici pr. 38 mm/8,5 m popř. pr. 50 mm/7,3 m. Pouhým potažením za vysavačovou hadici a pootočením bubnu dojde automaticky k sepnutí centrální jednotky.



Obr. 2 - Použita vysoce výkonná odsávací centrální jednotka řady I4D o příkonu 15 kW vč. frekvenčního měniče s pulsní automatickou regenerací filtru stlačeným vzduchem. Parametry jednotky: Průtok 1685 m³/h, podtlak - 315 mbar, plocha filtru 11 m², kapacita prachového odlučovače o objemu 60 l



Obr. 1 - Rozměry a detail NB



Obr. 3 - Dispozice NB ve výrobním prostoru

Co je nutné vědět pro optimální návrh technologie Central Vacuum Systems (CVS)

- Součinnost vysávání (tj. stanovit kolik uživatelů bude připojeno naráz).
- Zda se jedná o prostředí s nebezpečím výbuchu (např. z protokolu o určení vnějších vlivů vč. zón).
- Provozní požadavky např. nepřetržitý třísměnný provoz a doba využití technologie CVS (nahodile, průběžně, pouze před koncem směny, nepřetržitě apod.).

- Počet a typ přípojných bodů (vysavačové zásuvky, uzavírací klapky, odsávací hlavice, samonavíjecí bubny apod.).
- Dispoziční uspořádání koncových prvků (layout pracoviště) a vhodné umístění centrální jednotky.
- Druh a množství odpadu vč. velikosti a hustoty vysávaných částic.
- Možnosti pro vedení potrubního rozvodu i s ohledem na stávající technologické rozvody a jeho materiálové provedení (PVC, pozink, nerez...) a podobně.

Názorné příklady z realizace technologie CVS pomocí NB v průmyslové výrobě jsou ukázány na obr. 2 až 5. ■



Obr. 4 - Detail dispozice NB ve výrobním prostoru



Obr. 5 - Páteční rozvod PVC DN100, DN80, DN63 a DN50 mm (modrý) s postupným napojováním NB

VÝROBA A SERVIS PRŮMYSLOVÝCH VENTILÁTORŮ

RADIÁLNÍ A AXIÁLNÍ PRŮMYSLOVÉ VENTILÁTORY:

- STANDARDNÍ
- ATYPICKÉ
- PRO SPECIÁLNÍ POUŽITÍ

- ventilátory do prostředí s nebezpečím výbuchu 
- ventilátory pro odsávání benzínových par
- ventilátory pro bioplynové stanice
- plynotěsné ventilátory
- ventilátory pro dopravu chemicky agresivní nebo abrazivní vzdušiny
- ventilátory pro vysokou nebo nízkou teplotu dopravované vzdušiny
- hlukově a tepelně izolované ventilátory, příslušenství k ventilátorům
- opravy a montáže ventilátorů, měření a vyhodnocení stavu v provozu



ARET B.W. s.r.o.
Pivovarská 197
383 01 Prachatice

www.aretbw.cz
tel.: +420 388 316 315
email: info@aretbw.cz

Královská třída

by



Poznejte **budoucnost**

ZAbluefin — revoluce v oblasti bioniky ohledně tvarů, ve výkonu a materiálu

Unikátní, předlohou pro vývoj geometrie byly tvary těl velryb. Bionické ventilátory s účinností Premium, s oběžnými koly z kompozitního materiálu ZAmid®. Nová generace ventilátorů s motory ECblue – ideální proudění vzduchu, až o 5% vyšší účinnost systému a výrazně snížená hlučnost.

Toto je nová technologie ventilátorů v celé své kráse. www.ziehl-abegg.cz

TVAR

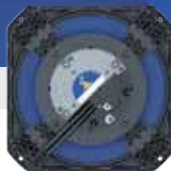
Odladěný bionický design
s optimalizovaným difuzorem

MATERIÁL

Mimořádný Hightech
kompozitní materiál **ZAmid®**

VÝKON

Nový motor ECblue s
vysokou účinností IE5
garantuje vysokou
účinnost celého systému



Královská třída ve vzduchotechnice, regulační technice a technice pohonů