

číslo **3+4**

212-213

2026/ročník 58

Klimatizace

první časopis českých vzduchotechniků

větrání | vytápění | chlazení | měření a regulace



JE NYNÍ

redge

Nově
s chladičem
R290



telefon: 800 888 959

www.klimatizace-ciur.cz

KARIÉRA V KASTT

PRÁVĚ HLEDÁME

Srdcem jsme v Hradci Králové, záda nám jistí naše mateřská skupina VINCI Energies. Staň se členem našeho týmu. Podívej se, koho právě teď hledáme.



MANAŽER/KA PROJEKTŮ TZB ♦ PROJEKTANT/KA MAR ♦ PROJEKTANT/KA RTCH
SERVISNÍ TECHNIK/TECHNIČKA - ROTAČNÍ VÝMĚNÍKY ♦ VEDOUCÍ CENOVÉHO ODDĚLENÍ MAR
VEDOUCÍ CENOVÉHO ODDĚLENÍ TZB

Klimatizace

první časopis českých vzduchotechniků



← Od 12/2026 na: www.janka.cz/aktuality/casopis-klimatizace/

Vážený čtenáři,

hned první článek je „pořádný nářez“ a určitě si ho přečtete. Je to už ale historie, a o to větší radost přináší další příspěvky o tom, jak se daří a co dobrého se povedlo. Firmy posilují a přístup k výsledkům práce i k naší Zemi je odpovědnější. Každá realizace VZT musí přinášet objednateli radost a ne utrpení. Všichni ale nemají možnost dělat velké projekty, tak o nich aspoň píšeme.

Toto číslo je "dvojčíslem". Další číslo 4 (bude digitální přílohou tohoto č. 3) na konci listopadu naleznete ve svém e-mailu a v digitálním archivu. Inspirativní čtení již dnes přeje Radek Petr

Obsah

Zkušenosti s provozem a přestavbami klimatizačního zařízení v Domě dětské knihy v Praze	
Ing. Jiří Frýba, Jiří Slezák, nakladatelství Albatros, Praha	2
Řízení mikroklimatu nové expozice v Mikulčicích	
Radka Čapková	10
Nebojíme se vývoje a složitých zakázek. To je naše přidaná hodnota	
Jiří Smetana	12
Význam vzduchotechnických jednotek: od kvality vzduchu až k ekonomice	
Ing. Martin Žulkovič	14
Chladiva v roce 2027: R290 jako cesta k nové generaci HVAC technologií	
Karel Náprstek	18
Ultra tenký servopohon – pro regulaci vzduchu i vody	
Jan Jičínský	20
Nová generace axiálních ventilátorů DLC (Direct Liquid Cooling): připraveno na výkon dneška i výzvy zítřka	
Milan Vild	24
ebm-papst se stane součástí Madison Air – silný nový vlastník pro úspěšnou budoucnost	
Hauke Hannig, Gabriela Porupková	25
Viditelné prvky vzduchotechniky získávají na významu	
Vendula Pavlíčková, Kamila Žitňáková	28
Vzduchotechnika v pražském metru	
Ing. Lubor Svoboda, projekce JANKA-ZRL	31

Časopis Klimatizace v digitální podobě

Časopis můžete dostávat také v digitální podobě e-mailem s prokliky na konkrétní články u obsahu časopisu v e-mailu. Časopis v digitální podobě obdržíte dříve než papírové vydání. Digitální verze je dostupná z každého místa jak z PC, tak i z mobilu. Vydavatel časopisu – společnost JANKA Radotín na svém webu již 10 let provozuje archiv časopisu Klimatizace. Jednotlivá čísla v PDF si můžete stáhnout k sobě do počítače nebo si je prohlížet na webu. Prohlížet, ale i v nich vyhledávat – to je ta největší deviza souborů v PDF. V těchto souborech na svém počítači si můžete podtrhávat, dělat poznámky, „vystříhávat“ články dle svého zájmu atd.

Na adrese <https://janka.cz/aktuality/casopis-klimatizace/> kromě archivu naleznete i možnost přihlášení se k odběru digitální podoby časopisu Klimatizace. Využijte této možnosti.



Šéfredaktor: Ing. Radek Petr
Grafická úprava: redakce

Redakční rada: Ing. Pavel Červinka, Ing. Josef Dvořák (předseda), Ing. Jaroslav Karel, Ing. Radek Petr, dr. Stanislav Zeman
Adresa redakce: časopis Klimatizace, Vrážská 143, 153 01 Praha 5, telefon: 603 787 118, e-mail: redakce.klimatizace@gmail.com
Časopis vydává pod registrační značkou MK ČR 20730 JANKA Radotín, a.s.

Vychází 4x ročně.
ISSN 1803-4969

Toto číslo vyšlo: v září 2026

Zkušenosti s provozem a přestavbami klimatizačního zařízení v Domě dětské knihy v Praze

Ing. Jiří Frýba, Jiří Slezák, nakladatelství Albatros, Praha

Autoři předkládají odborné veřejnosti článek, který uvádí původní informace ze semináře v r. 1972 po získání několikaletých zkušeností na pravou míru. Problémy byly, ale jak se ukázalo, nikoliv neřešitelné a rozhodně neměly vést k odporu v projektování a zřizování vysokotlaké klimatizace (VTK), jak se to po roce 1972 projevovalo a to i u objektů, pro které byla VTK nejvhodnějším systémem.

Úvodem

První ucelenější informace o tom, jak“ dopadla montáž technického vybavení Domu dětské knihy nakladatelství Albatros v Praze 1, Na Perštýně 1, byla technické veřejnosti předložena v roce 1972 na semináři o vysokotlaké klimatizaci. Zabývala se jednotlivými zařízeními, popisovala jejich neutěšený stav a obtížnost jejich používání a končila optimistickým prohlášením o odhodlání kolektivu provozních pracovníků pustit se do zápasu se všemi absurditami, které užívání budovy v té době provázely.

Od té doby uplynulo více než pět let a je tedy třeba složit účty z toho, jak byly sliby splněny.

Dům dětské knihy je administrativní budova v centru hlavního města. Má 9 nadzemních a dvě podzemní podlaží. Tři fasády domu kryje lehký obvodový plášť s téměř stoprocentním prosklením, zatímco fasáda čtvrtá (západní) je zčásti rovněž prosklená, z části vybavená sklopnými okny.

V přízemí a v 1. patře je reprezentační prodejna dětské literatury s výstavní síní a několika pomocnými místnostmi a vyšší patra jsou vyhrazena pracovištím administrativního charakteru. V prvním suterénu je divadlo pro děti, šatny, sklady a úložiště topného oleje. Nejnižší podlaží - 2. suterén - bylo rezervováno pro technické zařízení, které má ještě přístavek na střeše.

Obestavěný prostor činí cca 16 700 m³. Nadzemní část budovy byla koncipována jako ocelový skelet.

Téměř všechny prostory budovy (až na několik málo výjimek, kde je instalováno ústřední vytápění) jsou klimatizovány nebo alespoň teplovzdušně větrány.

Kanceláře umístěné v 3. a vyšších podlažích jsou vybaveny třítrubkovou vysokotlakou klimatizací; pro prodejnu, výstavní síň a divadlo byla zbudována zařízení nízkotlaká.

Celkový počet vzduchotechnických zařízení je jen devět. Zdálo by se tedy, že funkci provozářů v Albatrosu je možno přirovnat k lázeňskému pobytu.

Pravda je však jiná - a pokud bychom se chtěli přidržet srovnání s lázněmi - tedy procedury jsou zde opravdu náročné.

Provoz technického zařízení v Albatrosu nás již v počátku přesvědčil o tom, že v Domě dětské knihy se může stát opravdu všechno.

Základy pozdějších závad ve funkci klimatizace je nutné hledat již ve volbě koncepce. Třítrubkový systém VTK, vyba-vený tuzemskými regulačními prvky v době projektu nebyl ještě vyzkoušen. Rovněž nebyla ještě dostatečně ověřena možnost provozování poměrně složitěho systému s ohledem na kvalifikaci obsluh, situaci v sortimentu náhradních dílů a zajišťování servisu.

Samotný průběh přejímek a zkušebního provozu byl přímo školní ukázkou toho, jak »se to dělat nemá«. Na podzim 1969 byla uvedena do provozu kotelna a vzduchotechnika, v létě 1970 se přikročilo ke zkouškám chladících jednotek a následně se seřizovala regulace. A sys-



Obr. 1 – Dům dětské knihy nakladatelství Albatros v Praze, roh Národní třídy a ul. Na Perštýně

tém jako celek žádný z dodavatelů nikdy ani nezkusil spustit.

Fakt, že přesto je nyní v budově Albatrosu dosahováno stejně kvalitního mikroklimatu jako v ostatních (mnohem lépe vybavených) objektech, je nutné podpořit podrobnějším výkladem - a to nejlépe k jednotlivým částem zařízení.

Přehled závad klimatizačního zařízení a jejich rozbor

Klimatizační jednotky NTK a pro primární úpravu vzduchu VTK (dodávka n. p. ZVVZ Milevsko) nečinily nikdy zvláštních potíží. Neřešitelným problémem se ukázalo pouze automatické použití odvinovacích filtrů. Ty se totiž nedají při provozu ventilátorů motorkem převíjet, protože filtrační tkanina se příliš tře o vodící lišty a jediným efektem je řada spálených motorků. Jelikož šlo tedy o problém pro nás neřešitelný - neřešili jsme jej. Převíjíme ručně, předradili jsme další filtr na vstup do nasávací komory (v úrovni země na dvorku mezi domy), zvýšili jsme otáčky ventilátorů a vyměnili motory.

Více nám však vadilo to, že vzduchové potrubí v horizontálních větvích nebylo izolováno (což m. j. paralyzuje naši snahu o chlazení primárním vzduchem). Další nepříjemnosti: bylo, že jsme škrtící klapky v horizontálních vzduchovodech v jednotlivých patrech namnoze našli jen na výkresech. V potrubí jich nejméně polovina chyběla, což mělo samozřejmě za následek nerovnoměrnou distribuci vzduchu do jednotlivých polovin pater. Vzali jsme tedy na vědomí, že nám byl vlastně předložen polotovár k doděláním a klapky jsme doplnili.

Koncové elementy VTK - indukční jednotky IJ 100 a IJ 150 mají oproti některým zahraničním výrobkům „výhodu“ velkých průměrů trysek a jsme s nimi vcelku spokojeni. Vadí nám ovšem, že jsou zabudovány do parapetů o šířce přes 30 cm, což samo o sobě předurčuje výstupy k úloze odkládací plochy pro květiny a spisy a navíc přístup k jednotce je možný až po odšroubování 6 šroubů. Toto řešení »oceňujeme« zvláště při čištění indukčních jednotek; zatímco u jiných řešení se nešroubuje vůbec, u nás se pracovníci pocvičí vyjmutím a opětným zašroubováním více než 2800 šroubů. Celkově však o vzduchotechnice samotné není možno napsat nic zvláště pozoruhodného - a to je dobré znamení.

Vodní rozvody pak již představují kapitolu složitější. Především k vlastní koncepci třítrubkového systému: úspora jedné trubky je znehodnocena nebezpečím smísení topné a chladicí vody přímo v sekvenčních ventilech (které stojí za zvláštní odstavec) a velice nejasnými teplotními poměry ve zpětném potrubí chlazené (pro klimatizaci však chladicí) vody při proporcionálním rozdělování společné zpátečky do kotlů a chladicích jednotek. Vždyť typický případ provozu v přechodném období (např. v březnu při »ostrém« slunci a venkovních teplotách do +5 °C) předpokládá teplotu vody ve společné zpátečce přes 40 °C. Chladicí jednotce by jistě neposloužilo, kdyby voda o této teplotě vstupovala do výparníku. Snad by musela být k dispozici značná zásoba předchlazené vody, která by se k příliš teplé zpátečce přimíchávala, aby se toto nebezpečí odstranilo. To by ovšem chtělo vodní zásobníky, které by zabraly velkou plochu. To by se ale úspora jedné trubky příliš nevyplatila. Jiné slabé místo bylo možno nalézt v řešení konstantního průtoku chla-

zené vody výparníkem chladicí jednotky. Při poklesu odběru chladu se postupně zmenšoval průtok chlazené vody systémem a otevíral se postupně potrubní zkrat, který vedl vodu velice krátkým okruhem kolem výparníku chladicí jednotky. Výkonová regulace však nedokázala tento provozní stav obsáhnout a namontované zařízení nebylo vybaveno automatickým povelům k vypnutí při nízkém odběru chladu - což vedlo k nebezpečí zamrznutí vody ve výparníku.

Dalším nedostatkem bylo použití tří různých tlakových úrovní ve vodních rozvodech. Dva oddělené okruhy byly vybaveny tlakovými expanzními nádobami o různých tlacích, další okruh měl expanzní nádobu otevřenou - umístěnou v 1. suterénu. Jelikož samozřejmě redukční stanice nedokázaly automaticky udržovat tlak vzduchového polštáře v expanzních nádobách, bylo potřeba velmi často ručně připouštět uzavíracími ventily tlakový vzduch. Jaký byl důvod této komplikace? Podle zkušeností, že otopná tělesa v systému ústředního vytápění nevydrží tlak 0,4 MPa, byl vytvořen zvláštní systém o polovičním tlaku. Tento systém, stejně jako systém primárních chladiců s otevřenou expanzní nádobou se vlivem mocných výkonů čerpadel stále intenzivně zavzdušňoval. Řešení bylo samozřejmě nalezeno: tlaky byly sjednoceny, otopná tělesa vyměněna, jak je ještě popsáno dále.

Elementem vodního systému, se kterým se v počátečních letech existence Domu dětské knihy důvěrně seznámili všichni obyvatelé domu, jsou trojcestné sekvenční ventily ZPA. Snad jsme skutečně používali nekvalitní vodu, možná, že uspořádání ucpávek nebylo nejšťastnější - jisté však je, že vlastně všechny (a to je téměř 200 ks) propouštěly vodu do místností a navíc ještě nefungovaly - tedy dovolovaly mísení vody v topných a chladicích přívodech. Obě závady byly krajně nepříjemné: doslova v každé místnosti bylo nutno zachytávat vodu až do několika nádob současně (staly se i případy, že kryty zářivkových těles se naplnily vodou natolik, že spadly se stropu), docházelo ke škodám na cenných originálech výtvarných děl a rukopisů a podařilo se tak důkladně namočit celou elektroinstalaci, že nakonec nezbylo nic jiného, než ji úplně rekonstruovat (též ovšem z důvodů závažných odchylek od ČSN při montáži).

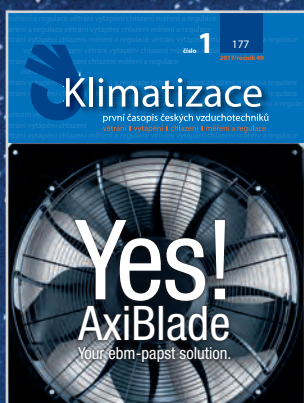
Nyní se již setkáváme s touto závadou jen průměrně 2 až 3 krát do měsíce; k tomu bylo ovšem nutno vybudovat úpravnu vody a obměnit ucpávky ventilů. Díky stálé spolupráci se ZPA Jinonice tedy tento problém přestal být havarijním a přesunul se do oblasti provozních závad.

Druhá obtíž - setrvávání kuželky ventilů v jedné poloze vlivem orezavění dřívku a vzájemné přepouštění vody mezi přívody topné a chladicí vody (kterému říkáme »parazitní proudění«) nás věrně provází a nutí nás k polovičatým opatřením. Zejména parazitní proudění je nepříjemné, protože regulace pak působí např. při vytápění takto: teplota v místnosti je nižší než žádaná - ventil »topí«; po dosažení žádané teploty je ventil uzavřen; po překročení žádané teploty v místnosti ventil »topí přes studený přívod«. Při chlazení je tomu obdobně. (Normální provoz třítrubkového systému by tomu ovšem čelil vyrovnanými tlakovými poměry v obou větvích - avšak u nás již třítrubkový systém vlastně není, jak bude vysvětleno dále). Proto již tradičně před letním způsobem provozu demontujeme desítky sekvenčních ventilů

První časopis českých vzduchotechniků

Vydavatel: JANKA Radotín, a.s.

Více než půl století v mediálním prostoru



Archiv časopisu naleznete na
janka.cz/aktuality/casopis-klimatizace/



při vypouštění systémů (uzavírací ventily u indukčních jednotek jsou totiž pro nás jen nesplněným snem) a do přívodu topné vody vkládáme těsnící vložky, které na podzim opět vyjímáme. A před topnou sezónou snižujeme regulační tlak na redukčních stanicích, aby se ventily nemohly přestavit do polohy »chladič« - přičemž by samozřejmě umožňovaly přetápění.

Všimněme si ještě komplikací, které nastávaly v souvislosti se zamrzáváním přehříváčů klimajednotek pro VTK. Potrubní síť totiž nesaturovala rovnoměrně topnou vodou všechny díly přehříváčů, jejichž spodní bloky několikrát zamrzly a popraskaly. Proto i zde bylo nutné přikročit k radikálním změnám a kromě uzavíracích klapek, které byly dodatečně vmontovány do nasávací komory, ještě přibyla další účinná opatření.

Odstavce pojednávající o vodních rozvodech je nutno ještě doplnit steskem nad jejich celkovou koncepcí. Roury o poměrně značných průměrech jsou situovány v několika vrstvách nad sebou, armatury jsou důmyslně ukryté ve spleti vodního a vzduchotechnického potrubí. Všeobecná prostorová stísněnost vyžaduje při opravách od obsluhovačů výkon vpravdě artistický. Srovnání s vnitřkem ponorky, které vzniklo při prvních exkurzích v naší budově, na naše strojovny opravdu »sedí«.

Bývalo období (asi tak v roce 1971–72), kdy jsme se těšili na to, že po barevném odlišení zařízení, původně vyvedeného v bojové šedi, se budeme moci plně věnovat zkvalitňování vlastní obsluhy a údržby. Ukázalo se však, že stojíme jen na prahu série dalších potíží.

Přišli jsme totiž o zdroje tepla i chladu. Rovněž byla velmi svízelná situace po stránce užívání automatické regulace.

Při výstavbě budovy byly instalovány tři parní nízkotlaké kotle Slatina SK 40 adaptované na teplovodní vytápění s hořáky MHD 80, výroba ČKD Dukla. Štítkový výkon kotelní, která sloužila jako zdroj tepla pro DDK, budovu n. p. Stavební izolace a později i pro dům U medvídků, byl 2,2 MW. Kotle samy o sobě vcelku vyhovovaly, jejich životnost však byla podstatně zkrácena absencí směšovacího okruhu, který by udržoval teplotu zpátečky alespoň na předepsaných 60 °C. Je samozřejmé, že za teplejšího počasí, kdy budova je vytápěna vodou o teplotách kolem 35 °C je tento požadavek bez využití směšovacího okruhu předem možné prohlásit za nesplnitelný. Na chladném povrchu teplosměnných ploch kotle kondensovaly sirné sloučeniny z topného oleje a důsledkem byla perforace materiálu a vznik netěsností. Pokud se týká hořáků, byly s nimi dlouhá léta potíže. Netěsné kulíkové ventily propouštěly v uzavřeném stavu topný olej do ohřátého topeniště. Při dalším startu hořáku pak explodovaly plyny paliva ve spalovacím prostoru a jeden z takovýchto výbuchů - zřejmě dosti mocný - dokázal v počátcích provozu utrhnout ležatou část komínového tělesa a poposadit ji o několik centimetrů. Výrobce si byl této vady vědom, ovšem nedával naději, že by se závadu podařilo zcela odstranit. Tak se tedy kotelnou Albatrosu ozývaly po několik let výbuchy, které otvíraly explozní klapky a děsily návštěvy - a to až do namontování dalších solenoidových ventilů do olejových okruhů podle nápadu jednoho ze servisních pracovníků ČKD Dukla. Rovněž stavoznaky topného oleje sloužily výhradně



Obr. 2 – Rekonstruovaná kotelná s novými kotly a hořáky Weishaupt na lehký topný olej

k dezinformaci obsluhy a stalo se, že budova nebyla vytápěna z důvodů nedostatku topného oleje, kterého bylo v nádržích podle údajů stavoznaků ještě dost. I v tomto případě nás výrobce ujistil, že zařízení fungovat nebude - a jeho předpoklad se vyplnil. Bylo tedy zřejmé, že takováto kotelná neskýtá bezpečnou záruku, že bude plynule dodávat teplo.

Ještě větší potíže se vyskytly v případě zdrojů chladu. Po časovém odstupu, kdy se původní zdroje chladu pro klimatizaci, blokové chladicí jednotky ČKD Praha, typ KBP 1–12 pravděpodobně přeměnily v jiný výrobek a kdy již pro nás nepředstavují stálou hrozbu, můžeme bez zaujetí říci, že jednoznačné odsouzení tohoto stroje by nebylo spravedlivé. Rovněž zkušenosti s provozem chladicích jednotek této řady v jiných provozech potvrzují, že je naprostým neštěstím aplikovat je pro klimatizaci. Tato zařízení prostě nemají ráda časté výkyvy v odběru chladu, vypínání a opětovné starty, dlouhodobé odstávky, nepřetržité teplotní a tlakové výkyvy ve výparníku i v kondenzátoru.

Dokážeme si docela dobře představit jejich úspěšné nasazení v jiných oblastech aplikace chladicí techniky. Konec konců, jejich hlavní díl - kompresor - pracoval spolehlivě až do zrušení zařízení. Je nesporné, že hlavní příčina toho, že chod jednotek bylo možno udržovat mezi haváriemi průměrně



Obr. 3 – Chladicí jednotky Chrysler na střeše budovy DDK

tři měsíce (načež následovaly až devíti - či jedenáctiměsíční opravy) tkvěla v materiálu trubek v kondenzátorech a výparnicích a v zaválcovaných spojích trubek a trubkovnic; teprve po konečné (druhé) rekonstrukci výměníků tepla bylo možno zařízení používat s běžnou údržbou.

Nebylo by ani účelné popisovat neustálé odvrtávání a zaválcování trubek, úmorná jednání s Dodavatelským závodem ČKD Praha (který nicméně projevil nečekaně velké pochopení pro náš problém), odřezávání trubkovnic (když se jejich kruhové otvory stálými úpravami proměnily v oválné) a opětovné přivařování nových, shánění trubek (nejprve mosazných žebrovaných, posléze nežebrovaných) atd.

Jako zlý sen nám nyní připadají vzpomínky na rozřezávání potrubí ve strojovně chlazení (aby bylo možno vůbec výparníky a kondenzátory demontovat), na neustálý nepořádek při nikdy nekončících opravách, na statisícové částky vynakládané na opravy a samozřejmě na teploty v budově vysoko překračující 30 °C, když chladicí zařízení nefungovalo.

Abyste byl obrázek, který si čtenáři o technickém vybavení DDK mohou učinit, úplný, zbývá ještě pojednat o měření a regulaci. Dlužno říci, že koncepce základních regulačních obvodů se osvědčila. Pro regulaci technologických teplot vzduchu jsou použita jednoduchá a funkčně spolehlivá schémata, jejichž části nejsou vzájemně spojeny a pro regulaci teplot v místnostech byly navrženy autonomní obvody s jednoduchými regulátory. Komplikovanější systémy clonkových snímačů tlaků a příslušných regulátorů tlakových diferencí (pro rozdělování společné zpátečky) byly zrušeny současně s odstoupením od samotného třítrubkového systému. Naprostá většina obvodů byla koncipována jako pneumatická regulace s regulátory ZPA, v místnostech jsou prvky Honeywell; rozvody stlačeného vzduchu byly zhotoveny z trubiček z umělé hmoty. Proč se tedy nakonec přikročilo i k rekonstrukci automatické regulace?

Především - šetřilo se opět podle zásady »úspory za každou cenu«. Pro tlakování expanzních nádob i pro dodávku vzduchu k automatické regulaci byl použit společný kompresor, a to ještě jeden z nejméně příhodných. Silikagelová sušička vzduchu velice trpěla olejem, který kompresor Orlík o štítkovém výkonu 50 m³/hod. spolehlivě do potrubí dodával, nehledě k tomu, že spotřeba vzduchu byla téměř dvojnásobná oproti projektu. Kompresory byly tedy přetěžovány (m. j. i odběrem vzduchu pro regeneraci sušiček), byly značně poruchové a dílo zkázy bylo dokonáno při jejich havárii, kdy se sloupec vody ve vodních systémech přetlačil podle principu spojených nádob přes uzavřené ventily i zpětné klapky z expandérů do všech rozvodů stlačeného vzduchu a regulačních přístrojů a nesl s sebou silikagelový prach. Tato příhoda se opakovala a prakticky zlikvidovala všechny regulační obvody ve strojovnách a nižších patrech.

Popis úprav klimatizačního zařízení.

Z předchozího popisu závad a potíží při provozování komfortního klimatizačního zařízení v administrativní budově Albatrosu, je zřejmé, že uvedené závady byly vážnějšího charakteru. Protože tyto závady pociťovali nejvíce pracovníci v administrativní části budovy při zhoršených podmínkách mikroklimatu uvnitř budovy, bylo nakladatelství Albatros postaveno před problémem, jak tyto potíže a závady technického charakteru odstranit. Generální dodavatel stavby DDK n. p. Konstruktiva pokládal již tuto stavbu za předanou.

Z rozhodnutí státní arbitráže byl vypracován znalecký posudek závad funkce klimatizačního zařízení DDK (posudek vypracoval Doc. Ing. Jaroslav Chyský, CSc.).

Na základě tohoto znaleckého posudku a potíží provozovatelů technologického zařízení DDK byla provedena dohoda mezi nakladatelstvím Albatros a ZVVZ, n. p., Milevsko - projekce Malešice (nyní projekce n. p. JANKA-ZRL) o tom,

že ZVVZ provede technickou prověrku vysokotlakého klimatizačního zařízení DDK.

Po provedení této prověrky byla vypracována ZVVZ zpráva ke komplexnímu návrhu úprav vysokotlaké klimatizace v DDK, ve které byl uveden rozsah úprav, které bylo nutno provést, aby byla zajištěna správná funkce komfortní klimatizace naší administrativní budovy.

Z těchto podkladů již bylo zřejmé, že se bude jednat o technické úpravy, doplnění a obnovu některých zařízení, a to za dosti značných finančních nákladů.

V zásadě se jednalo o tyto technické úpravy:

- zřízení vhodné úpravny vody pro vodní rozvody komfortní klimatizace
- ochrana přehříváčů primárního vzduchu proti zamrznutí
- obnova kotelního zařízení včetně zřízení regulace teploty zpáteční vody
- obnova chladicího zařízení
- přepojení a upravení vodních rozvodů na jednotný tlak 0,4 MPa
- zřízení zónových dohříváčů, t. j. úprava rozvodů vzduchu VTK k jednotlivým indukčním jednotkám tak, aby bylo možno měnit teplotu přiváděného vzduchu pro každou fasádu samostatně
- provést přepojení experimentálního třítrubkového systému VTK na dvoutrubkový systém přepínací se třemi trubkami
- zřízení odděleného velínu pro obsluhu
- úpravy měření a regulace

Protože se nepodařilo zajistit generálního projektanta ani generálního dodavatele námi požadovaných technických úprav, bylo rozhodnuto provést tyto technické úpravy etapově v rozmezí 4 let tak, aby realizace těchto technických úprav byla prováděna za nepřerušného provozu budovy, aby nebylo nutno dlouhodobě vyřadit celé technologické zařízení komfortní klimatizace DDK z provozu a tak dlouhodobě zhoršit mikroklima v administrativní části budovy.

Pro realizaci tohoto záměru byl přijat jeden pracovník na čtyřletý termínovaný pracovní poměr, který tyto technické úpravy (mimo konečných úprav měření a regulace, o kterých bude řeč později) zajišťoval projekčně i dodavatelsky a koordinoval za usilovné pomoci všech pracovníků technologického provozu a pochopení ostatních pracovníků v DDK.

Pracovníci technologického provozu přechodně posílení o jednoho provozního technika po celou dobu technických úprav technologického zařízení DDK, které trvaly čtyři roky, udržovali celé zařízení komfortní klimatizace v provozu tak, že po ukončení těchto úprav (mimo konečných úprav měření a regulace) bylo možno prohlásit, že mikroklima bylo narušeno jen v roce 1976 po dobu 14 dnů zvýšenou teplotou v naší administrativní budově při komplikované výměně blokových chladicích jednotek za jednotky fy Chrysler v letních měsících a v roce 1975 byla přerušena dodávka teplé užitkové vody do budovy DDK po dobu dvou měsíců.

Rozdělení dílčích akcí technických úprav bylo provedeno s ohledem na finanční možnosti našeho podniku a výši nám



Obr. 4 – Dispečerské stanoviště na velínu s ovládacím pultem s prvky MOZAICA

přiděleného devizového krytí pro dovoz zařízení z kapitalistických států v letech 1975 a 1976.

V roce 1974 bylo započato s realizací zamýšlených technických úprav DDK. Naše první akce - zřízení zónových dohříváčů v DDK byla se strany nár. podniku JANKA-ZRL projekčně i dodavatelsky zajištěna tak, že ji bylo možno v roce 1974 realizovat. Pro práce topenářské, stavební a regulaci se nám nepodařilo termínově zajistit dokumentaci v rozsahu prováděcích projektů. Tyto práce byly z časových důvodů zajišťovány pouze na základě konzultací s odborníky dílčích profesí a námi řízeny a materiálově zajišťovány.

Některé stavební a montážní práce na rekonstrukci byly prováděny v době divadelních prázdnin a ukončeny tak, aby divadelní sezona, která začínala v září 1974, nebyla narušena. Finanční náklady na tuto akci nepřekročily plánovaných 160 tisíc Kčs.

V této době byly také průběžně zajišťovány projekční podklady pro další akce, výrobní a montážní kapacity všech potřebných profesí.

Z realizace první technické úpravy vyplynulo mnoho nepřijemných poznatků.

Byly to hlavně potíže při montážích v malých a nepřístupných prostorách vodních rozvodů, spojené s velkým požárním rizikem při svářečských pracích, kde požární zabezpečení těchto prací bylo velmi náročné. Dále to byly potíže při zásobování a transportu materiálu do naší budovy a řada dalších.

Tyto zkušenosti signalizovaly další problémy při realizaci následných technických úprav DDK a potvrdily správnost našeho rozhodnutí rozdělit technické úpravy do postupných akcí s omezeným nasazením montážních kapacit.

Ve druhém a třetím čtvrtletí 1974 byly také zajištěny potřebné projektové podklady na obnovu kotelního zařízení, včetně úpravy rozvodů teplé vody. Dále pak byl zajištěn devizový limit za souhlasu Ministerstva kultury ČSR u SBČS. Dovozní organizací Strojexport byl uzavřen kontrakt na dovoz nového kotelního zařízení v roce 1975. Jednalo se o dovoz tří článkových teplovodních kotlů fy Buderus, o štitkové hodnotě 2,63 MW a tří hořáků fy Weishaupt pro lehký topný olej (obr. 2).

Na přelomu roku 1974 bylo provedeno doplnění systému komfortní klimatizace DDK ochranou přehříváčů vzduchu proti zamrznutí.

Práce byly prováděny v rozsahu - odstranění izolací, kompletní demontáž propojovacího potrubí vodních rozvodů přehříváčů vzduchu, výroba a montáž nového propojovacího potrubí vodních rozvodů přehříváčů vzduchu, vřazení dvou nových kusů čerpadel včetně elektrického zapojení, montáž dvou trojcestných rozdělovacích ventilů, montáž nového přívodního potrubí, zhotovení základních nátěrů a izolací.

Tato úprava nám zaručuje rovnoměrnou distribuci vody do přehříváčů vzduchu, a možnost samostatné recirkulace vody v přehříváčích.

Z prostorových důvodů bylo upuštěno od montáže dvou záložních čerpadel. Naproti tomu však byly do potrubí přívodů a zpáteček k přehříváčům vzduchu vřazeny uzavírací armatury, které umožňují okamžité odstavení přehříváčů vzduchu včetně recirkulačních čerpadel a regulačních ventilů.

Práce byly započaty v říjnu 1974 a prováděny za nepřerušného provozu ostatních vodních rozvodů. Náklady na tuto akci, která byla ukončena v prvním čtvrtletí 1975, nepřesáhly plánovaných 100 tisíc Kčs.

Prioritní akcí roku 1975 byla obnova kotelního zařízení a úprava vodních rozvodů teplé vody. Rozsahově se jedna-



Obr. 5 – Montážní práce na rozvaděči

lo o stavební úpravy prostoru stávající kotleny a výstavbu nového odděleného prostoru ve druhém podzemním podlaží, který po dokončení technických úprav slouží jako velín obsluhy, a kompletní demontáž starého a montáž nového technologického zařízení zdroje tepla.

Přestože hlavním nositelem montážních prací při výměně kotlů a úpravě teplovodních rozvodů byl n. p. ČKD Dukla, podílelo se na této akci mnoho dalších dodavatelů a s přihlédnutím ke skutečnosti, že veškerá tonáž nového i demontovaného materiálu byla transportována ručně, pouze za pomoci jednoho osobního výtahu o max. nosnosti 250 kg, domníváme se, že realizaci akce, jejíž finanční náklady nepřesáhly plánovaný 1 mil. Kčs, lze považovat za úspěch.

S návazností na tuto akci byla zřízena nová úpravna vody a napojena přes vodoměr do stávajících vodních rozvodů.

Při výběru technologie úpravy vody bylo přihlédnuto k požadavkům stávajícího technologického zařízení a k požadavkům nového kotelního a chladicího zařízení z dovozu, které jsme postupně do naší budovy chtěli instalovat.

Zařízení bylo uvedeno do provozu v listopadu 1975 po vyčištění vodních rozvodů včetně výměníků tepla chemickou cestou, které prováděl n. p. Inkrusta mimo rámec technických úprav DDK. Finanční náklady na tuto akci nepřekročily plánovaných 80 000 Kčs.

V listopadu 1975 byly vodní rozvody technologického zařízení naplněny upravenou vodou, provedeny potřebné revize a zkoušky nově instalovaného kotelního zařízení a toto zařízení předáno do trvalého užívání v plném rozsahu.

Ve druhém a třetím čtvrtletí 1975 byly za značných potíží zajištěny projektové podklady na obnovu chladicího zařízení včetně úpravy vodních rozvodů studené vody. Dále pak byl zajištěn devizový limit a dovozní organizací Strojexport uzavřen kontrakt na dovoz dvou blokových chladicích jednotek se vzduchem chlazeným kondenzátorem fy Chrysler Airtemp typ HAW100 v děleném provedení (obr. 3). Již při vlastní technické přípravě této akce se vyskytlo tolik potíží, že realizace této technické úpravy v roce 1976 se zdála nemožná. Nové chladicí jednotky nebylo možno umístit místo původních v podzemním podlaží.

Byl proto proveden hydraulický přepočít potrubní sítě studené vody za předpokladu instalace blokových chladicích jednotek se vzduchem chlazeným kondenzátorem na střeše budovy DDK s možností použití stávajícího potrubí, kterým byly propojeny staré chladicí jednotky umístěné ve druhém podzemním podlaží s chladicí věží na střeše budovy, jako propojovacího potrubí s potrubní sítí studené vody ve druhém podzemním podlaží.

Vzhledem k hmotnosti nových jednotek bylo nutno provést statický přepočít střechy budovy a její zesílení. Bylo nutno vyřešit propojení silnoproudu mezi druhým podzemním podlažím a střechou budovy.

Další nepříjemnou komplikací bylo to, že maximální hmotnost transportovaného materiálu na střechu budovy nesměla překročit 1,6 t. Tato podmínka byla dána tím, že po předběžných jednáních s odborem výstavby NVP bylo rozhodnuto o tom, že transport těžších částí potřebných pro montáž nového zařízení na střeše naší budovy bude možné provádět pouze helikoptérou.

Nakonec se však celou akci podařilo projekčně i dodavatelsky zajistit tak, že v červenci 1976 bylo provedeno propojení provizorních vodních rozvodů k novým chladicím jednotkám a tyto jednotky pak byly provozovány jako jediný zdroj chladu do konce roku v rámci zkušebního provozu.

Zajímavý byl vlastní průběh realizace této koordinačně náročné akce, jejíž popis však již vybočuje z osnovy tohoto článku. Finanční náklady nepřekročily plánované 2 mil. Kčs.

Závěrečnou akcí pak byla rekonstrukce a doplnění systémů měření a regulace.

Provozní opatření pro obnovu provizorního chodu tohoto zařízení po dříve popsaných haváriích spočívala v instalaci kompresoru BOGE s úpravou vzduchu z dovozu (později byl doplněn ještě rezervním) a z čištění rozvodů, výměny přístrojů a ožívování jednotlivých obvodů. Přesto, že se to z valné části podařilo, pociťovali jsme i nadále nutnost vypořádat se s touto problematikou definitivně.

Dodavatelskému podniku ZPA byla v roce 1973 dána objednávka na vypracování projektu rekonstrukce systémů měření a regulace s použitím moderní techniky a na provedení akce. V roce 1975 jsme projekt obdrželi a jednali jsme o započetí montážních prací. Hlavní překážkou byl nedostatek materiálu a přístrojů. Za předpokladu, že většinu nedostatkových součástí dodáme sami, se podařilo urychlit nástup montérů ZPA na akci - a to v roce 1976.

Jelikož celá akce byla koncipována jako oddělená výstavba systému měření a dále montáž pneumatické regulace a elektrického ovládání, bylo možno uvádět jednotlivé části do chodu postupně ihned po dokončení dílčích montážních prací.

Veškerá měření byla soustředěna do měřicí ústředny EMU 102 s digitálním displejem, výrobku Tesly Elektroakustika Bratislava. Toto zařízení vyčísľuje teplotní a tlakové údaje, podávané snímači ZPA, a to v třívodičovém zapojení a zapisuje je na dálnopisném stroji T 100. Je zde možnost volby různých intervalů automatických startů měření (používáme zejména 20 minut, 1 hod. a 2 hod.), ruční start, výběr kratších libovolných cyklů měřených míst či měření jednoho místa v různých intervalech - samozřejmě s možností strojového zápisu. Měřicí ústředna má své vlastní hodiny s displejem a displej adres. Je vybavena i limitérem, takže je možno zvolit horní a dolní hranici měřené veličiny. Vybočení z takto zvolené tolerance se indikuje signálkou a červeným zápisem. Tato koncepce se zatím velice osvědčila, ústředna pracuje s běžnou poruchovostí. Zatím máme zapojeno 88 měřicích míst, které dávají dispečerovi dostatečný přehled o funkci všech zařízení i o situaci v budově. Zařízení je zcela jistě provozně výhodnější, než bylo tradiční měření Zepaxy a šestibodovými zapisovači. V budoucnu bude funkce ústředny doplněna o automatický start měření při zapojení kterékoliv z 80 poruchových signalizací a zvláštním zápisem, nereaguje-li obsluha na poruchový signál včas.

Pneumatická regulace obdržela ve strojovně nové měděné trasy, neboť v původních trubkách stále ulpívaly částičky silikagelu, pozůstatky dříve popsaných havárií. Jinak byly obvody jen málo přizpůsobeny. Ovládací panely však

byly přemístěny do rozváděče, který tvoří jednu stěnu nově vybudované místnosti velínu.

Elektrické ovládání pak doznalo značných změn. Původní tradiční koncepce několikametrového rozváděče s paketovými přepínači a signálkami chodu, napájenými z ovládací fáze přes pomocné kontakty stykačů, již dávno nevyhovovala. Přepínače fungovaly nespolehlivě, stykače měly opotřebené kontakty a signálky byly zapojeny tak, že svítily i při výpadku silového jističe.

Proto bylo při rekonstrukci přihlédnuto k nejvýhodnějšímu řešení. Každý spotřebič má indikaci následujících stavů: připraven k chodu, chod, blokáce a porucha. Dále je signalizováno přepojení na ruční ovládání. Veškeré ovládací a signalizační prvky jsou soustředěny do pultu s prvky MO-ZAIKA, na kterém jsou barevně vyznačena i funkční schémata (obr. 4). Řídí se z něho i provoz chladicího zařízení, kotelny, pomocných čerpadel jakož i hlasité dispečerské soupravy Betavox, která umožňuje jak individuální spojení dispečera s jednotlivými pracovišti, tak i použití jako místního rozhlasu. Jsou rovněž vybudovány návaznosti mezi signály pneumatických regulátorů a ovládáním čerpadel pomocí pneumaticko-elektrických signalizátorů, takže většinu zařízení je možno provozovat plně automaticky po nastavení určitého programu na ovládacím pultu.

K tomu ovšem bylo nutno smontovat rozváděč, který obsahuje cca 600 relé (které bylo nutno shánět doslova »kus po kusu« z různých zdrojů) (obr. 5). Obsluha sídlí v nově upravené místnosti. Dílna a sklad nahradily bývalé chladicí zařízení v místnosti ve 2. suterénu a dispečer pozoruje chod zařízení oknem z odhlučněného a klimatizovaného velínu. Tím jsou zároveň splněny požadavky pracovní hygieny.

Závěr

Popis situace a provedených úprav byl tedy natolik podrobný, že nepotřebuje dlouhého závěru. Snad jenom bychom si mohli přát, aby oprava nového kotle, která spočívala v přetěsnění mezi články a garanční oprava chladicí jednotky, u které se vyskytly potíže s automatickou regulací, dopadly úspěšně. Potom snad již opravdu budou provozáři technologické zařízení v Domě dětské knihy nakladatelství Albatros provozovat a předávat své zkušenosti (bude-li o ně zájem) všem, jimž by mohly přinést užitek.

Rukopis předán redakci 5. 7. 1977.

Recenzoval Ing. Marcel Kadlec.

Článek vyšel v časopise Klimatizace č. 21 v březnu 1978.

Původní obrázky obarveny s chatGPT.com.



Řízení mikroklimatu nové expozice v Mikulčicích

Radka Čapková

Propojení ochrany archeologického dřeva s měřením a regulací technologických systémů

Nová expozice „Mikulčice – ostrovní pevnost na řece Moravě“, slavnostně otevřená 1. září 2026, představuje významné archeologické nálezy z období Velké Moravy. Jejimi dominantami jsou dva monumentální dřevěné monoxylly – čluny vydlabané z jednoho dubového kmene, jejichž délka se pohybuje přibližně mezi 8 a 10 metry. Nálezy pocházejí z velkomoravského období, především z 9. století, a jsou staré přibližně 1100–1200 let.

Pro prezentaci a dlouhodobou ochranu těchto archeologických předmětů bylo nutné vytvořit stabilní mikroklimatické podmínky. Součástí řešení je expoziční „řeka“, která vedle své scénografické funkce plní také funkci technologickou.

Celý systém je řízen regulací dodanou společností CIUR, a.s., (kontakt na 1. straně obálky).

Stabilita mikroklimatu jako základ ochrany archeologického dřeva

Archeologické dřevo, které bylo po dlouhou dobu uloženo ve vodou nasyceném prostředí, je citlivé na změny podmínek okolního prostředí. Z hlediska jeho ochrany je proto významná zejména dlouhodobá stabilita teploty a relativní vlhkosti vzduchu.

Technologický koncept expozice využívá vodní plochu expoziční řeky také jako jeden z prvků ovlivňujících mikroklima prostoru. Voda v řece je technologicky ochlazována. Chladná vodní plocha následně vytváří podmínky pro kondenzaci části vodní páry obsažené ve vzduchu. Kondenzace nastane, pokud teplota vzduchu klesne pod teplotu rosného bodu.



Obr. 1 – Nová expozice „Mikulčice – ostrovní pevnost na řece Moravě“

Pokud systém pomocí snímačů vyhodnotí absolutní nasycení prostoru vodní párou, spustí řízení regulace v daném prostoru.

Jak systém měření a regulace (MaR) pracuje

Zcela obecně: řídicí systém pracuje s údaji ze snímačů teploty a relativní vlhkosti vzduchu a současně sleduje teplotu vody v expoziční řece. Na základě aktuálních naměřených hodnot a požadovaných provozních podmínek řídí jednotlivé technologické prvky. Součástí regulace je také řízení chodu a výkonu čerpadel expoziční řeky. Řídicí systém tak zajišťuje vzájemnou koordinaci technologií, které se podílejí na vytváření a udržování požadovaného prostředí.

Z hlediska celkové koncepce jsou propojeny zejména systémy vodního hospodářství, chlazení, vytápění a vzduchotechniky a další zařízení související s provozem expozice.

Měření přímo v expozičním prostoru, viditelné pro systém, neviditelné pro diváka

Pro zajištění požadovaných mikroklimatických podmínek průběžně měří snímače v expozičním prostoru i v dalších částech technologického systému teplotu a relativní vlhkost vzduchu a tyto hodnoty předávají řídicí jednotce. Snímače umístěné v expozičním prostoru jsou navrženy a instalovány s ohledem na charakter expozice. Jejich provedení a umístění minimalizují vizuální zásah do výstavního prostoru, takže je návštěvník prakticky nevnímá. Přesto zajišťují kontinuální přenos údajů potřebných pro řízení mikroklimatu.



Obr. 2 – Expozice s řekou, kde jsou skryta čidla pro regulaci vnitřního prostředí

Regulace technologií a komfort návštěvníků

Řízení jednotlivých technologií tak umožňuje reagovat na aktuální stav prostředí, nikoli pouze na předem nastavené hodnoty. Parametry vzduchu významně a velmi rychle ovlivňuje například počet návštěvníků expozice.

Požadavky na ochranu exponátů byly prioritní při návrhu celého systému měření a regulace (MaR). Současně ale systém umí zohlednit komfort návštěvníků a kvalitu vnitřního prostředí.

Vzduchotechnická jednotka je řízena v závislosti na vnitřních a venkovních klimatických podmínkách a také podle aktuální koncentrace CO₂ v interiéru. Regulace tak reaguje na aktuální podmínky, ať jsou způsobeny čímkoliv, to je v procesu velmi důležité.

Chlazení expoziční řeky

Technologický koncept expozice využívá vodní plochu expoziční řeky, protože to je jeden z významných prvků ovlivňujících mikroklima prostoru. Hlavním úkolem je udržovat požadovanou teplotu vody řeky v rozmezí 5 až 10 °C.

Chladná vodní plocha vytváří podmínky pro kondenzaci části vodní páry obsažené ve vzduchu. A tím opět přichází na řadu systém MaR. Systém MaR vyhodnocuje množství vodní páry a spouští mechanismy pro větrání a regulaci vlhkosti v návštěvním nebo expozičním prostoru.

Technologie, kterou návštěvník nevidí

Cílem je, aby expozice návštěvníka přenesla do počátku 9. až 10. století našeho letopočtu. Návštěvník vnímá historické exponáty s vodní plochou a scénografické řešení expozice. Technologická část systému zůstává převážně skryta. Přímě v expozičním prostoru však na plný výkon pracují měřicí prvky, které průběžně sledují jeho mikroklimatické podmínky a předávají získaná data řídicí jednotce.

V technickém zázemí, které je návštěvníkům samozřejmě skryto, jsou umístěny další části technologického systému, zejména prvky související s regulací, čerpáním, chlazením a vzduchotechnikou. Řídicí systém CIUR na základě získaných údajů vyhodnocuje stav prostředí a podle potřeby koordinuje jednotlivé technologické celky. Propojuje tak měření v expozičním prostoru s řízením navazujících technologií.



Obr. 3 – Vnitřní expozice, kde jsou skryta čidla pro regulaci vnitřního prostředí

Výsledkem je prostředí, jehož technologické zajištění návštěvník téměř nevnímá, přestože je průběžně monitorováno a regulováno.

CIUR – měření a regulace v širším kontextu technických zařízení budov

Společnost CIUR se v oblasti technických zařízení budov věnuje mimo jiné vytápění, větrání, klimatizaci a měření a regulaci. Vedle těchto oblastí se společnost zabývá také dodávkami zdrojů chladu pro komerční i rezidenční objekty.

V projektu nové expozice v Mikulčicích se však uplatnila především její kompetence v oblasti měření a regulace. CIUR je zde dodavatelem systému MaR, který zajišťuje sběr a vyhodnocování údajů z jednotlivých měřicích míst a koordinaci navazujících technologických zařízení.

Propojení historického prostředí s moderní automatizací

Nová expozice v Mikulčicích představuje specifický příklad aplikace moderních technologií měření a regulace v prostředí, kde je nutné současně zohlednit více požadavků. Kloubí se zde požadavky na ochranu historických exponátů, stabilitu mikroklimatu a komfort návštěvníků.

Moderní technologie zde pracuje především v pozadí. Její správná funkce je však jednou z podmínek pro dlouhodobé uchování prezentovaného historického dědictví a dlouhodobé udržitelnosti expozice.



Obr. 4 – Strojovna technologického zázemí, měření a regulace dodané CIUR, a.s.

Nebojíme se vývoje a složitých zakázek. To je naše přidaná hodnota

Jiří Smetana

Výroba rotačních výměníků je obor, který se vyvíjí spíše evolučně než revolučně. O aktuálních trendech, vývoji a konkurenčních výhodách KASTT hovoří Martin Postupa, vedoucí obchodního oddělení KASTT Manufacturing – divize výroby rotačních výměníků (**kontakt na 2. str. obálky**).

Pokud byste měl popsat současný vývoj oboru: revoluce, nebo evoluce?

Náš obor je z mého pohledu relativně konzervativní. V oblasti vzduchotechniky se většinou prosazují osvědčená řešení, což ale není nutně špatně. Proč měnit něco, co funguje? U rotačních výměníků nicméně stále vidím prostor pro další vývoj. Roste zájem o sorpční a entalpické rotory s přenosem vlhkosti, objevují se nové materiály a stále častěji se setkáváme s požadavky na atypická řešení navržená přímo pro konkrétní aplikace nebo prostředí. A právě v tom vidíme velkou příležitost do budoucna.

Proč?

Je to prostor, ve kterém jsme jedním z lídrů. Dlouhodobě si budujeme pověst výrobce, který vedle standardních řešení realizuje i technicky náročné a atypické projekty. Naším cílem je ukázat, že kvalitní technické řešení nemusí být založeno pouze na nejnižší pořizovací ceně.



Obr. 1 – Martin Postupa u jednoho z rotačních výměníků, které společnost KASTT vyrábí. Průměr rotoru může být až 5 metrů.



Obr. 2 – Rotační výměníky KASTT míří do celého světa; jedna z dodávek například nedávno směřovala do Brazílie.

Jak vypadá „atypické řešení“? Můžete říct nějaký příklad?

Například nyní řešíme zakázku na výměníky pro zaoceánské lodě. Kvůli slanému prostředí je nutné použít speciální materiály, včetně vysoce odolné nerez a speciálně lakovaného návinu rotoru. Je to pro nás něco nového, ale právě proto nás to baví. Vnímáme to jako výzvu a příležitost, která se do budoucna může stát významnou konkurenční výhodou.

Je obor rotačních výměníků spíš konzervativní, nebo progresivní?

Princip rotačního výměníku je známý přes sto let, z tohoto pohledu k žádnému zásadnímu vývoji nedochází. Všichni výrobci pracují s podobnými materiály a díly. My budoucnost vidíme v zákaznických provedeních. Vidíme další prostor pro vývoj účinnějších pohonů, regulace výkonu výměníku nebo geometrie samotného rotoru výměníku. Jak jsem zmínil, velký trend pozorujeme v oblasti přenosu vlhkosti výměníků, čemuž se nyní aktivně věnujeme.

Čím to je, že je to dnes tak významné téma?

Zvlhčování patří mezi energeticky nejnáročnější procesy ve vzduchotechnice, a právě proto se mu dnes věnuje mnohem větší pozornost. Například rotační výměník v sorpčním provedení dokáže vrátit až 90 % vlhkosti zpět do přiváděného vzduchu, což může přinášet úspory v řádu stovek tisíc korun ročně. Právě tady vidíme, že projektanti i investoři stále více slyší na argument výrazně nižších provozních nákladů.

Je tedy KASTT v tomto oboru lídrem?

Ano, snažíme se být na čele vývoje. Samozřejmě na tomto tématu pracujeme společně s našimi zákazníky a jsme

rádi za jejich zpětnou vazbu. Spolupracujeme také s ČVUT v Praze, kde kromě této oblasti máme otevřeno několik dalších projektů zaměřených na výzkum a vývoj.

Pro jaké aplikace je obecně rotační výměník vhodný?

Jeho přidaná hodnota je právě v přenosu vlhkosti, malých zástavbových rozměrech pro velké objemy vzduchu a také v jednoduchosti celého principu. Samozřejmě není vhodný pro všechny projekty, například pro čisté prostory nebo bazény. Na druhou stranu se s dalším vývojem otevírají nové možnosti využití i v prostředích, kde by se o něm dříve vůbec neuvažovalo.

Snažíte se tedy výrobce jednotek také vzdělávat a šířit osvětu?

Výrobci jednotek vědí, kam je vhodné rotační výměník použít. Osvětu se ale snažíme zaměřit na to, jak rotační výměníky správně používat. Setkáváme se s tím, že jsou rotační výměníky nesprávně navrženy jako součást vzduchotechnické jednotky. Je nutné, aby měly správné tlakové poměry, aby se zbytečně nesměšovalo víc vzduchu, aby nedocházelo ke zbytečně velké kontaminaci, aby bylo proudění vzduchu v rámci celého rotoru ideální apod. V tom se snažíme zákazníky vzdělávat, dělat jim prezentace, dodávat jim podklady a být pro ně dobrou a rychlou podporou.

Pokud se podíváme na vývoj oboru v posledních letech, v čem vidíte největší posun?

Dá se říci, že samotná technologie je konzervativní, ale velký vývoj vidím v řízení a ovládání vzduchotechnických systémů, stále se posouvá koncept inteligentní budovy. Tam je obrovský potenciál, je vidět stejně jako jinde nástup umělé inteligence. Např. VZT jednotky se dokážou učit za provozu

– sledovat zvyklosti uživatelů a své chování tomu přizpůsobovat.. Samozřejmě jsou dálkové přístupy, vizualizace, aplikace do mobilu.

Je tedy prostor pro KASTT?

KASTT není jen výrobcem rotačních výměníků. Společně s druhou divizí dodáváme kompletní HVAC řešení, takže máme zkušenosti nejen s vývojem a výrobou, ale i s realizací, provozem a servisem celých systémů. Významným krokem pro nás bylo také spojení se společností INTECHNOLOGY, které nám přineslo další know-how a širší rozhled. Právě toto propojení různých zkušeností považují za jednu z našich největších výhod. Takže ano, věříme si, ale zároveň zůstáváme nohama pevně na zemi. ■



Obr. 3 – Rotační výměníky KASTT vyvíjí a vyrábí ve Svobodných Dvorech u Hradce Králové.

Význam vzduchotechnických jednotek: od kvality vzduchu až k ekonomice

Ing. Martin Žulkovič

Vzduchotechnická (VZT) jednotka přestává být jenom „zařízením ve strojovně“. Ať jde o administrativní budovu, nemocnici nebo výrobní halu, výkon celého systému závisí na tom, jak chytře je vzduchotechnická jednotka navržena, vyrobena a hlavně udržována. VZT jednotka určuje kvalitu vnitřního vzduchu, komfort i provozní náklady celého systému. V současné době, kdy se budovy stávají chytřejšími, je důležité pochopit význam VZT jednotky.

Vzduchotechnická jednotka = hodnota

Vzduchotechnické jednotky byly a v některých případech jsou pořád vnímány jako zařízení schovaná ve strojovnách. Projektanti, správci budov i developeři je však dnes vnímají jinak: jako hodnotu, která přímo ovlivňuje zdraví uživatelů, jejich pohodlí či spolehlivost výroby.

VZT jednotka nepřispívá pouze ke kvalitě ovzduší v budově, ale také k udržitelnosti provozu budovy. Úspěch certifikovaných budov stojí na účinné distribuci vzduchu, efektivní rekuperaci a inteligentním řízení.

Zkušenosti to potvrzují: provozy s pokročilou filtrací, řízeným podílem čerstvého vzduchu a efektivní rekuperací dosahují výrazně kvalitnějšího vnitřního prostředí.

Pohled návratnosti

Při posuzování nákladů se pozornost často soustředí na pořizovací cenu. Skutečná hodnota systému se ale ukáže až v nákladech za celou dobu její životnosti. Investiční cena zpravidla tvoří menšinu celkových výdajů. Rozhodující jsou

životnost zařízení, údržba a spotřeba energie po celou dobu jeho provozu.

V případě náhrad starších jednotek se běžně uvádějí úspory provozní spotřeby energie až 30%. Konkrétní hodnota vždy závisí na výchozím stavu zařízení, provozním režimu a kvalitě regulace.

Zdrojem úspor jsou:

- účinné zpětné získávání tepla – deskové či rotační výměníky nebo kapalinové okruhy volené podle typu provozu a rizika infiltrace vzduchu;
- ventilátory s EC motory nebo AC varianty motorů s frekvenčními měniči, které umožňují plynulou regulaci výkonu;
- cílené řízení, které zajistí, že systém běží jen tehdy a v takovém výkonu, který je skutečně potřeba.

Vedle spotřeby energie dobře navržená VZT jednotka snižuje prostoje kvůli údržbě, četnost výměny filtrů i opotřebení jednotlivých komponentů. V dlouhodobém horizontu se tyto úspory promítají do výrazného snížení provozních nákladů. Význam VZT jednotky se tedy neměří jen výkonem, ale tím, jak efektivně mění energii na komfort, aniž by výrazně zatěžovala rozpočet.

Jednotky JANKA Radotín, řady KLMOD PremiAir, jsou koncipovány přesně pro tuto rovnici. Unikátní systém opláštění zaručuje nízkou spotřebu energie, vysokou efektivitu a minimální úniky vzduchu. Modulární konstrukce ve 32 základních průřezových rozměrech pokrývá průtoky od 1000 m³/h až po 100 000 m³/h, přičemž jednotku lze dodat v jednom transportním celku, částečně nebo kom-



Obr. 1 – VZT jednotka JANKA Radotín na střeše objektu



Obr. 2 – Modulární VZT jednotka

pletně rozebranou. Výrobce Janka Radotín (**kontakt na 3. str. obálky**) se umí přizpůsobit potřebám investora.

Retrofit stávajících jednotek = modernizace

Retrofit posouvá kvalitativně celé stávající zařízení, zvyšuje účinnost jednotlivých komponentů, snižuje hlučnost, provozní náklady i náklady na servis a údržbu. Investorovi nabízí nižší investiční cenu v porovnání s instalací nového zařízení, prodloužení životnosti, spolehlivější provoz a možnost upravit parametry, které již neodpovídají aktuálním požadavkům.

Existují navíc situace, kdy je retrofit reálně jediným řešením:

- nové jednotky mají s ohledem na ekodesign větší rozměry, takže se do stávající strojovny nevejdou;
- provoz nelze na delší dobu přerušit – dobře naplánovaná realizace umožní rekonstrukci bez dlouhého výpadku;
- stávající jednotku nelze nahradit novou, nebo jen velmi komplikovaně – nové jednotky se při výstavbě osazují jeřáby, které na hotové stavbě již nejsou k dispozici; výměna pak znamená rozřezání staré jednotky na malé části a sestavení nové na místě, u střešních jednotek v některých případech i nákladnou dopravu vrtulníkem.

Postup je přitom velmi podobný jako při návrhu nových VZT jednotek:

- nejprve pečlivá specifikace požadavků se zákazníkem,
- poté proměření stávajícího systému,
- návrh nejvhodnějšího technického řešení
- a teprve po jeho odsouhlasení samotná rekonstrukce.

Komfort = produktivita

Vzduchotechnika řídí teplotu a kvalitu vzduchu, to ví většina uživatelů budov. Méně známá je její role v lidské výkonnosti. Studie vnitřního prostředí ukazují, že koncentrace CO₂ a nedostatečná výměna vzduchu přímo ovlivňují soustředění, únavu a chybovost. O tom asi nemusíme pochybovat.

Účinná jednotka zajistí rovnoměrnou distribuci vzduchu a to udržováním konzistentní teploty a vlhkosti napříč prostory. Tato rovnováha zvyšuje komfort a snižuje únavu. V kancelářích, ve školách a ve zdravotnických zařízeních se to promítá do přínosů: nižší nemocnost, lepší soustředění, méně stížností. Význam vzduchotechnických jednotek nekončí jen u samotného zařízení. Jde o optimalizaci prostředí, ve kterém lidé pracují, učí se, zotavují a tráví svůj volný čas.

V prostředích, jako jsou čisté prostory nebo zdravotnická zařízení, rozhoduje jejich konstrukce o tom, zda je riziko kontaminace eliminováno. Vzduchotechnika v nemocnicích musí udržovat přesné tlakové rozdíly mezi operačními sály a běžnými prostory a zabránit tak šíření patogenů přenášených vzduchem. Špatně navržená nebo netěsná jednotka vede k tvorbě plísní.

Zařízení JANKA Radotín vyhovují přísným požadavkům. Provozují se ve velmi obtížných podmínkách chemického a těžkého průmyslu a slouží také ve zdravotnických zařízeních. Instalace sahají od nemocnic přes čisté prostory, elektrárny, průmyslové haly, obchodní centra, hotely až po administrativní budovy – tedy do všech typů provozů, kde je nutné techniku citlivě navrhnout.

Klíč je přizpůsobení

Evropské podmínky kladou na vzduchotechniku nároky, které se v průběhu roku zásadně mění: od mrazů kolem -15 °C až po letní vysoké teploty +35 °C. Jednotky proto musí zvládat efektivní rekuperaci, filtraci, ohřev, chlazení, případně vlhčení a to bez zbytečných energetických špiček. Vzduchotechnické jednotky JANKA Radotín jsou standardně určeny pro teplotní rozmezí od -20 °C do +40 °C a pro vytápění a větrání objektů. Zároveň je lze přizpůsobit konkrétním potřebám zákazníka.

Ještě větší rozdíly než klima ovšem vytváří charakter provozu. Jiné řešení vyžaduje hotel, jiné nemocnice, jiné lakovna a jiné továrna. Právě zde se ukazuje, zda je výrobce schopen nabídnout skutečně přizpůsobené provedení:



Obr. 3 – Vzduchotechnické jednotky JANKA Radotín v průmyslovém provozu



JANKA

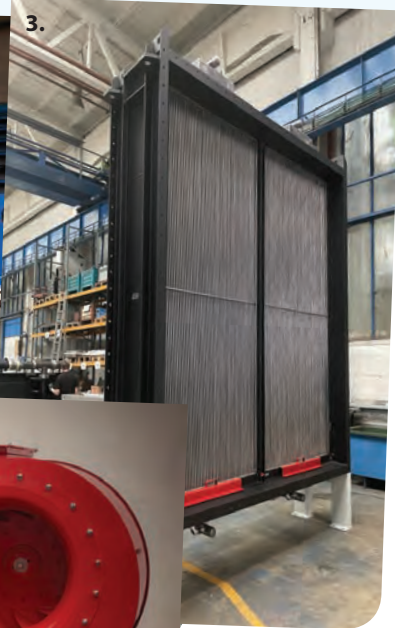
VYTVÁŘÍME PŘÍJEMNÉ PROSTŘEDÍ JIŽ OD ROKU 1872



1.



2.



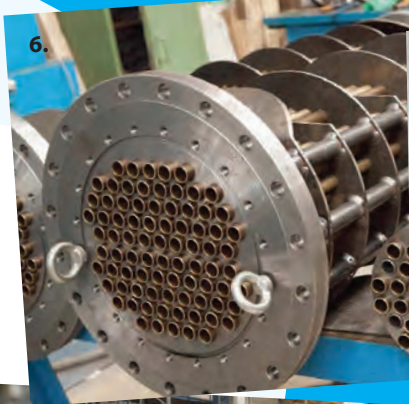
3.



4.



5.



6.



7.



8.



9.



10.



11.

Výrobní sortiment firmy JANKA Radotín:

1. Vzduchotechnická jednotka s rotačním výměníkem
2. Ventilátor pro průmyslovou halu
3. Parní ohřívač
4. Filtrační stanice pro jadernou elektrárnu
5. Ventilátory pro jaderné elektrárny

6. Svazky pro trubkopláště

7. Elektrický ohřívač pro jadernou elektrárnu
8. Vzduchotechnické jednotky pro čisté prostory
9. Vzduchotechnické jednotky pro jadernou elektrárnu
10. Vzduchotechnické jednotky – venkovní provedení
11. Vzduchotechnické jednotky – vnitřní provedení



Obr. 4 – Střešní instalace vzduchotechnických jednotek

- prostředí s nebezpečím výbuchu – provedení ATEX, Zóna 1, Zóna 2;
- chemicky agresivní prostředí – kyselinovzdorná povrchová úprava pro speciální technologie;
- hygienické aplikace – nerezový a antibakteriální povrch;
- vyšší teploty dopravované vzdušiny – standardně do +40 °C, s možností zvýšené odolnosti do +110 °C.

Přizpůsobivost je klíčová. Vzduchotechnická jednotka není univerzální větrací krabice, ale odolný systém navržený na konkrétní podmínky, aby dodaný vzduch byl čistý, upravený a v souladu s požadavky provozu.

JANKA Radotín aktivně pracuje se zpětnou vazbou, naslouchá potřebám zákazníka a úzce spolupracuje s projektanty při konzultaci a následném návrhu VZT jednotky. Jednotky se v rámci možností přesně přizpůsobují potřebám daného prostoru.

Důležitost servisu = delší životnost

Ani nejlepší jednotka nedodá deklarovaný výkon bez pravidelné údržby. Zanesený a nevyměněný filtr zvyšuje tlakovou ztrátu a spotřebu ventilátoru. Špatně zaregulovaný ventilátor, netěsné panely a další nedostatky – to vše znehodnocuje energetickou bilanci.

Pravidelná údržba vzduchotechnických jednotek proto zahrnuje revizi výrobku prováděnou několikrát ročně. Kon-



Obr. 5 – VZT jednotka JANKA Radotín v průmyslovém provozu

troluje se čistota vnitřních ploch a zejména oběžného kola, stav ložisek, lehký chod elektromotoru, stav náteru a těsnění a funkčnost hlavních komponentů. Součástí údržby je také kontrola za provozu (funkce jednotlivých sekcí, těsnost spojů a upevnění panelů, teploty médií a dopravovaného vzduchu, tlaková ztráta filtrů) a kontrola za klidu (čistota ventilátoru a rekuperace, zanesení filtrů, chod klapek a upevnění servopohonů).

Vlastní servisní střediska JANKY v Praze-Radotíně a v Karviné zajišťují revize před uvedením do provozu, výměny filtračních vložek včetně jejich ekologické likvidace, optimalizaci filtrace a odsávání. Dále jsou prováděny úpravy průtoku výměnou převodu (u starších jednotek), výměny motorů, ventilátorů, výměníků a mnoho dalších záručních a pozáručních diagnostik a oprav. Výsledkem je, že zařízení drží své parametry po celou dobu životnosti a nejen v den předání.

Závěr

Význam vzduchotechnických jednotek bude podle mě v budoucnu stále důležitější. Pro firmy a organizace, které staví nové provozy nebo modernizují ty stávající, může správná volba a pochopení jejich role znamenat zásadní rozdíl – mezi běžným a efektivním řešením. JANKA Radotín má zkušenosti i know-how, aby firmám a organizacím na této cestě pomohla. ■



Obr. 6 – Servisní středisko JANKA Radotín v Praze-Radotíně

Chladiva v roce 2027: R290 jako cesta k nové generaci HVAC technologií

Karel Náprstek

Evropská regulace F-plynů vstupuje od roku 2027 do další fáze. Nová pravidla omezují uvádění vybraných klimatizačních zařízení a tepelných čerpadel (TČ) s fluorovanými chladivy na trh a urychlují nástup chladiv přírodních.

Jedním z hlavních typů přírodního chladiva je propan – chladivo R290. Propan kombinuje velmi nízký potenciál globálního oteplování s dobrými termodynamickými vlastnostmi.

Pro výrobce, projektanty i investory se tak volba chladiva stává součástí dlouhodobého, a hlavně udržitelného technického návrhu.

Rok 2027 jako další milník

Evropská legislativa v oblasti fluorovaných skleníkových plynů se v posledních letech výrazně mění. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2024/573 postupně omezuje používání F-plynů a stanovuje konkrétní termíny, kdy bude možné na evropský trh uvádět některá zařízení pouze s chladivy s nižším potenciálem globálního oteplování (GWP).

Pro klimatizace a TČ představuje významný milník právě datum 1. leden 2027. Od tohoto data se u vybraných kategorií zařízení zpřísní podmínky pro používání fluorovaných chladiv s $GWP \geq 150$. Týká se to například samostatných klimatizačních zařízení a TČ do výkonu 12 kW. Týká se to také některých zařízení s výkonem nad 12 kW do 50 kW. Omezení se současně vztahuje na vybrané splitové systémy vzduch–voda do výkonu 12 kW.

Nejde však o plošný zákaz všech fluorovaných chladiv. Nařízení rozlišuje jednotlivé kategorie zařízení a stanovuje pro ně konkrétní termíny a limity.

Co platí od 1. 1. 2027 u F-plynů

Kategorie zařízení	Omezení od roku 2027
Samostatná klimatizační zařízení a TČ do 12 kW	F-plyny s $GWP \geq 150$
Samostatná zařízení nad 12 kW do 50 kW	F-plyny s $GWP \geq 150$
Splitová TČ vzduch–voda do 12 kW	F-plyny s $GWP \geq 150$

Nařízení zároveň počítá se situacemi, kdy použití alternativního chladiva není možné z důvodu konkrétních bezpečnostních požadavků v místě instalace. U některých kategorií zařízení proto existuje možnost použití fluorovaného chladiva s vyšším GWP v určitých případech až do hodnoty 750.

Tuto možnost ale nelze chápat jako obecnou výjimku. Musí být založena na skutečných bezpečnostních požadavcích konkrétní instalace a její použití je potřeba odborně zdůvodnit.

Další omezení budou následovat i v dalších letech. Evropská regulace tak vytváří poměrně jasný směr vývoje: postupné snižování závislosti na fluorovaných chladivech a větší využití

alternativ s minimálním dopadem na klima.

R290: přírodní chladivo s dlouhodobou perspektivou

Jednou z technologií, která na tento vývoj reaguje, je využití propanu v chladivu R290.

R290 patří mezi přírodní chladiva a jeho GWP je ve srovnání s běžnými fluorovanými chladivy velmi nízký. Zároveň nejde o fluorovaný skleníkový plyn, takže jeho využití není přímo zatíženo mechanismem postupného omezování F-plynů podle evropské regulace.

Významnou vlastností je také jeho dobrá termodynamická účinnost. Zařízení s chladivem R290 je možné navrhovat pro požadavky vysoké energetické účinnosti, a to jak v režimu chlazení, tak při režimu vytápění. Právě kombinace vysoké účinnosti a nízkého GWP dává R290 dlouhodobou perspektivu.

Za zmínku stojí skutečnost, že R290 je jednosložkové chladivo. U vícesložkových směsí se při úniku mění fyzikální vlastnosti v důsledku rozdílného odpařování jednotlivých složek. Výhodou R290 je právě jeho homogenita.

R290 se proto postupně objevuje ve stále širším spektru aplikací – od TČ až po komerční a průmyslové systémy, včetně rooftopových jednotek.

Výhody R290 doprovází vyšší nároky na bezpečnost

Přechod na přírodní chladivo však neznamená pouze výměnu jednoho média za jiné. Propan patří do bezpečnostní třídy A3, tedy mezi vysoce hořlavá chladiva.

Z toho vyplývají požadavky na konstrukci zařízení, projektování, instalaci, uvedení do provozu i následný servis. Při návrhu je nutné zohlednit například množství chladiva, umístění zařízení, odstupové vzdálenosti, větrání, možné zdroje zapálení a charakter konkrétního objektu.

Moderní zařízení s R290 proto často využívají konstrukční řešení, která pomáhají bezpečnostní rizika minimalizovat. Chladivový okruh může být například soustředěn do venkovní jednotky nebo do konstrukčně oddělené části zařízení.

Pro projektanty a instalační firmy to znamená především nutnost pracovat a prohloubit své znalosti o R290 a seznámit se s technologií, která vyžaduje speciální znalosti a dodržení



Obr. 1 – Pouze některá chladiva obstojí v roce 2027

	1. ledna 2027	1. ledna 2030*	1. ledna 2032
$P \leq 12 \text{ kW}$	Bez omezení GWP	GWP < 150 Pokud je bezpečnost vyžadována, limit GWP je 750	BEZ FLUOROVANÝCH CHLADIV Pokud je bezpečnost vyžadována, limit GWP je 750
$12 < P \leq 50 \text{ kW}$	Bez omezení GWP	GWP < 150 Pokud je bezpečnost vyžadována, limit GWP je 750	
$P > 50 \text{ kW}$	Bez omezení GWP	GWP < 150 Pokud je bezpečnost vyžadována, limit GWP je 750	

* Přechodné období: od 1. ledna 2027 do 31. prosince 2029.
Počínaje 1. lednem 2030 se uplatňují požadavky pro rok 2030.

Obr. 2 – Chladivo R290 ob stojí i v připravovaných plánovaných změnách

příslušných bezpečnostních pravidel. Úspěšný přechod na přírodní chladiva proto nebude pouze otázkou dostupnosti nových zařízení, ale také odborné připravenosti celého trhu.

Výjimky nejsou určeny pro pohodlnější návrh

Právě oblast výjimek může být v praxi jedním z nejčastějších zdrojů nejasností.

Evropská regulace připouští použití některých fluorovaných chladiv i v situacích, kdy by jinak zařízení spadalo pod zakázanou technologii. Rozhodujícím důvodem však musí být bezpečnostní požadavek konkrétního místa provozu.

Při posuzování instalace tak může být nutné zohlednit například charakter objektu, přítomnost osob, požární bezpečnost, prostorové možnosti, způsob větrání nebo možné zdroje zapálení.

Výjimku proto nelze založit pouze na tom, že je určitá technologie levnější, dostupnější nebo jednodušší na instalaci. Vždyť regulace se staví na udržitelnosti systémů. Z pohledu projektanta i dodavatele bude stále důležitější schopnost správně vyhodnotit konkrétní podmínky instalace a zvolit technologii, která jim odpovídá.

Trh se nebude řídit jedním chladivem

Přestože má R290 velmi dobrou perspektivu, nelze očekávat, že v budoucnu nahradí všechna ostatní chladiva.

Volba chladiva bude i nadále záviset na typu zařízení, výkonu, konstrukci systému, způsobu instalace, bezpečnostních požadavcích a konkrétním použití. Vedle přírodních chladiv proto budou mít své místo i další nízko-GWP technologie.

Pro výrobce a dodavatele HVAC techniky bude důležitá především schopnost nabídnout více variant.

CIUR rozšiřuje nabídku technologií s přírodními chladivy

Na změnu legislativních i technologických požadavků reaguje také společnost CIUR (**kontakt na 1. straně obálky**), která má ve svém portfoliu zařízení využívající přírodní chladiva.

Jedním z příkladů jsou rooftopové jednotky Redge Evio Ever s chladivem R290. Ty představují řešení zejména pro komerční a průmyslové objekty, kde se vedle energetické účinnosti stále více řeší také dlouhodobá dostupnost a legislativní perspektiva použité technologie.

V oblasti TČ nabízí CIUR rovněž řešení Elevate s chladivem R290. Portfolio zároveň doplňují technologie dalších renomovaných výrobců, mezi které patří Euroklimat a Panasonic.

Široké portfolio umožňuje vybírat technologii podle konkrétního projektu – nejen podle požadovaného výkonu, ale také podle charakteru objektu, způsobu provozu, prostorových možností, bezpečnostních podmínek a budoucích požadavků investora.

Rozhodnutí o chladivu začíná už v projektu

Rok 2027 může na první pohled působit jako legislativní termín, který se týká především výrobců. Ve skutečnosti se jeho dopady postupně promítnou do celého řetězce – od výrobce přes projektanta a instalační firmu až po provozovatele zařízení.

HVAC systémy mají životnost často v řádu desítek let. Volba technologie proto není rozhodnutím pouze pro okamžik uvedení do provozu. Důležitá je také dostupnost chladiva, servisní zázemí, legislativní vývoj a bezpečnost provozu v průběhu celé životnosti zařízení.

Pro projektanty a investory proto dává smysl pracovat s budoucími požadavky již při přípravě nových projektů. Technologie s přírodními chladivy se z okrajové alternativy postupně stává běžnou součástí nabídky trhu HVAC.

Přechod, který už začal

Evropská regulace F-plynů jasně ukazuje směr, kterým se bude klimatizační a tepelná technika v následujících letech ubírat. Omezení fluorovaných chladiv se budou postupně rozšiřovat a tlak na technologie s nízkým GWP bude dále růst.

Propan R290 představuje jednu z nejvýznamnějších cest tohoto vývoje. Pro český HVAC trh tak nebude otázkou, zda se přírodní chladiva dále prosadí, ale spíše jak rychle a v jakých aplikacích se jejich využití rozšíří.

Budoucnost HVAC techniky proto nebude určovat pouze výkon a energetická účinnost. Stále významnější roli bude

hrát také volba chladiva, bezpečnost, servisní zázemí a schopnost technologie obstát v legislativním prostředí příštích let. ■



Obr. 3 – Zařízení dodávaná společností CIUR, která ob stojí v roce 2027

Ultra tenký servopohon – pro regulaci vzduchu i vody

Jan Jičínský

Současné systémy technického zařízení budov vyžadují spolehlivá, efektivní a především prostorově úsporná řešení. Vzduchotechnické rozvody, rozvody vody nebo topné okruhy jsou velmi často umístěny v podhledech, nebo šachtách kde není mnoho prostoru pro vlastní rozvod (potrubí) natož pro regulační a měřicí prvky, které jsou umístěny na těchto rozvodech a jsou jejich nezbytnou součástí. Právě v těchto místech, kde záleží na každém milimetru, přichází na řadu servopohon DA02T (obr. 1) od společnosti LUFBERG, s.r.o. (**kontakt na str. 21**).

Na rozdíl od standardní konstrukce servopohonů nabízí DA02T extrémně tenké tělo, které zaručuje bezproblémovou montáž i v těch nejstísněnějších prostorách. Jeho konstrukce však neznamena žádný kompromis v oblasti provozní spolehlivosti, nebo počtu garantovaných provozních cyklů. Mezi další výhody patří také velmi nízká spotřeba elektrické energie a nízká hluchost. Tichý chod oceníte zejména v rezidenčních stavbách, kancelářích nebo hotelových pokojích, kde by jakýkoliv hluk působil rušivě. Instalace je rychlá a intuitivní. Pomocí univerzálního třmenu se pohon montuje přímo na hřídel klapky. Zařízení je navrženo tak, aby bezpečně odolávalo velkému rozsahu teplot a bylo dostatečně chráněno před vodou a prachem.

S pomocí adaptéru lze tento pohon snadno použít i k ovládání vodních ventilů řady BV. (obr. 2) Pohon tak dokáže za bez problémů řídit dvoucestné i třícestné kulové ventily. To

umožňuje používat jeden typ zařízení jak pro vzduchotechnické rozvody, tak pro hydraulické okruhy. V důsledku to znamená zjednodušení skladových zásob i samotného návrhu TZB systémů.

Kde všude najde servopohon DA02T svoje uplatnění?

Výborně se hodí pro malé vzduchotechnické jednotky, rezidenční větrání a systémy rekuperace rodinných domů. Je ale také ideální volbou pro zónovou regulaci průtoku vzduchu v komerčních budovách. S ohledem na jeho kroutící moment 2 Nm je možné ho doporučit na vzduchové klapky do průměru 315 mm. V kombinaci s vodními ventily DN15 a DN20 je skvělým řešením pro fan-coily, topné okruhy a další hydraulické systémy. Díky dvěma typům řízení se uplatní všude tam, kde je potřeba spolehlivě přepínat nebo plynule regulovat signálem 0–10 V vzduchotechnické klapky nebo vodní ventily.

Pokud hledáte univerzální, spolehlivé a cenově dostupný servopohon v ultra tenkém provedení, servopohon DA02T je trefou do černého. Kombinuje v sobě moderní řešení, snadnou montáž a maximální funkčnost. Vyzkoušejte ho a posuňte svoje projekty na novou úroveň. ■



Obr. 1 – DA02T extrémně tenké tělo, které zaručuje bezproblémovou montáž i v těch nejstísněnějších prostorách



Obr. 2 – S pomocí adaptéru lze tento pohon snadno použít i k ovládání vodních ventilů řady BV

EXTRA TENKÝ 2Nm SERVOPOHON

**NOVINKA
v sortimentu**



www.lufberg.eu



LUFBERG
CONSTRUCTIVE DECISIONS

Nová generace axiálních ventilátorů

Miroslav Jozífek, Tibor Jankovič

Nový axiální ventilátor SG096 řady „ZAplus – Next Generation“ (obr. 1) reprezentuje značný technologický pokrok, disponující nejmodernějšími funkcemi, které předčí své předchůdce. Jedním z nejzajímavějších a revolučních prvků je „Plus Silentmode“, který představuje průlom v oblasti akustického designu.

Co to znamená pro uživatele? Tato inovativní technologie využívá biomimetickou techniku jemného dělení vzduchu, což vede k úžasnému snížení hluku o 4 dB ve srovnání s předchozí řadou ventilátorů ZN091.

Ale to není vše. Nový ventilátor SG096 nezůstává pozadu ani v dalších parametrech. Průměr lopatek byl zvětšen na 960 mm, přičemž rozměry difuzoru zůstaly stejné jako u předchozí řady pro snadnou záměnu. Tato inovace přináší o 9 % zvýšení průtoku vzduchu při teplotách 60 °C, což je zásadní pro prostředí s náročnými požadavky.

Nejenže je tento systém vybaven špičkovými technologickými komponenty, ale je také certifikován známkou vysoké účinnosti. To znamená, že uživatelé mohou očekávat úspory energie a minimalizaci negativního dopadu na životní prostředí. S nižšími hladinami hluku a vysokou účinností je tento systém nejen šetrný k životnímu prostředí, ale je to i průlomová technologie, která definuje budoucnost ventilátorových systémů.

Postupně dochází k rozšíření redesignu tohoto typu ventilátoru i na všechny dostupné velikosti.

Multidifuzor s biomimetickou technologií jemného dělení vzduchu

- Robustní multidifuzor vede k výraznému zvýšení výkonu. Dýza zajišťuje aerodynamicky optimalizované vedení vzduchu a mimořádně spolehlivou stabilitu oběžného kola a motoru.
- Jediný ventilátor na světě, který je vybaven zcela novou vodicí lopatkou se speciální biomimetickou technologií jemného dělení vzduchu pro výjimečně snížené akustické hodnoty s hladinou hluku nižší až o 4 dB.
- Působivý nárůst výkonu celého systému.
- Vynikající ochrana proti korozi díky provedení z vysoce výkonného kompozitního materiálu.

Obr. 1 – Nový axiální ventilátor SG096 řady ZAplus – Next Generation



Biomimetický ventilátor FE3owlet (obr. 2)

- Biomimetické oběžné kolo – konstrukce lopatek s vroubkovanou odtokovou hranou, profilovaným, srpovitým tvarem lopatkami (FE2owlet), nová náběžná hrana lopatky inspirovaná biomimetickými principy pro bezkonkurenční výkon oběžného kola.
- Vyrobeno z odolného vysoce výkonného kompozitního materiálu, který nepodléhá korozi.



Obr. 2 – Biomimetický ventilátor FE3owlet

Energeticky úsporný motor ECblue (obr. 3)

- Perfektně navržený pro minimální hladiny hluku, minimální spotřebu energie, maximální účinnost systému a výrazně snížené emise CO₂ – volitelně s Bluetooth pro prediktivní údržbu.
- MODBUS s patentovaným systémem ZIEHL-ABEGG s automatickou adresací ve standardu.

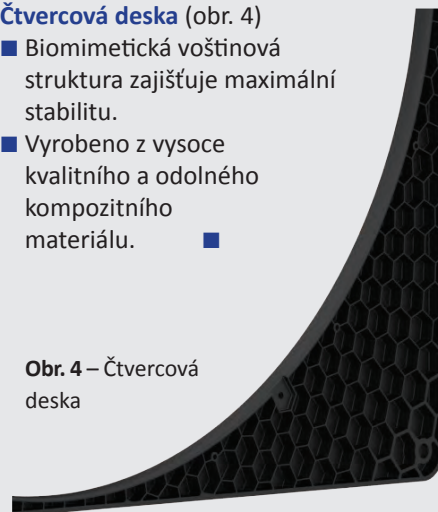


Obr. 3 – Energeticky úsporný motor ECblue

Čtvercová deska (obr. 4)

- Biomimetická voštinová struktura zajišťuje maximální stabilitu.
- Vyrobeno z vysoce kvalitního a odolného kompozitního materiálu.

Obr. 4 – Čtvercová deska



The Royal League

in ventilation

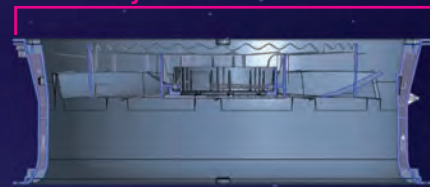


Feel the future

ZAplus NextGeneration – Tichý provoz, vysoký výkon díky technologii jemného dělení vzduchu. S biomimetickou technologií jemného dělení vzduchu dosahujeme úžasného snížení hluku až o 4 dB. Zvýšení průměru lopatek na 960 mm zaručuje 9% vyšší průtok vzduchu při zachování standardních rozměrů. Spolehlivá, udržitelná a šetrná k životnímu prostředí – Ziehl-Abegg přináší budoucnost s méně CO₂. Navštivte nás na www.ziehl-abegg.cz a objevte revoluci ve větrání!



Shodný rozměr rámu s ZN091



Průměr lopatek zvětšen na 960 mm

> Pro vyšší průtok vzduchu

multidifuzor s unikátní
biomimetickou technologií
jemného dělení vzduchu pro snížení
akustické hodnoty až o 4 dB

Energeticky úsporný motor **ECblue**
Udržitelnost s možností připojení k
ZABluegalaxy pro vzdálený monitoring
(IIoT)



The Royal League in ventilation, control and drive technology

DLC (Direct Liquid Cooling): připraveno na výkon dneška i výzvy zítřka

Milan Vild

Výkon IT infrastruktury v posledních letech roste nebývalým tempem. Ať už jde o datová centra, serverovny nebo specializovaná AI pracoviště, jedno téma se opakuje stále častěji – jak efektivně uchlazení moderní výpočetní techniku, která je výkonnější a energeticky náročnější než kdy dříve.

Na IT konferenci, kterou jsme pořádali minulý rok, upoutala pozornost návštěvníků DLC chladicí jednotka o výkonu 1 MW. Tento systém byl jasným důkazem, že technologie přímého kapalinového chlazení (DLC – Direct Liquid Cooling) je dnes plnohodnotným řešením i pro ty nejnáročnější instalace. Zároveň ale ukázal směr, kterým se chlazení IT infrastruktury ubírá – směrem k vyšší efektivitě, udržitelnosti a připravenosti na extrémní výpočetní zátěž.

Pro většinu zákazníků je však mnohem důležitější jiná otázka: jak přenést výhody této technologie do běžné praxe, do serveroven a rackových řešení, která se používají každý den.

Menší rozměr, stejná filozofie

Právě zde přichází ke slovu DLC chladicí řešení Rittal s výkonem až 150 kW, taktéž navržené pro OCP koncept a DC napájení. Nejde o kompromisní řešení, ale o promyšlený systém, který staví na stejných principech jako velké megawattové instalace – pouze v měřítku, které dává smysl pro širší spektrum zákazníků.

Tento typ chlazení je ideální pro firmy, které provozují výkonné servery, pracují s rozsáhlými daty nebo se stále více opírají o výpočetní výkon pro analytiku, simulace či umělou inteligenci. Namísto standardní snahy „uchlazení celý prostor“ se teplo odvádí přímo tam, kde vzniká, což přináší vyšší účinnost a lepší kontrolu nad provozem.

Proč se firmy obracejí k DLC technologii

DLC chlazení si získává pozornost nejen kvůli výkonu, ale především kvůli svým dlouhodobým přínosům. Kapalinové chlazení je přirozeně efektivnější než vzduchové a umožňuje provozovat systémy s vysokou hustotou výpočetního výkonu bez nutnosti zásadních kompromisů.

Firmy oceňují zejména:

- stabilnější provoz IT infrastruktury
- nižší energetickou náročnost chlazení
- tišší prostředí serveroven
- delší životnost klíčových komponent
- připravenost na další růst výkonu

Z pohledu provozu i investic tak DLC technologie představuje řešení, které není jen reakcí na aktuální potřeby, ale strategickým krokem směrem do budoucnosti.

DLC a umělá inteligence: přirozené spojení

Jednou z oblastí, kde se přínosy DLC chlazení projevují nejvýrazněji, je umělá inteligence a práce s GPU. Moderní AI aplikace kladou extrémní nároky na výpočetní výkon a zároveň produkují značné množství tepla. Tradiční způsoby chlazení zde často narážejí na své limity.

Řešení založené na DLC je ideální volbou pro systémy využívající například GPU NVIDIA A100 nebo H100, které jsou dnes standardem pro trénování velkých jazykových modelů, práci s neuronovými sítěmi a pokročilou analytiku. Stejně tak se uplatňuje u profesionálních karet řady NVIDIA RTX, používaných pro vývoj, simulace nebo vizualizace.

Díky stabilnímu chlazení mohou tyto systémy pracovat dlouhodobě na maximální výkon, bez přehřívání a bez nutnosti omezování výpočetní kapacity. To je klíčové nejen pro výkon samotný, ale i pro predikovatelnost provozu a plánování kapacit.

Dlouhodobý přínos

Přechod na DLC není radikálním zásahem, ale kontrolovaným krokem, který lze plánovat a realizovat postupně – podle aktuálních potřeb a růstu IT prostředí.

DLC chlazení už dávno není technologií budoucnosti. Je to dostupné řešení, které dnes pomáhá firmám zvládat rostoucí nároky na výkon, efektivitu a udržitelnost IT infrastruktury. DLC chladicí systémy Rittal nabízí cestu, jak udržet krok s vývojem – bez kompromisů a s jasnou vizí do dalších let (kontakt na www.rittal.cz). ■



Obr. 1 – DLC chladicí jednotka o výkonu 1 MW



Obr. 2 – DLC chladicí řešení s výkonem až 150 kW

ebm-papst se stane součástí Madison Air – silný nový vlastník pro úspěšnou budoucnost

Hauke Hannig, Gabriela Porupková

- Tři vlastnické rodiny převádějí společnost ebm-papst společnosti Madison Air, přednímu americkému poskytovateli řešení pro kvalitu ovzduší
- Rodiny vlastníků vidí v Madison ideálního partnera pro další růst skupiny ebm-papst a Madison Air spojují síly a kombinují vzájemně se doplňující silné stránky napříč technologiemi, geografickými oblastmi a provozem
- ebm-papst bude těžit z inovativní síly a silné přítomnosti společnosti Madison v USA
- Mulfingen zůstane sídlem společnosti ebm-papst a důležitým místem pro výzkum, vývoj a výrobu
- Nový majitel dlouhodobě posílí společnost ebm-papst (**kontakt na str. 27**) a je připraven investovat do skupiny a jejích zaměstnanců

Skupina ebm-papst („ebm-papst“), přední světový poskytovatel inovativních ventilačních řešení pro vzduchotechniku, chlazení a klimatizaci, a americká skupina Madison Air („Madison“, NYSE: MAIR) 17. srpna 2026 oznámily uzavření dohody o plánované akvizici společnosti ebm-papst společností Madison Air.

Rodiny vlastníků společnosti ebm-papst podepsaly dohodu se společností Madison Air, globálním poskytovatelem řešení pro kvalitu ovzduší, o převodu svých akcií. Se společností Madison získává ebm-papst nového, dlouhodobě orientovaného vlastníka se silnou inovační kapacitou a zkušenostmi s rozvojem a rozšiřováním provozu pro urychlení růstu. Partnerství následně poskytuje společnosti Madison přístup k diferencované technologii proudění vzduchu a vysoce atraktivním trhům, zejména v Evropě, což společnosti

umožňuje dále rozšiřovat její podnikání mimo Severní Ameriku. Transakce oceňuje společnost ebm-papst na 5,1 miliardy eur (hodnota podniku).

Madison Air je předním poskytovatelem vysoce technických řešení pro kvalitu ovzduší v kritických prostředích

Prostřednictvím svých předních značek na trhu společnost slouží diverzifikované zákaznické základně napříč celou řadou koncových trhů, včetně zdravotnictví, pokročilé výroby, čistých prostor, datových center a rezidenčních aplikací. ebm-papst doplní toto portfolio svou technologií ventilace a motorů, silnými inženýrskými znalostmi a mimořádně dobrou pověstí u svých zákazníků, zejména v Evropě a Asii. Madison Air generuje převážnou většinu svého obchodu na svém domovském trhu, ve Spojených státech, a prostřednictvím ebm-papst získá nový přístup na evropské trhy. Provozní znalosti společnosti Madison následně podpoří ebm-papst v dalším rozvoji výrobních operací, dodavatelských řetězců a obchodních procesů a v pokračování nastolené růstové trajektorie ještě rychlejším tempem. Partnerství také poskytne společnosti ebm-papst přístup na americké kapitálové trhy.

Rodiny vlastníků vidí v Madisonu ideálního partnera pro ebm-papst

„Po pečlivém posouzení jsme společně dospěli k závěru, že Madison Air je pro ebm-papst ideálním partnerem pro pokračování nastolené růstové cesty v dlouhodobém horizontu. Madison se již desítky let zaměřuje na udržitelný rozvoj podnikání. Skupina má působivé postavení v oblasti vzdu-



Obr. 1 – Mulfingen zůstane sídlem skupiny a významným místem pro výzkum, vývoj a výrobu

chotechniky a chladicích technologií a na americkém trhu a vyhlídky v oblasti datových center a infrastruktury umělé inteligence jsou obrovské. S Madison Air jsme našli nového vlastníka, který přináší potřebnou finanční sílu, dlouhodobý podnikatelský horizont, působivou pozici zejména na americkém trhu a vlastní technická řešení, která pomohou uvolnit plný potenciál společnosti ebm-papst v oblasti chladicích, klimatizačních a ventilačních technologií. Pevně věříme, že ebm-papst a její zaměstnanci z tohoto kroku budou mít prospěch, a toto přesvědčení je pro nás nejdůležitější,” uvedli Chloë McCracken, Jan Philipiak a Ralf Sturm jménem rodin vlastníků společnosti ebm-papst.

Investice na posílení společnosti ebm-papst a jejích zaměstnanců

Jill Wyantová, prezidentka a generální ředitelka společnosti Madison Air, uvedla: „Jako dlouholetý zákazník společnosti ebm-papst si hluboce vážíme její integrované technologie proudění vzduchu a odborných znalostí v oblasti zakázového inženýrství. Spolu s našimi silnými stránkami v oblasti kriticky důležitých aplikací, vztahů se zákazníky a přístupu na koncové trhy vidíme vzrušující příležitosti k lepšímu obsluze zákazníků a urychlení inovací. Talentovaný tým a technická excellence společnosti ebm-papst z ní přirozeně zapadají do Madison Air a jsme si jisti, že společně můžeme stavět na již existujících pevných základech. Důležité je, že máme obrovský respekt k rodinám majitelů společnosti ebm-papst, jejímu desetiletí trvajícimu dědictví, zaměstnancům a kultuře. Na tomto odkazu hodláme stavět prostřednictvím pokračujících investic do jejích lidí, technologií a dlouhodobého růstu.“



Obr. 2 – Madison Air chce dlouhodobě investovat do společnosti, jejích technologií i zaměstnanců

Larry Gies, předseda představenstva a zakladatel společnosti Madison Air, uvedl: „Jsme průmyslovými vlastníky již více než tři desetiletí a víme, co dělá skutečně skvělou společnost. ebm-papst je bezpochyby jednou z nich. Kultura a dědictví, které vybudovaly rodiny vlastníků v Mulfingenu a okolí, patří mezi největší silné stránky skupiny a my si obojí zachováme. Poptávka po vysoce kvalitní chladicí technologii celosvětově rychle roste a ebm-papst má odborné znalosti a schopnosti, které dnes trh potřebuje. Obě společnosti se ideálně doplňují, pokud jde o jejich regionální silné stránky: ebm-papst se svou pozicí v Evropě a atraktivním obchodem v Asii a my s naší přítomností v Severní Americe. Těšíme se na společný růst s manažerským týmem ebm-papst – ve prospěch zaměstnanců i celé skupiny.“

Společnost Madison Air má v úmyslu dlouhodobě posílit ebm-papst a jejích více než 13 000 zaměstnanců po celém světě, včetně přibližně 5800 v Německu, a je připravena provést další investice. Mulfingen zůstane sídlem skupiny a významným místem pro výzkum, vývoj a výrobu. Transakce nebude mít žádný dopad na stávající závazky vyplývající z pracovního práva, kolektivní smlouvy ani dohody mezi zaměstnanci jednotlivých podniků.

Generální ředitel Dr. Klaus Geißdörfer:

Madison nám umožní lepší přístup na americký trh

„ebm-papst je dnes v silnější pozici než kdykoli předtím,“ řekl Dr. Klaus Geißdörfer, generální ředitel společnosti ebm-papst. „Díky našemu strategickému směřování jsme na jasné cestě růstu. Naše inovativní klíčová divize Air Technology silně roste a naše divize datových center se rozvíjí mimořádně dobře. Skupina má stále značný potenciál pro další rozvoj a s Madison jsme našli partnera, který přesně chápe, co definuje ebm-papst a co potřebujeme k dalšímu posílení našeho vedoucího postavení na trhu. Budeme také těžit z lepšího přístupu na americký trh.“

Zaměření na oblasti orientované na budoucnost se vyplácí

Globální expanze digitální infrastruktury a pokroky v oblasti umělé inteligence generují rychle rostoucí poptávku po vysoce účinných a škálovatelných chladicích řešeních. Společnost ebm-papst kombinuje fyzické produkty a digitální platformy a vytváří inteligentní integrované systémy. Využití růstových příležitostí na těchto trzích vyžaduje trvalé investice, globální škálovatelnost a rychlost realizace.

Společnost ebm-papst má již nyní velmi dobrou pozici k tomu, aby využila klíčových strukturálních faktorů růstu: datových center, infrastruktury s umělou inteligencí, elektrifikace, energetické účinnosti a udržitelných řešení pro vytápění a chlazení. Platforma NEXAIRA založená na umělé inteligenci umožňuje řízení na základě poptávky, prediktivní údržbu a výrazné snížení spotřeby energie v datových centrech.

Právním poradcem rodin vlastníků byla v rámci transakce advokátní kancelář Milbank LLP, finanční poradenství poskytovala Goldman Sachs Bank Europe SE. Transakce nadále podléhá schválení regulačními orgány a obvyklým podmínkám uzavření. Očekává se, že transakce bude dokončena na konci roku 2026. ■



ebmpapst

engineering a better life

Ready for 2026?

The new Ecodesign Regulation for fans:
Challenges and solutions.



Viditelné prvky vzduchotechniky získávají na významu

Vendula Pavlíčková, Kamila Žitňáková

Systémy řízeného větrání se staly standardní součástí moderních rezidenčních i komerčních budov. Zatímco většina technologie zůstává skryta v konstrukcích, koncové prvky v podobě větracích mřížek jsou jedinou částí systému, která zůstává v interiéru viditelná. Právě proto dnes architekti, projektanti i investoři stále častěji řeší nejen jejich technické parametry, ale také způsob, jakým zapadají do celkového architektonického konceptu.

Rostoucí důraz na kvalitu vnitřního prostředí, energetickou efektivitu budov i výsledný uživatelský komfort zároveň zvyšuje nároky na všechny součásti větracích systémů. Větrací mřížky tak již nepředstavují pouze koncový prvek rozvodu vzduchu, ale stávají se součástí návrhu interiéru i celkové uživatelské zkušenosti.

V minulosti byly větrací mřížky vnímány především jako technický prvek. Dnes se stále častěji stávají součástí architektonického konceptu interiéru. Výrobci se snaží vytvořit portfolio, které nabídne projektantům kvalitní technické parametry a současně architektům větší svobodu při práci s viditelnými prvky větracího systému (obr. 1–5).

Dvě produktové řady pro různé typy projektů

Architekti řeší vedle funkce větracích mřížek také jejich design. Známý švýcarský koncern patřící k technologické špičce v oblasti designových koupelnových a bytových radiátorů, komfortních systémů větrání s rekuperací tepla a stropních sálavých systémů pro vytápění a chlazení připravil nové portfolio designových větracích mřížek. Reaguje tak na rozdílné požadavky architektonických návrhů ve dvou produktových řadách.

- Řada Classic Line vychází z čistých tvarů, známých geometrií a nadčasového designu. Je určena především pro

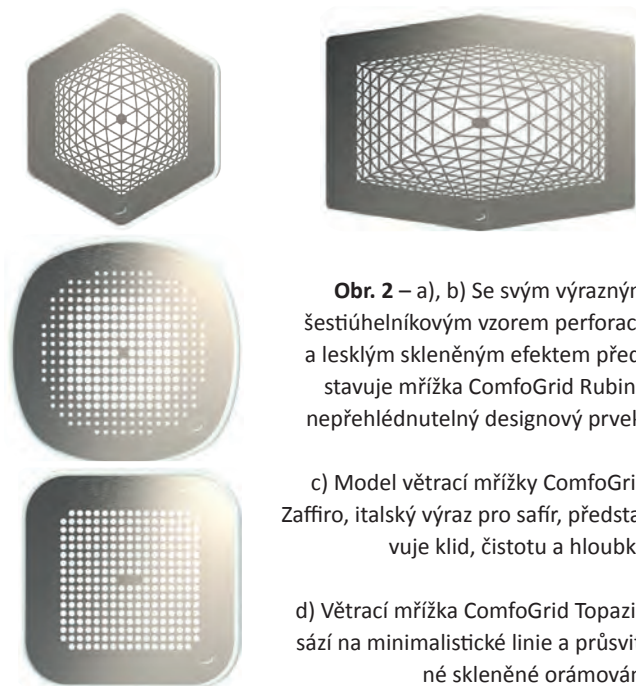
projekty, kde mají technické prvky zůstat vizuálně střídmé a přirozeně splynout s interiérem. Inspirace italskou architekturou se promítá do jednoduchých linií a harmonických proporcí. Portfolio nově doplňují modely Milano a Bologna (obr. 1).

- Řada Design Line naopak pracuje s větrací mřížkou jako s plnohodnotnou součástí architektonického výrazu prostoru. Modely Rubino, Topazio a Zaffiro využívají výraznější dekorativní prvky, propracované vzory a charakteristické skleněné orámování inspirované drahými kameny. Uplatnění nacházejí zejména v projektech, kde je kladen důraz na zpracování detailů a celkovou estetickou úroveň interiéru (obr. 2, 3).

Návrh bez kompromisů ve funkcčnosti

Vedle designu je hlavním kritériem vývoje také provozní efektivita. Cílem bylo vytvořit řešení, které architektům poskytne větší volnost při návrhu interiéru, aniž by bylo nutné ustupovat z požadavků na výkon, akustiku nebo energetickou efektivitu systému.

Jednotlivé vzory mřížek proto využívají velké otevřené plochy bez ostrých hran a úzkých průřezů, které by zvyšovaly odpor proudění vzduchu. Šířka otvorů byla navržena minimálně na 3 mm, případně co největší, s ohledem na konkrétní design, aby byla zachována maximální možná průchodnost vzduchu.





Obr. 3 – Vedle designu je hlavním kritériem vývoje také provozní efektivita

Každý detail byl výrobcem navržen s důrazem na optimální průtok vzduchu a výsledné provozní parametry systému. Díky tomu se podařilo snížit tlakové ztráty, podpořit rovnoměrnější distribuci vzduchu a současně zachovat velmi tichý chod. Zejména model Bologna vykazuje napříč všemi tvarovými variantami velmi nízké hodnoty tlakových ztrát, což ocení projektanti i investoři při návrhu energeticky efektivních budov.

Přesnější regulace průtoku vzduchu

Vedle samotné distribuce vzduchu je pro správnou funkci větracího systému zásadní také jeho přesné vyregulování. Dekorativní mřížky jsou proto navrženy pro použití se systémem, který umožňuje regulaci průtoku vzduchu u nenastavitelných ventilů a dekorativních mřížek.

Regulační prvky lze instalovat centrálně do rozdělovače nebo lokálně na konci potrubního systému. Vyměnitelné regulační disky umožňují snížení průtoku vzduchu v rozsahu 20 až 75 %, což projektantům poskytuje větší flexibilitu

při návrhu a vyvažování systému při zachování tichého provozu.

Jednodušší montáž a flexibilní řešení

Nová generace mřížek přináší také řadu praktických vylepšení v oblasti instalace. Všechny popisované modely i kryty jsou určeny pro montáž do stěn i stropů, což projektantům poskytuje větší volnost při návrhu větracího systému.

Významnou změnou prošel způsob uchycení. Mřížky využívají jeden fixační bod. Díky tomu odpadá potřeba lepení, samotné osazení je rychlejší a výsledné upevnění přesnější a spolehlivější. Jediný fixační bod zároveň zvětšuje otevřenou průtočnou plochu, což podporuje efektivnější distribuci vzduchu. Úprava konstrukce tak nepřináší pouze jednodušší instalaci, ale pozitivně se promítá také do provozních parametrů.

Součástí inovace je rovněž rám vyrobený z recyklovaného polymeru, který nahrazuje dříve používaný plast vyztužený skleněnými vlákny. Vedle funkčních přínosů tak nová konstrukce podporuje také udržitelnější přístup k vývoji produktů. ■



Obr. 4 – Každý detail klade důraz na optimální průtok vzduchu



Obr. 5 – Modely vykazují velmi nízké hodnoty tlakových ztrát



JANKA

VYTVÁŘÍME PŘÍJEMNÉ PROSTŘEDÍ JIŽ OD ROKU 1872



2.



3.



4.



5.



6.



7.



8.



10.



9.



11.



12.



13.



14.



15.



Výrobky JANKY Radotín naleznete:

1. Národní divadlo, Praha
2. Rudolfinum, Praha
3. Obecní dům, Praha
4. Sovovy mlýny, Praha
5. Restaurace ve městě Idria – Slovinsko, větrací mřížka od firmy JANKA – dodáno na konci 19. století
6. Continental Barum, Otrokovice

7. Kanceláře v Hybernské ulici, Praha
- 8 a 9. Budova ENTERPRICE, Praha
10. Elektrárna, Pruněřov
11. Elektrárna, Tušimice
12. Kongresové centrum, Praha
13. NEXEN Tire, Žatec
14. Mobis Automotive, Nošovice
15. Jaderná elektrárna, Mochovce

Vzduchotechnika v pražském metru

Ing. Lubor Svoboda, projekce JANKA-ZRL

Článek podává přehled o koncepci vzduchotechnických zařízení v prostorách pražského metra. Jsou popsána jednotlivá zařízení pro hlavní větrání stanic a trasových tunelů, a pro staniční vzduchotechniku, včetně způsobů provozování v jednotlivých ročních obdobích a včetně měření, regulace i ovládání. Z doprovodných tabulek lze získat přehled o garantovaných podmínkách, o parametrech vzduchu a o přípustných hlukových hladinách, obrázky dokumentují provedená zařízení, která se v provozu plně osvědčila.

Úvodem

Jako každá moderní stavba současnosti, ani metro se neobejde bez vzduchotechnických zařízení, která nejenže zlepšují prostředí v prostorách metra, ale často je jejich bezchybná činnost podmínkou pro vlastní provoz metra. Základní charakter celé stavby - tzn. že je budována pod zemí, vylučuje použití přirozené větrání i jako náhradní, a proto jedním z hlavních požadavků je zde provozní spolehlivost a bezvadná činnost vzduchotechniky. Vzduchotechnika zajišťuje jak vhodné prostředí potřebné pro bezporuchový chod technologického zařízení, tak i prostředí nutné pro pobyt celého šlábu pracovníků metra a pracovníků přidružené obchodní vybavenosti, kteří tráví celou svou pracovní dobu v podzemí. V neposlední řadě pak svou správnou činností umožňuje cestujícím pobyt v metru.

Z toho všeho vyplývají přísné požadavky na koncepci, činnost i spolehlivost veškerého vzduchotechnického zařízení metra.

Výstavba celého komplexu pražského metra probíhá etapově po celá desetiletí. V celém tomto dlouhém období se samozřejmě částečně mění i jednotlivé vzduchotechnické prvky, vlivem inovace a různých úprav výrobních programů.

Při projektování vzduchotechniky se však dodržují společné zásady, které jsou stejné pro všechny postupně budované trasy a doplňují se pouze podle zkušeností získaných z provozu již hotových úseků metra.

Celá dodávka vzduchotechniky pro trasu 1A i pro následující trasy, je zajišťována finálním způsobem (tzn. projekt, dodávka i montáž) n. p. JANKA-ZRL Radotín, přičemž projekčně je zpracována projekcí n. p. JANKA-ZRL a projektovým ústavem dopravního podniku hl. m. Prahy - METROPROJEKTEM. Jednotlivé vzduchotechnické prvky jsou vyráběny podniky sdruženými ve VHI Československé vzduchotechnické závody.

Vzduchotechnika dopravního systému metra se zásadně dělí na 2 samostatné části, tj. na:

- hlavní větrání,
- staniční vzduchotechniku.

Hlavní větrání metra

Hlavní větrání zahrnuje:

- větrání stanic a jejich částí (nástupiště, eskalátorové tunely, vestibuly, pěší spojovací tunely),
- větrání traťových tunelů a traťových spojek,
- větrání odstavných kolejí.

Jak již bylo výše uvedeno, musí být podzemní prostory metra větrány pouze nuceně. Při tom z důvodů přetlaku v prostorách metra je přiváděno do metra přibližně o 20 % celkového množství vzduchu více, než vzduchu z metra odváděného. Celkové množství přiváděného čerstvého vzduchu je stanoveno tak, aby maximální koncentrace CO_2 nepřekročila 5400 mg/m^3 a maximální přípustná průměrná denní koncentrace prachu nepřestoupila $0,2 \text{ mg/m}^3$. Vnitřní teploty vzduchu ve stanicích s výjimkou trvalých pracovišť jsou uvažovány:



Obr. 1 – Vzduchotechnika svou správnou činností umožňuje cestujícím pobyt v metru

- v zimním období nejméně +5 °C,
- v letním období nejvýše o 3 °C vyšší než teplota venkovního vzduchu podle suchého stíněného teploměru, nesmí však překročit +30 °C.

Nejvyšší přípustná hladina hluku na nástupišti, způsobená větracím zařízením, nemá přesáhnout hodnotu $L_a = 50$ dB(A). Nejvyšší přípustná hladina hluku na povrchu, způsobená větracím zařízením, nemá přesáhnout ve vzdálenosti 10 m od větracího otvoru hodnotu $L_a = 40$ dB(A).

Pokud jsou větrací objekty součástí jiných obytných či chráněných objektů, nesmí nejvyšší přípustná hladina hluku, způsobená větracím zařízením, přesáhnout uvnitř těchto objektů hodnotu $L_a = 30$ dB(A). Množství čerstvého vzduchu, které je potřebné pro jednotlivé traťové úseky, aby byly zajištěny požadované klimatické podmínky, je určováno výpočtem podle programu »DOPSY«, který je zpracován na základě výpočetních postupů uvedených v literatuře.

Pro každý výpočtový úsek trasy se berou v úvahu následující vstupní data:

a) provozně technologická

- počet párů vlaků za hodinu
- počet vagonů ve vlaku
- počet cestujících ve vagonu
- průměrná rychlost vlaku (vč. stání ve stanici) počet cestujících ve stanici
- trakční spotřeby elektr. energie v obou směrech
- váha vagonu
- doba provozu metra za den

b) energetická

- příkon osvětlení tunelů za provozu
- příkon osvětlení stanice za provozu
- elektr. příkon ostatních energetických zdrojů, zatěžujících hlavní větrání za provozu

- příkon osvětlení tunelů v noční přestávce
- příkon osvětlení stanice v noční přestávce
- elektr. příkon ostatních energetických zdrojů, zatěžujících hlavní větrání v noční přestávce

c) stavební

- délka výpočtového úseku
- procento litinové výztuže ve výpočtovém úseku
- síla obezdvíky ve výpočtovém úseku
- složení horniny ve výpočtovém úseku

Uvedená data se pro výpočet uvažují v týdenním průměru.

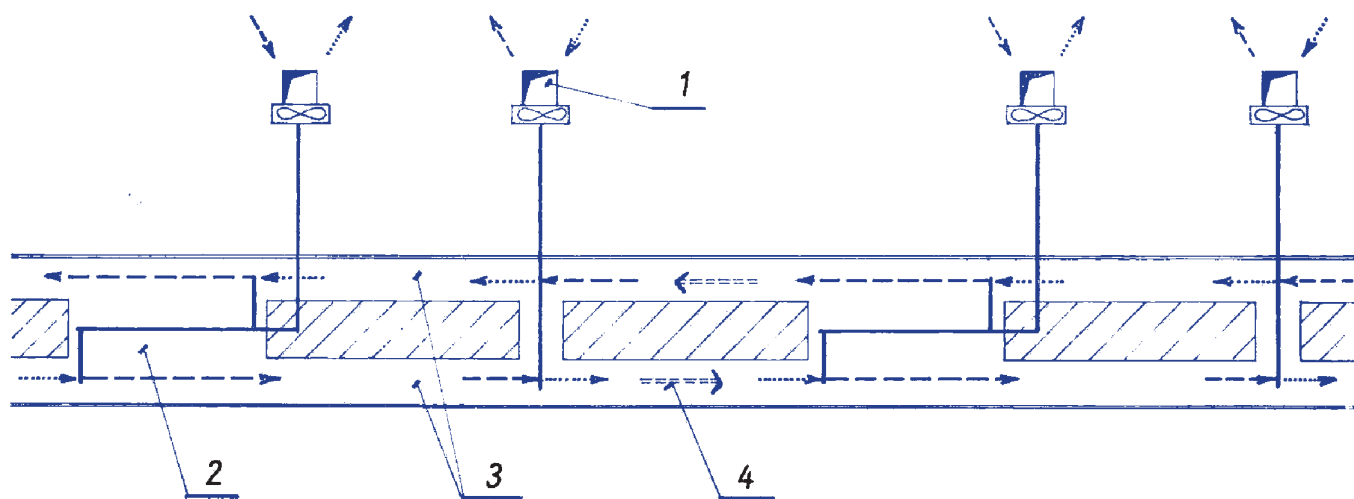
Tlakové ztráty pro jednotlivé úseky jsou stanoveny též podle programu tentokrát nazvaném »TLAKZTR«, který je zpracován na základě analytických vzorců uvedených v literatuře.

Pro každý výpočtový úsek se berou v úvahu následující vstupní data:

- průtočné množství vzduchu
- délka úseku
- 1. rozměr vzduchového profilu
- 2. rozměr vzduchového profilu (u kruhového průřezu je vždy 1. rozměr roven průměru a 2. rozměr roven nule)
- absolutní drsnost stěn
- součet tlakových ztrát vřazených aparátů
- součet součinitelů atypických odporů
- typické vřazené odpory
- poznámka charakterizující úsek

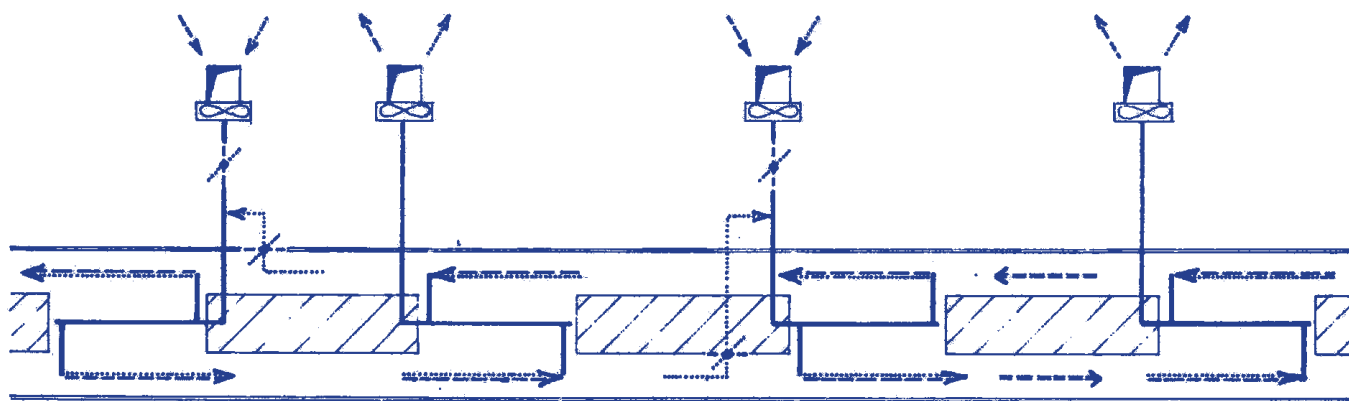
Vstupní data výpočtu se stanovují na základě stavební dokumentace větracích šachet, štol a staničního rozvodu vzduchu.

Vzduch je do metra a z metra dopravován šachtami a to buď do prostoru stanic, nebo přímo do traťových tunelů mezi stanicemi. Podle vzdáleností jednotlivých stanic, klimatických podmínek, hloubky založení metra a podle výhledové maxim. kapacity je zvolen pro příslušnou trasu vhodný systém hlavního větrání. Při základním systému je



Obr. 2 – Schéma systému hlavního větrání s větracími šachtami ve stanicích i traťových úsecích:

1- šachty hlavního větrání; 2 - stanice; 3 - traťový tunel; 4 - směr jízdy vlaku; čárkované přímky - systém nuceného větrání v letním provozu; tečkované přímky - systém nuceného větrání v zimním provozu



Obr. 3 – Schéma systému hlavního větrání s větracími šachtami pouze ve stanicích - značení jako u obr. 2

v letním provozu vzduch do metra přiváděn staničními šachtami a traťovými odváděn na povrch. V zimním provozu jsou ventilátory na celé trase reverzovány, vzduch je přiváděn traťovými a odváděn na povrch staničními šachtami (viz obr. 2).

V úsecích, kde jsou stanice blízko sebe, se nebudují traťové šachty a ventilátory dopravují vzduch po celý rok stejným směrem. V zimním provozu je čerstvý vzduch přiváděn do stanice směřován s teplým vzduchem z traťového tunelu. Přisávání teplého vzduchu se děje automaticky v závislosti na teplotě smíchaného vzduchu (obr. 3).

Třetí systém používaný v pražském metru je kombinací obou předcházejících. Traťové větrací šachty se zřizují jen tam, kde je z důvodu ražby třeba zbudovat těžní šachtu. Traťové šachty se pak trvale využívají jako přívodní a systém pracuje po celý rok opět jen v jednom směru (obr. 4).

Pro vzduchotechnické systémy hlavního větrání jsou používány následující základní vzduchotechnické prvky:

- **Větrací kiosky** - což je vlastně vyústění větrací šachty na povrch. Kiosky jsou situovány tak, aby nasávaný vzduch splňoval hygienické požadavky, tzn. spodní hrana nasávacího otvoru je min. 2 m nad okolním terénem, kiosky jsou mimo frekventované cesty, jsou umísťovány pokud možno

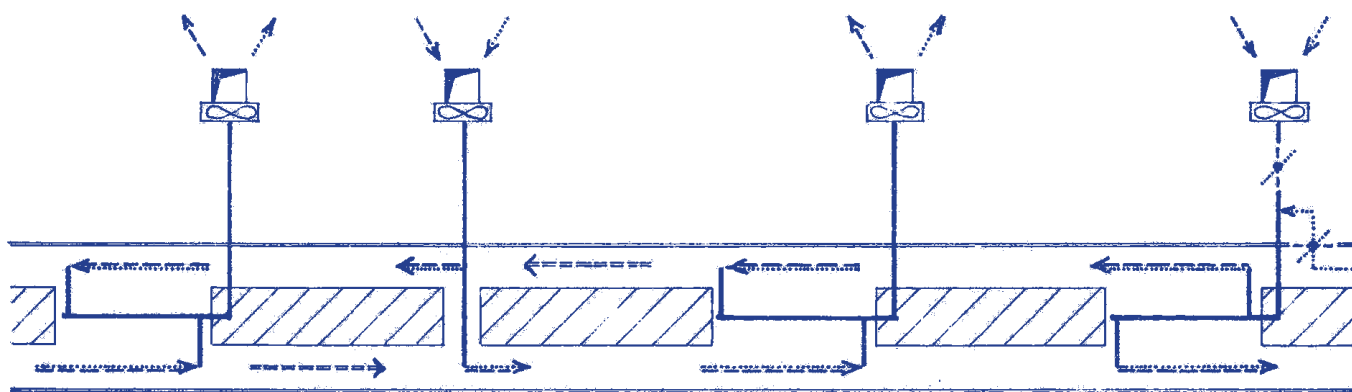
v zeleném pásmu na zastíněném místě, jsou provedeny tak, aby do nich nevnikal déšť. Jsou řešeny jako reverzní (nasávací i výdechové). Některé kiosky jsou využity jako montážní cesta a pak jsou vybaveny nosníkem pro dopravu materiálu a dveřmi o rozměru 3 × 3 m. Jeden z větracích kiosků je na obr. 5.

- **Vzduchotechnické šachty, štolý a kanály** - zajišťují přívod, resp. odvod požadovaného množství vzduchu z metra. Jsou zpravidla zděné, vždy s omyvatelným povrchem a se zavedeným rozvodem vody. Vzduchotechnické šachty též umožňují nouzový přístup do metra a v některých případech je možno jich využít pro montáž vzduchotechnického zařízení. Pro tyto vedlejší účely jsou vybaveny vestavěnými žebříky případně zdvihacími mechanismy. Základní dimenze pro vzduch. šachty, štolý a kanály jsou uvedeny v tab. 1.

- **Tlumiče hluku** - jsou používány pro tlumení hluku způsobeného ventilátory hlavního větrání a jsou umístěny na jejich sací i výtlakovou stranu, takže tlumí hluk jak ve směru ke stanicím metra, tak i ve směru k povrchu. Používají se buňkové tlumiče typ M 200/40, výrobce Stavební izolace, n. p., Kutná Hora, které se skládají podle potřeby do celků o různých délkách (v rozmezí 2 až 6 m).

Tab. 1 – Základní dimenze pro vzduchotechnické šachty, štolý a kanály

Název objektu	Profil	Množství vzduchu [m³/s]	Minimální průtočná plocha [m²]	Využívaná pro montáž	Doporučené rozměry [m]	Délka [m]	Výška [m]
Větrací šachta (stanič. i trať.)	O	120	18	ano ne	Ø 5,6 Ø 5,1	– –	max. 20 max. 40
Větrací šachta (stanič. i trať.)	□	120	18	ano ne	6 × 4 5 × 4	– –	max. 20 max. 40
Větrací štola	O	120	16	ano ne	Ø 5,1	max. 40 max. 150	min. 3,5 –
Větrací štola	∩	120	16	ano ne	–	max. 40 max. 150	min. 3,5 –
Větrací kanál	□	120	16	ano ne	5 × 4	max. 40 max. 150	min. 3,5 min. 2,5
Větrací štola přisávací	O	60	10	ano ne	–	max. 40 max. 40	min. 2,5 min. 2,5



Obr. 4 – Schéma systému hlavního větrání s větracími šachtami ve stanicích a s případným využitím traťových větracích šachet - značení jako u obr. 2

■ Ventilátor - pro hlavní větrání metra je používán axiální přetlakový ventilátor APE $\varnothing$ 1800 podle PM 12 2426 s reverzací směru proudění a s regulací výkonu za chodu. Základní technické údaje ventilátoru jsou uvedeny v tab. 2.

Ve strojovnách hlavního větrání se umísťuje jeden nebo dva tyto ventilátory. Jejich výrobcem je n. p. ZVVZ Milevsko. Na obr. 6 je pohled na dvojici ventilátorů hlavního větrání v jedné ze strojoven trasy A. Tyto základní prvky jsou doplněny samozřejmě celou řadou dalšího vybavení (např. regulačními klapkami, mezistěnami, těsnými dveřmi atd.), se kterými tvoří funkční celek hlavního větrání metra.

Tab. 2. – Základní technické údaje ventilátoru APE 1800

Název	Rozměr	Velikost
Průměr oběžného kola	m	1,8
Max. průměr ventilátoru (uzávěru)	m	2,65
Max. délka ventilátoru s uzávěrem	m	3,78
Hmotnost kompletního oběžného kola	kg	500
Hmotnost ventilátoru bez pohonu	kg	5000
Moment setrvačnosti oběžného kola	kgm ²	125
Otáčky ventilátoru (maximální)	min ⁻¹	740
Maximální tlak ventilátoru v hlavním směru při maxim. účinnosti	Nm ⁻²	960
Vzduchový výkon ventilátoru v hlavním směru při maxim. tlaku	m ³ s ⁻¹	65
Maximální tlak ventilátoru v reverzním směru při maxim. účinnosti	Nm ⁻²	720
Vzduchový výkon ventilátoru v reverzním směru při maxim. tlaku	m ³ s ⁻¹	40
Maximální chvění dvojamplituda 2A	μm	80
Rychlost regulace (čas potřebný k přetočení lopatek o 15°)	s	6
Čas potřebný pro reverzaci	s	max. 65
Čas potřebný k otevření nebo uzavření uzávěru	s	cca 40



Obr. 5 – Větrací kiosek



Obr. 6 – Strojovna hlavního větrání

Staniční vzduchotechnika

Tato část vzduchotechniky metra všeobecně zahrnuje:

- větrání služebních, provozních a technologických místností ve stanicích nebo odstavných kolejích,
- větrání místností obchodní vybavenosti v podchodech nebo podzemních vestibulech,
- větrání traťových hygienických buněk.

Podle charakteru a důležitosti větraných místností se pak zařízení staniční vzduchotechniky dělí na:

- zařízení, která zajišťují prostředí pro technologická zařízení důležitá svou funkcí pro provoz metra (reléová a sdělovací zařízení, energoblok atd.). Tato vzduchotechnika je projekčně nejnáročnější, protože v některých místnostech zajišťují během různých časových období veškerou úpravu vzduchu, tzn. filtraci, ohřev nebo chlazení, úpravu vlhkosti i tlumení hluku vznikajícího vzduchotechnickým zařízením. Většinou však zabezpečují dostatečný odvod tepla, vznikajícího činností technologie metra (např. energobloku);
- zařízení, která zajišťují prostředí pro technologii, jež s provozem metra přímo nesouvisí. I zde je kladen nej-

Tab. 3 – Základní směrné parametry pro staniční vzduchotechniku

Místnost	Teplota vzduchu °C		minim. výměna vzduchu		max. přípustná hladina hluku dB(A)
	min.	max.	přívod 1/h	odvod 1/h	
Služební místnosti charakteru kanceláří	+20	dle tepl. vestibulu a stanice	6	4	55 ÷ 65
Služební místnosti charakteru dílen	+18	DTTO	6	6	65 ÷ 75
Služební místnosti charakteru skladů	+10	DTTO	4	4	~80
Šatny, umývárny	+23	DTTO	4	4	~80
Úklid	+20	DTTO	4	6	~80
Garáž, očista mechanismů sklad odpadu	+5	DTTO	–	6	~80
Jídelna s kuchyň. koutem	+20	DTTO	4	6	55
Ošetřovna, sklad léků	+20	DTTO	4	6	40
Veřejné a služební WC	+15	DTTO	–	~10	~80
Akumulátorovna	+10	DTTO	~10	~12	~80
Reléová místnost, rozvaděče	+15	+25	6	4	~80
Energoblok	+5	+35	4	4	~80
Stroj. eskalátorů	+16	o 5° více než přívod	8	6	~80



Obr. 7 – Strojovna staniční vzduchotechniky

větší důraz na dostatečný odvod tepla (např. ze strojovny eskalátorů) a dále pak na provětrání a úpravu prostředí v dílnách, skladech atd.;

- zařízení, která odvádějí vzniklé škodliviny (AKU, WC, atd.);
- zařízení, která zajišťují prostředí ve služebních místnostech s charakterem kanceláří.

Podle účelu větraných místností jsou stanoveny požadavky jak na parametry přiváděného vzduchu do jednotlivých místností (teplota, vlhkost, maxim. přípustná hladina hluku od vzduchotechnického zařízení), tak na množství vyměňovaného vzduchu za hodinu. Tyto požadavky jsou v souladu s platnými ČSN, hygienickými předpisy a s nároky technologického zařízení umístěného v místnostech. Základní směrné parametry jsou uvedeny v tab. 3.

Místnosti nebo skupiny místností stejného charakteru jsou větrány vždy jedním zařízením, které přiváděný vzduch příslušně upraví a použitý vzduch odvede. Skupiny vzduchotechnických jednotek a ventilátorů jsou umístěny ve strojovnách tak, jak je to obvyklé při projektování klimatizace větších budov. Z důvodů omezeného prostoru v metru je celková projekční koncepce vzduchotechniky volena tak, aby bylo možno použít co nejkratších rozvodů vzduchu. Z téhož důvodu je rozmístění jednotek a ventilátorů ve vzduchotechnických strojovnách prováděno s maximálním využitím poskytnutého prostoru. Pohled do jedné ze strojoven je na obr. 7.

Vzduch pro většinu zařízení staniční vzduchotechniky je odebírán ze stanic nebo z traťových tunelů, ve kterých je přívod hlavního větrání, je patřičně upravován a přiváděn do větraných místností. Použitý vzduch je pak odváděn do té části traťových tunelů, ze kterých je veden hlavním větráním na povrch. Většinou je tato situace řešena tak, že z jednoho traťového tunelu je proveden přívod vzduchu a do protilehlého je situován odvod vzduchu. Akumulátorovny, sklady kyselin, sociální zařízení a další prostory, v nichž dochází k vývinu zdraví škodlivých a zápachajících látek, jsou větrány podtlakově a odsávané škodliviny z těchto prostorů jsou ve-

deny samostatným vzduchovodem na povrch. Vzduchotechnická zařízení pro místnosti ve vestibulech (např. obchodní vybavenost, stroj. eskalátorů atd.) odebírají vzduch většinou z povrchu, nebo přímo z prostoru vestibulu. Vzduch odváděný na povrch samostatnými vzduchovody (nikoliv v rámci hlavního větrání) má výfuk situován tak, aby neobtěžoval okolí hlukem nebo zápachem.

Pro zařízení staniční vzduchotechniky jsou používány až na drobné výjimky - výrobky československých podniků. Jako celek jsou dodávány n. p. JANKA-ZRL.

Pro dopravu vzduchu jsou používány nejčastěji radiální ventilátory typu RNE, RVE a UV. Ventilátory jsou z důvodu snížení hluku a vibrací usazeny na pružném uložení a vybaveny tlumičmi vložkami na sacím a výtlačkovém hrdle. Ventilátory pro odvod z akumulátorovny jsou provedeny z nerez oceli a ventilátory pro větrání WC jsou opatřeny chlorkaučukovým nátěrem.

Pro úpravu vzduchu jsou používány klimatizační jednotky BKB a KJA. V případech, kdy je zapotřebí vzduch dovlhčovat, jsou montovány do přívodního vzduchovodu elektrické parní dovlhčovače DBF (dovoz z NDR).

Lokálně větrané místnosti jsou osazeny podokenními jednotkami PSU-7.

Ohřívače jsou používány pokud možno teplovodní; tam, kde není přípojka teplé vody, jsou používány ohřívače elektrické s postupným zapojováním jednotlivých sekcí.

Tlumiče hluku jsou použity vložkové, osazené v potrubí.

Vzduchovody jsou zhotoveny z pozink. plechu o jednotné tloušťce 1 mm. Odsávací vzduchovody z akumulátorovny a z místností hygienického zařízení jsou provedeny z nerez-oceli.

Vyústky jsou kovové nebo z termoplastických hmot.

Požární ochrana, signalizace a ovládání vzduchotechniky v metru

Tak, jako u všech staveb, i v prostorách metra musí vzduchotechnická zařízení splňovat zásady požární ochrany, musí zcela respektovat ČSN 38 1140 a dále musí vyhovět požadavkům vyplývajícím z charakteru podzemní stavby.

Při vzniku požáru zajišťuje hlavní větrání usměrnění proudu čerstvého vzduchu proti směru úniku cestujících z metra. Z toho důvodu je zařízení hlavního větrání v případě potřeby samostatně ovladatelné a reverzovatelné pro jednotlivé stanice.

Vzduchotechnické šachty a štolky umožňují ve všech případech přístup z venku do prostor metra, a to i osobám s těžkou dýchací technikou na zádech. Vzduchotechnické kiosky jsou opatřeny dveřmi o min. rozměrech 80 × 190 cm přístupnými zvenčí.

Tlumiče hluku jsou v nehořlavém provedení.

V komplexu staniční vzduchotechniky jsou montovány požární klapky jako bezpečnostní prvek pro zabránění šíření požáru vzduchotechnickým potrubím z jednoho požárního úseku do druhého. Jsou používány požární klapky podle TGL 28911 a 28912, dovážené z NDR.

Vzduchotechnická zařízení jsou ovládána z panelů na rozvaděčích ve strojovnách vzduchotechniky. Na těchto panelech je signalizován chod zařízení a případná porucha. Sig-

nál poruch je vyveden též do místnosti dozorčího turniketu a dále pak do centrálního dispečinku pro celé metro. Z centrálního dispečinku je navíc ovládán a signalizován chod ventilátorů hlavního větrání.

Kromě ručního ovládání jsou důležitější vzduchotechnická zařízení ovládána i automaticky. Jsou to zvláště reléové místnosti, strojovny eskalátorů, energoblok atd., pro které nastavení regulačních klapek, postupné spouštění ventilátorů, spouštění a vypínání chladicího zařízení atd., zajišťuje automatická regulace na základě nastavitelných programů. Celý systém měření, signalizace a automatická regulace vzduchotechnického zařízení dodává n. p. ZPA, Praha.

Závěr

Závěrem lze zopakovat, že veškerá vzduchotechnická zařízení pro pražské metro jsou poměrně komplikovaná a jejich projektování, výroba i montáž jsou značně ovlivněny specifickými podmínkami metra. Je to zvláště prostorové omezení a to jak ve strojovnách, tak i v trasách distribuce vzduchu, ztížená možnost údržby a výměny opotřebovaných součástí a obtížnost montáže a dopravy zařízení v podzemí. Z toho samozřejmě vyplývají zvýšené požadavky na spolehlivost a životnost těchto zařízení.

Přes tyto specifické problémy lze po několikaletém provozu pražského metra konstatovat, že se českoslovenští vzduchotechnici se všemi problémy vypořádali s úspěchem, že vzduchotechnická zařízení jsou v metru řešena moderně a že plní své poslání spolehlivě a bez závad.

Literatura:

- Typisační směrnice METRO-vzduchotechnika. Metroprojekt 1977
- Codikov: Ventilacija i teplosnabženie metropolitěnov. Vydalo NEDRA-Moskva 1975
- Hausner: Uživatelský manuál programu DOPSY. DP Metroprojekt 1976
- Hausner: Uživatelský manuál programu TLAKZTR. DP Metroprojekt 1974
- Svoboda: Výpočet vzduchotechnických parametrů I. A. Zpráva Z-70-703 VÚV Praha 11/1970
- Chyský-Oppl: Větrání a klimatizace. SNTL Praha 1971
- Cihelka: Vytápění a větrání. SNTL Praha 1971

Rukopis předán redakci 30. 9. 1980.

Recenzoval Ing. Zbyněk Prousek.

Příspěvek byl zveřejněn v časopise Klimatizace č. 36 v prosinci 1981.

Obrázky obarveny v chatGPT.com. ■





JANKA

VYTVÁŘÍME PŘÍJEMNÉ PROSTŘEDÍ JIŽ OD ROKU 1872

VZDUCHOTECHNIKA PRŮMYSLOVÉ CHLAZENÍ KLIMATIZACE



od roku
1872

JANKA Radotín, a.s.

Vrážská 143, 153 00 Praha 5 – Radotín

janka@janka.cz | +420 602 479 477

JANKA.cz



DST Flexisorb

DST  **Seibu Giken**

- Adsorpční odvlhčování na extrémní hodnoty až -70°dp
- Li-ion technologie, farmacie, potravinářství



condair

- Parní zvlhčování
- Adiabatické zvlhčování a chlazení

Condair RS

Condair DL



EMICON
CLIMATE SOLUTIONS

- Chlazení datových center
- Sálkové jednotky, mezirackové jednotky InRow

EMIBYTE DXi.A

FOR[®] ARCH

37. MEZINÁRODNÍ STAVEBNÍ VELETRH



MÍSTO KONÁNÍ

PVA
EXPO PRAHA

www.forarch.cz

16.–19. 9. 2026

STAVBA | DŘEVOSTAVBY | ZAHRADA | VYTÁPĚNÍ | ELEKTRO A ZABEZPEČENÍ | BAZÉNY, SAUNY A SPA | INTERIÉR

ORGANIZÁTOR



PARTNEŘI PVA EXPO PRAHA

shopex.cz

IBF
CATERING



PARTNER PRO ENERGETIKU



Enmon

OFICIÁLNÍ VOZY

SKODA



67.

MEZINÁRODNÍ STROJÍRENSKÝ VELETRH

6–9/10/2026

VÝSTAVIŠTĚ BRNO

To nejdůležitější z průmyslu
na jednom místě. Buďte vidět
tam, kde budou vaši zákazníci
i obchodní partneři.



Přihlaste se

