

číslo **2**

203

2024/ročník 56

Klimatizace

první časopis českých vzduchotechniků

větrání | vytápění | chlazení | měření a regulace

Chlazení rozváděčů Rittal Blue e+



Vysoká energetická účinnost

ROZVÁDĚČE

ROZVOD PROUDU

KLIMATIZACE

IT INFRASTRUKTURA

SOFTWARE & SLUŽBY

FRIEDHELM LOH GROUP

www.rittal.cz





A subsidiary of **VINCI**
ENERGIES

ENERGY FOR
NEW SOLUTIONS.

Druhá šance pro vaše rotační výměníky



prodloužení životnosti • finanční úspora • rychlé řešení



SERVIS ROTAČNÍCH VÝMĚNÍKŮ

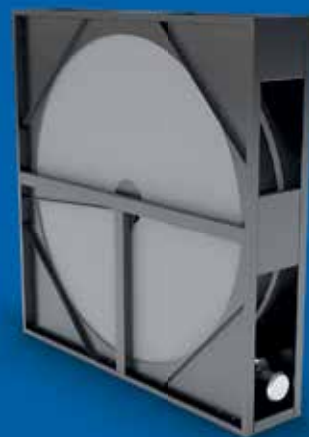
Záruční a pozáruční servis, pravidelné servisní prohlídky, montáž a šéfmontáž, výměny poškozených rotačních výměníků, čištění rotačních výměníků (vzduchem, parní hloubkové čištění), technologické poradenství s provozem, diagnostika poškození výztužných tyčí pomocí ultrazvukového zařízení.



SERVIS VZDUCHOTECHNIKY A KLIMATIZACÍ

Zajišťujeme servis vzduchotechniky a klimatizace formou periodických prohlídek vzduchotechnických a klimatizačních zařízení, kontrol provozuschopnosti požárně bezpečnostních zařízení, měření vzduchových výkonů, čištění a výměny vzduchových filtrů.

- Servisujeme rekuperátory všech výrobců.
- Navrhujeme řešení v závislosti na místě instalace.
- Výměna rotoru ROV bez nutnosti demontáže VZT jednotky.



KASTT, spol. s r.o.

Jižní 870

500 03 Hradec Králové

Česká republika

+420 495 404 010

info@kastt.cz

crmfamx

www.kastt.cz

Podívejte se
na naše nové
video...





Klimatizace

první časopis českých vzduchotechniků

Obsah

Novinky a krátké zprávy z vašeho oboru

Největší hliníkový protiproudý výměník, Jak psát správně právní formu firmy?,
GREEN IMPACT cestou k bezuhlíkové budoucnosti
redakce 2

Nová EU legislativa a její dopady na obor HVAC i FM

Ing. Radek Petr 3

RETROFIT – rekonstrukce a modernizace vzduchotechnických jednotek

Ing. Radka Čapková 9

Pravidelný servis se vyplatí – RITTAL servisní služby

Bc. Tomáš Judas 14

Klimatizace nejvyšší budovy v ČSSR *)

Ing. Marcel Kadlec 16

LERSEN AWA32 SPLIT – chlazení a topení v hale

Vladimír Malena 21

Účinný vysokotlaký systém zvlhčování určený do potrubních systémů

vzduchotechniky – náhrada parního zvlhčování

Ing. Vladimír Harazím, CSc. 24

Vzduchotechnické stropy GIF – progresivní řešení kuchyňských provozů

Ing. Jakub Jareš 26

Chlazení indického pavilonu na výstavě Expo 2020 v Dubaji

Jonathan Karlsson, František Arnošt 27

Řízená výměna vzduchu s využitím centrální jednotky nebo decentrálních

jednotek?

Petr Jevický 30

Protiproudý výměník i v lokálních rekuperacích

Lukáš Zítka 31

Vzduchotechnika budoucnosti nabízí udržitelná řešení pro lepší kvalitu

vzduchu v interiéru

Jochen Scherer, Uwe Rupertus 34

*) PDF čísla na webu <https://janka.cz/aktuality/casopis-klimatizace/> obsahuje také reprint článku **Klimatizace nejvyšší budovy v ČSSR** – Ing. Marcel Kadlec a další články časopisu Klimatizace č. 3 z října 1971 (**Vliv malých iontů na bioklima uzavřeného prostoru** – Vladislav Fišer, **Protimrazová ochrana předeříváčů vzduchu** – Ing. Milan Kopřiva, **Přehled výrobků podniku JANKA – ZRL** – Karel Říha, **Informace o normalizační činnosti** – Miroslav Marhoul).

Současný časopis Klimatizace zprostředkovává svým dnešním čtenářům zajímavé články ze své více než půlstoleté historie.

Šéfredaktor: ing. Radek Petr

Grafická úprava: LD, s.r.o., – tiskárna Prager, prager-print.cz

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., janka.cz/aktuality/casopis-klimatizace

Vychází 4x ročně.

ISSN 1803-4969

Toto číslo vyšlo: červen 2024

Novinky a krátké zprávy z vašeho oboru

redakce

Největší hliníkový protiproudý výměník

S REC+120, největší hliníkový protiproudý výměník tepla na trhu, nabízí dokonalou alternativu ke křížovým a rotačním výměníkům tepla ve větších komerčních jednotkách. Díky vysoké účinnosti a těsnosti, kompaktním rozměrům a příznivé ceně je výměník ideální volbou pro řešení standardizované nebo na míru.



Účinnost výměníku REC+120 si lze ověřit v nejnovější verzi výpočtového softwaru rSelect, který lze stáhnout z klientské zóny webových stránek Recutech.com. Výrobek společnosti Recutech je k dispozici ve výškách 150–600 mm. Zdroj: recutech.com



Ústav pro jazyk český
Akademie věd České republiky

Jak psát správně právní formu firmy?

Právní forma společnosti (akciová společnost, společnost s ručením omezením...) je ve větě tzv. konkretizujícím přístavkem. Znamená to, že nám upřesňuje předcházející spojení.

Jako **koncretizující přístavek** chápeme především:

- označení typu právnické osoby a jejich zkratky,
- funkce, tituly,
- upřesňující spojení následující po podstatném jménu,
- názvy kapitol,
- ostatní – což jsou specifické případy.

Ad **označení typu právnické osoby** a jejich zkratky, jako jsou např. s. r. o., spol. s r. o. (společnost s ručením omezením), o. p. s. (obecně prospěšná společnost), a. s. (akciová společnost), v. o. s. (veřejná obchodní společnost), chápeme jako přístavkovou spojení, proto je ve větě oddělujeme čárkou z obou stran. Příklad: *Linie, a. s., vás zbaví nadbytečných kilogramů.*

Je-li však daná společnost v obchodním rejstříku zapsána chybně (např. Alfa a. s.), pak se v praxi touto společností často vyžaduje, aby byl chybný zápis dodržen v dokumentech, které jsou nějak administrativně či právně závazné.

Používání tohoto chybného zápisu má své opodstatnění ve fakturách a obchodních smlouvách. V článcích časopisu Klimatizace se však **snažíme důsledně uplatňovat mluvnicky správný tvar, kdy přístavek oddělují po obou stranách čárky.**

Podobné pravidlo se uplatňuje i **funkcí a tituly**:

- Jestliže za jménem následuje upřesnění funkce dotyčné osoby (pořadí jméno – funkce), čárku píšeme z obou stran: *Fridrich Haller, nový předseda dozorčí rady, oznámil, že nikomu plat nezvyšší.* Ovšem jestliže je funkce uvedena před jménem, čárku nepíšeme: *Generální ředitel Kryšpín Urbánek podepsal smlouvu. Hlavní redaktor nového týdeníku Ignác Vovesný na tuto skutečnost upozornil.*
- Spojení titulu a jména, které po něm následuje, je chápáno jako těsné, čárku mezi nimi nepíšeme (*Ing. Josef Šamšula*), ale titul psaný za jménem však oddělujeme čárkou z obou stran: *Ing. Petr Novák, MBA, dosáhl v naší firmě mnoha úspěchů. PhDr. Uršula Rečková, CSc., dr. h. c., vstoupila do probíhající diskuse s neobvyklou poznámkou.* Tolik to nejdůležitější k psaní těchto výrazů v našem časopisu. Další příklady naleznete na stránkách Ústavu pro jazyk český – <https://prirucka.ujc.cas.cz/?id=151#nadpis24>

GREEN IMPACT cestou k bezuhlíkové budoucnosti

Generální ředitel Panasonic Group Yuki Kusumi v březnu 2024 na veletrhu MCE v Miláně představil iniciativy Panasonic s názvem GREEN IMPACT, která usiluje o bezuhlíkovou budoucnost. „Musíme předat tuto krásnou planetu našim dětem a vnoučatům v co nejlepším stavu, a proto je naší povinností potlačit globální oteplování všemi prostředky. Je nezbytné minimalizovat nadměrné využívání přírodních zdrojů a co nejdříve zavést udržitelné oběhové hospodářství. Za tímto účelem musíme trvale dosahovat limitu 1,5 °C, vyplývajícího z Pařížské dohody a se vši naléhavostí minimalizovat emise CO₂. Panasonic tyto cíle vnímá jako hlavní prioritu,“ uvedl Kusumi a pokračoval: „Zejména v Evropě se domníváme, že elektrifikace topných zařízení prostřednictvím širšího využívání tepelných čerpadel je pro naplnění bezuhlíkové vize zcela zásadní. A proto vnímáme podnikání v oblasti vytápění a chlazení na evropském kontinentu za jednu z hlavních činností Panasonic Group.“

Zdroj: TZ Panasonic, 3/2024



Nová EU legislativa a její dopady na obor HVAC i FM

Ing. Radek Petr

IFMA

Celosvětová asociace IFMA (International Facility Management Association) se sídlem v Houstonu (Stát Texas, USA) sdružuje odborníky facility manažery na celém světě. Postupem času vybudovala asociace tři formy sdružení – lokální pobočky (Chapters), odborné sekce (Industry Councils) a community (Communities).

IFMA byla založena roku 1980. Česko se připojilo v roce 2000. Organizace pracuje v několika sekcích Sekce FM poskytovatelů, Sekce FM klientů, Sekce FM konzultantů, Sekce IT CAFM a Sekce FM akademiků.

Ad Sekce FM poskytovatelů: Hlavní úlohou této pracovní skupiny je neustálé zlepšování prostředí pro podnikání v tomto oboru se zaměřením na legislativní prostředí, atraktivitu oboru a zvedání kvality souvisejících služeb. Členem může být každý člen IFMA CZ, který je zaměstnán nebo pracuje v oblasti FM poskytovatelů, výrobců a dodavatelů materiálů, prostředků, zařízení a komponentů pro výkon FM služeb a dále v oblasti ICT podpory FM.

Ad Sekce FM klientů: Společným cílem této pracovní skupiny je sdílení know how, key stories, referencí a nápadů za účelem zvyšování kvality nakupovaných/interně zajišťovaných služeb podporujících produktivitu a efektivitu organizace, a dále zvyšování povědomí o oboru napříč tržním i veřejným segmentem ČR. Klient FM je osoba nebo organizace, která je vlastníkem nemovitého majetku, provozovatelem nemovitého majetku nebo významným nájemcem objektu mimo dodavatele služeb facility managementu. Běžně se účastní v této skupině i osoby splňující kritéria klienta, kteří současně nejsou členy IFMA CZ.

Dne 19. března 2024 se uskutečnila Společná schůzka sekce FM klientů a poskytovatelů v hotelu Grandium v centru Prahy s účastníky jako např. ČSOB, ISS International Czech Republic, ZENOVA Services, IKA DATA, VINCI FACILITIES, Aspira BC, FSV ČVUT, AWIGO, HZS HI. města Prahy, M2C - správa budov, ProSeal, Amrest...

Redakce časopisu Klimatizace využila možnosti se schůzky zúčastnit a zprostředkovat svým čtenářům probírané téma: **Jak EU legislativa (z)mění obor vytápění a chlazení i FM?**

O tématu na semináři referoval **Radek Vanduch** ze společnosti Panasonic Heating & Cooling Solutions a hledal odpovědi na:

- Jak se kvůli legislativním změnám promění výběr systémů vytápění a chlazení?
- Jak na legislativní kroky EU reaguje společnost Panasonic?
- Proč čím dál více společnost Panasonic sází na chladivo R290?
- Jak bude vypadat uhlíkově neutrální továrna na tepelná čerpadla v Plzni?

Jeho vystoupení na společné schůzce obou sekcí lze rozdělit do těchto bodů:

- Nová EU legislativa a její dopady na obor HVAC i FM (ESG, BIM, F-plyny) – *tu si společně probereme*
- Chladivo R290 aneb výhody GWP 3
- Představení produktového portfolia Panasonic
- Nová Panasonic továrna v Plzni
- Dotazy, diskuse

Nová EU legislativa a její dopady na obor HVAC i FM

Jako pozorný účastník semináře si dovoluji texty z prezentace Radka Vanducha glosovat modrou kurzívou.

Úvod / Synopse

Podle aktuálních studií až 40 % energie v EU spotřebují budovy, které mají „na svědomí“ až 36 % emisí skleníkových plynů. Evropská unie proto podniká různé legislativní kroky, které si kladou za cíl tato čísla snížit.

Nedílnou součástí tohoto procesu je i nová legislativa spjatá s omezováním F-plynů i zavádění mandatorního ESG reportování.

Ochrana životního prostředí je velké téma již několik let a ještě mnoho let i bude. Snahou je zanechat pokud možno

nulovou uhlíkovou stopu na naší planetě. Všechny regulace a nové legislativní kroky k tomu mají více či méně přispívat. Aplikujeme různé nástroje, které postupně probereme.

Příspěvek autor rozdělil na témata:

- BIM
- ESG
- F-plyny
- Chladivo R290
- Představení produktového portfolia Panasonic
- Nová Panasonic továrna v Plzni

Z příspěvku Radka Vanducha si vyberme obecná témata a postupně je probereme do nutných podrobností, aby čtenář získal aspoň základní přehled.

BIM

je zkratka anglického termínu Building Information Modeling nebo také Building Information Management. Do češtiny jej překládáme nejčastěji jako „informační model budovy“. BIM je proces spolupráce specialistů, při kterém vzniká tzv. digitální dvojče stavby.

Cílem je BIM jako spolupráce

Do procesu BIM v ideálním případě vstupují všechny zainteresované strany. V projekční fázi to jsou investor, architekt, projektant, oboroví specialisté (statik, rozpočtář, akustik, tepelný technik, energetik atd.). V dalších fázích se připojí zhotovitel, uživatel budovy, správce budovy atd. Je zřejmé, že pokud mají všechny tyto skupiny osob účinně spolupracovat na jednom projektu, je nutné dodržovat určitá pravidla spolupráce.

CDE: Velmi důležité je sdílení informací. V souvislosti se sdílením informací v BIM mluvíme o tzv. společném datovém prostředí (anglicky Common Data Environment, zkr. CDE).

BIM jako komunikace SW: Pro účinnou spolupráci různých účastníků BIM je také velmi důležitá standardizace různých procesů. Jedním z potřebných standardů je například komunikační formát mezi jednotlivými softwary. Odborný program proto musí umět komunikovat s 3D CAD programem. Jazykem komunikace mezi SW je standardizovaný

komunikační formát pro výměnu dat. Nejpoužívanějším formátem je IFC (Industry Foundation Classes).

BIM a standardizace: Pro účinné využití metody BIM při projektování je nutné si mezi zúčastněnými správně definovat v jakém standardu BIM vznikne projekt. Dohoda, která definuje standard projektu BIM, se nazývá zpravidla BIM Execution Plan (BEP). Do českého jazyka to můžeme přeložit jako „prováděcí plán pro BIM“.

Podrobnost grafického modelu: Grafický model budovy je možné zpracovat v různém stupni podrobnosti. Pro definici podrobnosti grafického modelu používáme tzv. LOD (level of detail).

Spolupráce odborníků začíná již při projektu – a to je velmi důležité. Už při projekci musí být „vše“ ve shodě a spolu komunikovat včetně subdodáváků TZB.

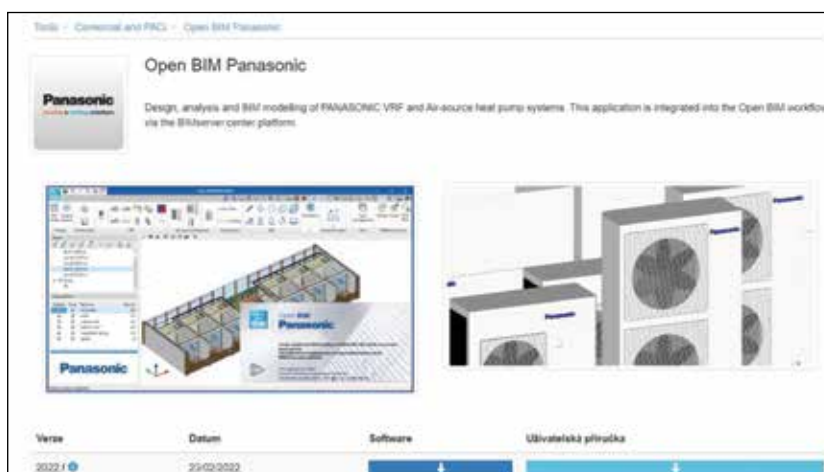
Dalším tématem spadajícím do BIM je analýza, která má na základě dat v systému být schopna nasimulovat dopad na životní prostředí, hospodárnost systému aj. – a to ze všech dat, která nám všechna zařízení o sobě poskytují, včetně dat od výrobců.

Poslední oblastí je servis a údržba, kdy získáváme reálný nástroj v čase, který podává informace o aktuálním stavu jednotlivých komponentů.

Toto je záměr/cíl, ke kterému je snaha dospět. K tomu potřebujeme SW, HW a důležitá součást je také lidská práce.



Obr. 1 – Využití BIM je dnes již běžné téma



Obr. 2 – Panasonic poskytuje všechna data o zařízení již pro fázi projektu

Snaha odborníků je simulovat a následně nastavit maximální úspornost systému. Již pro výběrová řízení je třeba, aby data komunikovala se systémem a aby se vždy přeneslo 100 % dat, která jsou k dispozici. V praxi to znamená získat to, co uživatel od systému očekává – co nejnížší spotřebu energie, co nejnížší náklady...

Proto společnosti musí poskytovat všechna data od svých zařízení již pro projekci.

ESG

Přicházejí nové výzvy, jako třeba právě ESG. V západních zemích se jedná již o standard. Pod zkratkou si představme vše v rámci legislativy a regulace, co má za cíl ochranu životního prostředí. Řešíme nové požadavky v oblasti společenské odpovědnosti a ekologické udržitelnosti za pomoci právě ESG certifikace.

Co je to ESG a co pro vás znamená?

V současné době jsme se začali potýkat s konkrétními požadavky z oblasti ESG a to zatím zejména v oblasti veřejných zakázek. Čím dál častěji se vyžaduje určitá forma ESG certifikace, či důkazu o společenské odpovědnosti poskytovatelů služeb.

Zkratka ESG (z anglického „Environmental Social and Governance“) odkazuje na nové požadavky v oblasti společenské odpovědnosti a ekologické udržitelnosti. ESG je de facto hodnocení kolektivní odpovědnosti firmy v oblasti sociálních a environmentálních faktorů. Lze jej považovat za určitou formu sociálního kreditního skóre podniku.

Právní, finanční i reputační rizika a negativní dopady spojené s nedodržováním těchto standardů v řadě případů totiž mohou zkomplikovat situace nejen samotné společnosti,

která je dostatečně nedodržuje, ale též ostatním společností, se kterými jsou v obchodním styku.

Hodnotící kritéria ESG (viz obr. 3)

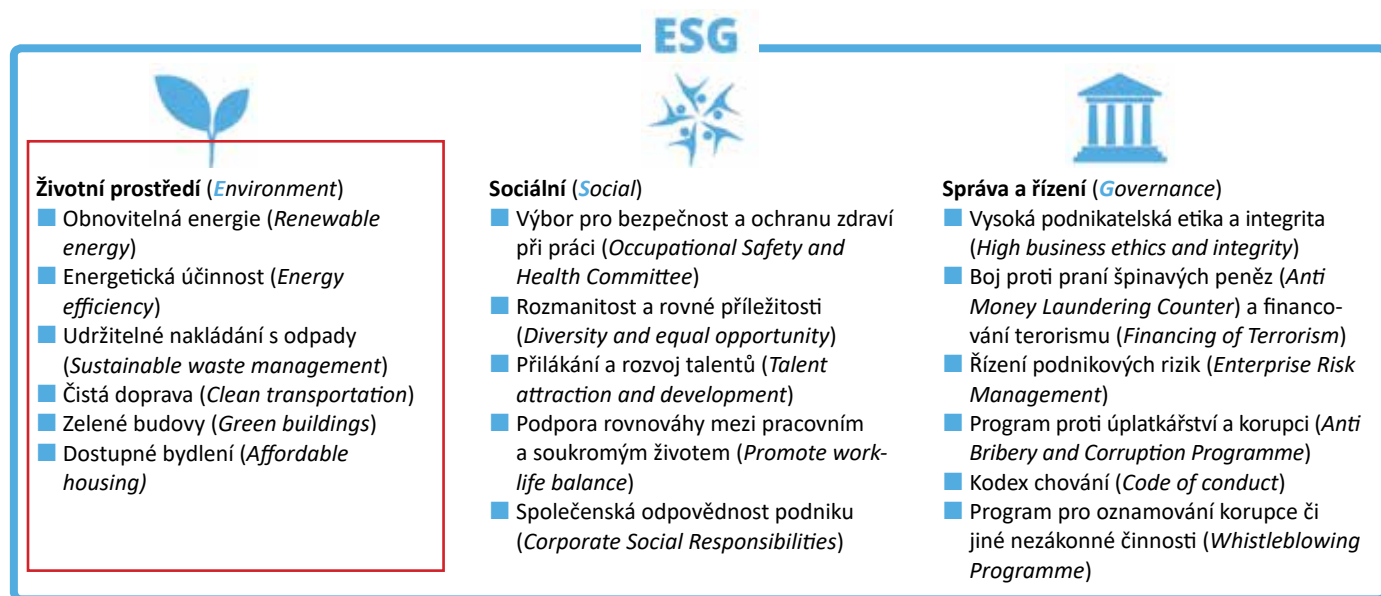
- **E – Environment (životní prostředí).** Hodnotící kritéria jsou cílena na ekologická témata; zahrnují například jaké zdroje jsou čerpány – využívání surovin, emise, míra inovací. Dopad společnosti na životní prostředí.
- **S – Social (sociální).** Kritérium se zaměřuje se na hodnocení míry společenské odpovědnosti dané společnosti. Mezi tato kritéria patří například hodnocení pracovních podmínek – jak se společnost staví k dodržování lidských práv, dopad produkce firmy na společnost.
- **G – Governance (správa a řízení).** Kritérium cílí na způsob řízení společnosti; klade důraz na vnitřní kontroly a postupy (obvykle stanoveno různými normami, např. ISO a jejich uváděním do praxe), na odpovědnost dodavatelů a na řízení společnosti jako takové.

ESG reporting v EU

Směrnice EU o podávání zpráv podniků o udržitelnosti (CSRD) transformuje výkaznictví ESG.

Od roku 2024 podléhá povinnému podávání zpráv o udržitelnosti téměř 50 000 společností, včetně společností ze zemí mimo EU, které mají dceřiné společnosti působící v EU nebo jsou kótovány na regulovaných trzích EU.

Znamená to, že firma ucházející se o zakázku, bude muset prokázat ESG certifikát, který zvýší její hodnotu a kredit a to na základě toho, kde firma sídlí – v jaké budově a jak je budova úsporná. Na západě od nás je hodnocení ESG mezi prvními třemi hodnoceními. Stejně platí i pro firmy se subdodávkami.



Obr. 3 — ESG

Nejvíce nás zajímá červeně zvýrazněný pilíř životního prostředí a dále budeme probírat regulaci použitých chladiv.

Sociální pilíř představuje vytvoření podmínek pro zaměstnance, benefity... Na třetím pilíři staví hlavně finanční instituce.

Mimořádně důležitá je i společenská odpovědnost. Každá budova a každá firma zde sídlící je hodnocena podle kritérií ESG. Nájemci budou zvažovat při nájmu prostor také ESG budovy, včetně dalších kritérií (cena, prostory, dostupnost...).

Kterých společností se to týká?

Směrnice CSRD je povinná pro společnosti spadající do oblasti působnosti, mezi něž patří:

- kótované společnosti,
- velké společnosti, které splňují dvě z těchto kritérií: Více než 250 zaměstnanců, čistý obrát vyšší než 40 milionů EUR nebo celková aktiva přesahující 20 milionů EUR,
- společnosti ze zemí mimo EU s alespoň jednou dceřinou společností v EU a čistým obrátem vyšším než 150 milionů EUR.

Kdy musí společnosti začít s reportingem?

Společnosti, které splňují kritéria, budou muset začít vykazovat v těchto termínech:

- leden 2025 pro společnosti, na které se již vztahuje směrnice o vykazování nefinančních informací (na základě údajů za fiskální rok 2024),
- leden 2026 pro všechny ostatní společnosti (na základě údajů za fiskální rok 2025),
- leden 2027 pro kótované malé a střední podniky, které požádají o prodloužení (na základě údajů za fiskální rok 2026).

To jsou požadavky EU, které se na nás budou vztahovat v poměrně krátké době. Je logické, že provozovatelé budov budou chtít mít ESG rating (hodnocení) co nejlepší. Proto začnou třeba již dnes vyměňovat používaná zařízení TZB.

Co jsou tedy hlavní faktory, které bývají při hodnocení ESG faktoru společnosti hodnoceny?

- uhlíková stopa *)
- environmentální udržitelnost *)
- diverzita *)
- spotřeba vody
- dodržování lidských práv
- ochrana spotřebitelů
- dobré životní podmínky zvířat
- principy rovnosti – diskriminace
- etika
- struktura managementu
- zaměstnanecké vztahy
- odměňování zaměstnanců
- odměňování managementu
- investiční strategie
- struktura investorů
- principy odpovědných investic *) (hospodárny provoz, analýza dat, modelace provozu...)
- ochrana osobních údajů (oblasti GDPR se věnujeme již několik let)

**) To jsou položky, které náš obor zajímají především. Podle nich z tohoto detailnějšího přehledu nám jsou schopny specializované společnosti spočítat hodnotu ESG. Právě tyto „naše“ oblasti mohou pomoci získat body v ESG hodnocení našich zákazníků.*

Kdo se dívá na ESG reporty a považuje je za relevantní?

- investoři
- banky a finanční instituce

- interní zainteresované strany
- ESG Scoring Bodies (společnosti hodnotící trh na základě kvantitativních výsledků ESG Reportu): Např.: Bloomberg ESG Data Services, Sustainalytics, ESG Risk Ratings, JUST Capital, MSCI, Refinitiv, Dow Jones Sustainability Index Family a RepRisk atd.
- regulátoři ESG reportu:
 - spotřebitelé – podle studie PWC,
 - u spotřebitelů ve věku 17–38 let je téměř dvakrát vyšší pravděpodobnost, že při rozhodování o nákupu zohlední otázky ESG, než u ostatních,
 - více než polovina dotázaných spotřebitelů uvedla, že při rozhodování o nákupu hraje roli účel a hodnoty společnosti,
 - celkem 49 % spotřebitelů a 66 % mileniálů používá internet k tomu, aby se před nákupem produktu nebo služby dozvěděli více o postupech společnosti v oblasti ESG.

Podíváme-li se na mladou generaci, tak vydíme, že přemýšlí jinak než předchozí generace. Přemýšlí nad ochranou kulturních hodnot, nad ochranou životního prostředí atd. Chtějí pracovat ve společnostech, které jsou odpovědné a je to stejně důležité kritérium jako třeba mzdové ohodnocení.

Jak ESG ovlivňuje facility management?

- Týmy facility managementu budou ovlivněny ESG, pokud jde o ekologickou stopu společnosti.
- Vzhledem k tomu, že budovy tvoří 40 % evropské spotřeby energie, nebude to malý úkol.
- Provoz zařízení také ve skutečnosti tvoří přibližně polovinu emisí souvisejících s budovou.
- Ekologickou stopu snižují:
 - preventivní údržba (Panasonic technologie např. Service Cloud, Health Check atd.),
 - dlouhodobé plánování,
 - správa vozového parku,
 - řízení přesunů,
 - krátkodobé rezervace prostor.
- Životní prostředí však není jediným místem, kde může facility management ovlivnit ESG reporting organizace.
- Věci, jako je certifikace WELL, umožňují hodnotit, jak dobře budova podporuje zdraví a pohodu svých obyvatel.

ESG by se obrovskou měrou mělo podílet na dosažení cíle nulové uhlíkové stopy. Oblastí ESG se firmy nezabývají samy, ale najímají si specializované společnosti, které podle zavedených procesů udělují certifikaci.

V současné době PRK Partners ESG practice group poskytuje právní poradenství v následujících oblastech:

- revize základních dokumentů společnosti a skupiny, jednací a podpisových řádů a jejich strukturování tak, aby byly ve shodě s předpisy ESG v oblastech korporátních, pracovních, finančních,
- asistence při identifikaci a posouzení strategických rizik,
- hledání příležitostí spojených s EU Green Deal (veřejná podpora, zdroje financování), *)
- poradenství při vytváření firemní kultury vyhovující ESG,

- školení v oblastech souvisejících s ESG,
- zpracování ESG podkladů při finančních prověrkách a při transakcích M&A,
- výpočet uhlíkové stopy, *)
- projekty obnovitelné energie, *)
- řízení dodavatelského řetězce a strategie cirkulační ekonomie, *)
- otázky ESG související s financemi,
- dodržování předpisů v oblasti životního prostředí, *)
- udržitelné financování. *)

*) *Představme si, jakým způsobem mohou správci budov „nahnat body“ v rámci ESG reportingu? Je to třeba ve využití plynů v jejich zařízeních pro vytápění a vše co označujeme *). Regulační vyhlášky pro použití emisních plynů se neustále vyvíjejí a je třeba tuto oblast sledovat.*

F-plyny

Globální směřování

- Globální ambice odklonit se od škodlivých chladiv (např. CFC a HFC).



Obr. 4 – Snižování F-plynů v čase

Poznámky:

- 100 % v 2015 = průměrná spotřeba od roku 2009 do roku 2012
- Snižování celkové spotřeby přidělením kvóty HFC výrobcům a dovozcům

- Dodatek Montrealského protokolu z Kigali je mezinárodní dohodou, jejímž cílem je podpořit naše globální směřování.
- Evropský parlament na podporu Montrealského protokolu stanovil cíle, které mají pomoci regulovat a „postupně omezit“ používání CFC a HFC.
- Cíle jsou vyjádřeny v tunách ekvivalentu oxidu uhličitého CO₂: ekvivalent CO₂ (= GWP × množství chladiva).

Potřebujeme plyny co nejšetrnější k životnímu prostředí, aby co nejméně znečišťovaly a co nejméně se podílely na tvorbě ozónové vrstvy.

Plyn je médium, které má podíl na přenosu tepla. Některá chladiva (obr. 5) jsou již nyní zakázána a zbývají nám chladiva s malým GWP.

Na R290 se nevztahuje postupné odstavení F-plynu. Propan má velkou budoucnost.

Co je to chladivo?

Chladivo je kapalina používaná pro přenos tepla, která absorbuje teplo při nižší teplotě a nižším tlaku a odvádí teplo při vyšší teplotě a vyšším tlaku. Často zahrnuje změny stavu tekutiny. *Použité chladivo v zařízení má samozřejmě vliv na výsledek ESG reportu.*

Jaké vlastnosti dělají dobré chladivo?

Dobré termodynamické vlastnosti:

- nízký bod varu,
- vysoké výparné teplo.

Šetrné k životnímu prostředí:

- minimální dopad na životní prostředí,
- neškodné pro život.

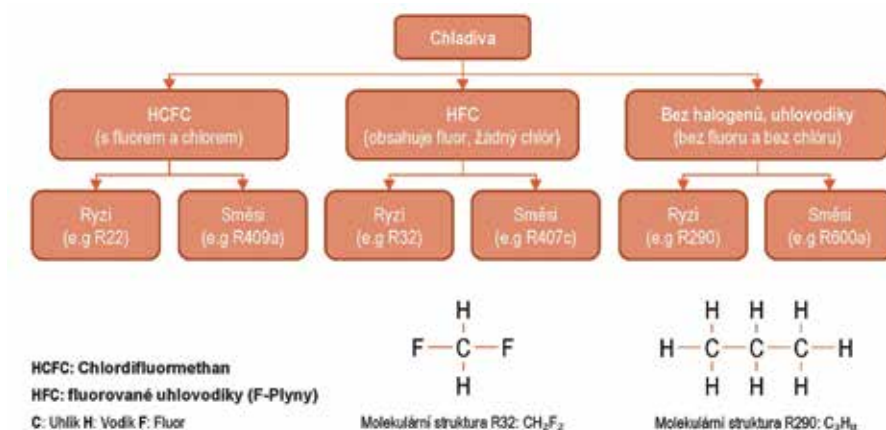
„Material Compatibility“:

- vhodné pro systémové součásti a kapaliny (např. olej).

Dostupnost:

- levné,
- dostupné zásoby.

Restrikce a regulace v rámci legislativy EU směřují k větší ochraně životního prostředí (obr. 7, 8). Rok 2050 je důležitým mezníkem pro EU, kdy má být nulová uhlíková stopa v EU (GWP = 0).



Obr. 5 – Rozdělení chladiv

Podstatně bližším mezníkem je rok 2025, kdy výrobci budou smět prodávat zařízení s chladivem, kde GWP (potenciál globálního oteplování, GWP z anglického Global Warming Potential) musí být menším než 750 pro určitá zařízení. děláme-li dnes nějakou revitalizaci zařízení a použijeme-li zařízení s chladivem GWP > 750, tak nám to od příštího roku sníží hodnotu ESG, což nikdo nechce.

Dalším mezníkem je rok 2027, kdy budeme muset používat chladiva ještě s menším GWP, že ani přechodné chladivo s R32 nebude stačit.

Pro zařízení nad 12 kW je mezníkem ještě rok 2033, do kdy se budou smět používat ekologická chladiva (< 750), např. chladivo R32.

Regulace se mohou v rámci EU i uspíšit. Neustále totiž dochází k úpravám regulace.

Zhodnocení jednotlivých chladiv zobrazuje obrázek 8 s označením jejich GWP.

Závěrem

Prezentace Radka Vanducha ze společnosti Panasonic dále pokračovala body:

■ chladivo R290,

zde se věnoval především dopadu na životní prostředí, hořlavosti, toxicitě, ale i ochranné zóně. Klíčové body k zapamatování byly v této kapitole:

R290 je uhlovodík (bez halogenů – bez fluoru), nepodléhá fázovému poklesu F-plynu a má velmi nízký GWP, je to chladivo třídy A3 a provozní vlastnosti jsou výhodné pro tepelná čerpadla.

■ představení produktového portfolia Panasonic,

■ nová Panasonic továrna v Plzni.

Ty už ale přesahují záměr tohoto článku, který se snažil představit pouze téma Nová EU legislativa a její dopady na obor HVAC i FM. ■



Obr. 7 – Regulace F-plynů ukazuje zpoždění Ameriky a Asie za EU



Obr. 8 – Mezníky v regulaci

RETROFIT

– rekonstrukce a modernizace vzduchotechnických jednotek

Ing. Radka Čapková

Vzduchotechnika a klimatizace v budovách, které můžeme klasifikovat podle jejich účelu a funkce, jsou dnes naprosto běžnou součástí, ale tato technologie v dřívějších dobách nebývala standardním vybavením. Už ve 30. letech minulého století, v roce 1934, byla postavena jedna z prvních pražských výškových budov na místě bývalé Pražské obecní plynárny. Ta ve své době byla vybavena velice moderním a důmyslným ventilačním systémem. Tento historický objekt (památkově chráněný) je nejvíce známý jako Dům odborových svazů, ale jeho původní název (i využití do roku 1934) byl Všeobecný penzijní ústav. Od roku 2021 je jeho název Dům Radost.

Druhá budova, která měla ve své době unikátní systém teplovzdušného topení a řadí se též k prvním plně klimatizovaným stavbám v Československu, byla budova Elektrických podniků hlavního města Prahy, později známá též jako budova Dopravních podniků. Byla postavena v letech 1927 až 1935.

Z těchto údajů je patrné, že tradice vzduchotechnických a klimatizovaných budov sahá hluboko do minulosti. Dnes si už moderní novou budovu bez této technologie neumíme představit. Masivní rozvoj vzduchotechniky a klimatizace nastal před více než 30 lety. Tyto technologie se doplňovaly do stávajících budov. Nové stavby tam, kde to bylo účelné, se projektovaly a realizovaly ve velké míře jako standardní vybavení pro zajištění komfortu vnitřního prostředí. Právě všechny tyto budovy po více než 20 letech potřebují rekonstrukci nejen interiérů, ale především technologií. Vzduchotechniku a klimatizaci je také nutné rekonstruovat a modernizovat.

Rekonstrukce a modernizace starých vzduchotechnických zařízení

Jaký je rozdíl mezi těmito termíny?

Rekonstrukce je zásah do vzduchotechnického zařízení, který má za cíl obnovit jeho funkčnost a spolehlivost. Může zahrnovat výměnu poškozených nebo opotřebovaných komponent, jako jsou ventilátory, výměníky, systémy zpětného získávání tepla. Cílem rekonstrukce je obnovit původní parametry zařízení a zajistit jeho bezpečný a spolehlivý provoz.

Modernizace jde dále než pouhá rekonstrukce. Jejím cílem je zlepšit parametry vzduchotechnického zařízení a zvýšit jeho efektivitu. To může zahrnovat výměnu zastaralých komponentů za modernější a účinnější varianty, jako jsou úsporné ventilátory s EC motory, účinnější výměníky tepla,



Redakční poznámka:

Dům Radost

Nový majitel budovy má vizi vytvořit z bývalého Domu odborů opět pražskou ikonickou stavbu. Po provedené konverzi se stane dům také mnohem ekologičtější a méně energeticky náročný, což je dnes cílem celé naší společnosti. Naopak v současné době je dům v podstatě ekologickou katastrofou, kdy obrovské náklady zejména na tepelnou energii, elektrickou energii a chlazení jsou jednou z příčin poloprázdného domu, kdy je obtížné sehnat nájemce a pokud ho seženeme, musíme snižovat nájemné až k nule, protože poplatky jsou o stovky procent nad běžným standardem. Pro majitele by bylo dnes levnějším řešením dům prostě zavřít.

Zdroj: www.dumradost.cz



ale i zpětného zisku tepla. Modernizace může také zahrnovat rozšíření funkčnosti zařízení, rekuperaci tepla, chlazení nebo zapojení pokročilých řídicích systémů.

Hlavní rozdíly rekonstrukce a modernizace vzduchotechnických zařízení můžeme shrnout:

- **Rekonstrukce** obnovuje původní stav, vyžaduje méně zásahů do zařízení, je levnější, má za cíl obnovit spolehlivost, prodloužit životnost.
- **Modernizace** může zahrnovat rozsáhlejší úpravy, vyžaduje vyšší investici, ale zároveň přináší větší úspory provozu, zvyšuje energetickou účinnost.

V praxi se oba pojmy často prolínají. Rozdíl mezi rekonstrukcí a modernizací vzduchotechnických zařízení spočívá v rozsahu a cílech zásahu do stávajícího systému. Obecně lze říci, že cílem je vždy zvýšit spolehlivost, efektivitu a parametry vzduchotechnického zařízení při optimálních nákladech.

Stará zařízení by se měla rekonstruovat a modernizovat především proto, aby byla účinnější a ekonomičtější než jejich současný stav a zároveň, aby splňovala současná bezpečnostní a funkční kritéria.

Důvody obnovy starých zařízení

- **Ekonomika** – obnova může být méně nákladná než jejich náhrada novými zařízeními. Transport je velmi komplikovaný, leckdy i nemožný bez stavebních zásahů. Doba obnovy je mnohem kratší než celková výměna původních zařízení za nová.
- **Dispozice** – velikost stávajících strojoven je omezená a nová zařízení by se do těchto prostor nevešla.
- **Ekologie** – obnova je ekologičtější než výroba nových zařízení. Snižuje množství odpadu a šetří se přírodní zdroje.

Lze obnovit a využít stávající zařízení prodloužením životnosti o mnoho let.

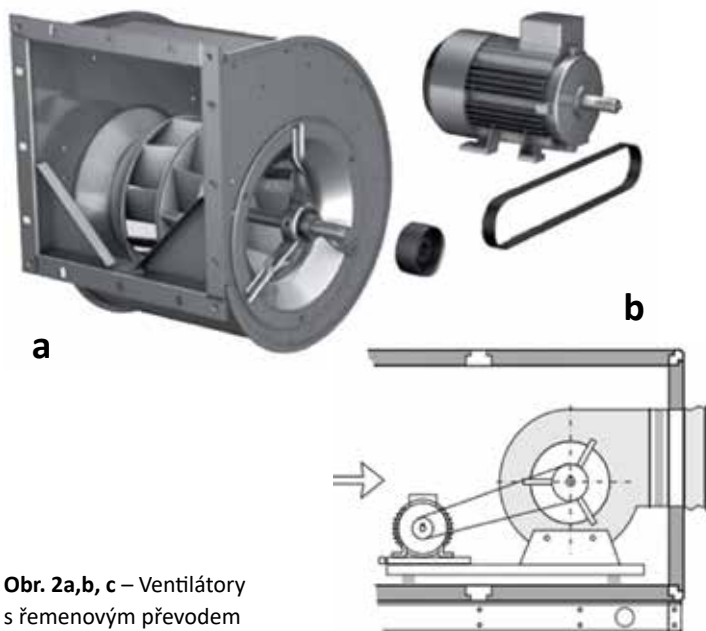
- **Proveditelnost** – statika budov je počítána na původní zařízení a instalace nových bez stavebních úprav není možná.
- **Bezpečnost** – stará zařízení by měla být provozována s aktuálními bezpečnostními předpisy. Obnova může zajistit soulad s moderními bezpečnostními normami a tedy nehrozí žádné provozní riziko pro uživatele.
- **Funkčnost** – obnova zařízení může zlepšit jejich funkčnost a spolehlivost pro běžný provoz, ale i v případě, že zařízení zajišťují fungování kritických systémů nebo procesů.
- **Energetická účinnost** – obnova starých zařízení zvyšuje jejich energetickou účinnost. Vede ke snížení energetických nákladů.

Jaké budovy jsou pro rekonstrukci a modernizaci vzduchotechnických jednotek nejvhodnější

- **Staré budovy**, které byly postaveny před několika desetiletími a mají staré a neefektivní systémy vzduchotechniky.
- **Budovy s vysokými energetickými nároky**, které mají nepřetržitý provoz nebo vysoký počet hodin či dnů provozu ročně; budovy s energeticky náročnými systémy.
- **Budovy s kritickými systémy**, které zajišťují podmínky provozu vázané na chod technologií a kvality vzduchu, vyžadující vysokou spolehlivost.
- **Budovy s vysokou frekvencí údržby** vyžadující četné čištění zařízení, které pracují v podmínkách zvýšené prašnosti, kde je nutné zajistit bezporuchový chod náročných technických systémů s důrazem na nízkou náročnost údržby.
- **Budovy s vysokou hodnotou**, především budovy historické či s vysokou kulturní hodnotou, zajišťující dlouhodobou životnost budovy nebo jejich vybavení.



Obr. 1 – Jednotlivé kroky RETROFITu



Obr. 2a, b, c – Ventilátory s řemenovým převodem

Průběh obnovy vzduchotechnických zařízení

Jednotlivé kroky každého projektu od přípravy, měření, zhodnocení až po realizaci jsou patrné z obr. 1. Důležitým bodem pro rozhodnutí, zda a jak vzduchotechnická zařízení obnovit, je návratnost předpokládané investice.

Obnova vzduchotechnických jednotek se v dlouhodobém horizontu se vyplatí z několika důvodů:

■ Úspora provozních nákladů

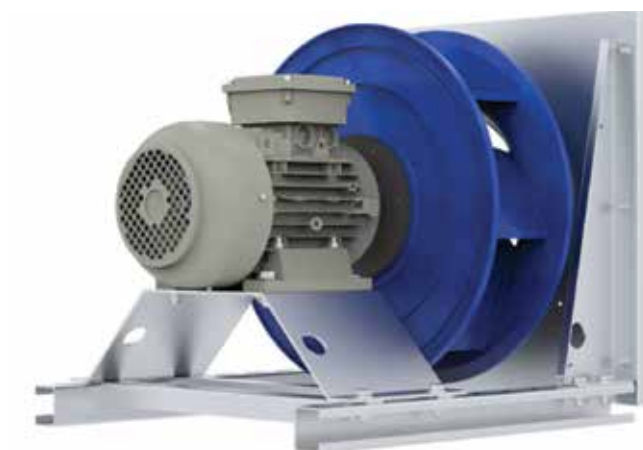
Zvýšení energetické účinnosti výrazně snižuje náklady na provoz. Nové komponenty se navrhují s důrazem na nízkou energetickou náročnost. Výsledkem jsou nižší náklady za energii.

■ Zvýšení komfortu a kvality vnitřního prostředí

Obnova komponentů zajišťuje spolehlivý a efektivní chod zařízení, kvalitu vnitřního prostředí. To zvyšuje komfort uživatelů.

■ Prodloužení životnosti zařízení

Vzduchotechnická zařízení časem ztrácejí výkonnost, která



Obr. 3 – Ventilátory s AC motory

se snižuje se životností zařízení. Obnova zařízení prodlouží životnost až o desítky let.

■ Úspora nákladů na údržbu

Obnovená zařízení vyžadují minimální údržbu a velké úspory provozních nákladů v dlouhodobém horizontu.

Stávající ventilátory s řemenovým převodem (obr. 2) jsou velmi náročné na údržbu, pokud má být spolehlivě zajištěn chod zařízení s požadovanými parametry.

Pokud se při obnově využijí ventilátory s AC motory (obr. 3) nebo ventilátory s EC motory (obr. 4), které můžeme pro vyšší množství vzduchu skládat do ventilátorových stěn, můžeme toto řešení označit jako bezúdržbové.

■ Zvýšení hodnoty budovy

Rekonstrukce vzduchotechniky zvyšuje celkovou kvalitu a hodnotu budovy. Pokud se budovy kvalifikují systémem či certifikací jako jsou energetické štítky, průkazy energetické náročnosti budovy (PENB), BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), modernizace vzduchotechnických jednotek pomáhá zvyšovat hodnotu tohoto objektu. Moderní a efektivní zařízení s nízkými



JANKA

VYTVÁŘÍME PŘÍJEMNÉ PROSTŘEDÍ JIŽ OD ROKU 1872

VZDUCHOTECHNIKA PRŮMYSLOVÉ CHLAZENÍ KLIMATIZACE



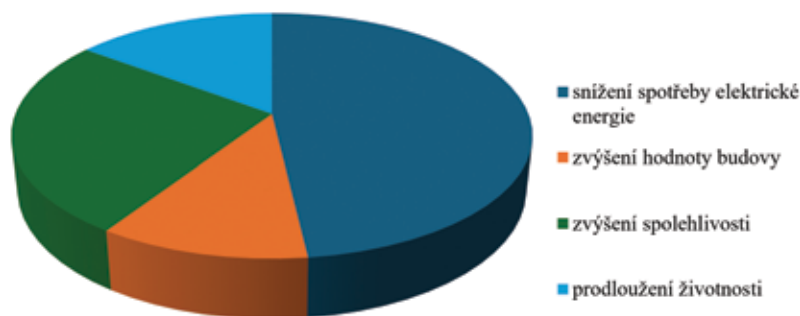
od roku
1872

JANKA Radotín, a.s.

Vrážská 143, 153 00 Praha 5 – Radotín

janka@janka.cz | +420 602 479 477

JANKA.cz



Obr. 5 – Rozdělení modernizovaných projektů dle priorit investorů

provozními náklady jsou důležitými faktory při pronájmu nebo prodeji nemovitosti.

Zkušenosti z realizovaných projektů

Z celkového počtu realizovaných projektů lze jednoznačně konstatovat, že v dnešní době je pro uživatele a provozovatele více využívána modernizace vzduchotechnických zařízení. Je to logické především z důvodu cen energie, což je jeden z hlavních faktorů pro rozhodnutí modernizovat stávající zařízení. Z našich statistických údajů a vyhodnocení úspor jednotlivých projektů představuje nejvyšší úsporu provoz, který má celoroční třísměnný provoz a modernizací vzduchotechnických zařízení se snížila spotřeba elektrické energie o 44 %. Hlavním prvkem pro rozhodování však zůstává faktor návratnosti investice.

Na obr. 5 je vyhodnoceno rozdělení modernizovaných projektů dle priorit investorů.

Závěr

Z celkového počtu realizovaných projektů lze jednoznačně konstatovat, že v dnešní době je modernizace vzduchotechnických jednotek (která se zaměřuje na zvýšení účinnosti, funkčnosti, úspory energie, zlepšení kvality a komfortu vnitřního prostředí, prodloužení životnosti) je účinnější a efektivnější než rekonstrukce. Obecně řečeno RETROFIT či obnova vzduchotechnických zařízení je účinná a ekonomická alternativa k náhradě novými zařízeními. Všechny uvedené benefity zlepšují provoz obnovených zařízení, ale významně snižují množství odpadu a šetří přírodní zdroje. ■



Obr. 6 – Modernizace vzduchotechnických jednotek JANKA



Obr. 7 – Modernizace vzduchotechnických jednotek jiného výrobce

Pravidelný servis se vyplatí – RITTAL servisní služby

Bc. Tomáš Judas

Společnost Rittal (**kontakt na 1. str. obálky**), která se primárně zabývá prodejem rozváděčů, chladicích jednotek a dalších produktů určených především výrobcům řídicích rozváděčů, poskytuje v rámci svého bohatého portfolia také servisní služby. Záruční a pozáruční servis tedy neodmyslitelně patří ke společnosti Rittal, s.r.o., a to již od roku 2002, kdy byla založena česká pobočka ve Zdíbech. V počátcích byly servisní služby zajišťovány prostřednictvím servisních partnerů, kteří prováděli opravy chladicích jednotek dodavatel-sky. Po nějakém čase se ale firma rozhodla pro zřízení vlastního kmenového servisního týmu. Bylo založeno servisní oddělení, které se rozrostlo až do dnešní podoby, kdy disponuje čtyřmi odborně vyškolenými servisními techniky. Ke své práci využívají plně vybavené servisní vozy (obr. 1), součástí výzbroje je také balík základních náhradních dílů pro zvýšení efektivity první návštěvy u zákazníka.

Servisní oddělení společnosti Rittal nabízí komplexní servisní služby s velmi širokým záběrem činností a pochopitelně celorepublikovou působností. Servisní služby se ovšem netýkají



Obr. 1 – Servisní tým využívá ke své práci plně vybavené servisní vozy s balíčkem základních náhradních dílů

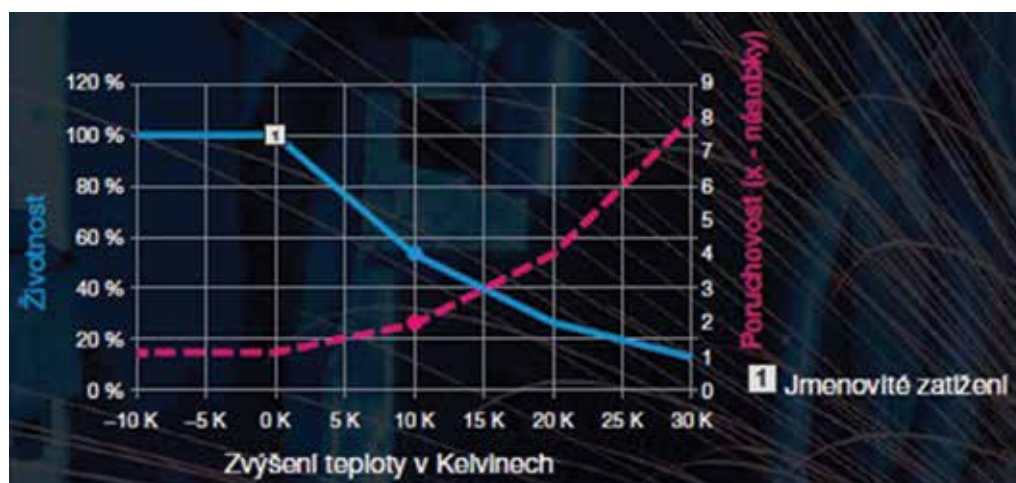
pouze chlazení, ale k jakémukoliv výrobku z produktového portfolia vám můžeme nabídnout autorizovaný servis.

Horko je nepřítelem elektroniky

Bezporuchový provoz výrobní linky je závislý na kondici elektronických komponentů v rozváděči. Zvýšením teploty o cca 10 K (Kelvin) se snižuje životnost těchto komponentů o polovinu a zdvojnásobuje se riziko selhání (graf 1).

Pravidelné servisní prohlídky

Kvalitní a pravidelná údržba zvyšuje celkovou životnost chladicího zařízení. Prováděním pravidelných servisních prohlídek se tak riziko, spojené s havarijním výpadkem chlazení a nechtěné odstávce chlazené technologie, výrazně snižuje. Při profylaktické servisní prohlídce naši technici provádějí důkladnou kontrolu všech funkcí chladicích jednotek s důrazem na predikci závad. Současně se provádí čištění nasávacích mřížek, lamel kondenzátoru a výparníku a všech prostor, kudy musí bezproblémově proudit vzduch. Do každé jednotky by měl být nainstalovaný filtr, buď polyuretanový (do běžného prашného prostředí) nebo kovový (do mastného prostředí). Při profylaxi se provádí vyčištění nebo výměna těchto filtračních vložek. Dále se zjišťuje, zda je v chladicím okruhu dostatek chladiva, zda tedy nedošlo k úniku. Co se týká historie závad, jednotky je možno připojit k počítači a pomocí diagnostického programu vyčíst uložená chybová hlášení. To napomáhá snazší diagnostice případných závad a posouzení celkové kondice chladicích jednotek. V závěru servisní prohlídky technik provede kontrolu označení jednotky povinným identifikačním štítkem s přepočtem GWP dle nařízení Evropského parlamentu č. 517/2014. Pokud není vylepen, provede jeho vylepení. Výstupem ze servisní prohlídky je přehledná tabulka s informacemi: umístění jednotek na halách, typové označení,



Graf 1 – Grafické znázornění vlivu teploty na spolehlivost a životnost elektronických komponentů

Tab. 1 – Povinnost revizí v závislosti na množství chladiva

CHLADIVO	GWP	Revize 1x ročně	Revize 2x ročně
R410A	2088	od 2,39 kg	od 23,9 kg
R407C	1774	od 2,82 kg	od 28,2 kg
R134a	1430	od 3,50 kg	od 35,0 kg

sériové číslo, datum výroby, chladicí výkon, množství a typ chladiva, popis stavu jednotky. Každá jednotka je označena číslem a tato číselná řada koresponduje s tabulkou.

Revize úniku chladiva dle zákonných předpisů

Dle nařízení č. 517/2014 je povinností provozovatele provádět pravidelné revize úniku chladiva u zařízení, které podléhají tomuto nařízení, tedy obsahují stanovené minimální množství chladiva. Tyto zkoušky těsnosti může provádět pouze certifikovaná osoba. Jako certifikovaný poskytovatel služeb splňuje společnost Rittal všechny zákonné požadavky pro provádění těchto povinných zkoušek těsnosti. Jsou prováděny buď v rámci jednorázové údržby nebo jako součást celkové servisní prohlídky.

Povinnost provádění pravidelných revizí úniku chladiva a vedení evidenčních knih je dáno množstvím chladiva v chladivovém okruhu jednotky. Pro každý typ chladiva platí jiné minimální množství, určující povinnost. Tab. 1 ukazuje minimální množství chladiva v okruhu, od kterého vzniká povinnost revizí.

Komplexní servis chlazení – léty nabyté zkušenosti nás činí profesionály

Nejexponovanější oblastí servisního oddělení je servis průmyslového a IT chlazení. Provádíme pravidelné servisní prohlídky chladicích jednotek a chillerů, instalace a uvádění do provozu, záruční a pozáruční servis. Naši odborně vyškolení technici provádí opravy buď přímo v provozu nebo v našem servisním středisku.



Obr. 2 – Při servisních prohlídkách se provádí také různá měření



Obr. 3 – Společnost nabízí komplexní servis IT rozváděčů

IT technologie

Společnost Rittal už ovšem dávno není jen distributorem průmyslových rozváděčů a chlazení. Například v IT oblasti Rittal nabízí komplexní řešení od mikro datových center přes kompletně vybavené datové sály až po datová centra v kontejnerech (obr. 3). V oblasti IT můžeme nabídnout tyto servisní služby:

- CMC III monitorovací systém – instalace, nastavení, servis,
- komplexní servis IT rozváděčů,
- možnost odborné předmontáže – od instalace základního příslušenství až po předmontáž rozváděče složeného z několika polí.

Rittal Automatizační Systémy (RAS)

V souvislosti s produktovou nabídkou strojního vybavení, kterou naleznete pod označením RAS (Rittal Automatizační Systémy), je samozřejmostí, že společnost Rittal nabízí k těmto produktům servisní služby:

- uvedení strojů do provozu (Perforex MT, Secarex AC18, Wire Terminal, Perforex LC),
- kompletní poprodejní servis,
- vzdálená správa, oprava stroje „na dálku“,
- pravidelné servisní prohlídky,
- kvalifikovaní servisní technici – komunikace v ČJ.



Obr. 4 – Společnost nabízí k RAS produktům také servisní služby

Klimatizace nejvyšší budovy v ČSSR

Ing. Marcel Kadlec, projekce JANKA Radotín

Článek není zaměřen na detailní popis klimatizačního zařízení instalovaného ve výškové budově Slovenské televize v Bratislavě. Jeho účelem je seznámit zájemce, zejména projektanty klimatizačních zařízení, s některými poznatky při řešení problémů u této akce, které mohou být využity všeobecně při projektování klimatizačních zařízení u lehkých výškových staveb.

Úvod

Výraznou dominantou budovaného střediska Slovenské televize v Mlynské dolině v Bratislavě se stává 29 podlažní budova tvorby programu (BTP). Konstrukce budovy je ocelová se železobetonovým jádrem. Obvodový plášť je vytvořen z lehkých panelů modulové šířky 1500 mm, konstrukční výšky 3300 mm, výška okna 1800 mm. Fasády na delších stranách budovy, složené z dvaceti panelů, jsou orientovány na JV a SZ, fasády na kratších stranách jsou tvořeny sedmi panely a orientovány na SV a JZ.

Základní údaje budovy:

šířka	22,5 m
délka	37,0 m
výška	109,0 m
půdorysná plocha 1. podlaží	792 m ²
celkový obestavěný prostor	75 000 m ³
celková užitná plocha	18 025 m ²
přímo klimatizovaný prostor	59 483 m ³

Řešení klimatizace ve výškové budově Slovenské televize v Bratislavě

Budova tvorby programu je klimatizována čtyřtrubkovou vysokotlakou klimatizací s regulací na straně vody. Strojovny vzduchotechniky jsou situovány na 13. a 27. podlaží. V každém podlaží je na JV a SZ fasádě 20 indukčních jednotek, na JZ fasádě 7 jednotek a na SV fasádě 6 jednotek. Vždy polovina budovy je klimatizována čtyřmi zařízeními. Hlavní vertikální rozvody primárního vzduchu jsou umístěny v rozích budovy. Na každé zařízení je v jednotlivých podlažích napojeno 10 indukčních jednotek na delší straně budovy a 3 (event. 4) indukční jednotky na kratší straně. Na JV a SZ fasádě jsou použity indukční jednotky typu IJA 560, množství přiváděného vzduchu $V_{prim} = 95 \text{ m}^3/\text{h}$, na SV a JZ fasádě pak jednotky IJA 720, $V_{prim} 135 \text{ m}^3/\text{h}$. Celkem je v budově tvorby programu instalováno 980 kusů jednotek IJA 560 a 315 kusů jednotek 720. Celkové množství přiváděného vzduchu (primárního) je $135\,625 \text{ m}^3/\text{h}$.

Pro regulaci přívodu topné nebo chladicí vody k indukčním jednotkám jsou použity čtyřdílné ventily fy Billmann

typu Indac. Dvojice ventilů ovládá přívod médií vždy pro skupinu tří až šesti indukčních jednotek. Pneumatické termostaty jsou umístěny v proudu přísávaného sekundárního vzduchu v parapetním krytu.

Podle původního požadavku generálního projektanta měla být vnější skla oken provedena z reflexního skla Stopeny z dovozu. Při celkové ploše zasklení 3215 m^2 to znamenalo investiční náklad ve výši 1 768 250 Kčs. V roce 1971 bylo rozhodnuto, že reflexní skla nebudou dovezena. Proto-



Obr. 1 – Budova Slovenské televize je výšková budova v bratislavské lokalitě Mlynská dolina. Původně sloužila pro potřeby Československé a později Slovenské televize. Byla dostavěna v roce 1975, má 28 pater. Dlouhou dobu se jednalo o nejvyšší budovu na Slovensku i v celém bývalém Československu a v rámci Slovenska ji překonala až budova Národní banky Slovenska v roce 2002. V současnosti je část budovy opuštěná a hledá se pro ni nové využití. (wikipedia.org, foto: Wizzard – vlastní dílo, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=858286>)

že se však v té době reflexní sklo potřebných rozměrů v ČSSR nevyrábělo, bylo pro zasklení použito normálního zrcadlového skla typu FLOAT.

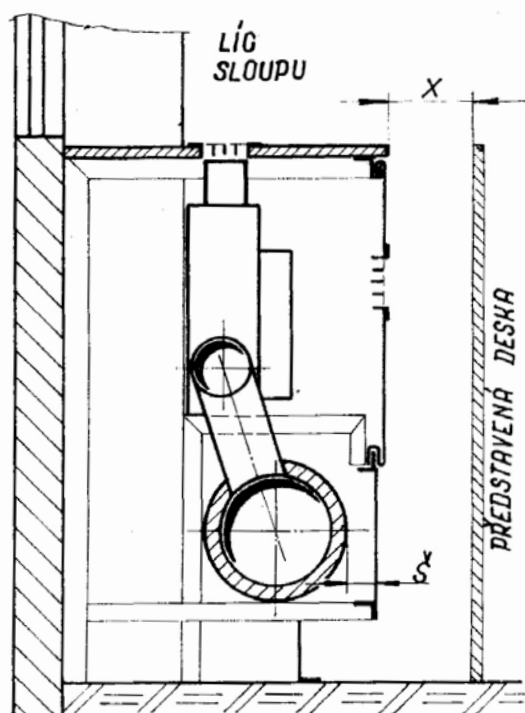
Toto rozhodnutí bylo provedeno na základě posudků několika expertů, kteří nebyli o celé problematice stavby dostatečně a přesně informováni, bez účasti finálního dodavatele klimatizace ZVVZ Milevsko a bez ohledu na to, že zařízení pro vysokotlakou klimatizaci je již dodáno na stavbě, a že podstatnější úpravy vzhledem k rozsáhlosti zařízení nejsou možné.

Projekce ZVVZ Milevsko (nyní JANKA ZRL Radotín) byla tedy postavena před problém, jakým způsobem hradit zvýšené tepelné zisky budovy. Již předběžné výpočty ukázaly, že nejobtížnější situace vznikne na JV fasádě, kde jsou při nových poměrech zařízení VTK nejvíce poddimenzována. Celkový chladicí výkon indukčních jednotek IJA 560, instalovaných na této fasádě, činil pouze 510 kcal/h, ale tepelná zátěž na jeden okenní panel je 20. dubna 880 kcal/h, tedy o 72 % více, než bylo v KPR uvažováno.

Bylo proto rozhodnuto provést nový podrobný výpočet tepelných zisků BTP a na jeho základě navrhnout potřebné úpravy zařízení VTK. Zároveň byly ve Výzkumném ústavu vzduchotechniky Praha objednány modelové zkoušky prostorového proudění charakteristické místnosti BTP situované na JV fasádě.

Měření indukčních jednotek v parapetním krytu

Před započítáním modelových zkoušek byla proměřena indukční jednotka IJA 560 instalovaná v parapetním krytu. Byl sledován vliv nasávacích otvorů sekundárního vzduchu na vzduchový výkon indukční jednotky.



Obr. 2 – Uspořádání indukční jednotky a rozvodného potrubí primárního vzduchu

Dodatečně provedenou izolaci sloupků fasádní konstrukce došlo totiž k posunutí rozvodného horizontálního potrubí primárního vzduchu směrem k čelní desce parapetu, a tím ke zmenšení původně požadované šířky mezery $\delta_{min} = 100$ mm na pouhých $\delta_{skut} = 55$ mm (obr. 2). Toto zmenšení se nepříznivě projevilo na množství přísávaného sekundárního vzduchu. Indukční poměr:

$$i = V_{sec} / V_{prim}$$

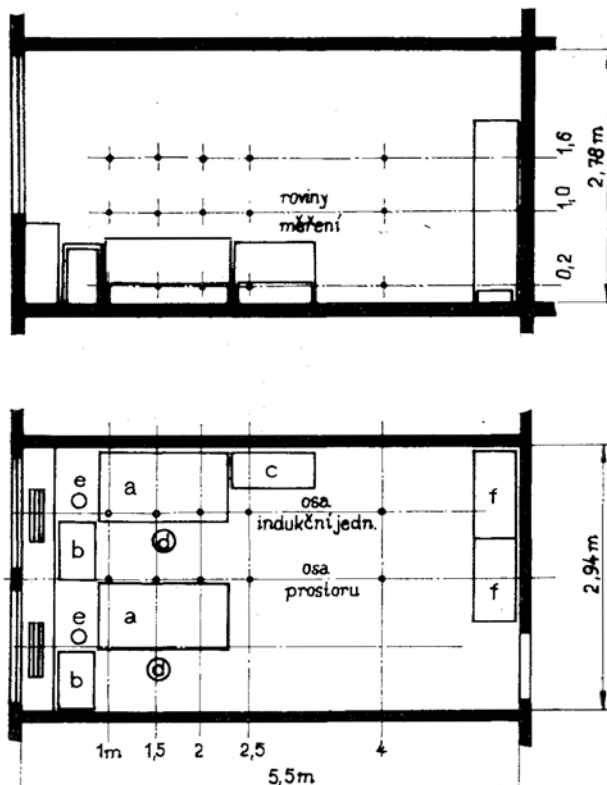
kde V_{prim} = množství primárního vzduchu (m^3/h) a V_{sec} = množství sekundárního cirkulačního vzduchu (m^3/h), se zmenšil na hodnotu $i = 2,35$.

Změřený indukční poměr samostatné jednotky odpovídal údaji, uváděnému v normě, tj. $i = 3,00$.

Pro zlepšení nasávání byla do čelní desky parapetu proti výměníku osazena výfuková mřížka indukční jednotky typu „C“. Indukční poměr se zvýšil na hodnotu $i = 2,50$. Při použití děrovaného plechu (průměr otvorů $d = 4,3$ mm, volná plocha $SV = 35,26$ %) místo čelní desky parapetu nedošlo ke zlepšení indukčního poměru. Snížení indukčního poměru jednotky, instalované v parapetním krytu, je tedy způsobeno nejen odpory při nasávání sekundárního vzduchu, ale velmi pravděpodobně i odporem výdechové mřížky.

Pro projektanty VTK z toho vyplývá, že je z hlediska proudění nutno velmi pečlivě volit umístění nasávacích otvorů sekundárního vzduchu, ale také při výpočtu uvažovat se snížením indukčního poměru.

Abyste zjistil případný vliv zakrytí nasávacích otvorů v parapetu, např. nábytkem, byl proměřován indukční poměr jednotky při umístění desky vysoké 90 cm rovnoběžně s čelní deskou v různých vzdálenostech. Umístění desky ve vzdá-



Obr. 3 – Rozměry místnosti pro modelové zkoušky

lenosti $x \geq 10$ cm od čelní desky parapetu nemá již žádný vliv na indukční poměr.

Modelové zkoušky

Vlastní modelové zkoušky byly provedeny v laboratoři prostoro-
vého proudění VÚV. Model charakteristické místnosti byl
proveden ve skutečné velikosti. Základní rozměry jsou uvede-
ny na obr. 3. Pod okny jsou umístěny 2 kusy indukčních jed-
notek IJA 560 zakryté parapetním krytem. Z obr. 3 je zřejmé
rozmístění nábytku v místnosti: jsou zde umístěny dva psací
stoly (a), dva stolky pro psací stroj (b), jedna malá skříňka (c),
dvě židle (d), dva koše na papír (e) a dvě skříně (f). Čerstvý
vzduch je přiváděn indukčními jednotkami; větší část vzduchu
je odváděna přetlakem v místnosti mřížkou ve dveřích u pod-
lahy, zbytek vzduchu uniká netěsnostmi fasády.

Účelem měření bylo zjistit rozložení teplot a rychlostí vzdu-
chu v pásmu pobytu uvažované charakteristické místnosti. Po-
hyb vzduchu byl zviditelňován zavedením hmotných částiček
spáleného polyacetaldehydu do prostoru a jejich osvětlením.
Roviny, v nichž bylo prováděno měření, jsou ve vzdálenosti
0,2 m, 1,0 m a 1,6 m nad podlahou a ve vzdálenosti 1,0 m,
1,5 m, 2,0 m, 2,5 m a 4,0 m od okna. Maximální hodnoty byly
předpokládány v ose místnosti a v osách indukčních jed-
notek. Měření bylo tedy prováděno v 45 bodech pásma poby-
tu. Rychlost vzduchu byla vyhodnocována z měření anemo-
metrem Fuess, teploty zjišťovány odporovými teploměry.

Při modelování byl sledován „letní provoz“ klimatizované-
ho prostoru, tzn., že větraný prostor byl indukčními jednot-
kami chlazen, aby se vyrovnala tepelná zátěž. Indukční jed-
notkou se přivádělo $95 \text{ m}^3/\text{hod.}$ vzduchu o teplotě 17°C , do
výměníku tepla sekundárního vzduchu proudilo $120 \text{ kg}/\text{hod.}$
chladičí vody o teplotě 11°C . Tepelná zátěž činila $900 \text{ kcal}/\text{hod.}$
na 1 indukční jednotku, takže do prostoru místnosti bylo při-
váděno množství tepla $1800 \text{ kcal}/\text{h}$.

Tepelná zátěž v prostoru byla modelována ve 3 alterna-
tivách.

V prvním případě (alternativa I.) se přiváděla takřka celá
tepelná zátěž oknem ($1600 \text{ kcal}/\text{h}$), na podlaze byla umís-
těna pouze zátěž $200 \text{ kcal}/\text{h}$, odpovídající dvěma osobám.

V druhém případě (alternativa II.) se oknem přivádě-
lo pouze $300 \text{ kcal}/\text{h}$, které odpovídají konvenčnímu teplu,
a zbytek tepelné zátěže ($1500 \text{ kcal}/\text{h}$) byl rozložen „rovno-
měrně“ na podlaze.

Třetí případ (alternativa III.) je obdobou druhého, avšak
tepelná zátěž na podlaze byla soustředěna do pásu širokého
 $1,4 \text{ m}$ ve vzdálenosti $1,4 \text{ m}$ od okna.

Uvedené tři alternativy tepelné zátěže v daném prostoru
byly modelovány jak v prázdné místnosti, tak i v místnosti
s nábytkem. Touto kombinací tedy vzniklo celkem 6 alterna-
tiv, které byly proměřovány. Tepelná zátěž na oknech byla
simulována topným kabelem, tepelná zátěž na podlaze top-
nými krabicemi.

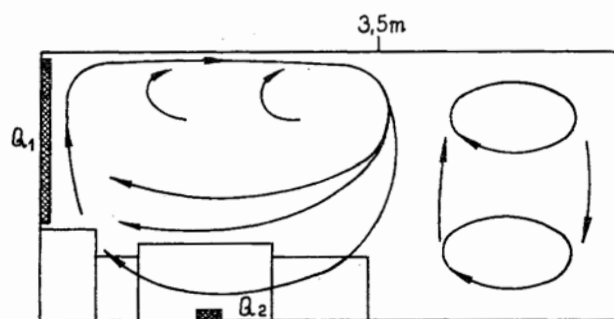
Vliv nábytku na rozdělení teplot a rychlostí vzduchu v pro-
storu, jakož i na obrazy proudění, byl vcelku nepatrný. Zá-
sadní vliv, hlavně na proudění v místnosti, mělo umístění
tepelných zátěží.

V případě, kdy je tepelná zátěž z oslunění zachycována
z největší části protisluneční žaluzií na okně (alternativa I.),

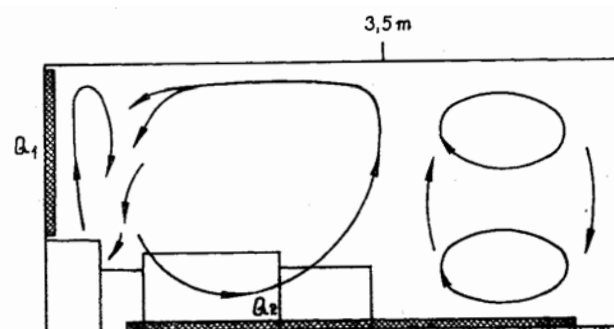
odpovídá proudění v místnosti „klasickým“ představám – viz
obr. 4.

Tento případ byl z hlediska proudění nejpříznivější. V mo-
delovém prostoru se vytvořil hlavní proudový válec u para-
petu, zasahující do hloubky $3,5 \text{ m}$. Ve zbývajících částech prostoru
se vytvořilo samostatné proudění, které se skládalo ze dvou
vzájemně se protínajících válců. Méně příznivý obraz prou-
dění vznikl při alternativě II. Uprostřed místnosti se vytvořil
vlivem tepelné zátěže rozložené po podlaze vzestupný ter-
mický proud, který výrazným způsobem ovlivnil proudění
v prostoru (obr. 5). Hlavní proudový válec se otáčel opačně
než u alternativy I. a nedovolil proudu vzduchu z indukčních
jednotek proniknout pod stropem do místnosti.

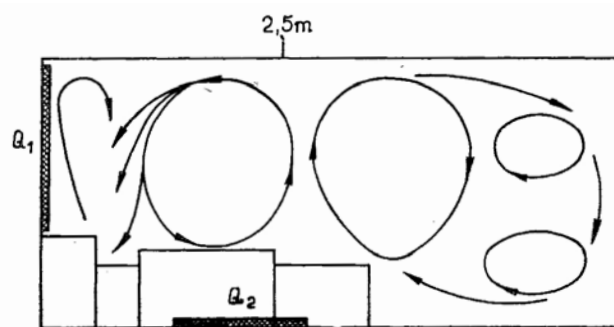
Obdobný obraz proudění vznikl i u alternativy III. (obr. 6),
kdy vzestupný termický proud se posunul ještě blíže k para-
petu a strhával s sebou přívodní proud z indukčních jednotek.



Obr. 4 – Proudění v místnosti – altern. I.



Obr. 5 – Proudění v místnosti – altern. II.



Obr. 6 – Proudění v místnosti – altern. III.

Tab. I – Střední rychlosti a teploty v pásnu pobytu

Rychlost [m/s]	I.	II.	III.
Maximum	0,21	0,21	0,20
Střední hodn.	0,144	0,103	0,097
Minimum	0,04	0,03	0,02
Rozptyl	+0,066	+0,107	+0,123
	-0,104	-0,100	-0,057
Teplota [°C]	I.	II.	III.
Maximum	25,3	26,2	26,0
Střední hodn.	24,5	25,9	24,7
Minimum	23,5	24,9	22,7
Rozptyl	+0,8	+0,7	+1,3
	-1,3	-1,0	-2,0

Naměřené maximální a minimální rychlosti byly ve všech alternativách prakticky shodné. Určité rozdíly však vykázaly střední hodnoty stanovené ze všech měřených rychlostí a teplot v pásnu pobytu. Možnost kvantitativního posouzení výsledků měření poskytuje tabulka 1.

Z uvedeného rozboru proudění a výsledků měření vyplývá, že u místnosti s větší vnitřní tepelnou zátěží mohou tyto tepelná zdroje (např. od technologie) nepříznivě ovlivnit obrazy proudění vysokotlaké klimatizace.

U alternativy III., kdy bylo vlastně simulováno oslunění místností bez použití protislunečních žaluzií, došlo k velmi nepříznivému proudění v místnosti. Zde by bylo možno vyslovit domněnku, že použitím reflexních skel, fólií nebo nátěrů dojde v osluněné místnosti k podobnému proudění, jako u alternativy III., čili že z hlediska obrazů proudění a rozdělení teplot v pásnu pobytu jsou tyto protisluneční ochrany naprosto nevhodné. Toto tvrzení by bylo poněkud odvážné, neboť provedená měření neposkytují dostatečné podklady. Protože se však i u nás reflexní skla vyrábějí (i když se pro-

zatím nedají použít pro zasklení fasádních panelů), bylo by vhodné, kdyby se v ČSSR některé výzkumné pracoviště touto problematikou podrobněji zabývalo.

Tepelně technické výpočty

Mimo provedené modelové zkoušky byl vypracován podrobný výpočet tepelných zátěží BTP.

Tepelné zisky osluněním byly počítány pro měsíce duben až září, i když maximální zisky na JV a JZ fasádě jsou např. v únoru a březnu vyšší než v uvažovaných měsících. Počet jasných bezoblačných dní s celodenním slunečním svitem je v těchto měsících totiž minimální. Vnější tepelná zátěž okny byla vypočtena z maximálních tepelných zisků prošliých oknem do místnosti s odečtením tepla akumulovaného ve stěnách. Pro akumulaci tepla byla stavba uvažovaná jako lehká. Tepelné zátěže na jeden okenní panel byly uvedeny tabulkově pro jednotlivé fasády v závislosti na denní době (od 6 do 17 hodin) a ročním obdobím (duben až září).

Aby mohly být zvládnuty další tepelně technické výpočty nutné k rozboru celkové tepelné bilance BTP, byly další výpočty prováděny na samočinném počítači. Projekce JANKA vypracovala analytický postup výpočtů, vlastní program pro samočinný počítač zpracovalo výpočetní středisko VÚV.

Celkově byly provedeny následující tepelné výpočty, a to vždy pro 12hodinový provoz v období od dubna do září:

- tepelná zátěž na jeden okenní panel,
- tepelná zátěž jednotlivých fasád,
- tepelná zátěž celé budovy,
- chladicí výkon výměníku jedné indukční jednotky,
- celkové chladicí výkony výměníků indukčních jednotek,
- celkové chladicí výkony zařízení VTK.

Provedené výpočty nesloužily pouze pro posouzení výkonů klimatizačních zařízení, ale také jako podklady pro kontrolní výpočty sekundárních vodních rozvodů a chladicích zařízení.

Velmi zajímavý poznatek, i když jistě všeobecně známý, vyplynul z výpočtu chladicích výkonů výměníku jedné indukční

Obr. 7 – Budova má 29. podlaží. Strojovny vzduchotechniky jsou situovány na 13. a 27. podlaží.



jednotky – viz obrázky v PDF tohoto čísla na webu (Reprodukce údajů samočinného počítače, tab. 4B a tab. 4C – Chladicí výkony $Q_{ij\ sec}$ výměníku ind. jednotek, fasáda JV a JZ (IJA 560 a IJA 720)). Zde jsou uvedeny sekundární chladicí výkony $Q_{ij\ sec}$ pro JV fasádu osazenou indukčními jednotkami IJA 560 a pro JZ fasádu osazenou jednotkami IJA 720.

Sekundární chladicí výkon je dán rozdílem:

$Q_{ij\ sec} = Q_{cp} - Q_{ij\ prim}$ [kcal/hod]
 kde Q_{cp} (kcal/h) – tepelná zátěž na 1 okenní panel,
 $Q_{ij\ prim}$ [kcal/h] – chladicí výkon ind. jednotky přiváděný primárním vzduchem.

V tabulkách se vyskytují záporné hodnoty $Q_{ij\ sec}$ značí, že v této době je vnější i vnitřní tepelná zátěž plně kryta primárním chladicím výkonem indukčních jednotek, a že v této době nebude žádná potřeba chladicí vody. Z hlediska průběhu vnitřní teploty v místnosti tento stav značí, že vnitřní teplota klesne pod požadovanou teplotu $t_{i\ max} = 26\ ^\circ\text{C}$, pokud se nebude přitápět sekundární cirkulační vzduch ve výměníku indukční jednotky. Z tabulek vyplývá, že obě fasády (JV a JZ) mají maximální tepelné zátěže z oslunění v jarních měsících, v letním období však k výraznému poklesu nedochází. Zbývající fasády SV a SZ jsou nejvíce osluněny v době letního slunovratu, v ostatním období však dochází k relativně značnému snížení tepelných zátěží z vnějších tepelných zisků.

Velmi rozdílný je však čas, kdy je potřeba chladit sekundární chladicí vodou, hlavně však také celková doba chlazení. U SV fasády je nutno chladit v ranních hodinách (6–9 hod.), u SZ fasády v pozdních odpoledních a ranních hodinách (vliv akumulace tepla). U JZ fasády je potřeba chlazení pouze od 12 do 17 hodin. Nejexponovanější fasádou je v tomto případě fasáda JV, kde je potřeba sekundárního chlazení prakticky po celou dobu provozu zařízení. Zde se projevuje nejen vliv akumulace tepla konstrukcí stavby, ale také použití menšího typu indukční jednotky s nižším množstvím primárního vzduchu.

Má-li být tedy provoz vysokotlaké klimatizace hospodárný, je nutné, aby každá fasáda byla napojena na samostatné vodní okruhy topné i chladicí vody s vlastními čerpadly. Tento požadavek platí nejen pro indukční jednotky s regulací na vodní straně (u nás typ IJA), ale také pro klapkové indukční jednotky s regulací na straně vzduchu (IJK). V literatuře uváděné ztráty tepla nebo chladu vlivem netěsnosti klapek (5–30 %) je možné snížit na minimum tím, že bude k indukčním jednotkám přiváděno pouze to tepelné médium, které je potřebné pro danou orientaci fasády, denní a roční dobu. Tento požadavek platí u budov, kde nejsou velké rozdíly vnitřních zátěží např. od technologických zařízení.

Výpočty, provedené v tabulkové formě pro budovu tvorby programu tyto možnosti poskytují. Osobně se domnívám, že by mělo být zájmem každého provozovatele vysokotlaké klimatizace, aby měl obdobné tabulky k dispozici pro obsluhu zařízení.

Také průběžný rozbor ekonomických nákladů na provoz zařízení VTK, hlavně pro chlazení, který je z těchto výpočtů poměrně lehce možno provést, by možná nejednoho investora a uživatele přinutil k rozhodování, zda architekt navrhované fasády, ať už z lehkých obvodových panelů nebo dokonce celoskleněné, které se v poslední době stávají „módní“ záležitostí, jsou opravdu tím nejlepším a jediným možným řešením.

Závěr

Účelem tohoto článku nebylo podat komplexní rozbor provedených modelových zkoušek nebo výpočtů tepelných zátěží budovy tvorby programu Slovenské televize v Bratislavě. Účelem bylo seznámit vzduchotechniky, hlavně projektanty vysokotlaké klimatizace, se souhrnnými výsledky zkoušek i výpočtů a upozornit na některé problémy, které mohou výrazně ovlivnit funkci vysokotlaké klimatizace, a na které by měl být brán zřetel již při zpracovávání projektových úkolů a souhrnných projektových řešení. ■



Text vyšel v Klimatisaci
 č. 3 v říjnu 1973. Vydávala
 JANKA – ZRL



Obr. 8 – QR kód odkazuje
 na fotografii ze stavby
 budovy

LERSEN AWA32 SPLIT

– chlazení a topení v hale

Vladimír Malena

Nacházíme se ve složité době, kdy mnoho majitelů či provozovatelů průmyslových hal řeší dilema jakým směrem se vydat v oblasti vytápění. Pro průmyslové nasazení je důležitá zejména dostupnost energií, jejich cena, ale také schopnost autonomního provozu řízeného centrální regulací. Jako nejvhodnější zdroj stále zůstává zejména zemní plyn nebo elektřina.

Jsou zde ještě alternativy, jako jsou topné oleje či LPG propan. I když u topných olejů je vybudování infrastruktury relativně levné, tak samotný provoz je již poměrně nákladný. Asi nejhorší kombinaci nabízí LPG, kdy vybudování propanového hospodářství je náročné nejen na prostor v exteriéru, ale zejména na investici, tak nakonec i provoz je velmi drahý.

Z našich zkušeností, v současné době nejlépe vychází kombinace plynu a elektřiny. Takový hybridní systém lze v zásadě vytvořit dvojím způsobem:

Centralizovaný hybridní systém

Jsou-li k tomu vhodné stavební podmínky, lze vybudovat centrální kotelnu s rozvody topného média a jako topidla použít teplovodní ohřívače vzduchu ZETA. Kotelnu se vybaví dostatečně dimenzovaným kotlem a osadí se přetlakovým hořákem. Hořák může být na zemní plyn, který lze variantně upravit nebo vyměnit, aby dokázal spalovat LPG nebo topný olej. Vedle kotelnu lze umístit kaskádu tepelných čerpadel a uživatel si následně může vybrat jakému zdroji dá přednost s ohledem na aktuální vývoj cen či dostupnost energií. Nebo může preferovat jeden systém s ohledem na exteriérovou teplotu a v přechodových obdobích, kdy je účinnost tepelných čerpadel maximální, lze vytápět halu za pomoci elektřiny a když mrzne, přidá se plyn.

Pro takové centralizované systémy nabízí Lersen tepelné čerpadlo (TČ) monoblok FEIHCD100S3 (32 kW), které je možné buď použít samostatně, anebo zapojit do kaskády až 8 tepelných čerpadel současně a dosáhnout výkonu až 256 kW.

Decentralizovaný hybridní systém

Jestliže majitel či uživatel průmyslové haly nemá vhodné prostory pro realizaci kotelnu nebo nechce řešit dlouhé či složité a často i málo efektivní rozvody topného média, lze vytápění, respektive chlazení, vyřešit jednoduše za pomoci kombinace plynových teplovzdušných ohřívačů ALFA nebo plynových infrazářičů COMPACT, které budou spolupracovat se systémem tepelného čerpadla AWA SPLIT.

Ve společnosti Lersen (**kontakt na str. 23**) tento decentralizovaný hybridní systém provozujeme ve své výrobní hale a jsme velmi spokojeni. Podle vývoje cen energií na burze a podle exteriérové teploty si vybíráme jakému způsobu vytápění dáme přednost a realizujeme tak nemalé provozní úspory.

Hala „montáž“, kde systém provozujeme, má plochu 1200 m², výšku 8 m a je izolována 100mm PUR panelem. Letošní topnou sezonu 23–24 jsme pro vytápění použili 3 plynové infrazářiče COMPACT 08 TOP (30–44 kW) a jedno tepelné čerpadlo AWA32 (32–25 kW). V hale montáž pracujeme na jednu směnu a tak je velmi výhodné 16 hodin, v čase mezi směnami, vůbec netopit. To ovšem znamená, že ráno před začátkem směny není teplota dostatečná. Obvykle 30 minut před začátkem směny spustíme topení a halu vytápíme všemi topidly. K dispozici máme celkový výkon až 150 kW a díky tomuto výkonu jsme schopni maximálně do jedné hodiny vytopit halu na 19 °C.

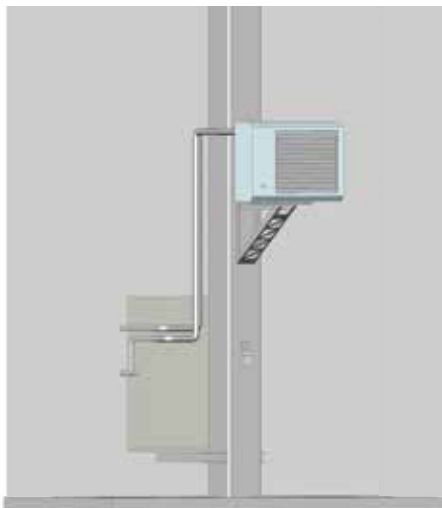
Následně je potřeba teplotu 19 °C udržovat dalších 7 hodin. Na udržení této teploty již není potřeba 150 kW, ale ob-



Obr. 1 – Kaskáda čtyř tepelných čerpadel FEIHCD100S3



Obr. 2 – Teplovodní ohřívač vzduchu ZETA TOP



Obr. 3 – Model systému AWA32 SPLIT



Obr. 4 – Instalace venkovní jednotky tepelné čerpadlo monoblok



Obr. 5 – Instalace vnitřní jednotky ZETA TC

vykle stačí 30 kW. Typický vytápěcí den pak vypadá tak, že ráno poté co všechna zařízení halu vytopí, převezme vytápění pouze systém tepelného čerpadla AWA32, který vytápí halu po celou směnu a je schopný teplotu udržet. Když je v exteriéru tepleji, AWA si sníží výkon díky plynulé modulaci TČ a v případě, že by venku výrazně mrzlo a AWA nestačila teplotu udržet, pomohou ji na omezený čas infrazářiče. Tato situace obvykle nastává po dobu několika týdnů na přelomu ledna a února, kdy jsou obvykle mrazy nejsilnější.

Snadná regulace hybridního systému

Uživatel si samozřejmě může zvolit velmi sofistikovaný způsob centrální regulace, ale nabízí se i velmi jednoduché a levné řešení, které také velmi dobře funguje. Řešení je za pomoci dvou týdenních digitálních termostatů, kdy jeden z nich je již součástí systému AWA32 respektive ZETA TC.

Uvedme si příklad:

Na termostatu č. 1, který uživatel používá pro regulaci plynových ohřevačů či infrazářičů, se nastaví teplota komfortní od 5:00 do 13:30 hodin na 18,5 °C s hysterezí 0,5 °C.

Na termostatu č. 2, který je součástí systému AWA32, se pro stejný čas nastaví teplota 19,5 °C s hysterezí 1 °C.

Jak systém funguje?

Je 5:00 ráno a v hale je 15 °C. Všechna topidla plynová i elektrická, která jsou součástí hybridního systému, začnou společně topit. Po cca 45 minutách bude v hale dosažena teplota 18,5 °C, v tento okamžik termostat č. 1 vypne plynová topidla a v hale bude nadále topit pouze AWA do doby, než dosáhne 19,5 °C a po té se vypne.

Následně začne teplota v hale opět klesat až na hodnotu 18,5 °C. V tento moment se opět aktivuje systém AWA a bude topit tak dlouho, dokud nedosáhne teplotu 19,5 °C. Hystereze 1 °C je zvolena záměrně, aby tepelné čerpadlo příliš necyklovalo.

V případě, že v exteriéru bude mrznout a AWA nebude schopná halu vytopit a teplota bude i nadále klesat, tak jakmile klesne teplota na 18 °C, aktivuje termostat č. 1 a plyno-

vá topidla pomohou systému AWA halu vytopit na požadovanou teplotu.

Rozumíme svým zákazníkům

Vzhledem k tomu, že je Lersen český výrobce, tak velmi dobře rozumí tomu, s čím se naši zákazníci denně potýkají, protože podobné problémy řešíme sami. Bylo nám jasné, že bude-li si zákazník chtít rozšířit stávající plynový systém vytápění na hybridní, musí být toto řešení snadné a pokud možno levné (tedy s ohledem na obvyklé ceny tepelných čerpadel). Musí být snadné zejména na montáž i na servis a musí správně fungovat i bez složitého projekčního návrhu hydraulického okruhu.

Systém AWA je levný a přívětivý k ekologii

Abychom mohli dosáhnout co nejlepší ceny, museli jsme vybrat tepelné čerpadlo, které je vyráběno ve velkých sériích a výrobce tak může nabídnout příznivou cenu. Dále jsme museli vybrat TČ, které bude mít minimální množství chladiva a ideálně bude uzavřeno v samostatném monobloku. Tepelné čerpadlo FEIHCD, které v systému AWA32 používáme jako zdroj topné a chladicí vody je pro tyto účely ideální. Nejenže má příznivou cenu, ale obsahuje na 32 kW topného výkonu pouze 3,5 kg chladiva R32, které je v uzavřeném okruhu uvnitř monobloku. Je tedy plněno a testováno na případný únik chladiva přímo výrobcem a na místě instance se již s chladivem nepracuje.

Snadný návrh, montáž i servis

Tím, že pro systém AWA používáme TČ monoblok není nutné při uvedení do provozu okruh pájet ani plnit chladivem, což velmi zjednodušuje a zlevňuje náklady na úvodní servis.

Montáž je také velmi snadná. Monoblok stačí umístit na podstavec vedle haly a propojit dvěma izolovanými hadicemi s vnitřní teplovodní jednotkou ZETA TC, která v sobě již obsahuje kompletní hydraulický systém. Po propojení stačí sekundární okruh naplnit směsí vody a glykolu, provést elektroinstalaci a systém je připraven k topení či chlazení.

Tím, že jsme teplovodní ohřívač vzduchu ZETA TC vyvinuli na míru k tepelnému čerpadlu FEIHCD, není nutné projektovat celý hydraulický okruh a Lersen garantuje, že systém jako celek bude správně fungovat.

Chlazení

Chcete vašim zaměstnancům zlepšit pracovní podmínky, aby se v horkých letních měsících nemuseli trápit vysokými teplotami v hale? Případně máte instalovanou fotovoltaiku a chce zužitkovat přebytky, které generujete v letních slunečních dnech? Přepněte systém AWA32 SPLIT do režimu chlazení. ZETA CT využívá systém děleného výměníku, díky kterému i za vysoké relativní vlhkosti vzduchu neodletují z výměníku kapky vodního kondenzátu. Kondenzát je sbírán do vaničky, která je součástí vnitřní jednotky a ten je následně odváděn mimo jednotku.

Stačí jen doplnit

Chce-li mít uživatel možnost volby mezi různými typy vytápění a nebýt závislý pouze na jednom zdroji energie nebo pokud si chce zdroj vybírat podle aktuálně nejnižší ceny, nemusí vůbec současný plynový decentralizovaný systém vytápění demontovat či předělávat, stačí ho zachovat a pouze jednoduše doplnit.

Máte ve své hale plynové infrazářiče nebo plynové teplovzdušné ohřívače již nainstalované? Doplníte je systémem

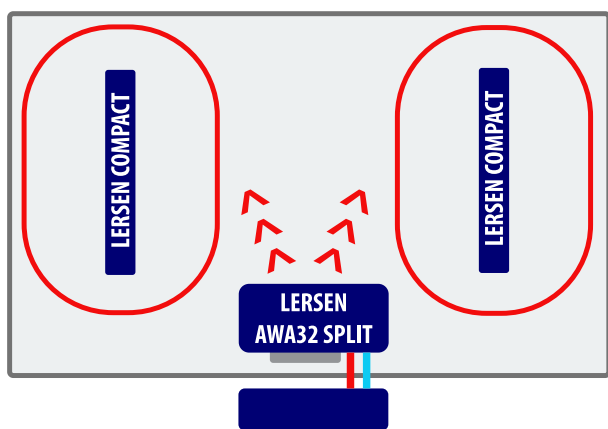
AWA32 SPLIT a získáte tím hned několik výhod v jednom řešení.

Jaký výkon použít?

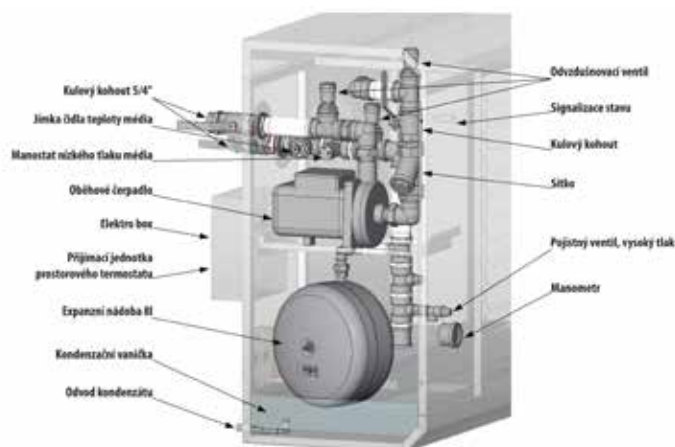
Tepelná čerpadla jsou obvykle 4× dražší na pořízení oproti plynovým topidlům, takže je rozumné instalovat jen minimální potřebné množství. Podle našich zkušeností je optimální poměr v hybridním vytápění instalovat 2/3 výkonu v plynových topidlech a 1/3 výkonu v tepelných čerpadlech. Ale lze si vystačit i s výkonem nižším v TČ, na úrovni 1/4 tak, jak to má realizované Lersen ve své hale „montáž“. Po 90 % času topné sezony dokázalo jediné tepelné čerpadlo AWA32 udržet komfortní teplotu v hale o rozloze 1200 m² na požadované teplotě 19 °C bez pomoci plynového vytápění. Ve zbylém času (10 %), kdy byla teplota v exteriéru velmi nízká vypomohly na krátký čas plynové infrazářiče.

Výhody hybridního systému

- Přestanete být závislí na jednom zdroji energie.
- Můžete libovolně přepínat mezi zdroji podle toho, který je aktuálně na provoz levnější.
- V horkém létě svým zaměstnancům halu vychladíte a zlepšíte jim pracovní podmínky.
- Máte-li již instalovanou fotovoltaiku, můžete využívat letní přebytky elektriny na chlazení.



Obr. 6 – Schéma decentralizovaného systému hybridního vytápění



Obr. 7 – Hydraulický okruh ZETA TC

Lersen

www.lersen.cz



Účinný vysokotlaký systém zvlhčování určený do potrubních systémů vzduchotechniky – náhrada parního zvlhčování

Ing. Vladimír Harazím, CSc.

Opakování matka moudrosti!

Patentovaná novinka Orbit Wing® využívá velmi krátké dráhy pro odpaření vodního aerosolu do stavu vzdušné vlhkosti a tedy je i významným milníkem na cestě k vyšší efektivnosti vysokotlakého systému zvlhčování v potrubních systémech vzduchotechniky. Je jednoznačně vhodný do každého vzduchotechnického systému nebo klimatizačního zařízení.

Princip fungování

Vodní aerosol potřebuje asi jednu vteřinu času na odpaření do vzdušné vlhkosti. Při rychlosti proudění vzduchu 3 m/s ve vzduchotechnickém systému je zapotřebí pro odpaření velmi jemné vodní mlhoviny rovný úsek v délce cca 3 metry. Vzdálenost 3 metry je tedy nutným požadavkem pro bezproblémové odpaření aerosolu. Ne vždy je v praxi takový rovný úsek, vzdálenost, potřebná ve vzduchotechnickém systému k dispozici.

Tento problém byl až doposud řešen jen s využitím dodatečné tepelné energie a intenzivní dezinfekcí vzduchotechnického systému.

Týmu Merlin Technology se podařil revoluční krok – vyvinuly nový vysokotlaký systém ORBIT WING® speciálně určený do vzduchotechnických systémů (obr. 1 a 2).

Systém integrovaných křídél zajišťuje definované vířivé proudy vzduchu za tryskami. „Jemný aerosol letí v kruhu a vrací se nazpět. Tím je vytvořena delší dráha letu za sou-



Obr. 2 – Efekt adiabatického chlazení – teplota před a po zvlhčování



Obr. 1 – Tlaková stanice Merlin s úpravou vod



Obr. 3

časného zkrácení nutné „odstupové“ vzdálenosti. Dochází tím k extrémnímu zkrácení cesty pro odpaření a problém s nedostatkem místa je také vyřešen“, vysvětluje Ing. Franz Schrems, technický ředitel MERLIN Technology (na obr. 4 vlevo).

Univerzálnost a jednoduchá instalace

ORBIT WING® systém je vhodný pro všechny stávající i nově budované vzduchotechnické větrací nebo klimatizační jednotky. Spojuje všechny výhody efektivního zvlhčování vzduchu. Přitom lze jej jednoduše instalovat.



Obr. 4

K výrobě jednoho kilogramu vlhkosti stačí pouze vynaložit 2,5 až 3 Watt energie. Efektivnost systému se pohybuje cca 98 %.

Novinkou a směr udávající vývoji je také kombinace inteligentního stupňovitého řízení a regulace tlaků rozprašování vodní mlhoviny.

ORBIT WING® zlepšuje klima v prostorech, redukuje nemocnost zaměstnanců a zvyšuje rychlost i efektivitu výroby a odstraňuje škody způsobované suchým vzduchem.



Noví naši zákazníci od minulého čísla:

Nemocnice Na Homolce, Praha – náhrada parního zvlhčování za MERLIN Technology,
Kia Slovakia, Žilina, Slovensko – priorita studené zvlhčování MERLIN Technology.

merlin®
SUPERIOR HUMIDIFICATION TECHNOLOGIES

Orbit Wing® - EASY Click

– patentovaný nízkoenergetický systém studeného zvlhčování vzduchu pro vzduchotechnická potrubí plně nahradí energeticky náročné parní systémy

mit ORBIT WING® EasyClick

VÁŠ PARTNER MERLIN® V ČR a SR
DREKOMA, s.r.o.
Ing. Vladimír Harazím, CSc.
603 520 148, info@drekoma.cz
www.drekoma.cz



Vzduchotechnické stropy GIF

– progresivní řešení kuchyňských provozů

Ing. Jakub Jareš

Firma GIF ActiveVent, s.r.o., již od roku 1976 ukazuje, že vzduchotechnický stropový systém GIF má co říct o své funkčnosti jednadvacátému století. Svědčí o tom i progresivní řešení, jimiž firma obohacuje současný trh.

Osvětlení pomocí LED pásků integrovaných do profilů C

Inovaci v oblasti osvětlení řešených prostor je použití LED pásků zapuštěných do nosných profilů C, ve kterých jsou uloženy jednotlivé kazety stropu GIF. Tento způsob řešení se v posledních letech těší čím dál větší popularitě. Je to dáno hlavně jejich estetičností, díky které řešený prostor získává moderní vzhled. Velkou výhodou tohoto typu osvětlení je fakt, že je přímo integrován do stávajícího systému a nenavyšuje se jím potřeba konstrukční výšky našeho stropu. Díky těmto skutečnostem lze při využití LED pásků řešit prostory i s velmi malou světlovou výškou. Samozřejmostí je navrhování podle potřeby na intenzitu osvětlení 500 luxů nebo 750 luxů. Při potřebě doložení splnění požadavků v našem návrhu jsme schopni zajistit přehlednou světelnou studii, kde je proveden výpočet.

Přívodní kazety (Flat kazety)

Jedná se o kazety o rozměrech 485 × 250 mm. Využívají se v prostorech, kde není nutné přivádět vysoké množství vzduchu. Oproti klasickým aktivním kazetám jsou schopny přivést pouze 20 m³/hod. vzduchu, ale vynikají rovnoměrností přiváděného vzduchu. To přispívá ke zlepšení pohody prostředí. Takováto pohoda je velmi důležitá, protože produktivita práce člověka je silně ovlivněna i jeho pocitem spokojenosti.

Konkávní odlučovače

Tento druh odlučovačů doplnil již používané konvexní odlučovače. Jeho výhodou je v první řadě vytvoření zvětše-



ného akumulčního prostoru, díky kterému dochází k lepšímu a rychlejšímu odsátí páry s tukem. Tomu napomáhají speciální kazety do odlučovače, které mají schopnost odvést až čtyřnásobek vzduchu oproti klasickým aktivním kazetám. Existují v několika provedeních, které se liší šířkou těchto zařízení. Tím, že jsou zapuštěny v okolním stropu, se může zdát, že jejich nevýhodou bude zvětšená konstrukční výška, ale i na to je myšleno. Díky svému zavěšení do stavebního stropu pomocí závitových tyčí lze spustit až o 15 cm. Tím se eliminuje tento požadavek a je možné je použít i v prostorech s nižší světlovou výškou.

Panelový (plochý) strop GIF

Tento druh stropu se využívá v prostorech se vznikem pouze tepla. Tudíž se jedná zejména o nejrušnější přípravny nebo výdeje jídla. Systém se skládá z panelů o rozměrech 2 × 0,4 m, integrovaných světel do těchto panelů a mřížek pro přívod či odtah vzduchu. Odolnost a dlouhá životnost je zajištěna pomocí použité slitiny AlMgSi 0.5 hliníku. Druhou materiálovou variantou je nerez třídy AISI 304.

Samozřejmostí u všech řešení je maximální důraz na hygienu. Disponujeme hygienickým potvrzením z testů, ze kterých je patrné, že veškeré GIF komponenty jsou na výborné úrovni. K tomu také přispívá velmi jednoduché čištění, kdy všechny kazety lze jednoduše vyjmout a umýt v myčce. ■



**Poradenství, projektování,
dodávky, montáže a servis
vzduchotechnických stropů GIF**

Drahobejlova 1452/54, 190 00 Praha 9

Telefon: +420 266 316 776

E-mail: info.cz@gif-activevent.com

www.gif-activevent.com, www.gif-activevent.cz



Chlazení indického pavilonu na výstavě Expo 2020 v Dubaji

Jonathan Karlsson, František Arnošt

Stručný úvod k výstavě Expo 2020 v Dubaji

Mezinárodní výstava Expo 2020, která se konala ve Spojených arabských emirátech, probíhala od října 2021 do března 2022. Akce byla o rok odložena kvůli pandemii COVID-19, ale i přes tyto výzvy vzbudila velkou pozornost a účast.

Téma výstavy „Connecting Minds, Creating the Future“ zdůraznilo význam globální spolupráce a inovací při řešení současných i budoucích výzev. Výstava měla tři hlavní témata: Udržitelnost, mobilita a příležitosti, což se promítlo do více než 190 pavilonů pro jednotlivé země, mezinárodní organizace a firmy.

Expo 2020 mělo velký počet návštěvníků a během šesti měsíců, kdy výstava probíhala, přivítalo více než 24 milionů návštěvníků z celého světa. Tohoto úspěchu bylo dosaženo pečlivým plánováním a inovativními zážitky, které zahrnovaly interaktivní exponáty, kulturní představení, futuristickou technologii a gastronomické zážitky.

Role indického pavilonu na světové výstavě Expo

Prezentace indického pavilonu na výstavě Expo 2020 v Dubaji byla pro Indii strategickou příležitostí k posílení globálních vztahů, předvedení svých schopností a potenciálu a propagaci svého kulturního a technologického bohatství. Indie se zaměřila na předvedení svého pokroku v oblasti technologií a inovací a demonstrovala své schopnosti v oblastech, jako je IT, průzkum vesmíru, zdravotnictví a další pokročilé technologie.

Indický pavilon na dubajské výstavě Expo 2020 se stal jedním z nejoblíbenějších a nejnavštěvovanějších míst výstavy. Během šesti měsíců Expo 2020 přivítal indický pavilon více než 2,5 milionu návštěvníků.

Podnebí v Dubaji:

Léto (květen až září)

- Denní teploty: 35–45 °C
- Noční teploty: 28–35 °C
- Nejteplejší: červenec a srpen, až 50 °C

Zima (listopad až březen)

- Denní teploty: 24–30 °C
- Noční teploty: 14–20 °C
- Nejchladnější počasí: leden, cca 24 °C

Průměrná vlhkost

- Léto: 50–60 %
- Zima: 50–70 %



Obr. 2 – Interiér indického pavilonu



Obr. 1 – Zastřešení indického pavilonu

Technické specifikace a výzvy klimatizace v Dubaji

Klimatizační jednotky musí být schopny zvládnout teploty až 50 °C a mít dostatečnou kapacitu pro zajištění účinného chlazení. Je důležité, aby systémy měly vysoký koeficient výkonu (COP) a byly energeticky účinné s vysokou účinností. Pravidelná údržba je nezbytná, aby byla zaručena dlouhá životnost a optimální výkon.

Pro efektivní regulaci teploty a vlhkosti by systémy měly být snadno ovladatelné a automatizovatelné – se senzory pro monitorování v reálném čase. Kromě toho je pro optimalizaci sálavého chlazení nezbytná účinná regulace vlhkosti.

Podrobnosti o instalaci podlahového chlazení

Pro podlahové chlazení se používá plnopřtokový vodní systém s potenciálem využít konstrukci budovy jako zásobník tepelné energie a zároveň distribuovat sálavé chlazení z podlahy. Hybridní kombinované systémy chlazení vzduchem se používají k udržení relativní vlhkosti vzduchu při sálání chladu do konstrukce. To má za následek výrazně vyšší teploty chlazení a tím zvyšuje míru využití akumulace tepelné energie a účinnost chladicích strojů. Kombinace těchto technologií vykazuje významné úspory energie a zvýšení komfortu.

Technologie a materiály

Hybridní systém kombinuje chlazení vzduchem pro udržení správné vlhkosti se sálavým chlazením z konstrukce budovy. To má za následek vyšší teploty chlazení, lepší využití akumulace tepelné energie a zvýšenou účinnost chladičů. Úspora energie je značná a komfort se výrazně zlepšuje.

Strategie nočního chlazení

Strategie nočního chlazení je velmi účinná. Systém betonovou desku během noci dále ochlazuje a připravuje ji jako

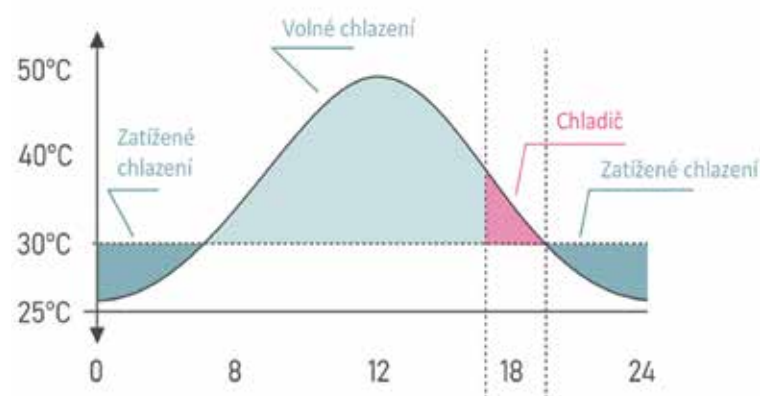
chladičí akumulátor na další den. Tento přístup nabízí několik výhod: provoz chladicích jednotek je efektivnější v noci a využití elektrické sítě je optimalizováno díky rovnoměrnějšímu rozložení spotřeby v čase.

Spolupráce s lokálními partnery a dodavateli

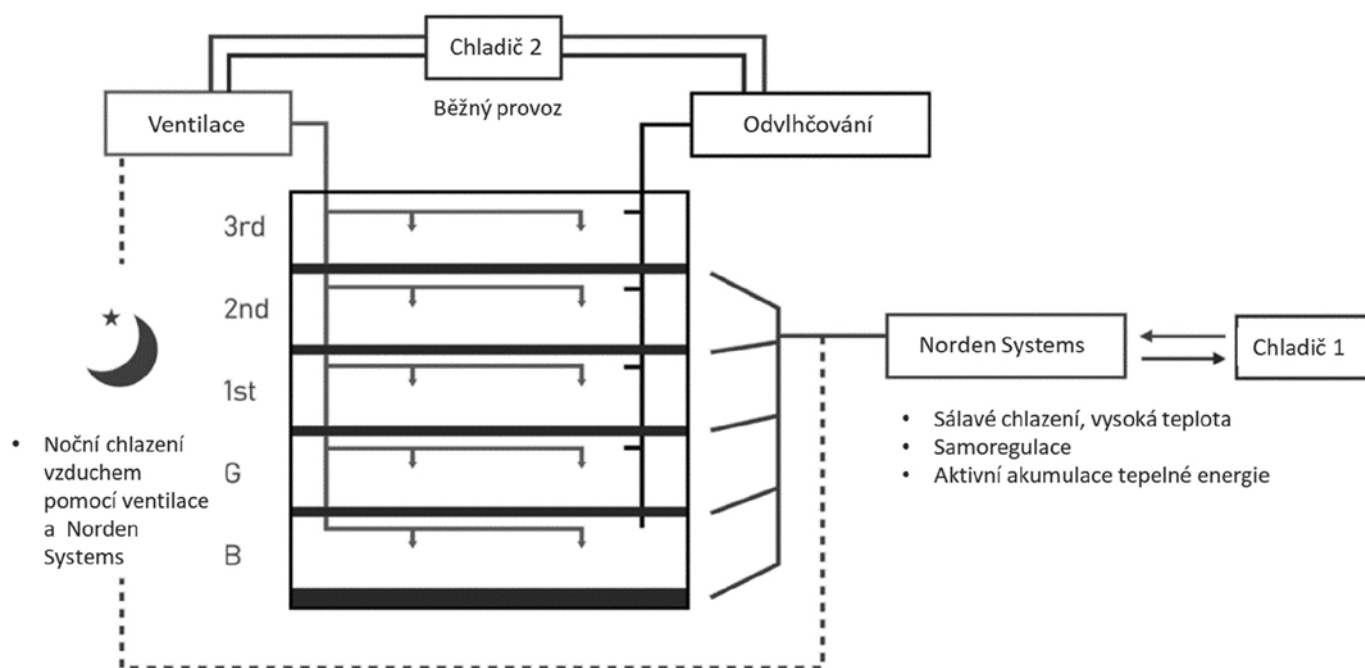
Na projektu se podíleli inženýři a odborníci ze Švédska, České republiky a Indie a vše vyústilo v úspěšnou spolupráci. Instalaci provedla místní firma ze Spojených arabských emirátů za podpory českého montážního týmu.

Výsledky a hodnocení

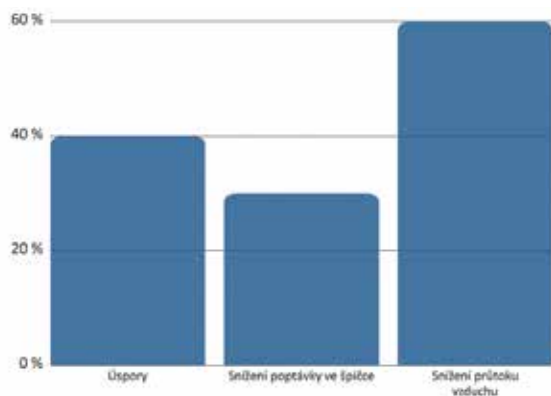
Účinnost a výkon systému ukazují, že hybridní řešení je přibližně o 40 % účinnější ve srovnání s tradičním chlazením vzduchem. Použití tepelné hmoty také zkracuje provozní dobu chladicích jednotek, což je optimální pro budoucí



Obr. 4 – Systém volného chlazení z okolního vzduchu s aktivní akumulací tepelné energie v konstrukci budovy



Obr. 3 – Schéma funkčnosti ventilace, odvlhčování a sálavého chlazení v budově Indického pavilonu



Obr. 5 – Graf úspor energie, snížení poptávky elektřiny a snížení průtoku vzduchu v objektu

technologie, jako je řízení tarifů a umělá inteligence. Otevřené atrium ochlazuje suterén do stropu standardních budov s teplotou podlahy 16 °C, čímž vytváří příjemnou tepelnou pohodu v celém objektu s teplotním rozdílem pouhých 2 °C mezi přízemím a nejvyšším patrem.

Přínosy

- Ušetří v průměru 42 % energie na chlazení.
- Snižuje výkonové špičky chladiče v průměru o 27 %.
- Snižuje proudění vzduchu v interiéru o 60–80 %.

Vyrovňování energetické zátěže

Systém vyrovnává energetickou zátěž budovy tím, že ukládá každý watt získaný ze solární energie, spotřebičů nebo energetické zátěže elektrárny do betonové desky budovy. Naopak betonová deska funguje jako chladicí akumulátor pro budovu.

Možnosti volného chlazení

Celá budova vyrovnává svou tepelnou energii v hmotě, což vytváří efekty volného chlazení a vytápění.

Optimalizovaný výkon HVAC

Systém plně zvládá citlivé tepelné zatížení, což umožňuje tradičním systémům HVAC obsluhovat pouze latentní tepelné zatížení. To vede k výraznému snížení potrubí a optimalizované výšce budovy, což vede k nižším celkovým investičním nákladům.

Reakce a zpětná vazba

Návštěvníci i organizátoři měli pozitivní ohlasy. Na rozdíl od přímého chlazení, kdy jsou budovy často vnímány jako chladné, bylo klima v budově příznivé.

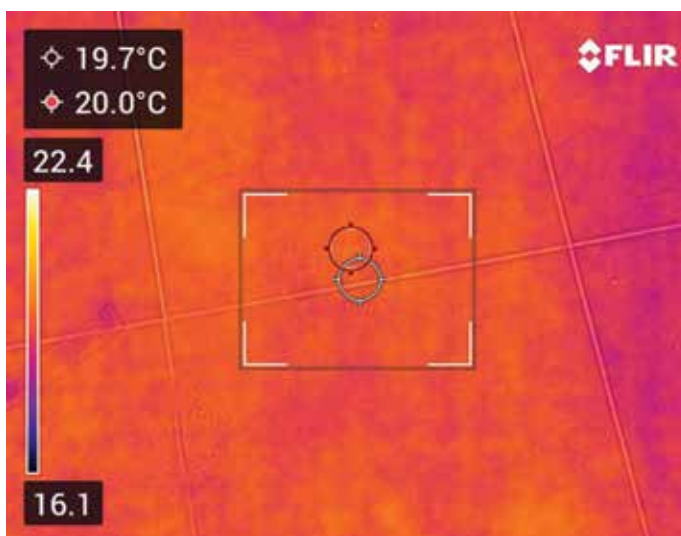
Shrnutí

Ve světle světových výzev v oblasti udržitelnosti a potřeby energeticky účinných budov vyniká podlahové chlazení (vodní systém s plným průtokem) jako průkopnické řešení. Tento systém využívá konstrukci budovy jako zásobník tepelné energie a zároveň distribuuje sálavé chlazení, čímž podporuje energetickou účinnost i udržitelnost.

Kombinací chlazení vzduchem pro udržení správné vlhkosti se sálavým chlazením z konstrukce budovy je dosaženo vyšších teplot chlazení a lepšího využití akumulace tepelné energie. Tato technologie zvyšuje účinnost chladicích strojů, což vede k výrazným úsporám energie a zlepšení komfortu, což je nezbytné pro snížení dopadu budov na životní prostředí.

Výsledky ukazují, že hybridní řešení je asi o 40 % účinnější než tradiční chlazení vzduchem a zkracuje provozní dobu chladicích jednotek. To optimalizuje spotřebu energie, což je ideální pro budoucí technologie (řízení tarifů a umělá inteligence). Otevřené atrium budovy navíc přispívá k rovnoměrnému a příjemnému tepelnému komfortu.

Pozitivní ohlasy měli návštěvníci i organizátoři, kdy vnitřní prostředí budovy s provozní teplotou kolem 21 °C bylo vnímáno jako velmi příjemné. Toto řešení ukazuje, že je možné dosáhnout vysoké úrovně komfortu a zároveň přispět k udržitelnosti a energetické účinnosti budov v celosvětovém měřítku.



Obr. 6 – Termosnímek chladné podlahy a aktuální teploty

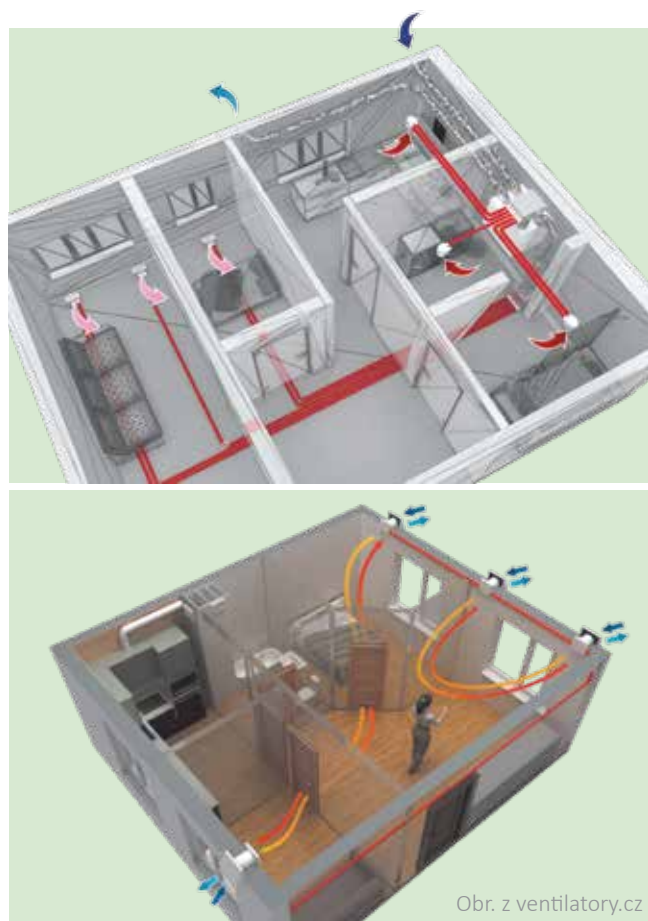
Řízená výměna vzduchu s využitím centrální jednotky nebo decentrálních jednotek?

Petr Jevický

Nikdo nepochybuje, že je v obytných nebo pobytových místnostech třeba řešit zajištění správného mikroklimatu – ale k diskusi je – jakou formou toto zajistit?

Na různých výstavách se často setkávám s lidmi, kteří se připravují k výstavbě nového rodinného domu nebo k rekonstrukci starého a jsou velice na rozpacích, jak pro daný objekt vyřešit rekuperaci vzduchu, která je v poslední době konečně také předpisy požadována. Z různých stran se dostávají k názorům, ve kterých se jen obtížně orientují.

Není tak dlouho doba, kdy se větralo okny a stavby byly tak „průvzdušné“, že řešit technickými prostředky výměnu vzduchu nebylo zpravidla potřeba. První rekuperace byly ty centrální (obr. 1a) s příslušnými potrubními rozvody, které úspěšně zajišťovaly řadu let úsporné větrání nejrůznějších prostor vč. obytných.



Obr. z ventilatory.cz

Obr. 1 – Princip centrální (a) a decentrální (b) rekuperace

Zhruba před 10 lety se na trhu objevily také decentrální rekuperační jednotky (obr. 1b). Jejich hlavní předností byla jejich funkční instalace, kdy nebylo potřeba řešit provedení potrubních vzduchotechnických rozvodů.

Při rozhodování o tom, jaký typ řízeného větrání zvolit, je směrodatné, pro jaký druh objektu má být využito. Z dlouhodobého sledování se jeví vhodnější využití decentrálních jednotek v novostavbách rodinných domů, v samostatných bytových jednotkách v bytových domech a při rekonstrukcích různých objektů, kde provádění vzduchotechnických rozvodů je problematické, především z hlediska jejich umístění, přístupnosti pro čištění a údržbu, která, když se pravidelně se neprovádí, způsobuje, že se v potrubí usazují prachové částice. Je otázkou, co v nich žije?

Decentrální jednotky jsou v principu ve dvou provedeních. Jedny využívají akumulční tělísko, kterým střídavě proudí odváděný vnitřní znehodnocený vzduch a při změně směru otáčení ventilátoru prochází kolem tělíska čerstvý venkovní, který se tělískem ohřívá. Takovým jednotkám se říká „regenerační“.

Druhým typem jsou rekuperační jednotky, které mají v sobě protiproudý výměník, ve kterém se souběžně z odváděného vzduchu průběžně předává teplo do přiváděného.

Nespornou výhodou těchto decentrálních rekuperačních jednotek s protiproudým výměníkem je možnost, že automaticky vyměňují znehodnocený vnitřní vzduch tehdy a tam, kde je to právě potřeba. To je umožněno díky využití integrovaných čidel kvality vzduchu, která reagují na aktuální stav vnitřního prostředí jak s ohledem na výskyt CO_2 , případně jiných chemických látek a vlhkosti ve vzduchu. S tím souvisí minimalizace spotřeby pohonné elektrické energie.

Údržba těchto jednotek se omezuje pouze na občasné opláchnutí plastového výměníku, který se snadno vyjme z jednotky, vodou se saponátem, případně náhradu filtru na odvodu a přívodu vzduchu, který je indikován na displeji.

Výhodou těchto decentrálních rekuperačních jednotek je snadná instalace v průběhu výstavby, kdy se osadí do obvodové stěny tubus z plastu, s vnitřním otvorem pro osazení vlastní rekuperační jednotky. V případě dodatečné instalace do stávajících vnitřních prostorů je potřeba zajistit potřebný průstup obvodovou stěnou, ať vybouráním čtvercového otvoru nebo vyvrtáním kruhového profilu.

Napájení elektrickým proudem je 230 V, řídicí automatika je integrována v jednotce, která může být ovládána ručně nebo dálkovým bezdrátovým ovladačem. ■

Protiproudý výměník i v lokálních rekuperacích

Lukáš Zítka

V návaznosti na snižování energetické náročnosti staveb, se řízené větrání stává nezbytným ve všech druzích výstavby – především však pro bydlení, ať v bytových nebo rodinných domech. Do popředí zájmu se dostává moderní a vysoce efektivní využití lokálních – decentrálních rekuperačních jednotek. Mezi jednotlivými výrobky od různých firem, jsou však značné rozdíly, které se projevují především v jejich účinnosti, užitných vlastnostech, nárocích na obsluhu a údržbu.

Předně je potřeba uvést, že se nejedná o výrobek, obsahující keramickou vložku, který střídavě v krátkých intervalech cirkuluje a procházející vzduch se ohřívá nebo ochlazuje a zpět do vnitřního prostoru z filtru vrací prachové částice, případně i mikroorganismy při zpětném chodu.

Pro své výborné parametry a vybavení provozními vlastnostmi je od roku 2013 na našem trhu úspěšně využíván typ DIMPLEX DL 50WA2, WE2 a WH2 z produkce Glen Dimplex Group.

Typ DL 50 WH2 je certifikován pro výstavbu objektů v pasivním standardu (obr. 1).

Jednotky DIMPLEX jsou stejně jako centrální rekuperace vybaveny protiproudým křížovým výměníkem (obr. 2), přes který se dvěma ventilátory řízeně prohání vnitřní a venkovní vzduch.

Množství vyměňovaného vzduchu lze nastavit v rozmezí od 15 do 55 m³/hod., přičemž účinnost předávání tepla se pohybuje až do hodnoty 87 %.

Významnou předností je velmi tichý provoz, kdy při nejčastěji užívaném 1. stupni, tj. 15 m³/hod. Naměřená hluková hodnota dosahuje téměř neslyšné hodnoty akustického tlaku, ve vzdálenosti 1 metr jen 17 dB (A). Proto se s úspěchem instalují i do ložnic, kde naprosto neruší.

Jednotka je vybavena výměnnými filtry. Pro nasávaný vzduch nejkvalitnější F7 nebo H13, což oceňují především alergici, pro které je to ochrana proti pylům a jiným jemným prachovým částicím, pro odváděný vzduch filtr G4. K dispozici je rovněž uhlíkový filtr (volitelné příslušenství) pro zachycení zápachu z vnějšího prostředí, například kouře.

Proti omezení tepelných mostů přes obvodovou stěnu mezi vnitřním a venkovním prostředím je tělo rekuperační jednotky vyrobeno z extrudovaného polystyrenu s vysokým tepelným odporem (obr. 3). Právě ten vylučuje vznik tepelného mostu.

Celý průstup obvodovou stěnou je přes tepelněizolační tubus, do kterého se jednotka zasouvá a tvoří pak jeden, skvěle izolovaný celek, který zajišťuje mimo tepelnou izolaci také akustický útlum vnějšího hluku v úrovni 51 dB (A), proto se s výhodou instalují do stěn orientovaných k hlučným komunikacím, případně železnici.



Obr. 1 – Certifikace rekuperačních jednotek pro výstavbu objektů v pasivním standardu



Obr. 2 – jednotky jsou vybaveny protiproudým křížovým výměníkem



Obr. 3 – Jednotky jsou osazeny extrudovaným polystyrenem s vysokým tepelným odporem

K plně automatickému řízení výkonu větrání slouží vestavné „čidlo kvality vzduchu“ (volitelné příslušenství), které upraví výkon větrání rekuperace podle toho, jaká je úroveň koncentrace CO_2 v místnosti a s tím zpravidla související i vlhkostí vzduchu.

Vyřešen je i odvod zkondenzované vzdušné vlhkosti, který je odváděn vyspádovaným sběračem do vnějšího prostředí na vnější okapničku, odkud mimo stěnu kape na zem. Výhodou je rovněž možnost dálkového bezdrátového ovládání až 5 jednotek jedním ovladačem. Signalizace potřeby výměny filtrů je vhodným upozorněním pro zdravotně bezproblémový provoz. V letním období je možno využít jednosměrný provoz, kdy ve večerních a nočních hodinách se přes jednotku nasává do místností „chladnější noční vzduch“, který se akumuluje, aby se chlad uchoval až do odpoledních hodin. Velmi jednoduchá „klimatizace“ prakticky zdarma.



Obr. 4 – Fasáda domu s decentrálními rekuperačními jednotkami



Obr. 5 – Interiérové zakončení jednotky Dimplex je vhodné do každé místnosti

zkondenzovaná vlhkost zamrzne a jednotka by se stala neprůchozí.

Rekuperační jednotky DL 50 jsou zajištěny proti zamrzání kondenzátu ve výměníku následovně: u jednotek v provedení WA2 a WE2 je ve výměníku čidlo, které v případě zamrzání kondenzátu zastaví přívod mrazivého vzduchu. Odcházejícím vnitřním teplým vzduchem se výměník odmrazí a kondenzát odteče z jednotky. Následně se přívod venkovního vzduchu obnoví. U jednotek WH2 je integrováno na vstupu venkovního vzduchu topné tělísko, které při poklesu teploty nasávaného vzduchu pod 0 °C začne vzduch přehřívat a při teplotě pod -10 °C topí naplno s výkonem 200 W a větrání probíhá nepřetržitě.

Výhodou této jednotky je možnost osazení jak do novostaveb, kdy se při vyzdívání obvodových stěn (obr. 4 a 5) vynechá čtvercový otvor pro osazení hranatého tubusu. Do stávajících obvodových stěn provedených z tvrdých mate-

riálů, jako jsou cihelné zdi nebo různé panely a třeba i betonové, využívá se k dodatečnému provedení otvoru vrtaací souprava, kterou se „vyvrtá“ kruhový otvor o průměru 320 mm. Do něho se pak vkládá kruhový tubus a do něj pak vlastní válcové těleso rekuperační jednotky.

Je vždy výběr mezi hranatým nebo kruhovým tubusem, který je součástí kompletní sestavy a zahrnut v ceně. Při přepnutí jednotky na „0“ se automaticky uzavřou klapky umístěné na sání a výdechu s těsností vyhovující pro provedení Blower door testu.

S výhodou je možné tyto jednotky využít pro snížení hladiny radonu v místech jeho výskytu – především ve stávajících objektech, kde nebyly provedeny protiradonová opatření nebo jsou již propustné.

Délka celé sestavy decentrální rekuperační jednotky DL 50 je variabilně přizpůsobivá podle tloušťky obvodové stěny vč. případné izolace od 320 do 640 mm, resp. 740 mm. ■

Výhody decentrální rekuperační jednotky Dimplex DL 50 WA2 / WE2 / WH2

- Mnoho funkcí a flexibilní použitelnost.
- Možnost programování intervalů výměny filtrů podle úrovně znečištění ovzduší na 3 až 18 měsíců.
- Volba pouze odvádění vzduchu ven nebo pouze nasávání z venku dovnitř.
- Programování denního a nočního režimu.
- Programování doby větrání.
- Programování osvětlení displeje; denní nebo noční zhasnutí.
- Nastavení jasu displeje.
- Možnost doplnění čidlem kvality vzduchu, programování citlivosti čidla kvality vzduchu (CO₂).
- Dálkové ovládání jednotlivých jednotek na základě bezdrátové technologie EnOcean bez baterií. Je možné skupinově ovládat až 5 ks jedním ovladačem.
- Velice snadná údržba a čištění.
- Minimální provozní spotřeba elektrické energie.
- Každá větrací jednotka pracuje samostatně podle toho, kde a kdy je to potřeba.
- Větrací jednotku je možné doplnit entalpickým výměníkem vzduchu pro možnost udržení vhodné vlhkosti vzduchu (volitelné příslušenství).
- Jsou použity filtry G4, F7 a H13, které jsou velmi účinné na prach a pyly. Příjemné prostředí pro alergiky.
- Je možné použít i filtru s aktivním uhlím – proti zápachu (kouři).
- Účinně snižuje koncentraci radonu, zamezuje koncentraci vlhkosti a vzniku plísní.
- Cílené a řízené větrání jednotlivých místností pro zdravé a příjemné ovzduší v každém ročním období.
- Rychlá a levná instalace, ideální pro renovaci a dovybavení – zejména pro zateplovací opatření.
- Námraza výměníku tepla je minulostí (DL 50 WH2) – integrovaný prvek pro předehřev přicházejícího vzduchu zabraňuje zamrznutí.

Prezentace: www.termokomfort.cz/dl/

Rekuperační jednotky DIMPLEX dodává:
TERMO KOMFORT Brno, www.dimplex.cz



Vzduchotechnika budoucnosti nabízí udržitelná řešení pro lepší kvalitu vzduchu v interiéru

Jochen Scherer, Uwe Rupertus

Volba optimalizovaného systému ventilace dovede zajistit kvalitnější ovzduší v obytných prostorách, než je možné docílit při ručním větrání. Je však stejně důležité zaznamenat skutečné parametry kvality vnitřního vzduchu (IAQ = Indoor Air Quality). Lepší ovzduší je prospěšné nejen pro naše zdraví a pohodu, ale může otevřít další potenciál, jak ušetřit. Ventilační systémy pro soukromé domácnosti totiž



Obr. 1 – Systém větrání obytných prostor v kombinaci se záznamem kvality vnitřního vzduchu (IAQ) zajišťuje účinné a zdravé větrání

přinášejí i ekonomické a ekologické výhody z hlediska udržitelnosti.

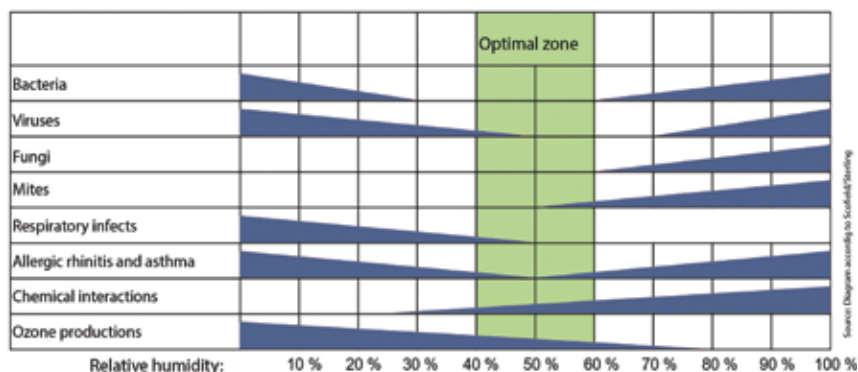
Cílem každého systému ventilace je přivádět dostatek čerstvého vzduchu dovnitř budovy a odvádět stávající vzduch ven. Tradičním způsobem zajištění cirkulace vzduchu je ruční větrání otevřenými okny. Nevýhody jsou zřejmé, protože prostor je buď krátce, nebo naopak příliš dlouho odvětráván – nebo dokonce není odvětráván vůbec. V důsledku toho v zimě uniká tepelná energie ven a v létě přicházíme o chladný vzduch z místnosti. To může způsobit plísně nebo šíření patogenů v důsledku nesprávného větrání, zejména ve vlhkých místnostech, jako jsou například koupelny. Pro zdravé vnitřní prostředí je proto nezbytné automatizované, na míru optimalizované větrání pomocí bytových větracích systémů (obr. 1) – a to nejen v případě vysoce izolovaných novostaveb, vzduchotěsných oken a obvodových plášťů budov.

Kvalitnější ventilace = kvalitnější vnitřní ovzduší

Větrání automaticky ovlivňuje kvalitu vnitřního ovzduší. IAQ se zabývá měřením, sledováním a zlepšováním faktorů, které zajišťují zdravý vzduch. Mezi tyto faktory patří počet přítomných osob, nábytek, koberce, nebo i technické vybavení. Výsledkem jsou měřitelné indikátory, jako je CO_2 , jemný prach nebo obsah vlhkosti ve vzduchu. Pokud tyto hodnoty měříte a sledujete pomocí senzorů, můžete hodnoty při výměně vzduchu odpovídajícím způsobem upravit a dosáhnout tak efektivního a zdravého řízení ventilace (obr. 2).

Větrání obytných prostor a kvalita ovzduší úzce souvisí

Cíle a metody větrání obytných budov a kvality vnitřního ovzduší by při plánování systému větrání měly být zohledněny ve všech aspektech. IAQ rozhodujícím faktorem pro lidské zdraví, produktivitu a pohodu, a proto by nemělo být



Obr. 2 – Optimální zóna vlhkosti vzduchu pro obyvatele je zároveň i ideálním prostředím pro množení virů a bakterií

považováno za druhořadé. Na druhou stranu však také platí, že bez IAQ mohou být důležité faktory, jako jsou znečišťující látky, opomíjeny, a další potenciál pro optimalizaci kvality vnitřního ovzduší tak může být přehlížen.

Udržitelnost v kostce: výhody pro soukromé domácnosti

Větrání obytných prostor a kvalita vnitřního ovzduší nabízejí inovativní přístupy a výhody pro soukromé domácnosti, a to i s ohledem na udržitelnost. Přestože soukromé domácnosti podléhají jiným právním předpisům a společenským požadavkům než průmysl a obchod, spousta lidí se v současné době zabývá technologiemi šetrnými k životnímu prostředí a chce k nim přispět. Účinné systémy větrání obytných prostor a s nimi spojená kvalita vnitřního vzduchu nabízejí soukromým domácnostem jak environmentální, tak ekonomické výhody. Patří sem také snížení emisí CO₂ spolu s dlouhodobými úsporami nákladů při vytápění a chlazení.



Obr. 3 – Ventilátor RadiCal obstál v desetileté zkoušce používání v centrálních větracích jednotkách pro obytné budovy. Jeho nástupce nyní nastavuje nové standardy jako zařízení druhé generace

Z lepšího ovzduší v interiéru mají samozřejmě prospěch i obyvatelé, protože čerstvý vzduch bez škodlivin podporuje zdraví a pohodu a zvyšuje produktivitu, například při práci z domova.

Ventilátory jsou základem systémů větrání obytných budov. Zajišťují výměnu vzduchu a jsou maximálně účinné, výkonné a tiché. Společnost ebm-papst nabízí optimální produktová řešení pro konkrétní aplikace – od centralizovaných až po decentralizované systémy větrání obytných budov s rekuperací tepla.

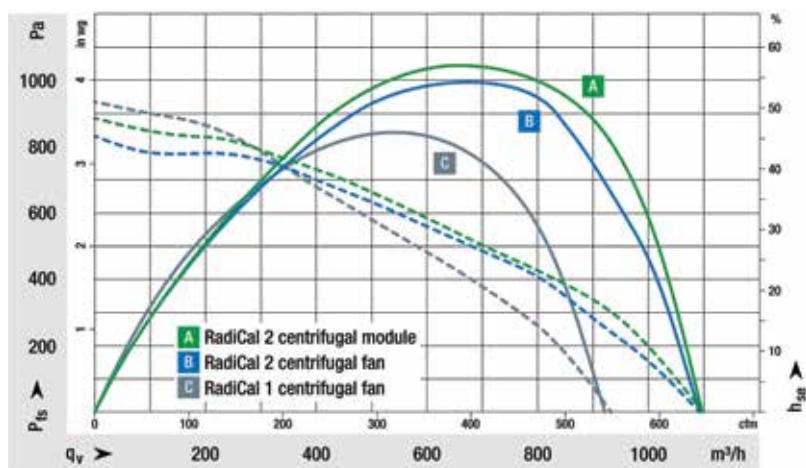
Kompaktní radiální ventilátory pro centralizované větrání obytných budov

Při centralizovaném větrání obytných budov řídí zařízení přívod a odvod vzduchu potrubními systémy v příslušných místnostech dané budovy. Výhodou centralizovaného zařízení je, že se účinně realizuje zpětné získávání tepla a filtrace vzduchu. Centralizovaný řídicí systém také umožňuje rovnoměrně regulovat distribuci vzduchu a optimalizovat ji v celé budově. Tyto typy systémů kladou na ventilátory vysoké nároky: nízká spotřeba energie při vysokém průtoku vzduchu, co nejmenší instalační rozměry a nízká hladina hluku.

Druhá generace účinnosti: RadiCal 2

Ventilátor RadiCal obstál v testu více než 10 let používání v centrálních bytových ventilačních jednotkách. Jeho nástupce nyní nastavuje nové standardy jako zařízení druhé generace (obr. 3). Mezi aerodynamické optimalizace patří zakřivená geometrie lopatek a zcela přepracovaná skříň s diagonálně uspořádanými vzpěrami. Ve srovnání se svým předchůdcem má RadiCal 2 ve velikosti 190 například o 9 % vyšší úroveň účinnosti. Kromě toho je výrazně vyšší i maximální průtok vzduchu (obr. 4). Výrazně se zlepšila také hladina hluku, která je v závislosti na provozním bodě až o 3 dB(A) nižší. Díky nové mřížce FlowGrid a přepracovaným motorům EC lze dosáhnout dalších výhod v oblasti hlučnosti větrací jednotky. Řízení a monitorování je možné pomocí 0–10 V/PWM nebo volitelně pomocí MODBUS RTU. Ventilátor RadiCal 2. generace je také vhodný pro různé instalace – je k dispozici jako motorizované oběžné kolo, jako modul s krytem rovnou připravený k instalaci nebo jako varianta s jednoduchou konstrukcí.

Obr. 4 – Výhody nového modelu RadiCal (RadiCal 2) ve srovnání s předchozím modelem (RadiCal 1) z hlediska účinnosti a průtoku vzduchu jsou zřejmé (velikost příkladu 190)



RadiCal ve spirální skříni je zvláštní případ

Jedná-li se o radiální ventilátory RadiCal ve spirální skříni, uživatelé nepotřebují vlastní konstrukci vzduchovodu – kruhový výfuk je připojen přímo k výstupu vzduchu z ventilační jednotky. Na výstupní trysce je umístěno měření průtoku vzduchu, které prostřednictvím integrované řídicí elektroniky nepřetržitě přenáší aktuální data. V porovnání s jinými ventilátory obdobné konstrukce má RadiCal ve spirální skříni o 34 % vyšší účinnost a je až o 3,5 dB(A) tišší. Díky integrovaným čidlům vlhkosti a teploty je RadiCal ve spirální skříni obzvláště vhodný pro bytové ventilační systémy – první krok k měřitelné kvalitě vzduchu v interiéru (obr. 5).

Ventilátory pro decentralizované větrání obytných budov

Decentralizované bytové větrací jednotky se tradičně používají ve stávajících budovách, kde by instalace vzduchovodů byla komplikovaná a nákladná, ale jejich význam roste i v nových budovách, protože umožňují vysokou míru flexibility a řízení: v místnostech lze instalovat různá řešení a řídit je individuálně podle potřeby (větrání uzpůsobit na míru). Například pro decentralizované větrání obytných budov se



Obr. 5 – U radiálního ventilátoru RadiCal ve spirální skříni není třeba vlastní konstrukce vzduchového potrubí



Obr. 6 – Push-pull systém pro decentralizované větrání obytných prostor s keramickým výměníkem tepla

používají větrací systémy push-pull (obr. 6). V tomto procesu je použitý vzduch po určitou dobu odváděn potrubím ven (push) a poté je po stejnou dobu přiváděn čerstvý vzduch dovnitř (pull). Pokud je použit také výměník tepla, ukládá teplo v režimu push a následně ho vydává do čerstvého vzduchu proudícího dovnitř v režimu pull. Pro čištění vzduchu může být instalován také filtr.

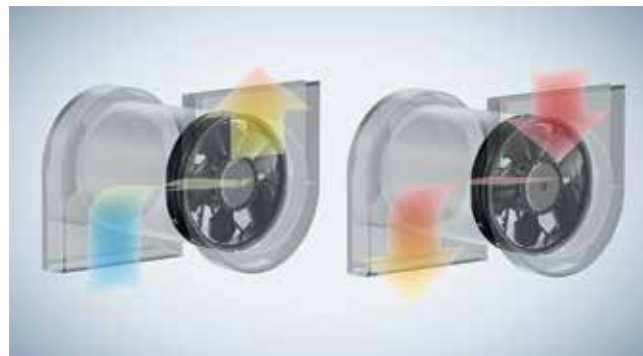
Perfektní pro push-pull operace: ventilátor AxiRev

Aby bylo možné systém push-pull zrealizovat, ventilátor instalovaný v obytném ventilačním systému musí být reverzibilní a musí vždy dodávat konstantní proud vzduchu v obou směrech otáčení, a to i při změně síly větru. Ventilátor AxiRev je k tomu speciálně navržen – dosahuje velmi strmé křivky charakteristiky tlaku/průtoku vzduchu a poskytuje výkon, který nezávisí na povětrnostních podmínkách. Konstrukce lopatek ventilátoru AxiRev je patentovaná a zajišťuje minimální emise hluku díky speciálně tvarovaným lopatkám s otvory na koncích lopatek. Kromě toho je jeho celková psychoakustická kvalita – tj. jak příjemně je vnímán hluk – velmi harmonická, a to i při přepínání mezi směry otáčení (obr. 7).

Výhody senzorů a inteligentního řídicího systému jsou zřejmé

Každý, kdo používá větrací systém a zaznamenává při tom skutečnou kvalitu vnitřního ovzduší, se nemusí spoléhat jen na svůj pocit; navíc se zde nabízejí i další možnosti úspor. K tomu jsou zapotřebí senzory, které zaznamenávají parametry kvality vnitřního vzduchu, a také platforma, která tato data analyzuje, zpřístupňuje a podle nich optimalizuje řídicí systém budovy. Společnost ebm-papst neo k tomu nabízí jak senzory, tak brány, což znamená, že obyvatelé mají vždy aktuální přehled například o obsahu CO₂ ve vzduchu a systém se podle toho automaticky přizpůsobuje.

Výhody bytového větracího systému jsou tedy pro soukromé domácnosti četné, a to jak z ekonomického hlediska díky úspoře nákladů, tak z hlediska životního prostředí díky snížení spotřeby energie a emisí CO₂. Kromě toho mají měřitelné výhody i samotní obyvatelé – z hlediska zdraví, produktivity a pohody. ■



Obr. 7 – Nezáleží na směru, objem vzduchu je stejný. Ventilátor AxiRev je nápadný svým charakteristickým vzhledem: symetrická konstrukce lopatek umožňuje identické charakteristické křivky v obou směrech otáčení

Svěží domov.

Optimální klima pro vaše bydlení. Regulovatelné a efektivní.

Dobrá ventilace bytů a budov je důležitá jak pro samotný prostor, tak pro jeho obyvatele, protože chrání před vlhkostí a vytváří zdravou a příjemnou atmosféru. Centrální a decentralizované ventilační systémy automaticky zajišťují optimální výměnu vzduchu a tím šetří i náklady na vytápění. Společnost ebm-papst nabízí širokou škálu radiálních a axiálních ventilátorů, které splňují nejvyšší nároky na moderní ventilaci. Jsou vysoce účinné, tiché a mají mnoho inteligentních ovládacích funkcí – zcela dle konceptu GreenIntelligence.

Více informací naleznete zde: www.ebmpapst.com/residential





Lindab Simply Air

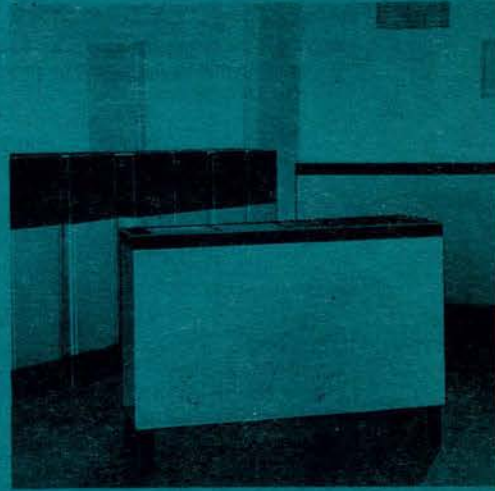
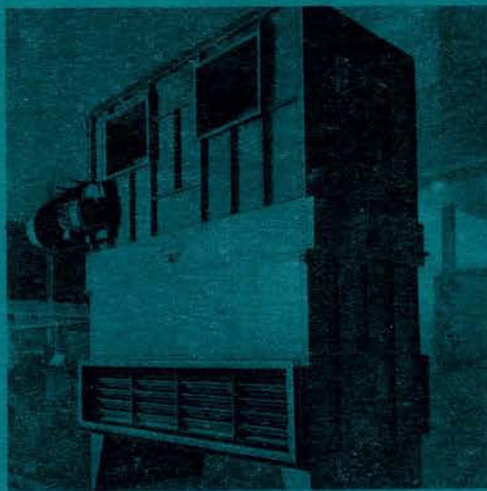
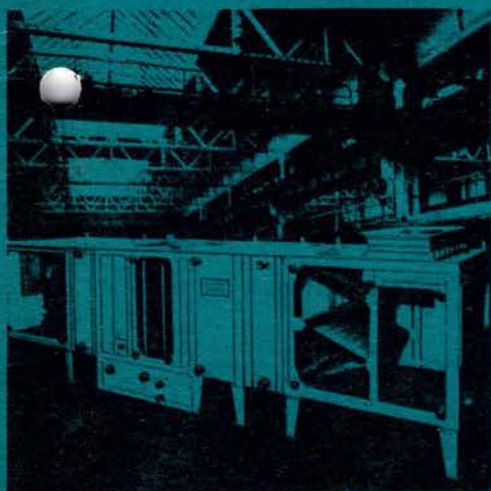
Centrální regulační systém vzduchotechniky



- Zónování vzduchu pro nárazové stavy větrání
- Snižuje množství vzduchu systému se zachováním komfortu
- Zmenšuje velikost zařízení a redukuje dimenzi potrubí
- Jednoduché ovládání pro uživatele
- Vysoká současnost větrání

Vzduchotechnika,
které můžete věřit

klímatísace 3



**ZPRAVODAJ
NÁRODNÍHO PODNIKU
JANKA - ZÁVODY RUDÝCH LETNIC
NOSITELE ŘÁDU PRÁCE
PŘINÁŠÍ
TECHNICKÉ INFORMACE
Z OBORU KLIMATIZACE
A VĚTRÁNÍ
VYCHÁZÍ ČTVRTLETNĚ**

Strana	Стр.	Seite
Ing. Marcel Kadlec: Klimatizace nejvyšší budovy v ČSSR 2	Инж. Марцел Кадлец: Кондиционирование самого высокого здания в ЧССР 2	Ing. Marcel Kadlec: Klimatisierung des höchsten Gebäudes in der ČSSR 2
1. Řešení klimatizace ve výškové budově	1. Решение кондиционирования высотного здания Словацкого телевидения в Братиславе	1. Lösung der Klimatisierung im Hochhaus des Slowakischen Fernsehens in Bratislava
2. Měření indukčních jednotek v parapetním krytu	2. Измерение индукционных единиц	2. Die Messung der Induktionseinheiten in der Fensterbrüstung
3. Modelové zkoušky	3. Модельные испытания	3. Modell — Prüfungen
4. Tepelně technické výpočty	4. Теплового-технический расчет	4. Wärmetechnische Berechnungen
Vladislav Fišer: Vliv malých iontů na bioklima uzavřeného prostoru 7	Владислав Фишер: Влияние небольших ионов на биоклимат замкнутого пространства 7	Vladislav Fišer: Der Einfluss kleiner Ionten auf das Bioklima im verschlossenen Raum 7
1. Vznik malých (atmosférických) iontů	1. Возникновение небольших атмосферических ионов	1. Die Bildung kleiner (atmosphärischer) Ionten
2. Vliv elektrického náboje na zachycení jeho nosiče v dýchacím traktu	2. Влияние электрического заряда на его носителя дыхательного тракта	2. Der Einfluss der Elektrizitätsladung auf den Einfang seines Trägers im Atmungs-trakt
3. Představy o mechanismu působení iontů na živý organismus	3. Представления о механизме действия ионов на живой организм	3. Vorstellungen um den Mechanismus der Einwirkung der Ionten auf den lebendigen Organismus
4. Účinky elektrických polí	4. Действие электрического поля	4. Die Wirkung der elektrischen Felder
5. Výsledky některých pokusů	5. Результаты некоторых экспериментов	5. Die Ergebnisse einiger Versuche
Ing. Milan Kopřiva: Protimrazová ochrana předehřivačů vzduchu 13	Инж. Милан Копржива: Противоморозная защита подогревателей воздуха 13	Ing. Milan Kopřiva: Frostschutz der Luftvorwärmer 13
1. Příčiny zamrznutí předehřivačů	1. Причины замерзания подогревателей	1. Die Ursachen der Einfrierung der Luftvorwärmer
2. Rekapitulace navrhovaných opatření	2. Сводка предложенных мероприятий	2. Die Rekapitulation der beantragten Vorkehrungen
Karel Říha: Přehled výrobků podniku JANKA — ZRL 17	Карел Ржига: Перечень изделий национального предприятия ЯНЧА — ЗРЛ 17	Karel Říha: Die Übersicht der Erzeugnisse des Betriebes Janka ZRL 17
1. Radiální ventilátory	1. Центробежные вентиляторы	1. Radialventilatoren
2. Výměníky tepla pro vzduchotechnické zařízení	2. Теплообменники для кондиционных установок	2. Wärmeaustauscher für Lüftungsanlagen
3. Větrací a klimatizační jednotky	3. Вентиляционные отопительные и кондиционированные установки	3. Lüftungs- und Klima- Einheiten
4. Tenkostěnné vzduchovody a příslušenství	4. Воздуховоды и принадлежности	4. Dünnwandige Luftleitungen und Zugehör
5. Chladiče pro kompletaci strojůrenských výrobků	5. Охладители	5. Kühler für die Komplettierung der Maschinenbauerzeugnisse
Miroslav Marhoul: Informace o normalizační činnosti 24	Мирослав Маргоул: Информация о нормализационной деятельности 24	Miroslav Marhoul: Informationen über die Tätigkeit in der Normung 24
1. Rozvoj normalizace vzduchotechniky	1. Развитие нормализации воздухо-техники	1. Die Entwicklung der Normung in der Lüftungstechnik
2. Perspektiva normalizační činnosti	2. Перспектива нормализационной деятельности	2. Die Perspektive der Tätigkeit in der Normung
3. Informace pro uživatele norm	3. Информация для пользователя стандартами	3. Informationen für die Normbenutzer
4. Normy s účinností od 1. 10. 1973	4. Стандарты с действием с 1. 10. 1973 г.	4. Normen mit der Wirksamkeit ab 1. 10. 1973
5. Katalog vzduchotechnických výrobků	5. Каталог воздухо-технических изделий	5. Katalog lufttechnischer Erzeugnisse

klimalisace 3

říjen 1973



Zpravodaj národního podniku

JANKA — Závody Rudých letnic

Nositelé Řádu práce

vydáváný v období 1969—1972

pod názvem „Technické informace“

(č. 1—16)

Povoleno Středočeským KNV

odbor kultury č. j.: kult. 645/68

Redakční rada

Karel Říha — předseda

Miroslav Marhoul — jednatel

ing. Bořek Fiala, ing. Ivan Holub, ing. Marcel

Kadlec, ing. Milan Kopřiva, ing. Vladimír Nejedlý,

ing. Zbyněk Prousek, ing. Otto Šik, ing. Boh.

Špinar

Současný výrobní program

podniku JANKA-ZRL, vyrábějícího

od svého založení v r. 1872 vzduchotechnická
zařízení:

● projekce, dodávky a montáž

— klimatizačních zařízení

— větracích zařízení

— zařízení pro teplovzdušná vytápění

● výroba

— radiálních ventilátorů

— výměníků tepla

— jednotek pro úpravu vzduchu

SPOJENÍ S PODNIKEM

Adresa: JANKA — Závody Rudých letnic, n. p., Nositel Řádu
práce,

252 27 Radotín u Prahy

Nádražní 143

Telefony: (Praha) 54 69 44 - 49, 54 93 41, 54 93 43,

pro meziměstské hovory 54 93 42, 54 95 39

provoz IV v Praze-Strašnicích 77 35 41 - 49

montáže v Praze 43 36 00

projekce Praha-Malešice 77 33 41, 77 36 41

Dálnopis: Praha č. 01 389

Železnici: první stanice osobních vleků při jízdě z nádraží
Praha-Smíchov směr Beroun (některé vlaky zastavují
v zastávce Velká Chuchle)

Autobusem: Radotínem vede několik autobusových linek ČSAD
různými směry. Vhodné spojení (např. z autobusového
nádraží Praha-Smíchov) je nutno nalézt v jízdním řádě.

Hlavní vrátnice je umístěna přímo proti nádražní budově
v Radotíně

O umístění dislokovaných provozů a útvarů v Radotíně je nut-
no se informovat v hlavní vrátnici

Umístění dislokovaných provozů a útvarů mimo Radotín:

provoz IV a projekce klimatizačních zařízení Praha-10
Strašnice, Černokostelecká 1220 (roh Úvalské

montážní útvar Praha-4 Nusle, Otakarova 3

odbor projekce — Praha-10 Malešice, Počernická 96

NADŘÍZENÝ ORGÁN:

Generální ředitelství Československých vzduchotechnic-
kých závodů, Praha-10 Malešice, Počernická 96



KLIMATIZACE NEJVYŠŠÍ BUDOVY V ČSSR

Ing. Marcel Kadlec, projekce

Clánek není zaměřen na detailní popis klimatizačního zařízení, instalovaného ve výškové budově Slovenské televize v Bratislavě. Jeho účelem je seznámit zájemce, zejména projektanty klimatizačních zařízení, s některými poznatky při řešení problémů u této akce, které mohou být využity všeobecně při projektování klimat. zařízení u lehkých výškových staveb.

Úvod

Výraznou dominantou budovaného střediska Slovenské televize v Miňuské dolině v Bratislavě se stává 29podlažní budova tvorby programu (BTP). Konstrukce budovy je ocelová se železobetonovým jádrem. Obvodový plášť je vytvořen z lehkých panelů modulové šířky 1.500 mm, konstrukční výšky 3.300 mm, výška okna 1.800 mm. Fasády na delších stranách budovy, složené z dvaceti panelů, jsou orientovány na JV a SZ, fasády na kratších stranách jsou tvořeny sedmi panely a orientovány na SV a JZ.

Základní údaje budovy:

šířka	22,5 m
délka	37,0 m
výška	109,0 m
půdorysná plocha 1 podlaží	792 m ²
celkový obestavěný prostor	75.000 m ³
celková užitná plocha	18.025 m ²
přímo klimatizovaný prostor	59.483 m ³

1. Řešení klimatizace ve výškové budově Slovenské televize v Bratislavě

Budova tvorby programu je klimatizována čtyřtrubkovou vysokotlakou klimatizací s regulací na straně vody. Strojovny vzduchotechniky jsou situovány na 13. a 27. podlaží. V každém podlaží je na JV a SZ fasádě 20 indukčních jednotek, na JZ fasádě 7 jednotek a na SV fasádě 6 jednotek. Vždy polovina budovy je klimatizována čtyřmi zařízeními. Hlavní vertikální rozvody primárního vzduchu jsou umístěny v rozích budovy. Na každé zařízení je v jednotlivých podlažích napojeno 10 indukčních jednotek na delší straně budovy a 3 (event. 4) indukční jednotky na kratší straně. Na JV a SZ fasádě jsou použity indukční jednotky typu IJA 560, množství přiváděného vzduchu $V_{prim} = 95 \text{ m}^3/\text{h}$, na SV a JZ fasádě pak jednotky IJA 720, $V_{prim} = 135 \text{ m}^3/\text{h}$. Celkem je v budově tvorby programu instalováno 980 kusů jednotek IJA 560 a 315 kusů jednotek 720. Celkové množství přiváděného vzduchu [primárního] je $135.625 \text{ m}^3/\text{h}$.

Pro regulaci přívodu topné nebo chladicí vody k indukčním jednotkám jsou použity čtyřdílné ventily fy Billmannu typu Indac. Dvojice ventilů ovládá přívod medií vždy pro skupinu tří až šesti indukčních jednotek. Pneumatické termostaty jsou umístěny v proudu přisávaného sekundárního vzduchu v parapetním krytu.

Podle původního požadavku generálního projektanta měla být vnější skla oken provedena z reflexního skla Stoplex z dovozu. Při celkové ploše zasklení 3.215 m^2 to znamenalo investiční náklad ve výši 1.768.250 Kčs. V roce 1971 bylo rozhodnuto, že reflexní skla nebudou dovezena. Protože se však v té době reflexní sklo potřebných rozměrů v ČSSR nevyrábělo, bylo pro zasklení použito normálního zrcadlového skla typu FLOAT.

Toto rozhodnutí bylo provedeno na základě posudků několika expertů, kteří nebyli o celé problematice stavby dostatečně a přesně informováni, bez účasti finálního dodavatele klimatizace ZVVZ Milevsko a bez ohledu na to, že zařízení pro vysokotlakou klimatizaci je již do-

dáno na stavbě, a že podstatnější úpravy vzhledem k rozsáhlosti zařízení nejsou možné.

Projekce ZVVZ Milevsko (nyní Janka — ZRL Radotín) byla tedy postavena před problém, jakým způsobem hrdat zvýšené tepelné zisky budovy. Již předběžné výpočty ukázaly, že nejobtížnější situace vznikne na JV fasádě, kde jsou při nových poměrech zařízení VTK nejvíce poddimenzována. Celkový chladicí výkon indukčních jednotek IJA 560, instalovaných na této fasádě, činil pouze 510 kcal/h , ale tepelná zátěž na jeden okenní panel je $20. \text{ dubna } 880 \text{ kcal/h}$, tedy o 72 % více, než bylo v KPR uvažováno.

Bylo proto rozhodnuto provést nový podrobný výpočet tepelných zisků BTP a na jeho základě navrhnout potřebné úpravy zařízení VTK. Zároveň byly ve Výzkumném ústavu vzduchotechniky Praha objednány modelové zkoušky prostorového proudění charakteristické místnosti BTP situované na JV fasádě.

2. Měření indukčních jednotek v parapetním krytu

Před započítáním modelových zkoušek byla proměřena indukční jednotka IJA 560 instalovaná v parapetním krytu. Byl sledován vliv nasávacích otvorů sekundárního vzduchu na vzduchový výkon indukční jednotky.

Dodatečně provedenou izolací sloupků fasádní konstrukce došlo totiž k posunutí rozvodného horizontálního potrubí primárního vzduchu směrem k čelní desce parapetu, a tím ke zmenšení původně požadované šířky mezery $\delta_{min} = 100 \text{ mm}$ na pouhých $\delta_{skut} = 55 \text{ mm}$ (obr. 1).

Toto zmenšení se nepříznivě projevilo na množství přisávaného sekundárního vzduchu. Indukční poměr:

$$i = \frac{V_{sec}}{V_{prim}}$$

kde V_{prim} = množství prim. vzduchu (m^3/h) a V_{sec} = množství sekundárního cirkulačního vzduchu (m^3/h), se zmenšil na hodnotu $i = 2,35$.

Změřený indukční poměr samostatné jednotky odpovídal údaj, uváděnému v normě, tj. $i = 3,00$.

Pro zlepšení nasávání byla do čelní desky parapetu proti vývěsníku osazena výfuková mřížka indukční jednotky typu „C“. Indukční poměr se zvýšil na hodnotu $i = 2,50$. Při použití děrovaného plechu (průměr otvorů $d = 4,3 \text{ mm}$, volná plocha $SV = 35,26 \%$) místo čelní desky parapetu nedošlo ke zlepšení indukčního poměru. Snížení indukčního poměru jednotky, instalované v parapetním krytu, je tedy způsobeno nejen odpory při nasávání sekundárního vzduchu, ale velmi pravděpodobně i odporem výdechové mřížky.

Pro projektanty VTK z toho vyplývá, že je z hlediska proudění nutno velmi pečlivě volit umístění nasávacích otvorů sekundárního vzduchu, ale také při výpočtu uvažovat se snížením indukčního poměru.

Aby se zjistil případný vliv zakrytí nasávacích otvorů v parapetu, např. nábytkem, byl proměřován indukční poměr jednotky při umístění desky vysoké 90 cm rovnoběžně s čelní deskou v různých vzdálenostech. Umístění desky ve vzdálenosti $x \geq 10 \text{ cm}$ od čelní desky parapetu nemá již žádný vliv na indukční poměr.

3. Modelové zkoušky

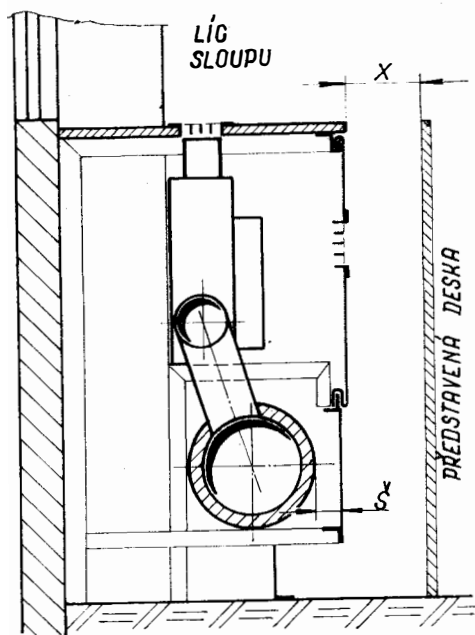
Vlastní modelové zkoušky byly provedeny v laboratoři prostorového proudění VÚV. Model charakteristické místnosti byl proveden ve skutečné velikosti. Základní rozměry jsou uvedeny na obr. 2. Pod okny jsou umístěny 2 kusy indukčních jednotek IJA 560 zakryté parapetním krytem. Z obr. 2 je zřejmé rozmístění nábytku v místnosti: jsou zde umístěny dva psací stoly (a), dva stolky pro psací stroj (b), jedna malá skříňka (c), dvě židle (d), dva koše na papír (s) a dvě skříně (f). Čerstvý vzduch je přiváděn indukčními jednotkami, větší část vzduchu je odváděna přetlakem v místnosti mřížkou ve dveřích u podlahy, zbytek vzduchu uniká netěsnostmi fasády.

Účelem měření bylo zjistit rozložení teplot a rychlostí vzduchu v pásmu pobytu uvažované charakteristické místnosti. Pohyb vzduchu byl zviditelňován zavedením hmotných částeczek spáleného polyacetaldehydu do prostoru a jejich osvětlením. Roviny, v nichž bylo prováděno měření, jsou ve vzdálenosti 0,2 m, 1,0 m a 1,6 m nad podlahou a ve vzdálenosti 1,0 m, 1,5 m, 2,0 m, 2,5 m a 4,0 m od okna. Maximální hodnoty byly předpokládány v ose místnosti a v osách indukčních jednotek. Měření bylo tedy prováděno v 45 bodech pásma pobytu. Rychlost vzduchu byla vyhodnocována z měření anemometrem Fuess, teploty zjišťovány odporovými teploměry.

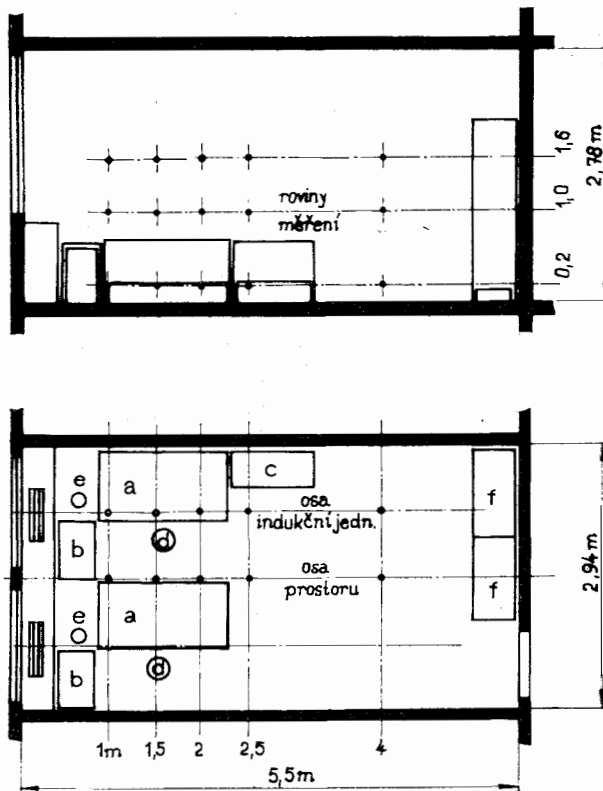
Při modelování byl sledován „letní provoz“ klimatizovaného prostoru, tzn., že větraný prostor byl indukčními jednotkami chlazen, aby se vyrovnala tepelná zátěž. Indukční jednotkou se přivádělo 95 m³/h vzduchu o teplotě 17 °C, do výměníku tepla sekundárního vzduchu proudilo 120 kg/h chladicí vody o teplotě 11 °C. Tepelná zátěž činila 900 kcal/h na 1 indukční jednotku, takže do prostoru místnosti bylo přiváděno množství tepla 1800 kcal/h.

Tepelná zátěž v prostoru byla modelována ve 3 alternativách.

V prvním případě (alternativa I.) se přiváděla takřka celá tepelná zátěž oknem (1.600 kcal/h), na podlaze byla umístěna pouze zátěž 200 kcal/h, odpovídající dvěma osobám.



Obr. 1 Uspořádání indukční jednotky a rozvodného potrubí primárního vzduchu



Obr. 2 Rozměry místnosti pro modelové zkoušky

V druhém případě (alternativa II.) se oknem přivádělo pouze 300 kcal/h, které odpovídají konvenčnímu teplu, a zbytek tepelné zátěže (1.500 kcal/h) byl rozložen „rovnoměrně“ na podlaze.

Třetí případ (alternativa III.) je obdobou druhého, avšak tepelná zátěž na podlaze byla soustředěna do pásu širokého 1,4 m ve vzdálenosti 1,4 m od okna.

Uvedené tři alternativy tepelné zátěže v daném prostoru byly modelovány jak v prázdné místnosti, tak i v místnosti s nábytkem. Touto kombinací tedy vzniklo celkem 6 alternativ, které byly proměřovány. Tepelná zátěž na oknech byla simulována topným kabelem, tepelná zátěž na podlaze topnými krabicemi.

Vliv nábytku na rozdělení teplot a rychlosti vzduchu v prostoru, jakož i na obrazy proudění, byl vcelku nepatrný. Zásadní vliv, hlavně na proudění v místnosti, mělo umístění tepelných zátěží.

V případě, kdy je tepelná zátěž z oslnění zachycována z největší části protisluneční žaluzií na okně (alternativa I.), odpovídá proudění v místnosti „klasickým“ představám — viz obr. 3.

Tento případ byl z hlediska proudění nejprůběžnější. V modelovém prostoru se vytvořil hlavní proudový válec u parapetu, zasahující do hloubky 3,5 m. Ve zbývajících částech prostoru se vytvořilo samostatné proudění, které se skládalo ze dvou vzájemně se protínajících válců.

Méně příznivý obraz proudění vznikl při alternativě II. Uprostřed místnosti se vytvořil vlivem tepelné zátěže rozložené po podlaze vzestupný termický proud, který výrazným způsobem ovlivnil proudění v prostoru (obr. 4). Hlavní proudový válec se otáčel opačně než u alternativy I. a nedovolil proud vzduchu z indukčních jednotek proniknout pod stropem do místnosti.

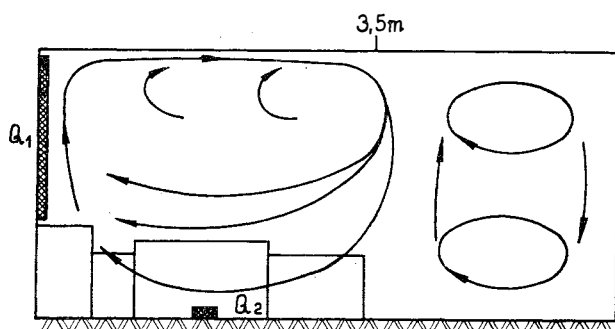


Obdobný obraz proudění vznikl i u alternativy III. (obr. 5), kdy vzestupný termický proud se posunul ještě blíže k parapetu a strhával s sebou přívodní proud z indukčních jednotek.

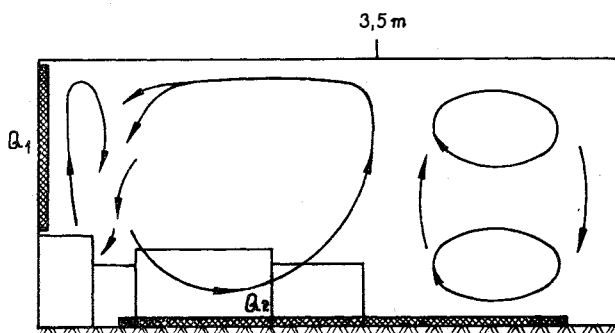
Naměřené maximální a minimální rychlosti byly ve všech alternativách prakticky shodné. Určité rozdíly však vykazaly střední hodnoty stanovené ze všech měřených rychlostí a teplot v pásnu pobytu. Možnost kvantitativního posouzení výsledků měření poskytuje tabulka 1.

Z uvedeného rozboru proudění a výsledků měření vyplývá, že u místnosti s větší vnitřní tepelnou zátěží mohou tyto tepelné zdroje (např. od technologie) nepříznivě ovlivnit obrazy proudění vysokotlaké klimatizace.

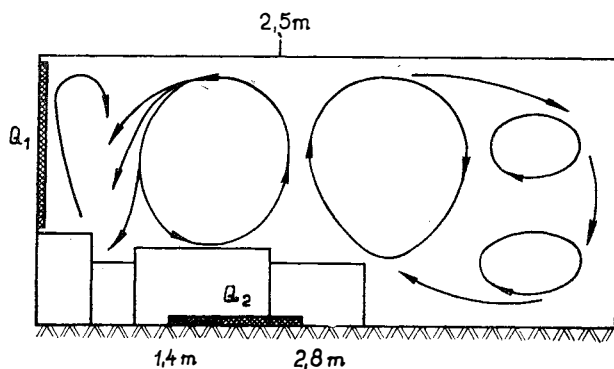
U alternativy III., kdy bylo vlastně simulováno oslunění místností bez použití protislunečních žaluzií, došlo k velmi nepříznivému proudění v místnosti. Zde by bylo možno vyslovit domněnku, že použitím reflexních skel, folií nebo nátěrů dojde v osluněné místnosti k podobnému proudění, jako u alternativy III., čili že z hlediska



Obr. 3 Proudění v místnosti — altern. I



Obr. 4 Proudění v místnosti — altern. II.



Obr. 5 Proudění v místnosti — altern. III.

obrazů proudění a rozdělení teplot v pásnu pobytu jsou tyto protisluneční ochrany naprosto nevhodné. Toto tvrzení by bylo poněkud odvážné, neboť provedená měření neposkytují dostatečné podklady. Protože se však i u nás reflexní skla vyrábějí (i když se prozatím nedají použít pro zasklení fasádních panelů), bylo by vhodné, kdyby se v ČSSR některé výzkumné pracoviště touto problematikou podrobněji zabývalo.

Tabulka 1 Střední rychlosti a teploty v pásnu pobytu

Rychlost [m/s]	I.	II.	III.
Maximum	0,21	0,21	0,20
Střední hodn.	0,144	0,103	0,097
Minimum	0,04	0,03	0,02
Rozptyl	+0,066 -0,104	+0,107 -0,100	+0,123 -0,057
Teplota [°C]	I.	II.	III.
Maximum	25,3	26,2	26,0
Střední hodn.	24,5	25,9	24,7
Minimum	23,5	24,9	22,7
Rozptyl	+0,8 -1,3	+0,7 -1,0	+1,3 -2,0

4. Tepelně technické výpočty.

Mimo provedené modelové zkoušky byl vypracován podrobný výpočet tepelných zátěží BTP.

Tepelné zisky osluněním byly počítány pro měsíce duben až září, i když maximální zisky na JV a JZ fasádě jsou např. v únoru a březnu vyšší než v uvažovaných měsících. Počet jasných bezoblačných dní s celodenním slunečním svitem je v těchto měsících totiž minimální. Vnější tepelná zátěž okny byla vypočtena z maximálních tepelných zisků proslých oknem do místnosti s odečtením tepla akumulovaného ve stěnách. Pro akumulaci tepla byla stavba uvažovaná jako lehká. Tepelné zátěže na jeden okenní panel byly uvedeny tabulkově pro jednotlivé fasády v závislosti na denní době (od 6 do 17 hodin) a ročním období (duben až září).

Abyste mohly být zvládnuty další tepelně technické výpočty nutné k rozboru celkové tepelné bilance BTP, byly další výpočty prováděny na samočinném počítači. Projekt Janka vypracovala analytický postup výpočtů, vlastní program pro samočinný počítač zpracoval výpočetní středisko VÚV.

Celkově byly provedeny následující tepelné výpočty, a to vždy pro 12hodinový provoz v období od dubna do září.

- 1) Tepelná zátěž na jeden okenní panel
- 2) Tepelná zátěž jednotlivých fasád
- 3) Tepelná zátěž celé budovy
- 4) Chladicí výkon výměníku jedné indukční jednotky
- 5) Celkové chladicí výkony výměníků indukčních jednotek
- 6) Celkové chladicí výkony zařízení VTK

Provedené výpočty nesloužily pouze pro posouzení výkonů klimatizačních zařízení, ale také jako podklady pro kontrolní výpočty sekundárních vodních rozvodů a chladicích zařízení.

Velmi zajímavý poznatek, i když jistě všeobecně známý, vyplynul z výpočtu chladicích výkonů výměníku jedné indukční jednotky (viz obr. 6). Zde jsou uvedeny sekundární chladicí výkony Q_{ij} sec pro JV fasádu osazenou

TABULKA 4B

CHLADICÍ VÝKONY QISEC (KCAL/H) VÝMĚNÍKU IND. JEDNOTEK

FASÁDA JV (IJA 560)

ČAS	ROČNÍ DOBA					
	20. 4.	21. 5.	21. 6.	23. 7.	24. 8.	22. 9.
6	-80	-85	-40	-35	-35	-80
7	130	90	120	125	150	120
8	335	265	280	290	330	320
9	465	380	385	400	450	455
10	530	435	435	450	510	515
11	500	410	410	425	480	485
12	395	320	330	345	390	385
13	245	190	210	220	255	225
14	90	55	90	95	115	85
15	10	-10	25	30	45	5
16	-15	-30	10	10	20	-15
17	-45	-60	-20	-20	-5	-50

TABULKA 4C

CHLADICÍ VÝKONY QIJSEC (KCAL/H) VÝMĚNÍKU IND. JEDNOTEK

FASÁDA JZ (IJA 720)

ČAS	ROČNÍ DOBA					
	20. 4.	21. 5.	21. 6.	23. 7.	24. 8.	22. 9.
6	-10	-40	-15	-10	10	-15
7	-75	-100	-70	-65	-50	-80
8	-105	-125	-90	-85	-75	-105
9	-130	-145	-110	-110	-95	-130
10	-135	-155	-120	-115	-105	-140
11	-25	-35	-30	-25	-5	-30
12	170	115	125	135	170	160
13	335	255	255	270	315	320
14	445	355	340	360	420	430
15	490	390	375	395	455	475
16	420	330	320	340	395	405
17	260	190	190	205	250	245

Obr. 6 Reprodukce údajů samočinného počítače



indukčními jednotkami IJA 560 a pro JZ fasádu osazenou jednotkami IJA 720.

Sek. chladicí výkon je dán rozdílem

$$Q_{ij \text{ sec}} = Q_{cp} - Q_{ij \text{ prim}} \quad [\text{kcal/h}]$$

kde

Q_{cp} [kcal/h] — tepelná zátěž na 1 okenní panel

$Q_{ij \text{ prim}}$ [kcal/h] — chladicí výkon ind. jednotky přiváděný primárním vzduchem

V tabulkách se vyskytují záporné hodnoty $Q_{ij \text{ sec}}$ značí, že v této době je vnější i vnitřní tepelná zátěž plně kryta primárním chladicím výkonem indukčních jednotek, a že v této době nebude žádná potřeba chladicí vody. Z hlediska průběhu vnitřní teploty v místnosti tento stav značí, že vnitřní teplota klesne pod požadovanou teplotu $t_{max} = 26^\circ\text{C}$, pokud se nebude přitápět sekundární cirkulační vzduch ve výměníku indukční jednotky.

Z tabulek vyplývá, že obě fasády (JV a JZ) mají maximální tepelné zátěže z oslunění v jarních měsících, v letním období však k výraznému poklesu nedochází. Zbývající fasády SV a SZ jsou nejvíce osluněny v době letního slunovratu, v ostatním období však dochází k relativně značnému snížení tepelných zátěží z vnějších tepelných zisků.

Velmi rozdílný je však čas, kdy je potřeba chladit sekundární chladicí vodou, hlavně však také celková doba chlazení. U SV fasády je nutno chladit v ranních hodinách (6–9 hod.), u SZ fasády v pozdních odpoledních a ranních hodinách (vliv akumulace tepla). U JZ fasády je potřeba chlazení pouze od 12 do 17 hodin. Nejexponovanější fasádou je v tomto případě fasáda JV, kde je potřeba sekundárního chlazení prakticky po celou dobu provozu zařízení. Zde se projevuje nejen vliv akumulace tepla konstrukcí stavby, ale také použití menšího typu indukční jednotky s nižším množstvím primárního vzduchu.

Má-li být tedy provoz vysokotlaké klimatizace hospodárný, je nutno aby každá fasáda byla napojena na samostatné vodní okruhy topné i chladicí vody s vlastními čerpadly. Tento požadavek platí nejen pro indukční jednotky s regulací na vodní straně (u nás typ IJA), ale také pro klapkové indukční jednotky s regulací na straně vzduchu (IJK). V literatuře uváděné ztráty tepla nebo chladu vlivem netěsnosti klapek (5–30 %) je možno snížit na minimum tím, že bude k indukčním jednotkám přiváděno pouze to tepelné medium, které je potřebné pro danou orientaci fasády, denní a roční dobu. Tento požadavek platí u budov, kde nejsou velké rozdíly vnitřních zátěží např. od technologických zařízení.

Výpočty, provedené v tabulkové formě pro budovu tvorby programu tyto možnosti poskytují. Osobně se domnívám, že by mělo být zájmem každého provozovatele vysokotlaké klimatizace, aby měl obdobné tabulky k dispozici pro obsluhu zařízení.

Také průběžný rozbor ekonomických nákladů na provoz zařízení VTK, hlavně pro chlazení, který je z těchto výpočtů poměrně lehce možno provést, by možná nejdříveho investora a uživatele přinutil k rozhodování, zda architektury navrhované fasády, ať už z lehkých obvodových panelů nebo dokonce celoskleněné, které se v poslední době stávají „módní“ záležitostí, jsou opravdu tím nejlepším a jediným možným řešením.

Závěr.

Účelem tohoto článku nebylo podat komplexní rozbor provedených modelových zkoušek nebo výpočtů tepelných zátěží budovy tvorby programu Slovenské televize v Bratislavě. Účelem bylo seznámit vřechotechniky, hlavně projektanty vysokotlaké klimatizace, se souhrnnými výsledky zkoušek i výpočtů a upozornit na některé problémy, které mohou výrazně ovlivnit funkci vysokotlaké klimatizace, a na které by měl být brán zřetel již při zpracovávání projektových úkolů a souhrnných projektových řešení.

TRÍDNÍ ASPEKTY PROBLEMATIKY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Modely budoucího světa, návody na obnovu ekologické rovnováhy, které vznikají v západních zemích, mají většinou jeden nedostatek: vyhýbají se jakémukoliv politickému hodnocení a uvahám o vlivu společenských soustav na další utváření životního prostředí lidí. Na druhé straně se zde ekologie a ochrana životního prostředí stává otázkou propagandy a volební agitace politiků. Této rozporné situace si všimají hlavně odborníci a vědci socialistických a rozvojových zemí, pro něž se otázka politické angažovanosti stává prvořadým problémem i v této oblasti a pro které válka, zbrojení, kolonialismus a imperialismus jsou daleko specifičtějšími faktory budoucího vývoje nežli znaky čistě technické, jichž tyto modely používají.

Do tohoto názorového okruhu patří i kniha generálního tajemníka Komunistické strany USA Guse Halla: *Can We Survive under Capitalism?* Autor v ní poukazuje na třídní aspekt ekologického problému jako na jeden z nejzávažnějších. Rozpor mezi hnutím na ochranu životního prostředí, které dnes ovládlo Spojené státy, a mezi po-

litickou praxí soustavného ničení přírodních a životních podmínek v Indonéie dokazuje, že vládnoucí kruhy kapitalistických zemí nejsou schopné odpovědně řešit ekologickou krizi, do níž se svět dostává. Naopak, píše Hall, „podobně jako jiné krize, také krize okolního prostředí tkví ve zvláštnostech charakteristických pro kapitalismus.“ Krize souvisí přímo s neschopností kapitalismu vyrovnat se s nepříznivými aspekty vědeckotechnického a ekonomického rozvoje; postaví meze honbě soukromých vlastníků za zisky bez ohledu na společenské požadavky a potřeby. Ekologická krize proto nutí milióny lidí, aby srovnávali základní hodnoty, kterými se kapitalistická a socialistická soustava řídí; lidé mají na vybranou: buď kapitalismus, nebo pokračování života.

Třídní a antihumánní charakter nerovnoměrného rozdělení statků nejen mezi národy, ale i uvnitř hranic jednotlivých národů, autor dokazuje na existenci „průmyslových ghet“, na nízké úrovni životního a pracovního prostředí amerických dělníků. Přináší řadu důkazů o tom, jak formální a

neúčinná jsou opatření na ochranu bezpečnosti a zdraví dělníků a především na ochranu přírody. Víme i z jiných pramenů, že při aplikování nových bezpečnostních a čistících zařízení hraje důležitou roli ohled na ochranu zisků. Podle G. Halla pouze 44 % z 500 největších amerických korporací — a to ještě pod tlakem veřejného mínění a nezávislých vědců a publicistů, k němuž se vládní agentury připojily dodatečně a váhavě — sestavilo rozpočet výdajů na ochranná zařízení.

V živelně probíhajícím hospodářství kapitalistických států lze dost těžko zabránit zneužívání přírodních zdrojů ve prospěch malé skupiny lidí. V socialistických zemích s plánovaným hospodářstvím jsou mnohem lepší podmínky pro to, aby mohli z přírody a jejích zdrojů těžit všichni a stejným způsobem. Proto i v praktických výsledcích ochrany přírody a v cílevědomém spojení vědeckotechnického pokroku s hospodárným poměrem k přírodním zdrojům se projevuje převaha socialistické společnosti.

ÚVTEI/đen — KŘ

VLIV MALÝCH IONTŮ NA BIOKLIMA UZAVŘENÉHO PROSTORU

Vladislav Fišer, Výzkumný ústav vzduchotechniky, Praha

Kromě výsledků některých pokusů, sledujících vliv malých iontů na vývoj biologických reakcí organismu, jsou uvedeny některé informace, nutné pro objektivní posouzení iontů a možností jejich praktického využití za účelem zlepšení bioklimatu uzavřeného prostoru. Článek je doplněn seznamem literárních pramenů.

Úvod.

Stav atmosférických veličin v okolí člověka má nesporný vliv na jeho zdraví a pocit pohody. Dnešní poznatky připouštějí, že kromě základních atmosférických veličin (teplota, vlhkost, pohyb a znečištění vzduchu) má velký význam elektrický stav vzduchu, tj. stejnosměrné elektrické pole, elektromagnetické impulsy (tzv. „sferics“), elektricky nabitě prachové částice a ionty.

Elektrickému stavu vzduchu, resp. jeho jednotlivým složkám, se přisuzovaly biologické účinky na organismus již velmi dávno. Některé domněnky byly časem vyvráceny, jiné platí i dnes. Představy o vlivu elektricky nabitých částic na lidský organismus měli například již Galvani (r. 1791), Humboldt (r. 1850) a další.

Od nepaměti jsou známá místa, která byla vyhledávána pro léčení klimatem (meteoterapie). Teprve nedávno se měřením dokázalo, že tato místa mají kromě příznivého stavu hlavních složek klimatu vysokou koncentraci kyslíkových iontů a nízkou koncentraci středních a velkých iontů.

Je však i řada případů, kdy předpokládané vlivy malých iontů se ukázaly mylné. Např. dlouho se mylně pokládala silná koncentrace malých iontů ve fůnu (vítr vanoucí občas na severních okrajích Alp) za příčinu vzniku tzv. fůnových onemocnění.

Intenzivním výzkumem biologického vlivu elektrického stavu vzduchu na organismus se začalo až asi od roku 1945 a tento výzkum pokračuje dodnes. Důvodem, proč se tomuto problému věnuje taková pozornost na celém světě je skutečnost, že v klimatizovaných prostorech, ve kterých se udržují hlavní atmosférické veličiny na optimálních hodnotách (teplota, vlhkost a znečištění vzduchu), necítí se někteří lidé dobře. Vyloučíme-li ty jedince, kteří trpí klaustrofobií (z vědomí, že okna nelze otevřít, jak tomu u klimatizovaných prostorů bývá), zbývá stále dosti těch, kteří při delším pobytu pocítují únavu, malátnost, stísněnost, zdánlivý nedostatek vzduchu, bolení hlavy apod.

Vědečtí pracovníci, kteří se tímto problémem zabývají, se většinou přiklání k názoru, že výše jmenované potíže nutno přičíst na vrub elektrickému stavu vzduchu v těchto prostorech.

Cílem jejich pokusů je zjistit, zda jednotlivé složky elektrického stavu vzduchu (např. ionty) mohou samy vyvolat, nebo jako stimulant ovlivnit fyziologické reakce organismu. Získané poznatky, jakož i podmínky, za kterých může k reakcím dojít, mají být podkladem pro jejich praktické využití jak pro účely léčebné, tak i v klimatizaci.

Kromě „sferics“ jsou to malé ionty, na jejichž biologické účinky se dnes zaměřuje výzkum vědeckých pracovníků. Za tím účelem bylo třeba vyvinout vhodné generátory (zdroje) na umělou výrobu malých iontů jedné polarit a přístroje na měření jejich koncentrace. Kvalita těchto zařízení je velmi důležitá, neboť má velký vliv na dosažené výsledky a jejich správné hodnocení.

Neméně je důležitá technika použitá při měření biologických reakcí organismu a dále i ostatní podmínky v okolí prováděného pokusu. Různá zařízení a nestejné

podmínky, za kterých byly jinak stejné pokusy prováděny, vedou často k různým, někdy i k zcela opačným výsledkům. Tato nejednotnost výsledků, zvláště u pokusů staršího data, vedla k oprávněné kritice a k pochybnostem, zda pozorovaný efekt je vůbec výsledkem působení iontů.

I zde ovšem platí, že pokrok v bádání závisí na pokroku techniky. Proto novější pokusy, při nichž se používá dokonalejších zařízení (generátory, měřidla) a zachovávají se konstantní podmínky okolí, dávají již průkaznější výsledky (reprodukovatelnost).

Aby čtenář mohl objektivně posoudit citované výsledky různých pokusů a hlavně podmínky, které nutno splnit, aby se očekávaný příznivý efekt vdechovaných kyslíkových iontů mohl vůbec projevit, je třeba si připomenout některé základní pojmy, které jsou uvedeny v dalších odstavcích.

1. Vznik malých (atmosférických) iontů.

Energií kosmického záření a radioaktivního záření země dochází k tzv. ionizaci atmosférického vzduchu. Energií záření odtrhne se z neutrální molekuly plynu nejjednodušší elektron, který se usadí na další neutrální molekule, čímž vznikne dvojice primárních iontů, z nichž jeden nese kladný a druhý záporný elementární náboj. Primární ionty váží na sebe téměř ihned další neutrální molekuly plynu. Tyto shluky, obsahující asi 10 molekul plynu, se nazývají malé (atmosférické) ionty.

V přízemních vrstvách atmosféry je většina malých iontů tvořena z molekul O_2 , H_2O , CO_2 , N_2 . Pro nás, s ohledem na jejich účinky, je důležitý malý záporný iont O_2 a kladný iont CO_2 . Pouze tyto malé ionty budeme při sledování jejich účinků uvažovat.

V blízkosti země je poměr kladných a záporných malých iontů (tzv. unipolární faktor) asi 1,2.

Koncentrace malých iontů je značně závislá na meteorologickém stavu atmosféry a mění se s denní a noční dobou. Ve venkovské krajině bývá koncentrace normálně asi 360 malých záporných iontů v cm^3 . V horských oblastech dosahuje i několika tisíc iontů v cm^3 .

Současně se vznikem malých iontů probíhá i jejich zánik. Převážně se tak děje třemi způsoby:

a) Rekombinací tj. setkáním dvou malých iontů opačných polarit, při kterém vznikne neutrální shluk plyných molekul.

b) Působením elektrického stejnosměrného pole pohybuje se iont kladný ve směru působení pole a iont záporný proti směru. Ionty pak zanikají na nejbližším vodiči. V zemském elektrickém poli, které vzniká mezi ionosférou a zemským povrchem, se záporné ionty pohybují směrem od země a kladné zanikají na zemském povrchu.

c) Srážkou s neutrální tuhou nebo kapalnou částicí se malý iont usadí na této částici, která se tak stane elektricky nabitou. Většinou to bývají kondenzační jádra, tj. částice různých materiálů, velikosti asi $5 \cdot 10^{-5}$ cm, vznikající kondenzací, sublimací, spalováním, dispersí, vysycháním kapek tekutin apod. Elektricky nabitá kondenzační jádra se nazývají — podle velikosti nebo po-



hyblivosti — střední a velké ionty a nesou jeden i více elementárních nábojů. Vzájemným shlukováním roste s časem trvale jejich hmota, mění se i jejich náboj a posléze ze vzduchu vysedimentují.

Koncentrace malých iontů v ovzduší je tudíž nepřímo závislá na koncentraci kondenzačních jader. V průmyslových a velkých městech s hustou automobilovou dopravou dosahuje koncentrace kondenzačních jader extrémních hodnot (150.000 i více v cm^3) a tvoří — co do počtu — převážnou část příměsí, znečišťujících ovzduší. Následkem je silný pokles počtu malých iontů a zvýšení koncentrace středních a velkých iontů. Mění se i vzájemný poměr kladných a záporných iontů.

Koncentrace kondenzačních jader a tím i stav elektricky nabitých částic ve vzduchu se mění s denní a roční dobou a meteorologickými vlivy. Tak např. ráno, po silném nočním dešti, může dojít k přechodnému snížení unipolárního faktoru následkem vysychání mokré země, při kterém vznikají záporné ionty.

V tabulce č. 1 jsou uvedeny některé informativní hodnoty o iontech.

Tab. 1 Informativní hodnoty o iontech

	Rozměr	ionty		
		malé	střední	velké
poloměr	cm	$6 \cdot 10^{-8}$	$1-5 \cdot 10^{-7}$	$10^{-6}-10^{-5}$
elektr. náboj	e	± 1	± 1	$\pm 1-10$
pohyblivost	$\text{cm}^2 \cdot \text{v}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$	$\sim 1,5$	$10^{-1}-10^{-2}$	$10^{-2}-10^{-4}$
životnost	s	30—300	min.-hod.	dny-týdny
koncentrace	$1/\text{cm}^3$	10^2-10^3	10^3-10^4	10^3-10^5

Uměle lze malé ionty získat mnoha způsoby. Prakticky se používají dva:

1. Generátor s koronovým výbojem produkuje malé ionty jedné polarity o koncentraci až $10^6 1/\text{cm}^3$ na výstupu z generátoru. Doprava iontů se provádí obvykle proudem vzduchu, u kterého musí být koncentrace příměsí — zvláště kondenzačních jader — snížena na přijatelnou míru. Při koronovém výboji vznikající ozón a kyslíčnky dusíku mají u kvalitních generátorů zanedbatelnou koncentraci.

2. Generátor s radioaktivním zářičem. Používá se většinou tritium (isotop vodíku) absorbované na titanový nebo zirkonový nosič. Tritium při svém rozpadu (poločas 12,3 roků) emituje elektrony s vysokou energií, které ionizují okolní vzduch. Dělení podle polarity se provádí elektrickým polem. Doprava iontů do dýchací zóny děje se buď již zmíněným elektrickým polem, nebo proudem vzduchu jako u způsobu ad 1. Maximální dolet elektronů činí méně než 1 cm, takže plastická mříž na výstupu z generátoru spolehlivě chrání před dotykem. Kromě elektronů (záření beta) produkuje tritium i slabé záření gama, jehož intenzita — podle provedených měření — je hluboko pod přípustnou normou.

S výrobou generátorů malých záporných iontů se zabývají četné zahraniční firmy. V ČSSR se ověřuje a připravuje k sériové výrobě generátor koronový.

Ze zahraničních výrobků je to např. koronový generátor „IONITRON“ firmy Philco (USA), tritiové generátory firem Wesix a US Radium Corp. Malý typ „Dynamic Ionaire Mark VII“ posléze jmenované firmy stojí 150 dolarů.

Samotné tritiové zářiče s aktivitou asi 500 mCi dodává např. RCC Amersham (Anglie) za cenu 10 liber.

Na závěr tohoto odstavce je třeba se ještě zmínit o hydroiontech.

Výzkum dokázal, že přítomnost malých záporně nabitých kapek vody (tzv. hydroiontů) ve vzduchu stabilizuje tam se nacházející škodliviny, jako např. H_2SO_4 , NO, NO_2 , aerosolové částice apod., a tím snižuje škodlivost aerosolu. Zpráv o tomto výzkumu je zatím málo. Prakticky se však již záporné hydroionty používají při větrání vel-

kých prostor (např. doly). Hydroionty mají relativně k malým iontům nízkou pohyblivost a tím větší životnost. To umožňuje přidávat hydroionty centrálně do větracího vzduchu, neboť ztráty v rozváděcích potrubích jsou malé.

Hydroionty se dnes též používá při léčbě onemocnění dýchacích cest inhalací. K rozprašované vodě se přidávají i léčivé látky (soli).

Hydroionty lze uměle vyrobit několika způsoby. Např. do prostoru, kde se nacházejí malé vodní kapky ($10^{-4}-10^{-5}$ cm) přivádějí se záporné malé ionty z generátoru, které se spojí s kapkami na velké ionty. Jiný způsob využívá Lenardova efektu apod.

2. Vliv elektrického náboje na zachycení jeho nosiče v dýchacím traktu.

Vyloučíme-li zatím možnost působení ve vzduchu rozptýlených příměsí na povrch těla (vysoká prašnost, leptavé látky apod.), mohou fyziologicky působit jen ty částice příměsí, které se po vdechnutí zadrží v dýchacím traktu (tuhé a kapalné částice), nebo které mohou chemicky reagovat s krví ve vlásečnicích plicních sklípků — tedy plyny. Spektrum velikosti některých částic je na (obr. 1).

Nos zachytí prakticky všechny částice větší než 10^{-3} cm. Částice menší pronikají v závislosti na své velikosti do různé hloubky dýchacího traktu, kde se jich část zachytí. Procento zachycených neutrálních částic z celkového počtu částic vdechnutých v závislosti na jejich průměru udávají pro jednotlivé části nebo pro celý dýchací trakt tzv. retenční křivky (viz obr. 2). Z křivky (A), platné pro plicní trakt je zřejmé, že největší zachyt vykazují částice velikosti asi $2 \cdot 10^{-4}$ cm a že s ubývajícím rozměrem klesá i procento zachytu tak, že částice velikosti kolem $1-2 \cdot 10^{-5}$ cm jsou z větší části opět vdechnuty.

Jinak je tomu, nese-li částice elektrický náboj. Ten podstatně ovlivní jak místo zachytu, ale hlavně počet (procento) zadržených částic. S tímto problémem se zabývala řada vědeckých pracovníků. Dále jsou uvedeny některé poznatky.

KOJRANSKIJ (1) cituje ve své práci řadu autorů, kteří měřením zjistili, že molekuly nebo shluky molekul, nesoce elektrický náboj, se zachytí v dýchacím traktu ve větším množství nežli neutrální. Malé ionty se zachytí téměř úplně, hydroionty se zachytí na 80—90 %. Podobných výsledků dosáhl REITER (2).

BISA (3) dokázal, že elektrický náboj umožňuje zachycení i těch částic, které by se v neutrálním stavu většinou vydechly. Tak částice menší než $1 \cdot 10^{-5}$ cm se zachytí na 90 % v plicních kanálcích, kde svým chemickým složením mohou narušovat tkáň a tím nepříznivě ovlivnit výměnu plynů ze vzduchu do krve.

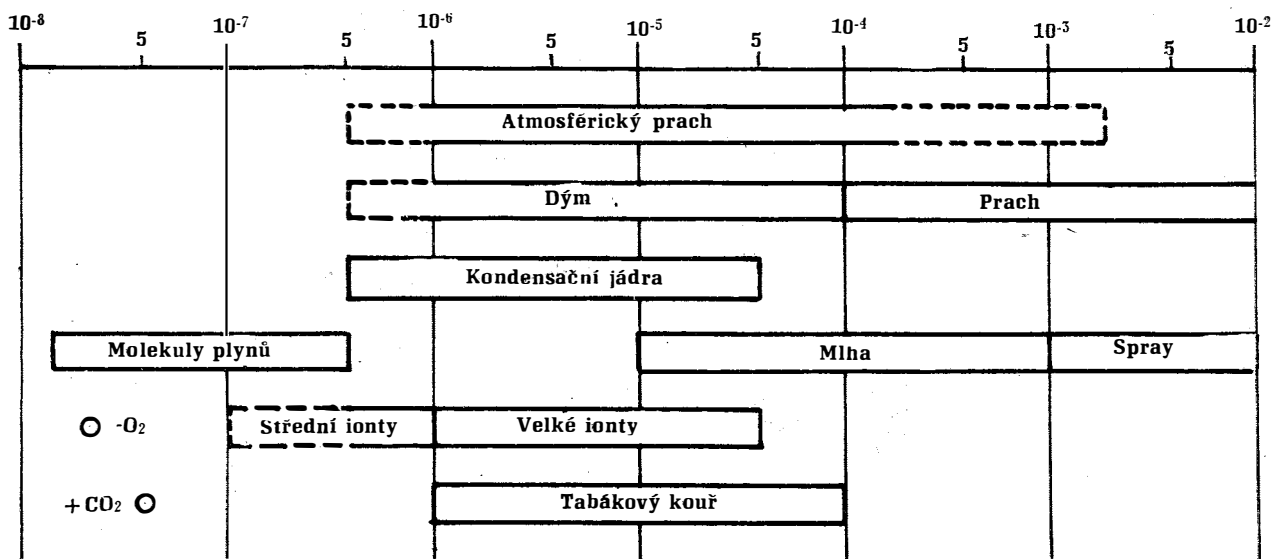
Uvedené poznatky jsou velmi důležité při praktickém využití ionizace vzduchu. Bude-li ionizovaný vzduch obsahovat vysokou koncentraci kondenzačních jader, budou je pak rychle zanikat malé záporné ionty a jednak se budou tvořit střední a velké ionty — tedy částice, které budou vlivem elektrického náboje v dýchacím traktu většinou zadrženy. Jelikož materiál těchto částic, produkováných převážně spalovacími motory, exhaláty topenišť a průmyslových závodů, je většinou jedovatý (SO_2 , CO, CO_2 , NO, NO_2 , H_2S , olej, nespálený benzín, chlorid olovnatý apod.), je nebezpečí při vysokých koncentracích kondenzačních jader evidentní.

3. Představy o mechanismu působení iontů na živý organismus.

Elektricky nabitá částice (např. iont) může působit na místo, kde se v dýchacím traktu zachytí, jak svým chemickým složením, tak i svým elektrickým nábojem. O tom, jak se elektrický náboj podílí na vývoji fyziologické reakce organismu, existují zatím jen hypotézy.

KOJRANSKIJ (1) ve své práci cituje názory některých, dále uvedených autorů hypotéz.

Průměr částice (cm)



Obr. 1 Spektrum velikosti některých částic

LIFSÍČ předpokládá, že elektrický náboj nemůže být bez vlivu na probíhající procesy (reakce) v místě zachycení iontu a domnívá se, že elektricky nabitá částice jsou aktivnější nežli neutrální.

DESSAUER přičítá elektrickému náboji aktivizační účinek na chemickou reakci vyvolanou nosičem náboje (plyn, tuhé a kapalné částice různého materiálu).

LEB, BERKLEY a další zdůrazňují, že každý ionizační proces vyvolává chemickou reakci s materiálem příměsí obsažených ve vzduchu, čímž vznikají nové chemické sloučeniny, které budou s živým organismem při jejich vdechnutí a zachycení odlišně reagovat.

KINGDOM předpokládá, že různý účinek iontů různé polarity je dán chemickým složením nosiče iontu (afinita elektronegativních prvků k získání negativního náboje a naopak). Např. kyslík se nabíjí záporně, kyslíčník uhlíčitý kladně apod.

VASILJEV (4) píše, že záporný iont kyslíku působí na povrchový náboj červených krvinek a bílkovinových tělísek krevní plasmy. Popisuje předpokládaný mechanismus a zdůrazňuje, že tento mechanismus je zvláště významný u stárnoucího nebo nemocného organismu.

BULATOV + VASILJEV usuzují, že účinek záporných kyslíkových iontů a kladných iontů kyslíčníku uhlíčitého

se jen málo projeví na organismu s trvale zregulovanými funkčními úkony nervového systému.

MARCH + BEAMS (5) se domnívají, že pozorované nebo měřené biologické účinky vyvolává proud tekoucí tělem, jako následek iontů, zachycených v dýchacím traktu a na povrchu těla.

Další hypotézy o mechanismu účinků iontů na živý organismus uvádějí např. FREY (6), KRUEGER (7), CZERMELY (8) a další.

4. Účinky elektrických polí.

Zemské elektrické stejnosměrné pole vzniká mezi elektrickými náboji vodivých vrstev ionosféry a povrchem země. Jeho intenzita se mění během dne a činí průměrně 130 V/cm. Další pole vznikají místně od elektrických nábojů mraků, dešťových kapek, elektricky nabitých aerosolových částic a iontů. Intenzita je závislá na složkách klimatu a na tvaru terénu. Je vyšší na vrcholcích hor, ale i na hřebenech střeš, a nižší v údolích. Materiály elektricky vodivější vzduchu pole odstíní, takže není v uzavřených prostorech, v lese, v úzkých ulicích apod.

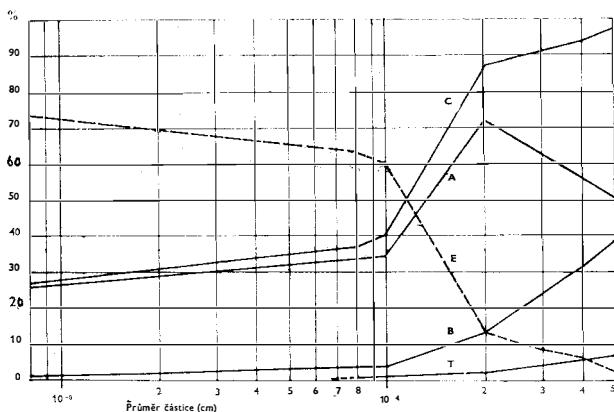
V uzavřeném prostoru vznikají vnitřní elektrická pole jednak od prostorových nábojů (ionty, elektricky nabitá aerosolové částice) a jednak od povrchových nábojů, vznikajících třením vzduchu, prachových částic apod. na stavebních a dekoracních materiálech s nízkou elektrickou vodivostí (umělé hmoty).

Elektrické stejnosměrné pole kolem osoby nacházející se v místnosti vzniká:

- Když osoba má určitý potenciál vůči okolí, který vzniká například chůzí (třením) po podlahových krytinách s nízkou elektrickou vodivostí (např. PVC). Nízká vlhkost vzduchu a gumové podešve tento efekt zvyšují, takže potenciál několik tisíc voltů není zvláštností,
- když osoba je na potenciálu země a v okolí jsou volné a povrchové náboje,
- když se kombinují případy předcházející.

Elektrické stejnosměrné pole působí na elektricky nabitou částici silou, úměrnou intenzitě pole a náboji (pohyblivosti) částice, která se pohybuje — podle polarity — ve směru nebo proti směru působení pole. Mezi vzduchem a zemí teče pak vyrovnávací proud. Vodivost vzduchu způsobují převážně malé ionty.

S ohledem na vysokou pohyblivost malých iontů a poměrně vysokou intenzitu elektrického pole v blízkosti



Obr. 2 Retenční křivky dýchacího traktu
(T ... horní dýchací cesty, B ... bronchiální trakt, A ... plicní trakt, C ... celková retenční, E ... vydechnuto)



obličeje osoby, může dosáhnout malý iont v blízkosti nosních otvorů větší rychlostí, než je rychlost vzduchu nasávaného nosem. Proto malá část iontů bude za těchto okolností vdechována a větší část iontů skončí na povrchu obličeje.

Vliv elektrického pole kolem osoby na koncentraci skutečně vdechovaných malých iontů byl předmětem četných zkoušek. Například KRANZ + RICH (9) měřili konfiguraci elektrického pole mezi obličejem osoby, která byla na potenciálu až ± 3200 V, a uzeměnou deskou ve vzdálenosti 25 cm. V prostoru těsně nad a pod nosními otvory byla intenzita pole 150 V/cm. Při kladném náboji obličeje je teoretická ztráta záporných malých iontů asi 75 %. Při záporném potenciálu bude koncentrace vdechovaných záporných iontů zanedbatelná.

Podobná měření provedli BACH, JONASSEN a další. Zajímavé jsou zkoušky, které popisuje ANDERSEN (10). Zhotovil speciální měřič iontů, jehož nasávací otvor imituje lidskou inhalaci zónu. Rychlost nasávaného vzduchu (200 cm/s) je jen o málo vyšší nežli rychlost měřená u nosu (asi 125 cm/s). Měřil koncentraci malých iontů s mezní pohyblivostí větší nežli 1 cm²/V.s. Při elektrickém poli kolem osoby, vzniklém chůzí (imitováním těchto poměrů) a potenciálu -100 V zjistil pokles koncentrace malých záporných iontů na 10 % proti hodnotě 100 % měřené bez pole. Při potenciálu $+100$ V se koncentrace prakticky nezměnila. Při elektrickém poli od volných a povrchových nábojů klesla koncentrace malých iontů obou polarit na 10 % původní hodnoty při intenzitě elektrického pole v blízkosti vstupního otvoru 5 V/cm, a to nezávisle na polaritě soustředěného válce, který imitoval povrchové náboje.

Přímé působení elektrického stejnosměrného pole přírodního i umělého původu sledovala řada autorů. Vliv se ve většině zkoušek neprojevil. Pokud byl zaznamenán, vysvětluje se působením elektrického pole na koncentraci malých iontů a na odlučování kondenzačních jader.

Nepřímý účinek elektrického pole na lidský organismus, tj. snížení koncentrace kondenzačních jader, malých kladných iontů a zárodků ve vzduchu místnosti se pod názvem pasivní elektroklmatizace prakticky využívá. Normálně se umísťuje izolovaně pod stropem velká elektroda (nebo řada elektrod) připojená na kladnou svorku zdroje napětí asi 10 kV. Druhý pól zdroje je uzeměn. Četná uspořádání tohoto druhu jsou patentována.

LUDEK (11) uvádí, že se elektrickým polem odstraní ze vzduchu škodlivé kladné ionty CO₂ a že dochází i k určitému obohacování vzduchu ionty kyslíkovými. Podle jeho pozorování snížila pasivní elektroklmatizace např. absenci ve škole o 75 %, zvýšila se výkonnost a zmizela podrážděnost u zaměstnanců textilní továrny apod.

REIFFERSCHIED (12) měřil vliv elektrického statického pole na koncentraci kondenzačních jader a zárodků. Při intenzitě pole asi 40 V/cm naměřil pokles koncentrace kondenzačních jader o 60–70 %, pokles zárodků o cca 50 %.

Kromě zemského stejnosměrného elektrického pole šíří se podle zemského povrchu elektromagnetické impulsy, vznikající elektrickými výboji v troposféře. Toto vlnění známé pod názvem „sferics“ nebo „atmosferics“ tvoří tlumené kmity v širokém frekvenčním pásmu. Důležité je spektrum impulsů o velmi nízké frekvenci (0,5–20 Hz), které mají pravděpodobný kausální vliv na lidský organismus a které jsou dnes předmětem intenzivního výzkumu.

Na „sferics“ nepůsobí podstatně místní podmínky, takže pronikají jen málo zeslabeny do uzavřených prostorů.

5. Výsledky některých pokusů

Provedlo se již mnoho pokusů na lidech i zvířatech, při kterých se sledoval vliv většinou malých iontů na živý organismus. Kriteriem byla pozorovaná nebo měřená reakce, nebo subjektivní pocity pokusných osob.

Při všech dále uvedených pokusech se předpokládalo, že vyvolání biologického efektu je podmíněno vdechováním iontů.

BACH (13) provedl pokusy s malými ionty (O₂ + CO₂) na osobách, kterým při pokusu nebylo známo, které z obou iontů vdechují. Jejich pocity byly asi následující:

- Vzduch s převahou iontů +CO₂ byl považován za „dusný“.
- Vzduch chudý na ionty obou polarit byl pocíťován jako „těžký“.
- Vzduch s ionty obou polarit se zdál „čerstvý“.
- Vzduch s převahou –O₂ byl pocíťován jako „lehký, chladný“.

Uvedené pocity jsou střední hodnoty odpovědí. Odlišné nebo opačné pocity některých osob nutí — jak autor sám uvádí — k opatrným závěrům.

SMUCHIN (14) ve své práci o nezbytnosti umělé ionisace vzduchu v podzemních objektech (např. metro) tvrdí, že ionty –O₂ zákonitě vyvolávají zvýšení výměny plynů v krvi, kdežto ionty +CO₂ mají účinek opačný. Dále uvádí, že brzká únava zdravých osob, které prodlévají delší dobu v metru byla pozorována, když ve větracím vzduchu byl nedostatek iontů –O₂.

ČIŽEVSKIJ (15) považuje ionty –O₂ za nezbytný faktor vnějšího prostředí pro živý organismus. Předpokládá, že v klimatizačním zařízení vymizí všechny ionty –O₂ a tím se vzduch stává škodlivý pro živý organismus. Tento názor opírá o své pokusy, při kterých myši hynuly ve filtrovaném vzduchu bez iontů –O₂.

SKOROBGATOVA (1) opakovala později (1962) tyto pokusy, které nepotvrdily názor Čiževskij-ho. Myši žily normálně a na jejich organismu se nenašly žádné patologické změny.

RHEINSTEIN (16) zkoušel vliv malých iontů na změnu reakčního času (tj. časový interval mezi podrážděním a začátkem tím vyvolané reakce) a zjistil, že se prodlužuje při vysoké koncentraci iontů nezávisle na polaritě, a zkracuje při nízké koncentraci.

CHILLES (17) nenašel žádného vlivu.

FRIEDRICH (18) neměl zprvu jednotných výsledků, což přičítal k různému stavu vegetativního nervového systému pokusných osob. Při dalších pokusech, při kterých fixoval nervový systém atropinem (0,5 mg orálně), získal okamžité a reprodukovatelné reakce. Reakční čas se zkrátil při inhalaci iontů +CO₂ a prodloužil při –O₂.

KORNBLUEH (19), při pokusech s osobami alergickými na sennou rýmu zjistil, že obtíže zmizely u 2/3 pokusných osob při vdechování iontů –O₂ v koncentraci asi 4000 1/cm³. U osob, které právě neměly příznaky senné rýmy, se neprojevil žádný efekt. Současně pozoroval, že u některých osob dochází při pokusu k pocitům sucha v nose a krku.

KRUEGER (20) sledoval vliv malých iontů na vibraci řasinek (ciliární pohyby) a produkci sekretu v průdušnici a zjistil, že vdechováním iontů –O₂ zvýší se sekrece a počet kmitů řasinek z normálních 900 na 1200 kmitů/min. Tím se zvyšuje intenzita tohoto mechanismu, který chrání dýchací cesty před znečištěním.

Přesvědčivým důkazem účinků malých iontů byl pokus, při kterém se inhalací iontů +CO₂ vyvolaly příznaky senné rýmy u alergických osob. Počet kmitů řasinek přitom klesl na 600 kmitů/min.

Stejný autor (21) zjistil, že cigaretový kouř, který je silným zdrojem velkých kladných iontů, trvale brzdí čistící mechanismus řasinek, a že inhalací iontů –O₂ se narušená funkce opět normalizuje.

ANDERSEN (22) opakoval pokusy prováděné KREUGEREM s tím, že přísně udržoval stejnou teplotu a vlhkost vzduchu a zařadil srovnávací zkoušky. Jelikož nezjistil žádný vliv ani co do koncentrace malých iontů, domnívá se, že efekty pozorované Kreuger-em byly vyvolány změnami teploty a vlhkosti vzduchu.

Četná pracoviště se zabývala sledováním vlivu malých iontů na frekvenci pulsů a dechů.

DENIER (23), MIAZAKI a MASLOVA citovaní MINCHEM (24) našli shodně zvýšení frekvence pulsů při vdechování iontů +CO₂ a snížení při –O₂.

BISA + WEIDEMANN (25) zaznamenali změny frekvence pulsů nezávisle na polaritě vdechovaných malých iontů.

FERVERS (26) a HERINGTON (27) nezjistili žádných změn frekvence pulsů.

KRUEGER + SMITH (28) při pokusech s králíky stabilizovali jejich systém chlorpromazinem. Pokusy nedaly však žádné kvantitativní výsledky. Bylo jen pozorováno malé zvýšení frekvence dechů při aplikaci s ionty $+CO_2$ a snížení při $-O_2$.

MINCH (24) uvádí že KLOSOVSKY a MONGANOVIC pozorovali změny pulsů jen při pokusech s malými zvířaty.

EICHMEIER (29) zjistil změny frekvence dechu u lidí, nezávisle na polaritě vdechovaných malých iontů, které činily asi 12 %.

BACHMANN a spol. (30) našli zřetelné změny frekvence pulsů a dechů u pokusných zvířat, vyvolaných určitou koncentrací iontů, která byla u jednotlivých zvířat různá. Aplikací iontů $+CO_2$ frekvence stoupala, při $-O_2$ klesala.

BÜCTAS (31) hledal příčiny rozdílných výsledků v předcházejících pokusech.

Zlepšením měřicí techniky a fixací nervového systému pokusných osob zjistil zřetelný vliv iontů u 80–85 % osob. Nezávisle na polaritě zvýšila se frekvence dechů o 20 % u 60 % zkoušených osob, u zbývajících se snížila o 15 %. Při zkouškách s jednou osobou byly výsledky shodné u 50 % pokusů s ionty $-O_2$ a u 80 % pokusů s ionty $+CO_2$. Hlavní příčinu rozdílných výsledků připisuje autor stavu nervového systému.

Zajímavé jsou výsledky pokusů, při nichž se účinky malých iontů ($-O_2$, $+CO_2$) přenášejí krví.

SIIRDE (32) přednesl na Biometeorologickém kongresu v Montreaux 1969 zprávu o příznivém působení iontů $-O_2$ na koncentraci oxyhemoglobinu v krvi pokusných osob.

SKOROBOGATOV podle (1) provedl důkaz přenosu vlivu iontů krví tím, že spojil krevní oběh pokusných zvířat (kočky, králíci), z nichž jen jedno dýchalo vzduch obohacený malými ionty jedné polarity. Změny tlaku krve a dráždivosti svalů byly pozorovány u obou zvířat.

RINFRET + WEXLER podle (33) zjistili při pokusech se zvířaty, že docházelo k změnám váhy nadledvin, úměrným k délce pobytu zvířat v monopolárně ionizovaném vzduchu.

HOLLOWAY podle (33) našel změny v adrenalinových žlázách nadledvin, v obsahu cholesterolu a C vitamínu u zvířat exponovaných monopolárně ionizovaným vzduchem.

WORDEN (34) sledoval tři stejně velké skupiny křečků, z nichž jedna žila v normálním vzduchu, druhá ve vzduchu se silnou převahou $+CO_2$ iontů a třetí s převahou iontů $-O_2$. Po 60denní expozici zjistil, že proti váze nadledvin zvířat, která žila v normálním vzduchu, snížila se váha nadledvin o 33 % u zvířat v kladně ionizovaném vzduchu a zvýšila se o 29 % u zvířat, která žila v záporně ionizovaném vzduchu. U těchto zvířat se pozorovala zvýšená aktivita a normální hladina kyslíku v krvi, zatímco u zvířat žijících v kladně ionizovaném vzduchu došlo ke stavu všeobecné vyčerpanosti a k podstatnému snížení hladiny kyslíku v krvi.

Z těchto a z dalších výsledků lze usuzovat, že záporně ionizovaný vzduch zvyšuje schopnost nadledvin produkovat a v případě potřeby vytrvale uvolňovat do krve velké množství glucocorticoidu (hormon produkovaný kůrou nadledvin), zatím co kladná ionizace má opačné účinky. Glucocorticoid pomáhá organismu překonávat mimořádně velké fyzické nebo nervové zatížení.

Když nadledviny nejsou schopny produkovat dost glucocorticoidu v poměru ke mineralocorticoidu (jiný hormon produkovaný kůrou nadledvin), dochází rychle ke stavu únavy a vyčerpanosti. To byl případ, kdy zvířata v pokusu WORDENA žila v kladně ionizovaném vzduchu (zmenšení váhy nadledvin).

LUEDER (11) cituje SELEY-e, který uvádí, že každý druh stressu (souhrn pocitů vyprovokovaných různými činiteli např. chorobou, chladem, silnou tělesnou nebo nervovou námahou, šokem z tělesného úrazu apod.), přiměje hypofýzu (podvěsek mozkový) k produkci určitého hormonu, který způsobí, že kůra nadledvin uvolní do krve větší množství glucocorticoidu za účelem rychlého zotavení organismu.

Stejný autor (11) uvádí dále, že ALLEN FREY zjistil řadu dalších shodných účinků záporně ionizovaného vzduchu s účinky glucocorticoidu. Např. odstranění pocitu únavy a zdánlivého nedostatku vzduchu, zvýšení výkonů sportovců, zmírnění vyčerpanosti z únavy, sesílení srdeční činnosti, zlepšení EKG, zotavení u nervových šoků vzniklých při odběru krve, normalizace nervového zvýšení tlaku krve, zmírnění neb vymizení potíží při artritidě, normalizace funkcí u alergických chorob a při avitaminozách apod.

Autor (35) dále cituje MINCH-a, který docílil denní 15minutovou inhalaci vzduchu se silnou koncentrací iontů $-O_2$ zvýšit výkon skupiny sportovců o 216 % proti výkonu kontrolní skupiny.

Na začátku uvedený předpoklad, že biologický efekt iontů je podmíněn jejich vdechováním, ověřovali pokusně McDONALD(36) a KUNEVIČ (37) a jiní. I když došlo k malým změnám sledované biologické reakce působením malých iontů přijímaných jen povrchem těla, primární bylo vždy působení iontů inhalovaných.

Výjimku z uvedeného předpokladu tvoří příznivé účinky záporně ionizovaného vzduchu na hojení ran a popálenin.

Závěr.

Porovnáním výsledků různých zkoušek je patrné, že výsledky se často liší, některé si i odporují. Příčinou mohou být jednak kvalita použitých generátorů a měřidel iontů, jakož i nestejný stav okolních atmosférických veličin a jednak zdravotní stav, celkový stav vegetativní soustavy a individuální vnímavost pokusných subjektů. Zdá se, že přítomnost záporných kyslíkových iontů ve vdechovaném vzduchu má za následek, že organismus s narušenými fyziologickými funkcemi se rychle vrací k normalitě a že u zdravého organismu je efekt malý.

Přes uvedené rozpory a přesto, že ani mechanismus působení malých iontů není dodnes zcela jasný, převládá názor, že přítomnost malých iontů záporných (kyslíkových) ve vdechovaném vzduchu je lidskému organismu prospěšná, a tudíž že jejich praktické využití je účelné.

Uvedený názor má za následek, že se dnes generátory kyslíkových iontů vyrábějí o prodávají. Z obsahu prospektů výrobců jakož i z obsahu informativních článků, uveřejněných v odborném i populárně psaném tisku má často zájemce dojem, že umístění generátoru v místnosti, nebo umístěním ionizátoru před výstupní mříž rozvodu centrálně upravovaného (klimalizovaného) vzduchu je problém elektroklimatizace (jak se této úpravě vzduchu též říká) vyřešen. Autoři totiž často neudávají podmínky, za kterých k popisovaným výsledkům došlo, přecházejí třeba opačné výsledky jiných autorů a vyslovují jednoznačné závěry.

Ve skutečnosti je elektroklimatizace, (čímž myslíme taková opatření, následkem kterých je umožněno vdechování kyslíkových iontů v dostatečné koncentraci v celém prostoru dýhací zóny, a tím využití jejich příznivého fyziologického účinku) velmi náročný technický problém. Při realizaci je třeba splnit řadu podmínek, zejména:

Snížit koncentraci příměsí ve vzduchu, zvláště kondenzačních jader, za tím účelem aby mizely kyslíkových iontů a vytvoření velkých iontů bylo co nejmenší a aby se snížil vliv vdechovaných příměsí, zvláště elektricky nabitých. To znamená zvýšit účinnost filtrace větracího a zvláště z venku přísávaného vzduchu. Dále je nutno odstranit vnitřní zdroje velkých iontů (zákaz kouření a používání otevřených elektrických topidel),

potlačit vznik vnitřních elektrických polí, které snižují koncentraci vdechovaných malých iontů. To se stane jed-



nak předcházejícím opatřením, kterým se sníží koncentrace velkých iontů v prostorovém náboji, jednak použitím stavebních materiálů, podlahových krytin, nátěrových hmot na nábytek a stěny, textilií apod., které mají vyšší elektrickou vodivost resp. antistatických nátěrů. Umělé hmoty jsou silnými zdroji jak velkých, většinou kladných iontů, tak i povrchových nábojů, zajišťují, aby vzduch v celém protoru dýchací zóny obsahoval přiměřenou koncentraci kyslíkových iontů (alespoň 400/1 cm³).

Za tím účelem je třeba více generátorů, umístěných při podlaze a k jejich dopravě použít umělého elektrického pole mezi stropní elektrodou (kladnou) a podlahou. Záporné ionty se budou pohybovat směrem k stropní elektrodě.

Lepší rozložení záporných iontů se docílí tím, že intenzita elektrického pole se periodicky mění. V době, kdy intenzita elektrického pole bude nulová, budou malé ionty nacházející se v dýchací zóně migrovat na všechny strany a zaplní stejnoměrněji celý prostor. Současně se zlepší podmínky pro vdechování malých záporných iontů.

Kromě dopravy iontů má elektrické stejnosměrné pole i vliv na snížení koncentrace iontů CO₂, kondenzačních jader a zárodků.

Nejvíce se používá pouhé umístění generátoru kyslíkových iontů v místnosti. Tento způsob ionizace vzduchu je sice jednoduchý a málo nákladný, ale neplní zcela účel elektroklimatizace, popsany v předcházejícím odstavci.

K dopravě iontů do místnosti se většinou používá proud čistého vzduchu. V závislosti na vzdálenosti od generátoru klesá rychle koncentrace iontů, takže tyto budou ve sníženém množství pouze tam, kam zasahuje proud vzduchu.

Dosah tritiových generátorů (bez proudu vzduchu) je dán jejich vyzařovacím diagramem a je menší než-li u generátorů koronových.

Kromě místně omezeného fyziologického efektu vdechovaných kyslíkových iontů, dochází i k určitému oždravení bioklimatu místnosti.

Rekombinací kyslíkových iontů s kladnými ionty CO₂ snižuje se jejich koncentrace, a tím i jejich nepříznivé vlivy na organismus. Pokud je vzduch, kterým se kyslíkové ionty dopravují, čistěn — a to se předpokládá — dochází k recirkulačnímu čištění vzduchu v místnosti. Tento pokles koncentrace příměsí ve vzduchu spolu s neutralizací CO₂ iontů není efekt zanedbatelný.

Použití samotného generátoru iontů je tedy účelné, i když fyziologický efekt kyslíkových iontů bude malý. Nelze jej však doporučit, tam kde koncentrace příměsí ve vzduchu je vysoká, resp. kde není splněna podmínka vyšší účinnosti filtrace vzduchu. V takovém případě dojde vlivem ionizace vzduchu k zvýšení koncentrace velkých iontů, a tím i k jejich škodlivým účinkům.

Velmi účelná je krátkodobá (ca 15 min.) inhalace kyslíkových iontů ústy v blízkosti generátoru, kde je vysoká koncentrace 10⁵—10⁶ iontů/cm³. Generátor nesmí být samozřejmě zdrojem vedlejších nežádoucích produktů.

Literatura

- (1) KOJRAŇSKI B. B.: *Liter. pro staveb.* Moskva (1964)
- (2) REITER R.: *Zentralblatt f. bio. aer. Forsch.* 2 (1966)
- (3) BISA K.: *Zeits. f. Aerosolforsch. u. Therapie* 6 (1957)
- (4) VASILJEV L. L.: *Amer. J. Phys. Med.* (1960)
- (5) MARSCH+BEAMS: *J. Cell. comp. Physiol.* (1952)
- (6) FREY A. H.: *Zpráva university ITHACA, NY* (1959)
- (7) KRUEGER A. P.: *J. gen. Physiol.* (1962)
- (8) CSERMELY I. J.: *Zpráva univers. Syracuse NY* (1964)
- (9) KRANZ+RICH: *Zpráva konference Ionisation of the Air, Philadelphia* (1962)
- (10) ANDERSEN: *Zpráva univers. Aarhus (Dánsko)* (1965)
- (11) LUEDER H.: *Klimatechnik* 2 (1966)
- (12) REIFFERSCHIED: *Zentralblatt f. bio. aer. Forsch.* 2 (1966)
- (13) BACH Chr.: *Det Luft-elektriske Klima, nakladatel Rosenkilde Kodaň* (1963)
- (14) SMUCHNIN-SODIKOV: *Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika* 7 (1970)
- (15) ČIŽEVSKIJ: *Citovaný v (1)*
- (16) RHEINSTEIN J.: *Dipl. práce T. H. München* (1960)
- (17) CHILES W. D.: *Tech. Report 60.598, Wright-Patterson Air. Force Base, Ohio* (1960)
- (18) FRIEDRICH H.: *Dipl. práce T. H. München* (1969)
- (19) KORNBLUEH: *Am. J. phys. Med.* 18 (1958)
- (20) KRUEGER A.: *Proc. Soc. Exp. Biol. (NY)* 98 (1958)
- (21) KRUEGER A.: *Proc. Soc. exp. Biol. (NY)* 102 (1958)
- (22) ANDERSEN: *Fifth. Inter. Biometeorological Congress, Montreaux* (1969)
- (23) DENIER D.: *Presse med.* 104 (1933)
- (24) MINCH A. A.: *Medgiz. Moskva* (1958)
- (25) BISA+WIEDEMANN: *Zeits. f. Aerosolforsch. u. Therapie* (1955)
- (26) FERVERS C.: *Dtsch. med. Wschr.* (1934)
- (27) HERRINGTON L. P.: *J. clin. Invest.* (1935)
- (28) KRUEGER+SMITH: *J. gen. Physiol.* (1958)
- (29) EICHMEIER J.: *Elektromedizin* 8 (1963)
- (30) BACHMANN a spol.: *Int. J. Biometeorol.* (1965)
- (31) BÜTTAS A.: *Dipl. práce T. H. München* (1966)
- (32) SIIRDE E.: *Fifth. Int. Biomet. Congr. Montreaux* (1969)
- (33) KATONA Z.: *Elektromedizin* 2 (1963)
- (34) WORDEN J.: *Bonaventure Univ. Sci. Studies* 15 (1953)
- (35) LUEDER H.: *Klima-technik* 12 (1966)
- (36) McDONALD a sp.: *Int. J. Biomet.* 2 (1965)
- (37) KUNEVIČ V. G.: *Trudi instituta Mozga XVII Lenin-grad* (1939)

NOVÉ SYSTÉMY PRO VYSOKOTLAKOU KLIMATIZACI

Ke klimatizaci vnitřních zón ve správních budovách se v posledních letech stále více používalo dvoukanálových klimatizačních zařízení, jejichž chladicí výkon musí být stanoven pouze ještě podle současné potřeby všech prostor. Centrálními prostředky (regulace studeného a teplého vzduchu v závislosti na vnější teplotě) se mohou tepelné ztráty misením dále zmenšit a vyšším vzduchovým výkonem dvoukanálového zařízení v přechodovém období, popřípadě s lepším využitím volného chlazení se může celková roční potřeba chladicí energie zmenšit na 50 %. Ztráty misením se mohou plně odstranit, když změna celkové spotřeby tepelné ener-

gie budovy je regulována centrálně doregulováním teplot v kanálech teplého a chladného vzduchu. Celkové náklady na energii jsou potom pouze o 10-15 % větší než u jiného srovnatelného indukčního zařízení. Byl vyvinut samostatně pracující regulátor protékajícího množství pro směšovací a expanzní skříně, který pracuje s přesností $\pm 3\%$ při měněním se tlaku od 20 — 200 kPa/m² a měněním se vzduchem výkonu v poměru 1:4. Takto může být potřeba energie při dvoukanálové klimatizaci dokonce nižší než u indukčního zařízení, jelikož zařízení tohoto druhu pracuje pouze v době špičkové chladicí zátěže s maximálním vzduchovým výkonem. Při

částečné zátěži a vytápění je vzduchový výkon ve směšovací skříně regulací od termostatu v místnosti snížen na požadované minimální množství vnějšího vzduchu. Tím stoupá současně pohoda prostředí, jelikož rychlost vzduchu v místnosti se zmenšuje a zmenšují se náklady, protože též vzduchový výkon zařízení se může omezit současnou potřebou chladu. Ve vnitřních zónách, které vyžadují výhradně chlazení, můžeme se vzdát druhého kanálu (jednokanálový systém), protože rozdílné zátěže mohou být vyregulovány proměnným vzduchovým výkonem.

LAUX. KÖLN

PROTIMRAZOVÁ OCHRANA PŘEDEHŘÍVAČŮ VZDUCHU

Ing. Milan Kopřiva, vedoucí OTP

Na dnu technických informací n. p. Janka-ZRL v roce 1972 se s. ing. Kopřiva ve své přednášce zabýval i problémem zamrzávání přehříváčů u větracích a klimatizačních zařízení. Účastníci jednání v diskusi projevíli značný zájem o tento problém a i později docházely do podniku dotazy, zda rejerát bude vydán písemně nebo zda podnik nevydá v tomto smyslu pokyny pro projektanty. Na žádost redakční rady připravil s. ing. Kopřiva článek, který jednak rozebírá některé z příčin zamrzání přehříváčů a zabývá se otázkou, jak předejít haváriím a poškozování ohříváčů z tohoto důvodu.

Úvod

Dostí častou příčinou poruchy v provozu klimatizačních a větracích zařízení bývá havarie přehříváče nasávaného čerstvého vzduchu při nízkých venkovních teplotách. Zařízení po dobu opravy nebo výměny přehříváče je buď zcela vyřazeno z provozu nebo pracuje pouze s cirkulačním, tj. znehodnoceným vzduchem jako teplovzdušné vytápění bez větrání. Vznikají tím značné potíže a národohospodářské ztráty tam, kde bez úpravy vzduchu na potřebné parametry není normální provoz vůbec možný.

I když jde o problém letitý a známý, přesto se i u nových zařízení stále opakuje. Většina projektantů klimatizačních a větracích zařízení se touto otázkou příliš nezabývá, protože se mylně domnívá, že věc vyřeší automatická regulace. Spokojí se s požadavkem na instalování kapilárního čidla na vzduchové straně za přehříváčem, ovládající uzavírací klapku na přívodu venkovního vzduchu. Jak praxe ukázala, však názor, že toto jištění ohříváče proti zamrznutí postačí, je zcela mylný. Důvody uvádím dále. Při zjišťování příčin, jak mohlo k zamrznutí ohříváče dojít, argumentuje projektant tím, že ohříváč správně dimensoval, dokonce s určitou rezervou a že předepsal do systému automatické regulace uvedené čidlo, které v případě správné funkce musí reagovat na pokles teploty vzduchu za ohříváčem pod nastavenou mez, mělo by uzavřít venkovní klapku a tak zabránit zamrznutí. Chyba tedy není podle tvrzení projektanta v technickém řešení, ale někde jinde. Zpravidla se dál nic nezjišťuje, ohříváč se opraví nebo vymění a vše se svede na objektivní potíže. Je to však správný postup? Vždyť i po výměně ohříváče zůstává situace nezměněna a dříve nebo později dojde k havarii znovu. Uvedu dále několik důvodů, proč tomu tak je.

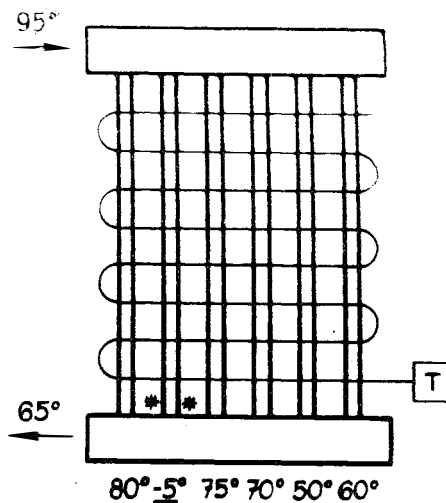
Chtl bych ještě předestlat, že projektant klimatizačního zařízení nemůže vždy uvažovat pouze s podmínkami podle zadání úkolu, ale musí nutně počítat i s mimořádnými situacemi, jako jsou např. přerušení dodávky el. energie, porucha některého elementu, např. uzavírací klapky nebo servopohonu apod. Musí tedy projekt vypracovat tak, aby v maximální míře zajistil správnou funkci zařízení, a to i za cenu komplikovanějšího a dražšího zařízení. Svoje řešení musí zdůvodnit a prosadit, jestliže má převzít odpovědnost. To není alibismus, ale předcházení národohospodářských ztrát, vznikajících později z důvodů špatné funkce zařízení nebo jeho vyřazením z provozu. Jak již bylo uvedeno, je zamrzání přehříváčů jednou z častých příčin tohoto nežádoucího stavu a proto by se protimrazové ochraně měla věnovat mimořádná pozornost.

1. Příčiny zamrzání přehříváčů

Především je nutno si uvědomit, že k poruše ohříváče roztržením zamrzlou vodou dojde v případě, kdy teplota vody poklesne pod bod mrazu alespoň v jedné ze soustavy trubek. K tomu dojde v dále uvedených případech.

Typickým příkladem, kdy zamrznutí přehříváče je zdůvodněno objektivními příčinami a nikdo se necítí vinen, je přerušení dodávky elektrické energie v zimním období. V tomto případě sice se zastaví chod ventilátorů a měla by se uzavřít venkovní klapka, ale vypadne z provozu i vodní čerpadlo, dopravující teplou vodu k ohříváči. Vlivem netěsností venkovní klapky dojde přesto v závislosti na síle větru a tlakovém spádu (komínového efektu) v budově k proudění studeného venkovního vzduchu ohříváčem. Jestliže tento stav trvá déle, než je zapotřebí k poklesu teploty neproudící vody v ohříváči na bod mrazu, dojde nevyhnutelně k zamrznutí. Pro tento případ není naprosto spolehlivé řešení, ale vhodnými opatřeními je možno podstatně prodloužit dobu chlazení vody v ohříváči, takže se zvýší pravděpodobnost, že přerušení dodávky el. energie bude včas odstraněno.

Především by se měly instalovat u těchto zařízení vzduchotěsné klapky u přívodu venkovního vzduchu, které se při vypnutí nebo přerušení dodávky el. energie automaticky uzavřou. Tím se buď zcela zamezí nebo sníží na minimum vnikání studeného vzduchu aerací k ohříváčům a do klimatizačního zařízení vůbec.



Obr. 1 Vliv rozdílného průtokového odporu trubek v ohříváči

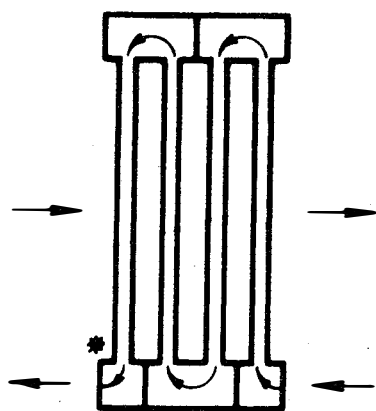
Projektant musí zvážit, zda není nutné k takové klapce instalovat vhodný zdroj tepla, např. infrazářič, aby se odstranila možnost narušení funkce zařízení jejím zamrznutím.

Dále je nutno dbát, aby ventily na přívodu a odvodu tepelného média u přehříváče byly v provedení se základní polohou „otevřeno“, aby při přerušení dodávky elektrické energie se automaticky otevřely a byla tak zajištěna určitá cirkulace tepelného média.



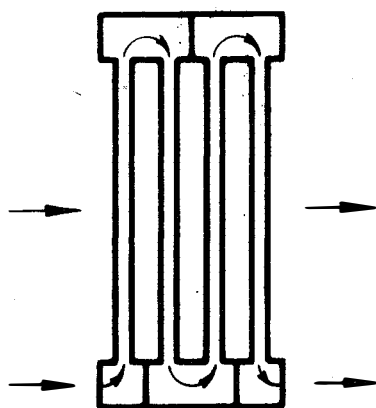
Další příklady zamrznutí předehříváče jsou způsobeny zcela konkrétními příčinami. Jedná se proto o závady, kterým lze správným technickým řešením nebo výrobním provedením předejít a v případě jejich výskytu je možno přesně určit, kde se stala chyba.

Jednou z častých příčin poruchy předehříváče je zamrznutí jedné nebo části trubek proto, že trubky mají nestejný průtokový odpor. Trubkou s větším odporem protéká menší množství vody, která se více ochlazuje a na stěně trubky poblíž sběrné komory se začne tvořit námraza. Tím se průřez dále zmenšuje. Postupně tak dojde k jejímu roztržení. K rozdílnosti průtokového odporu jednotlivých trubek může dojít již při výrobě při zavařování trubek do rozváděcí a sběrné komory, nebo během provozu nestejnoměrným usazováním kalu. Jedná se tedy buď o vadu výroby nebo o špatnou úpravu vody v otopném systému a nedostatečnou kontrolu a údržbu. Závadu lze zjistit měřením povrchové teploty jednotlivých trubek v místě napojení na zpáteční sběrnou komoru při provozu ohříváče. V tomto případě, který je znázorněn na obr. 1, je také jasně patrné, že kapilární tepelné čidlo na straně ohřátého vzduchu je absolutně nevyhovujícím indikátorem. Při své minimální délce 250 mm měří totiž průměrnou teplotu vzduchu za teplejšími i chladnějšími trubkami, a ta je vysoko nad bodem mrazu.



Obr. 2 Chybné situování předehříváče (protiproud)

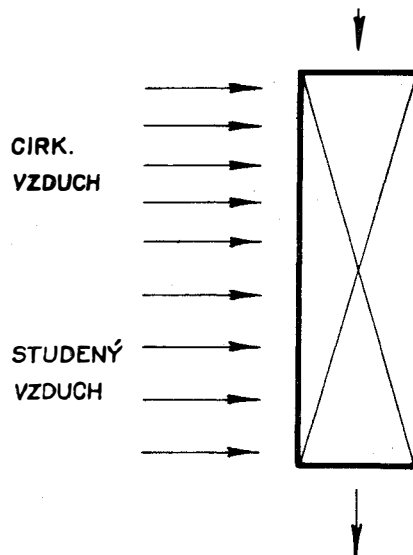
V dalším případě, který uvádím, jde o technickou závadu. Jestliže předehříváč je předepsán tak, že trubky napojené na zpátečku jsou na straně vstupujícího studeného vzduchu (viz obr. 2), dojde ke styku studeného vzduchu s trubkami s nejnižší teplotou vody. Může dojít k tomu, že při nasávání venkovního vzduchu o velmi nízké teplotě je současně sníženo průtokové množství vody. U trubek v první řadě dojde postupně k vytvá-



Obr. 3 Správné situování předehříváče (soproud)

ření námrazy až k úplnému zamrznutí. V tomto případě tepelné čidlo na straně vzduchu za ohříváčem opět není nic platné, protože měří průměrnou teplotu vzduchu, který až do okamžiku zamrznutí ohříváče je v dalších řadách trubek ohřát na vyšší teploty. Zásadně je třeba předehříváč situovat tak, aby venkovní studený vzduch přicházel do styku nejprve s trubkami s nejteplejší přívodní vodou (viz obr. 3), i když to znamená nutnost zvýšení činné plochy ohříváče asi o 5 %.

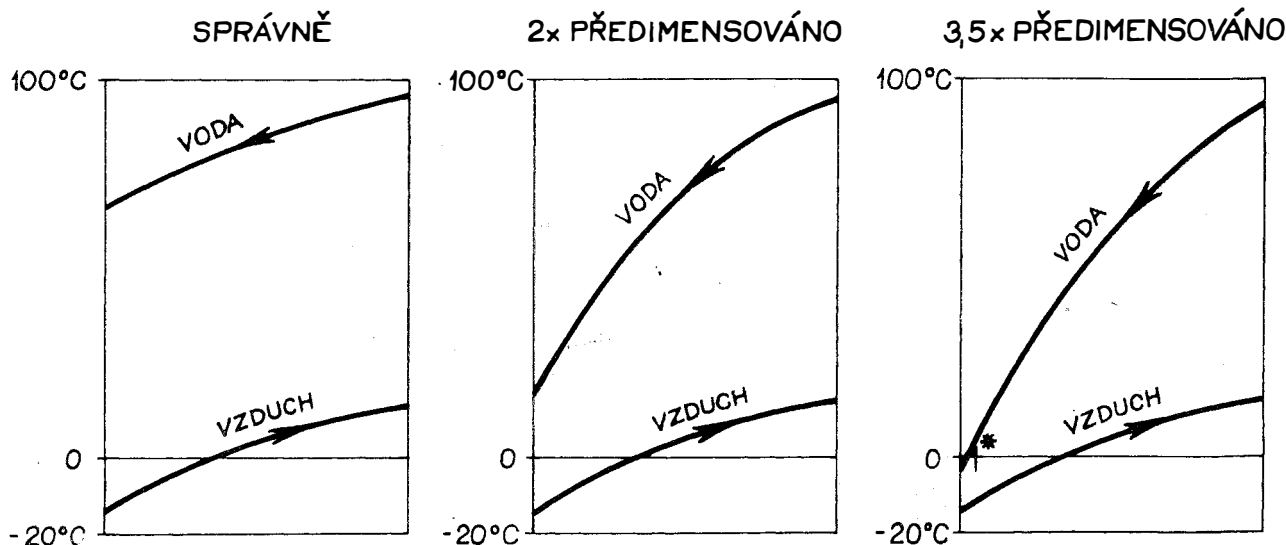
Další případ se týká konstrukčního řešení směšovací komory venkovního a cirkulačního vzduchu u klimatizačních jednotek. Je-li vstup venkovního studeného vzduchu proveden přímým směrem v dolní části jednotky, nedojde k jeho promíšení s teplým cirkulačním vzduchem. Dolní část předehříváče je potom v proudě studeného vzduchu (viz obr. 4) a může dojít k jeho zamrznutí, zejména je-li předehříváč situován tak, jak je uvedeno v předcházejícím případě. Situaci může zhoršit umístění čidla automatické regulace v horní partii ohříváče. Regulace ventilů u přívodu teplé vody je ovlivňována vyššími teplotami vzduchu z horní části ohříváče, čímž je množství vody omezováno a její průtoková rychlost snižována. To může vést až ke klesnutí teploty ve spodní části ohříváče pod bod mrazu. Tato závada se může přenést až do vodní pračky vzduchu. Je nutno si uvědomit, že k důkladnému promíšení venkovního a cirkulačního vzduchu dojde až ve ventilátoru. Klimatizační jednotky by měly být konstrukčně řešeny tak, aby přívod venkovního studeného vzduchu byl vždy v horní části směšovací komory, tj. nad přívodem cirkulačního vzduchu a předehříváč by měl být situován tak, jak je uvedeno v předcházejícím případě.



Obr. 4 Chybný přívod venkovního studeného vzduchu do směšovací komory klimatizační jednotky

Důležité je předehříváč správně dimenzovat. Byl by omyl se domnívat, že pojistkou proti zamrznutí je předimenzování ohříváče, a to čím více, tím lépe. Automatická regulace u předimenzovaného ohříváče snižuje přívod tepelného média, a to buď omezí množství teplé vody nebo snižuje její teplotu. To může vést až k situaci, kdy teplota vody před výstupem z ohříváče poklesne na bod mrazu (viz obr. 5). Proto je nutno provádět výpočty předehříváčů co nejsvědomitěji a nepoužívat jako předehříváče výměníky, původně určené pro jiná zařízení, pouze na základě zjištění, že pro dané parametry bohatě postačí.

Jiný případ může nastat chybou projektanta vytápění, jestliže předehříváč a dohříváč jsou napojeny na stejný topenářský okruh. Regulace výkonů předehříváče a dohříváče je řízena nezávisle na sobě. Výkon předehříváče je odvislý od průběhu teploty venkovního vzduchu,



Obr. 5 Vliv předimenzování ohřívače na průběh teploty vody (ohřívač zapojen chybně podle obr. 2 a regulace je prováděna škrcením množství vody)

zatím co výkon dohřívače se mění podle tepelné zátěže klimatizovaného prostoru. I při nízkých venkovních teplotách může stoupnout vnitřní tepelná zátěž. V tom případě regulace omezí výkon dohřívače, tj. sníží přívod tepelné energie a při uvedeném způsobu zapojení výměníku na stejný okruh se sníží i výkon předehřívače, i když by tomu podle venkovní teploty mělo být obráceně. Může tak dojít k ochlazení vody v předehřívači až na bod mrazu (viz obr. 6).

Závadou je i překročení jmenovitého množství teplé vody, přiváděné do předehřívače, a to buď použitím předimenzovaného čerpadla v důsledku chybně určeného odporu na vodní straně ohřívače či omezené volby normalizovaných čerpadel, a nebo použitím čerpadla se strmou charakteristikou (použití takových čerpadel by se mělo vyloučit, protože již malá změna zdvihu ventilu má za následek velkou tlakovou změnu). V důsledku většího množství dodávané teplé vody dojde u předehřívače ke snížení teplotního rozdílu mezi přívodem a odvodem (až na 2 °C) a regulace přestane být stabilní. Pracuje v rázech (otevřeno—zavřeno), a to může stačit k tomu, aby v době, kdy přívod teplé vody je uzavřen, došlo k poklesu teploty vody v přední řadě trubek na bod mrazu.

Dojde-li v praxi k zamrznutí předehřívače, může být sice způsobeno vlivem pouze jedné z uvedených závad, ale nejpravděpodobněji je porucha způsobena kombinací několika chyb. Tak i takové závady u nichž na první pohled se zdá malá pravděpodobnost, že způsobí zamrznutí předehřívače, jako je tomu např. u posledního příkladu, při spolupůsobení některé z dalších závad zhorší situaci a přispěje tak svou mírou ke vzniku poruchy.

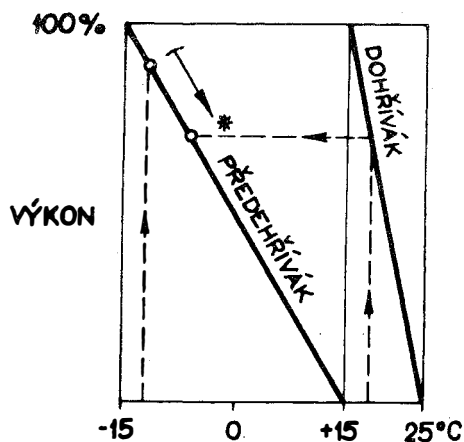
2. Rekapitulace navrhovaných opatření

Uvedl jsem řadu příčin zamrznutí přehříváčů u klimatizačních a větracích zařízení a u každého případu jsem se současně zabýval otázkou jak závadám předcházet. Pro lepší přehled uvedu nyní souhrnně všechna navrhovaná opatření, přeformulovaná jako pokyny pro projektanta klimatizačních zařízení (to proto, že na něm leží odpovědnost za dobrou a stálou funkci zařízení, které projektoval):

- použít vzduchotěsné klapky na přívod venkovního vzduchu, které se při vypnutí el. proudu automaticky uzavřou, příp. s infrazářičem proti zamrznutí

- ventily pro přívod a odvod tepelného média u předehřívače volit v provedení se základní polohou „otevřeno“
- požadovat provedení kontroly průtokového odporu jednotlivých trubek předehřívače po uvedení do provozu i periodicky během provozu a dát příkaz k opravě nebo výměně nevyhovujícího ohřívače
- situovat předehřívač tak, aby studený vzduch přišel do styku s trubkami s teplou vodou o nejvyšší teplotě
- přívod studeného venkovního vzduchu do klimatizační jednotky řešit nad přívodem cirkulačního vzduchu
- při určování předehřívače se vyvarovat jeho nadměrného předimenzování
- požadovat napojení předehřívače a dohřívače na samostatné topenářské okruhy
- dbát na správné dimenzování čerpadla teplovodního systému

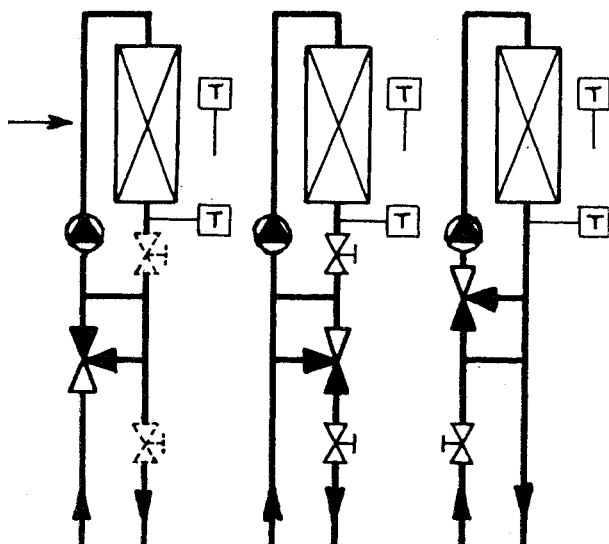
Při dodržení uvedených zásad zamezí se zamrznutí předehřívače regulačním zařízením, které bere impuls z teploty zpátečky v těsné jeho blízkosti. Není už rozhodující, zda se provádí regulace výkonu předehříva-



Obr. 6 Nežádoucí snížení výkonu předehřívače při napojení na stejný top. okruh s dohříváčem



če škrcením přívodu teplé vody nebo při jejím konstantním množství. V každém případě musí být v zimním období chod ventilátoru závislý na přívodu teple-



Obr. 7 Příklady beztlakového napojení ohřivačů na teplovodní rozvod

ného média. Při poruše v přívodu musí automaticky dojít k zastavení chodu ventilátoru.

Provedení okruhů automatické regulace v souvislosti s protimrazovou ochranou předehřivačů je úzce závislé na koncepci a systému klimatizačního zařízení a na provedení teplovodních rozvodů, kde vývoj jde také kupředu (např. v zahraničí je v současné době propagován systém beztlakového napojení ohřivačů s vlastním čerpadlem — viz obr. 7).

Závěr

Účelem článku bylo předložit, a to nejen projektantům klimatizačních a větracích zařízení, souhrn nejčastějších závad, které v největší míře způsobují zamrzání předehřivačů venkovního vzduchu u klimatizačních a větracích zařízení. Případy, které jsem v článku uvedl, nejsou ani vymyšlené, ani vydedukované z teoretických úvah, ale skutečně se v praxi vyskytují, a to nejen u nás.

Chybami se chytrá hlava učí, to je známá věc, a proto věřím, že u nových zařízení již problém zamrzání předehřivačů nebude existovat. Chtěl jsem také svým článkem ukázat na jednom z dílčích problémů, že klimatizační zařízení není jen věcí projektanta vzduchotechniky, ale velmi širokého okruhu specialistů z různých oborů. Větší klimatizační zařízení dnes již může vyprojektovat jen komplexní projektový tým, složený z odborných projektantů — specialistů z potřebných oborů. Projektant klimatizačních zařízení musí mít takové znalosti, aby tyto pracovní týmy dovedl řídit, usměrnit a zajistit jejich úzkou spolupráci.

PŘEŽIJÍ ROK 2000?

Asi nikdo z nás, kdo sledoval v televizi seriál s tímto názvem o ohrožení existence některých druhů zvířat, si nepoložil stejnou otázku v souvislosti s existencí člověka. Řada vědců na celém světě se však zabývá vážnými problémy, spojenými s uchováním a zlepšením životního prostředí. V roce 1972 probíhala ve Stockholmu konference OSN o životním prostředí, na které zcela bez obalu a v plné nahotě bylo odhaleno prudké tempo zhoršování podmínek života na této planetě, vyvolané nesmírným růstem techniky v lidské činnosti. Přední americký sociolog McHale např. v jedné své knize píše, že prostředí na Zemi, v němž žije asi 3,5 miliardy lidí, bylo už do značné míry modifikováno a toto bude dále pokračovat. Skutečnost, že člověk mění prostředí podle svých potřeb, má i negativní stránky. Podstata těchto je to, že až dosud se veškeré změny prováděly celkem bez zřetele na složitost celkové ekologické rovnováhy, nesmírně důležité pro udržení života. Tak např. podle nejnovějších odhadů zaniklo od začátku našeho letopočtu 107 druhů saveců, 100 druhů ptáků a mnohem větší počet druhů drobných živočichů. Více jak 70 % těchto ztrát jde na vrub lidské činnosti v tomto století, a to nikoliv v důsledku lovu

zvěře, ale zničením životních podmínek.

V této souvislosti je zajímavé, co napsal v časopise Voprosy filosofii prof. Stepanšij: „Dnes se dostává do životního prostředí člověka značný počet chemických látek a lidský organismus není s to a nestačí si vypracovat obranné vlastnosti. Hovoříme-li o adaptaci zvířat, je třeba mít na paměti, že se u nich adaptační systémy vytvářejí v procesu přirozeného výběru. Tento mechanismus nelze ale uplatňovat v případě člověka. Změna jeho fyzických parametrů znamená patologii. Nesmíme připustit, aby člověk při adaptaci musel projít stadiem patologie“.

Americký biolog dr. Ehrlich na Fóru o životním prostředí při konferenci OSN ve Stockholmu řekl: „Naše ekonomika se musí co nejrychleji přeměnit v ekonomiku s minimální spotřebou zdrojů a maximální kvalitou základních prostředků. Musíme změnit lidské chování, aby se omezil dopad lidské činnosti na životní prostředí, jež naprosto nezbytně potřebujeme. Musíme ovládnout většinu zhoubných vlivů na naši úrodu, odstranit naše odpady a zachovat kvalitu našeho ovzduší. Znaky narušování ekosystému pozorované v roce 1970 naznačovaly, že

systém dostával již polovinu škodlivin, které mohl v nejlepším případě absorbovat. Podle tohoto vývoje úplný ekologický kolaps, který by byl katastrofou pro lidstvo, může nastat do r. 1985“.

Názory vědců, jak řešit jednotlivé problémy, spojené s ozdravením životního prostředí, nejsou jednotné a někdy se i diametrálně rozcházejí. V jednom však se shodují. Musí dojít co nejdříve k zásadním celosvětovým opatřením, protože zásahy lokálního charakteru na nepříznivém vývoji nic nezmění.

Zajímavý je názor McHala, uvedený v jeho knize. V žádném případě, píše, se nemůžeme vrátit do jakési idealizované předtechnické doby, kdy „země, vzduch a voda byly čisté a všechno bylo dobré a klidné“. Budeme muset potřebovat drastickou změnu v orientaci vědeckého bádání v jeho vztahu k lidským hodnotám a společenské činnosti. Určitě budeme muset revidovat motivaci našeho rozsáhlého technického potenciálu a znovu vymezit jeho využití. Úkol, který před lidstvem vypstává, bude vyžadovat veškerou lidskou inteligenci a rozvinutou technickou genialitu, již má lidstvo k dispozici.

KŘ

PŘEHLED VÝROBKŮ PODNIKU JANKA - ZRL

Karel Říha, vedoucí konstrukcí

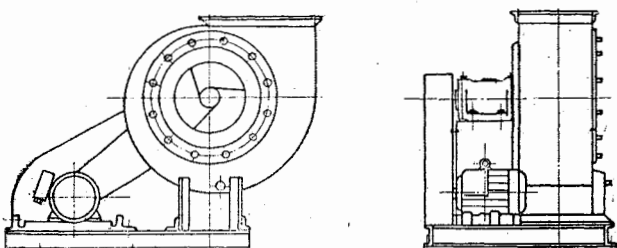
Od r. 1969, kdy v prvním čísle zpravodaje „Technické informace“ byl vytištěn článek s názvem „Průřez výrobním programem“, došlo k některým změnám v sortimentu výrobků, vyráběných v n. p. Janka-ZRL. Pro správnou orientaci projektantů a odběratelů je v tomto článku uveden přehled všech typizovaných výrobků, vyráběných v tomto podniku v r. 1973.

1. Radiální ventilátory

Ventilátory RNA jednostranně sací

PK 12 3122

Radiální nízkotlaké ventilátory s valivým nebo kluzným uložením hřídele, poháněné elektromotory přes převod klínovými řemeny. Mohou se používat jen pro prostředí bez nebezpečí výbuchu (umístění i dopravovaná vzdušina). Dopravovaná vzdušina nesmí obsahovat nečistoty, které by mohly způsobit zalepování ventilátoru, abrazi nebo korozi ocelového materiálu. Ventilátory nejsou plynotěsné a nelze je tedy používat pro dopravu



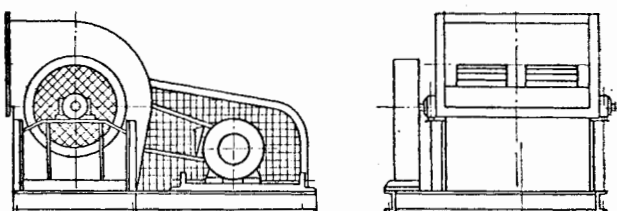
vzdušin, jejichž unikání do okolního prostoru není přípustné nebo žádoucí. Teplota okolí ventilátoru může být v rozsahu od -20°C do $+40^{\circ}\text{C}$, teplota dopravované vzdušiny v rozsahu -20°C až $+85^{\circ}\text{C}$. Jsou vyráběny velikosti 500, 630, 800 a 1000 pro výkony od 0,8 do 14 m^3 vzduchu za vteřinu a od 160 do 770 N/m^2 celkového přetlaku.

Radiální ventilátory RNA jednostranně sací pro vzdušiny nebezpečné výbuchem **PK 12 3154**

Nízkotlaké ventilátory pro stejné podmínky, jako ventilátory RNC podle normy PK 12 3153. Jsou však pouze v provedení s převodem klínovými řemeny. Vyrábějí se velikosti 500, 630, 800 a 1000 pro výkony od 0,7 do 15 m^3 vzduchu za vteřinu a od 160 do 780 N/m^2 celk. přetlaku. Náčrtek viz PK 12 3122.

Radiální ventilátory RNA oboustranně sací **PK 12 3126**

Nízkotlaké ventilátory pro stejné užití a ve stejném provedení (avšak pouze s valivými ložisky), jako ventilátory RNA jednostranně sací s tím rozdílem, že na sací otvory nelze připojit potrubí a proto teplota dopravované vzdušiny může být ve stejném rozsahu, jako teplota okolí ventilátoru, tj. od -20°C do $+40^{\circ}\text{C}$. Vyrábějí se



běží se ve velikostech 500, 630, 800 a 1000 pro výkony od 2,2 do 32 m^3 vzduchu a od 250 do 1300 N/m^2 celkového přetlaku.

V důsledku některých konstrukčních úprav změnily se výkonové charakteristiky, uvedené v normě PK 12 3126 s účinností od 1. 10. 1969 a proto až do vydání nového revidovaného vydání této normy je nutno použití těchto ventilátorů konzultovat s konstrukcí ventilátorů n. p. Janka-ZRL.

Radiální ventilátory RNA oboustranně sací s kluznými ložisky **PK 12 3127**

Jedná se o tytéž ventilátory, jako podle normy PK 12 3126 s tím, že pro uložení hřídele jsou použita kluzná ložiska s ohledem na udržení stabilní hlučnosti i po delším provozu.

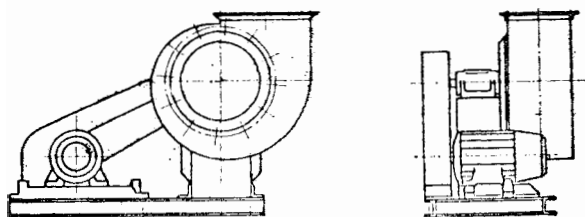
Radiální ventilátory RNA oboustranně sací pro vzdušiny nebezpečné výbuchem **PK 12 3155**

Nízkotlaké ventilátory pro stejné podmínky a ve stejném provedení a velikostech, jako ventilátory RNA jednostranně sací podle normy PK 12 3154. Jelikož však nelze na sací otvory připojit potrubí, může být teplota dopravované vzdušiny pouze v rozsahu od -20°C do $+40^{\circ}\text{C}$ stupňů Celsia. Výkony těchto ventilátorů jsou od 1,9 do 31 m^3 vzduchu za vteřinu a od 230 do 1300 N/m^2 celk. přetlaku. Náčrtek viz PK 12 3126.

Ventilátory RNC jednostranně sací

PK 12 3123

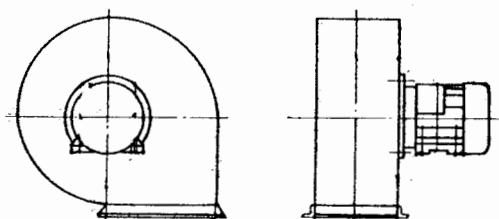
Radiální nízkotlaké ventilátory pro stejné užití a ve stejném provedení, jako ventilátory RNA, lišící se pouze jinou technologií výroby oběžného kola a rozměry. Roz-



měrové jsou pokračováním geometr. řady dolů oproti ventilátorům RNA. Jsou vyráběny velikosti 250, 315 a 400 pro výkony od 0,11 do 1,9 m^3 vzduchu za vteřinu a od 185 do 780 N/m^2 celkového přetlaku.

Radiální ventilátory RNC s patkopřírubovými motory **PK 12 3128**

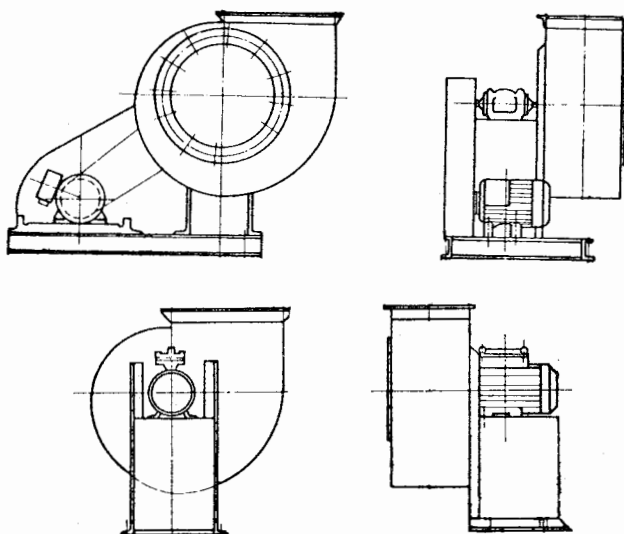
Nízkotlaké jednostranně sací ventilátory přímo poháněné elektromotorem, s nímž tvoří jeden montážní celek. Pro usazení ventilátoru slouží patky elektromotoru. Mohou se používat pouze pro neznečištěnou vzdušinu o teplotě od -20°C do $+60^{\circ}\text{C}$. Teplota okolí ventilátoru může být v rozmezí od -20°C do $+40^{\circ}\text{C}$. Vyrábějí se ve



velikostech 250, 315 a 400 pro výkony od 0,1 do 1,5 m³ vzduchu za vteřinu a od 145 do 700 N/m² celkového přetlaku. Dodávají se buď přímo ze skladu nebo ve velmi krátkých dodacích lhůtách.

Radiální ventilátory RNC jednostranně sací pro vzdušiny nebezpečné výbuchem **PN 12 3153**

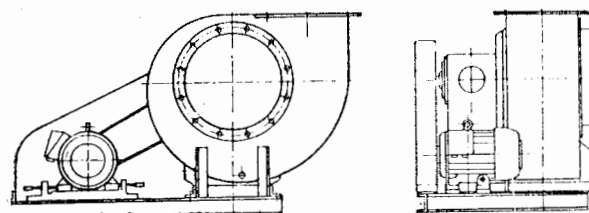
Nízkotlaké ventilátory, určené do prostředí s nebezpečím výbuchu i pro dopravu vzdušiny nebezpečné výbuchem, nesmějí však být použity pro třaskavé látky. Jsou poháněny elektromotory, které odpovídají těmto podmínkám, a to buď přes převod klínovými řemeny, nebo přímo bez převodu (oběžné kolo je nasazeno na hřídeli motoru). Dopravovaná vzdušina nesmí obsahovat nečistoty, které by mohly způsobit zalepování ventilátoru, abrazi nebo korozi ocelového materiálu.



toru, abrazi nebo korozi ocelového materiálu, případně, které by mohly způsobit výbuch dopravované vzdušiny jiskrou, způsobenou nárazem tuhých částic na ocelové části ventilátoru. Ventilátory nejsou plynotěsné. Teplota okolí ventilátoru může být v rozsahu od -20 °C do +40 °C, teplota dopravované vzdušiny v provedení bez převodu od -20 °C do +60 °C, v provedení s převodem od -20 °C do +60 °C, v provedení s převodem od -20 °C do +85 °C, pokud ovšem není maximální teplota omezena výbušností dopravované vzdušiny. Jsou vyráběny velikosti 250, 315 a 400 pro výkony od 0,1 do 2 m³ vzduchu za vteřinu a od 145 do 810 N/m² celk. přetlaku.

Radikální ventilátory RSA jednostranně sací poháněné přes převod **PK 12 2331**

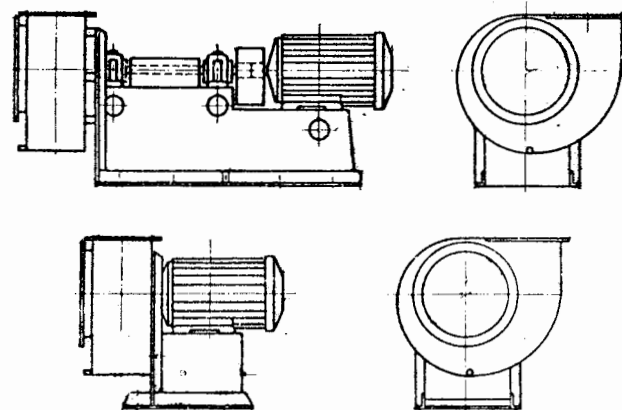
Středotlaké ventilátory poháněné elektromotory přes převod klínovými řemeny. Mohou se používat jen pro prostředí bez nebezpečí výbuchu (týká se umístění v prostoru i dopravované vzdušiny). Dopravovaná vzdušina nesmí obsahovat nečistoty, které by mohly způsobit zalepování ventilátoru, abrazi nebo korozi ocelového mate-



riálu. Ventilátory nejsou plynotěsné a nelze je tedy používat pro dopravu vzdušiny, jejichž unikání do okolního prostoru není přípustné nebo žádoucí. Teplota okolí ventilátoru může být v rozsahu od -20 °C do +40 °C, teplota dopravované vzdušiny od -20 °C do +85 °C. Vyrábějí se velikosti 315, 400, 500, 630 a 800 pro výkony od 0,2 do 10,8 m³ vzduchu za vteřinu a od 250 do 4 000 N/m² celk. přetlaku.

Radiální ventilátory RSA jednostranně sací poháněné přímo a přes spojku **PK 12 3233**

Středotlaké ventilátory poháněné elektromotory přes spojku nebo přímo (oběžné kolo je nasazeno na hřídeli motoru). Mohou se používat jen pro prostředí bez nebezpečí výbuchu. Dopravovaná vzdušina nesmí obsahovat nečistoty, které by mohly způsobit zalepování ventilátoru, abrazi nebo korozi ocelového materiálu. Ventilátory v provedení se spojkou se vyrábějí též s pancéřovanými



oběžnými koly pro dopravu vzdušiny s obsahem abrazivních příměsí, jejichž případné množství je nutno dohodnout s konstrukcí ventilátorů n. p. Janka-ZRL.

V normálním provedení nejsou tyto ventilátory plynotěsné, avšak zvýšení plynotěsnosti je možno dohodnout s konstrukcí ventilátorů.

Teplota okolí ventilátoru může být od -20 °C do +40 °C, teplota dopravované vzdušiny může být u provedení bez spojky od -20 °C do +60 °C, u provedení se spojkou od -20 °C do +250 °C. V případě použití membránové ucpávky sníží se maximální teplota na 100 °C. V obou provedeních (tj. se spojkou i bez ní) jsou vyráběny velikosti 315, 400 a 500, velikosti 630, 800 a 1 000 jsou pouze se spojkou. Výkony těchto ventilátorů jsou v rozmezí od 0,2 do 17 m³ vzduchu za vteřinu a od 200 do 4 000 N/m² celk. přetlaku.

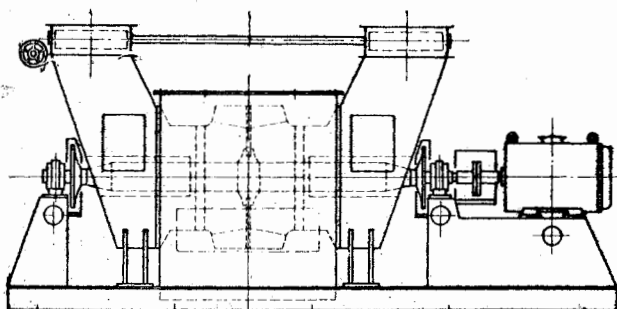
Radiální ventilátory RSA jednostranně sací pro vzdušiny nebezpečné výbuchem **PK 12 3232**

pečím výbuchu i pro dopravu vzdušiny nebezpečné výbuchem, nesmějí však být použity pro třaskavé látky. Jsou poháněny elektromotory, které vyhovují těmto podmínkám, a to buď přes spojkou, nebo přímo (oběžné kolo je nasazeno na hřídeli motoru). Dopravovaná vzdušina

nesmí být znečištěna nejen příměsemi, které by mohly způsobit zalepení, abrazi nebo korozi, ale nesmí obsahovat tuhé částice, které by svým nárazem na ocelové části ventilátoru mohly způsobit výbuch dopravované vzdušiny. Ventilátory nejsou plynotěsné. Teplota okolí ventilátoru může být od -20°C do $+40^{\circ}\text{C}$, teplota dopravované vzdušiny může být u provedení se spojkou od -20°C do $+100^{\circ}\text{C}$, u provedení bez spojkou od -20°C do $+60^{\circ}\text{C}$, pokud maximální teplota vzdušiny není omezena její výbušností. V obou provedeních (tj. se spojkou i bez ní) jsou vyráběny velikosti 315, 400 a 500, velikosti 630, 800 a 1 000 jsou vyráběny pouze se spojkou. Výkony těchto ventilátorů jsou v rozmezí od 0,2 do 17 m^3 vzduchu za vteřinu a od 200 do $4\,000\text{ N/m}^2$ celk. přetlaku. Náčrt viz PK 12 3233.

Radiální ventilátory typu RSA oboustranně sací TPE 26 3235

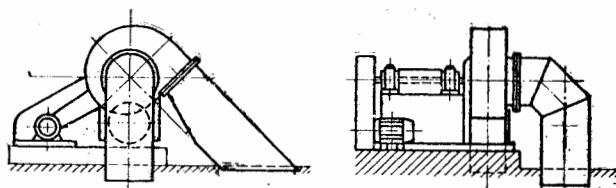
Středotlaké ventilátory poháněné elektromotory přes pružnou spojkou. Mohou se používat jen pro prostředí bez nebezpečí výbuchu. Jsou konstruovány i pro dopravu kouřových plynů s obsahem abrazivních příměsí, avšak nejsou plynotěsné. Součástí ventilátoru jsou sací nastav-



ce na obou sacích otvorech, opatřené škrticími klapkami. Teplota dopravované vzdušiny může být maximálně $+250^{\circ}\text{C}$. Vyrábějí se velikosti 800 a 1 000 pro výkony od 4 do 34 m^3 vzduchu za vteřinu a od 450 do $3\,600\text{ N/m}^2$ celk. přetlaku.

Radiální ventilátory RSC jednostranně sací PK 12 3236

Středotlaké kouřové ventilátory poháněné elektromotory přes převod klínovými řemeny. Dodávají se buď se sacím a výtlačným nastavcem, nebo bez nich. Ventilátory nejsou plynotěsné. Teplota okolí ventilátoru může



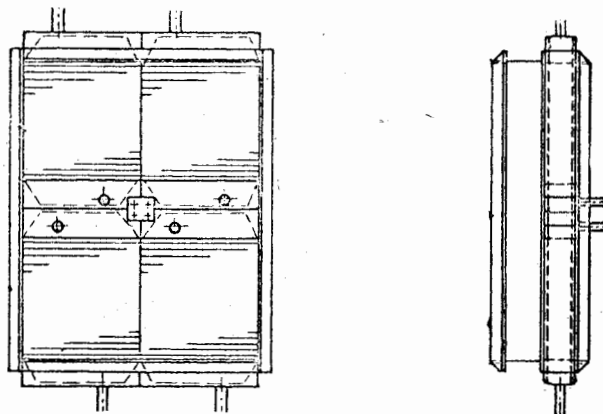
být -20°C do $+40^{\circ}\text{C}$, teplota dopravovaných kouřových plynů může být maximální 350°C . Vyrábějí se velikosti 315, 500, 800 a 1 000 pro výkony od 0,35 do 9 m^3 kouřových plynů za vteřinu a od 500 do 750 N/m^2 celk. přetlaku při $\rho = 0,8\text{ kg/m}^3$.

2. Výměníky tepla pro vzduchotechnická zařízení

Ohřivače vzduchu lamelové OPA parní — nízkotlaké PK 12 5614

Povrchový výměník tepla s činnou plochou rozšířenou lamelovými žebry na straně vzduchu pro napojení na otopný systém o absolutním tlaku páry v rozmezí od 1,1

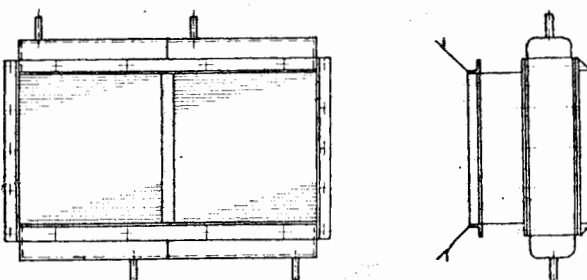
do 5 kp/cm^2 . Ohřivače jsou provedeny jako baterie se svislými trubkami, které se skládají podle výkonů do různých velikostí. Velikost a výkony ohřivačů stanoví výrobce podle údajů v objednávce. Baterie se vyrábějí



v těchto velikostech: šířka 4000, 500, 600; výška 640, 740, 940 a 1140; hloubka 70, 140 a 210 mm. Maximální velikost ohřivače je sestava 3×3 baterií, tj. tři řady nad sebou po třech bateriích v jedné řadě.

Ohřivač vzduchu lamelové OBP parní-vysokotlaké PK 12 5618

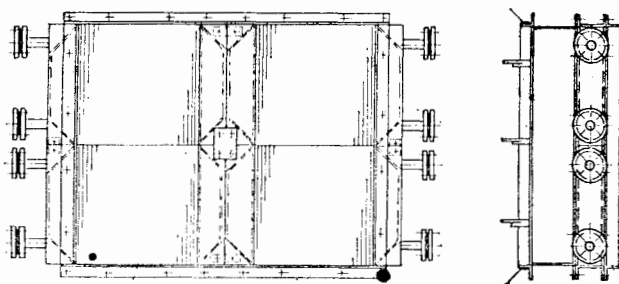
Povrchový výměník tepla s činnou plochou rozšířenou lamelovými žebry na straně vzduchu pro napojení na otopný systém o absolutním tlaku syté páry v rozsahu od 5,1 do 17 kp/cm^2 (tj. do teploty cca 200°C). Ohřivače jsou provedeny jako baterie se svislými trubkami, které



se skládají podle výkonů do různých velikostí, které stanoví výrobce podle údajů v objednávce. Baterie se vyrábějí v těchto velikostech: šířka 415, 540, 660; výška 660, 760, 960, 1160, 1360, 1660, 1960 a 2160; hloubka 100, 204 a 308 mm. Minimální velikost ohřivače je sestava 6×2 baterií tj. dvě řady nad sebou po šesti bateriích v jedné řadě.

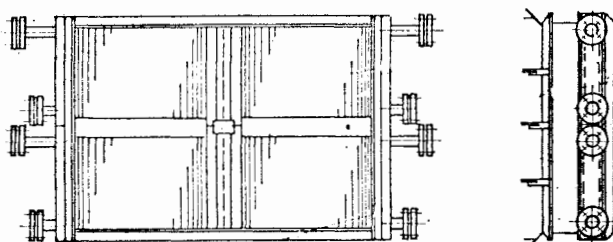
Ohřivače vzduchu lamelové OVA vodní-nízkotlaké PK 12 5617

Povrchový výměník tepla s činnou plochou rozšířenou lamelovými žebry na straně vzduchu pro napojení na rozvod teplé (horké) vody o absolutním tlaku v rozsahu od 1,1 do 5 kp/cm^2 . Ohřivače jsou provedeny jako baterie s vodorovnými trubkami, které se skládají podle výkonů do různých velikostí, které stanoví výrobce podle údajů v objednávce. Baterie se vyrábějí v těchto velikostech: šířka 640, 740, 940 a 1 140; výška 400, 500 a 600; hloubka 70, 140 a 210 mm. Maximální velikost ohřivače je sestava 2×6 baterií, tj. šest řad nad sebou po dvou bateriích v jedné řadě.



Ohřivače vzduchu lamelové OVB vodní-vysokotlaké
PK 12 5615

Povrchový výměník tepla s činnou plochou rozšířenou lamelovými žebry na straně vzduchu pro napojení na rozvod horké vody o maximálním absolutním tlaku do 17 kp/cm². Ohřivače jsou provedeny jako baterie s vodorovnými trubkami, které se skládají podle výkonů do

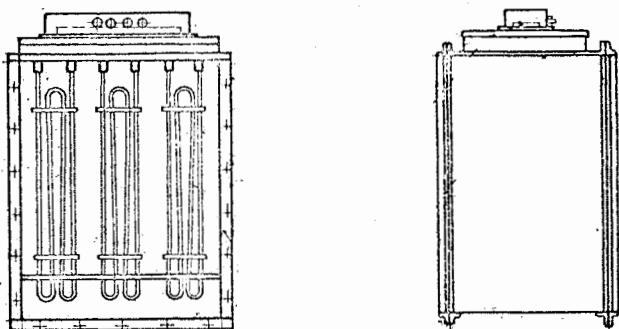


různých velikostí, které stanoví výrobce podle údajů v objednávce. Baterie se vyrábějí v těchto velikostech: šířka 640, 740, 940, 1 140; výška 470, 570 a 685; hloubka 70 a 140 mm. Maximální velikost ohřivače je sestava 2×6 baterií, tj. šest řad nad sebou po dvou bateriích v jedné řadě.

Elektrické ohřivače vzduchu

TPE 13 5626

Povrchový výměník tepla s činnou plochou tvořenou hladkým povrchem (bez žebry) elektrických topných těles (tyčí). Je možno je použít pouze výjimečně, a to v případech, kdy není možnost ohřívání vzduchu parními nebo horkovodními ohřivači a je-li energetikem povolen pro tento účel příkon el. energie. Elektrické ohřivače



mohu být použity výhradně do potrubní sítě s nuceným prouděním vzduchu a jejich zapojení musí být provedeno tak, aby mohly být zapnuty pouze za chodu ventilátoru. Při zastavení chodu ventilátoru musí se automaticky ohřivače rovněž vyřadit z provozu. Rozměry elektroohřivačů: šířka 200, 355 a 500; výška 450, 560 a 630; hloubka 320 a 400 mm. Výkony od 3 do 36 kW.

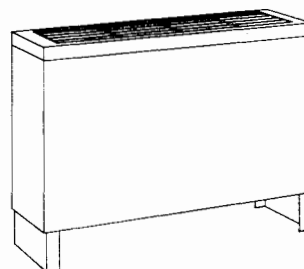
Chladiče vzduchu pro klimatizaci CVA — nízkotlaké
PK 12 5644

Povrchový výměník tepla s činnou plochou rozšířenou lamelovými žebry na straně vzduchu pro napojení pro rozvod chladicí vody o maximálním absolutním tlaku 5 kp/cm². Chladiče jsou provedeny jako baterie s vodorovnými trubkami, které se skládají podle výkonů do různých velikostí, které stanoví výrobce podle údajů v objednávce. Baterie se vyrábějí v těchto velikostech: šířka 640, 740, 940 a 1 140; výška 400, 500 a 600; hloubka 70, 140, 210 a 280 mm. Maximální velikost ohřivače je sestavena 2×6 baterií, tj. šest řad nad sebou po dvou bateriích v jedné řadě. Náčrtek viz PK 12 5617.

3. Větrací a klimatizační jednotky

Podokenní souprava univerzální PSU-7 **PK 12 7237**

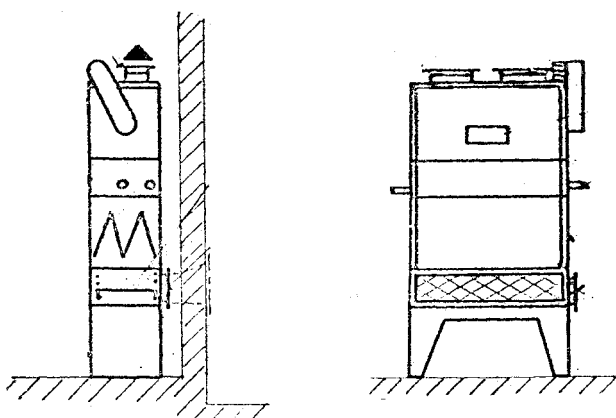
Tato tichoběžná podokenní jednotka moderního řešení nahrazuje soupravy typ PSP a PSE. Slouží pro úpravu vzduchu v menších pracovních nebo shromažďovacích prostorách (kanceláře, jídelny, posluchárny, tělocvičny, prodejny atd.). V jednotce, která pro dopravu čerstvého nebo cirkulačního, příp. smíšeného vzduchu má zabudovány dva nehlukné radiální ventilátory s přepínáním otáček na minimální, normální a maximální, se vzduch filtruje a ohřívá nebo chladí. Výměník tepla je dimenzován na napojení na rozvod páry nebo horké vody do max. absolutního tlaku 17 kp/cm² a teploty 150 °C, a na rozvod chladicí vody o min. teplotě +4 °C. Pro přitápění mimo topnou sezónu v jednotce zabudováno elektr. topné těleso o příkonu 2 kW. Jednotka se též vyrábí v prove-



dení pro vytápění elektr. energií s příkonem 6 kW (přepínání po 2 kW), v tomto případě nelze použít pro chlazení. Jednotka, kterou je možno zdvojit sesazením dvou kusů vedle sebe, má dále několik variant provedení různou kombinací sacích a výdechových částí, různého provedení povrchové úpravy, možností ovládání automatickou regulací a úpravy pro systém „fan-coil“. Výkon jednotky: množství vzduchu od 300 do 670 m³ za hod. při třídě hluku od 39 do 46 dB, tepelný výkon od 1 500 do 10 500 kcal/h (bez elektr. přitápění), chladicí výkon od 700 do 2 700 kcal/h.

Větrací a vytápěcí jednotka „UNIVENT“ **PK 12 7221**

Stavebnicové zařízení pro teplovzdušné větrání nebo vytápění větších pracovních nebo shromažďovacích prostorů (průmyslová pracoviště, sklady, obchodní a společenské místnosti apod.). Sestavuje se do vodorovné nebo svislé polohy z těchto samostatných funkčních celků: komory ventilátorové, výměňkové, filtrační, směšovací a příslušenství, tj. tlumící vložky, mřížky a příp. podstavec. Jednotky nejsou plnyotěsné a je možno je použít jen do bezprašného prostředí bez nebezpečí výbuchu. Jednotky se vyrábějí v následujících velikostech: UV 35, UV 50, UV 70 a UV 90 pro výkony od 3150 do 63 000 m³ vzduchu na hodinu a od 25 000 do 1 300 000 kcal/h te-

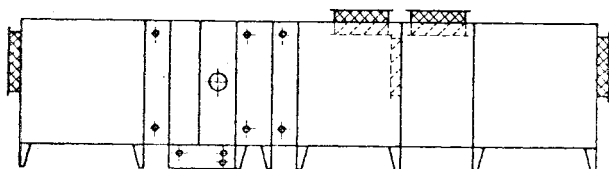


plného výkonu. Výměník tepla je konstruován pro napojení na rozvod syté páry do tlaku 5 kp/cm² nebo rozvod horké vody do tlaku 17 kp/cm².

Klimatizační jednotky SKJ

PK 12 7435

Kovové centrály stavebnicového uspořádání pro klimatizační zařízení nízké i vysokotlakých systémů. Různým sestavením jednotlivých funkčních sekcí (komor) převážně ve vodorovné poloze je možno jednotky použít pro prosté větrání až po úplnou klimatizaci. Jednotlivé komory: sací ventilátorová, rozváděcí, směšovací a filtrací, s přehříváčem, s chladičem, se sprchovou pračkou, s dohříváčem, výtlačná ventilátorová. Jednotky



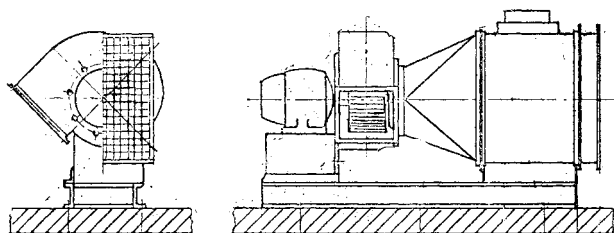
SKJ je možno použít jen do prostředí bez nebezpečí výbuchu. Jednotky se zatím vyrábějí v následujících velikostech: SKJ 31, SKJ 40, SKJ 50, SKJ 63, SKJ 80. Připravuje se rozdělení řady o další 2 velikosti.

Výkony jsou od 2 400 do 43 500 m³ vzduchu za hodinu. Přehříváče a dohříváče jsou dimenzovány tak, aby jejich kalorické výkony odpovídaly průběhu úpravy vzduchu podle i-x diagramu a vzduchovému výkonu zařízení. Výkony chladičů jsou od 11 750 do 206 000 kcal/h.

Přetlaková větrací jednotka BHA

PK 12 7490

Jednotka se používá k větrání a teplovzdušnému vytápění jeřábových kabin nebo podobných uzavřených prostorů. Může být použita jen do prostředí bez nebezpečí výbuchu, okolní teplota může být v rozsahu od -20 °C do +40 °C. Vyrábí se v jedné velikosti s ventilátorem RNC 250, filtrem vzduchu a elektr. ohříváčem s výkonem 6 kW.



4. Tenkostěnné vzduchovody a příslušenství

Vzduchovody s příslušenstvím se vyrábějí výhradně jako součást dodávek kompletních větracích a klimatizačních zařízení. Nelze je tedy samočinně objednávat jako kusové dodávky.

Kruhové ocelové potrubí skupiny I

PK 12 0311

Rovné trouby, oblouky a trouby s obloukem kruhového průřezu pro použití u větracích a klimatizačních zařízení. Potrubí není plynotěsné. Vyrábí se z ocelového plechu černého, pozinkovaného nebo pooloveného s přírubami podle ON 12 0309. Tloušťky plechů v geometrické řadě odpovídající NO 12 0007. Průměry jsou odstupňovány v geometrické řadě od 50 do 2000 mm, délky rovných trub jsou 1970, 3950 (pouze do průměru 650 mm).

Kruhové ocelové potrubí skupiny II

PK 12 0320

Rovné trouby, oblouky a trouby s obloukem kruhového průřezu pro použití u větracích a klimatizačních zařízení. Potrubí není plynotěsné. Vyrábí se z ocelového plechu černého, pozinkovaného nebo pooloveného s přírubami podle ON 12 0517. Tloušťky plechů odpovídají ON 12 0007. Průměry jsou odstupňovány v geometrické řadě od 50 do 2 500 mm, délky rovných trub jsou 1000 (pro průměry 1120–2 500), 1 970 mm (pro průměry 50–1000), 3 950).

Čtyřhranné ocelové potrubí skupiny I

ON 12 0405

Rovné trouby, odskoky, ostrá kolena, oblouky a trouby s obloukem čtyřhranného průřezu pro použití u větracích a klimatizačních zařízení. Potrubí není plynotěsné. Vyrábí se z ocelového plechu černého, pozinkovaného nebo pooloveného s přírubami podle ON 12 0561. Tloušťky plechů odpovídají ON 12 0007. Rozměry: šířka nebo výška od 100 do 1 800 mm; délka 470, 970, 1 470 a 1 970.

Tlumič hluku

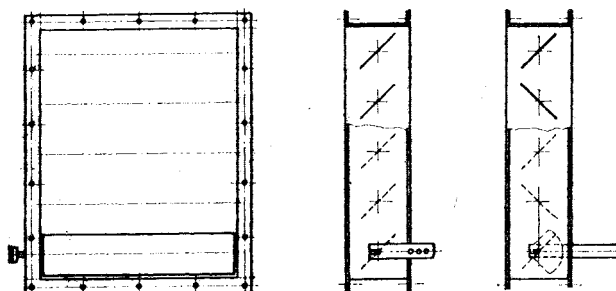
PN 12 0490

Zařízení pro útlum hluku, šířícího se potrubím větracího nebo klimatizačního zařízení. Vkládá se do čtyřhranného potrubí podle ON 12 0405. Umísťuje se co nejblíže vyústění potrubí do větraného nebo klimatizovaného prostoru. Je možno jej použít do rychlosti vzduchu v potrubí max. 30 m za vteřinu a do teploty maximálně 200 °C. Tlumičí elementy v provedení podle normy se zasouvají do rovné trouby o délce 970 mm.

Regulační klapky čtyřhranné

PK 12 0626

Klapky se používají pro regulování objemového průtoku vzduchu příp. jako uzavírací pro čtyřhranné potrubí podle ON 12 0405. Mohou se použít až do maximál-



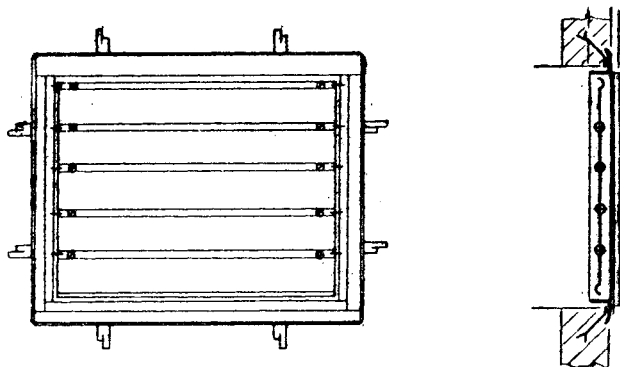


ní rychlosti vzduchu 13 m za vteřinu, pro maximální tlakový rozdíl 1 000 N/m² a při maximální teplotě vzduchu 80 °C. Maximální rozměr klapky je 1 800×1 600 mm.

Přetlakové klapky

PJ 12 0630

Přetlakových klapek čtyřhranného provedení s rámem do zdi se používá k samočinnému vyrovnávání tlaku ve větrané místnosti s venkovním prostředím a k zabrá-

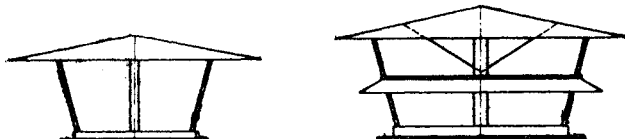


nění zpětného proudu venkovního vzduchu do místnosti. Vyrábějí se v rozměrech: šířka 500 a 1 000; výška 400 a 630 mm.

Stříška kruhová

PK 12 0360

Zabraňuje vnikání dešťové vody do svislého potrubí, určeného k nasávání vzduchu z volného prostoru, příp. i k odvádění odsávaného vzduchu do volného prostoru.

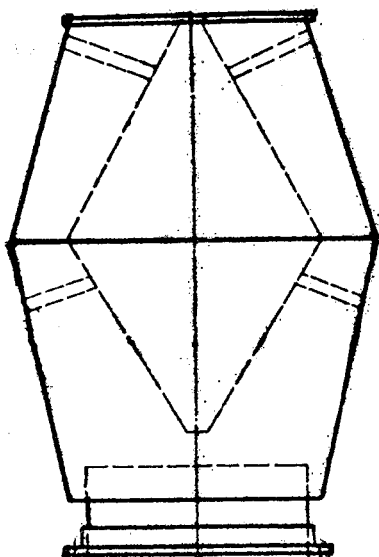


Vyrábí se s přípojemací přírubou na kruhové potrubí podle ON 12 0517 o průměrech v geometrické řadě od 100 do 1250 mm.

Hlavice výfuková

PJ 12 0363

Zabraňuje vnikání dešťové vody do svislého potrubí, určeného k vyfukování odsávaného vzduchu do volného

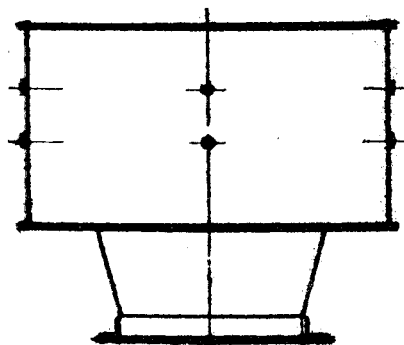


prostoru. Vyrábí se s přípojemací přírubou na kruhové potrubí podle ON 12 0517 o průměrech v geometrické řadě od 200 do 1250 mm.

Samotahová hlavice GAGI

TPE 13 0364

Zabraňuje vnikání dešťové vody do svislého potrubí a působením bočního větru zvyšuje odsávací účinek ko-



mínového efektu. Vyrábí se s přípojemací přírubou na kruhové potrubí podle ON 12 0517 o průměrech v geometrické řadě od 80 do 1250 mm.

5. Chladiče pro kompletaci strojírenských výrobků

V n. p. Janka-ZRL se vyrábí 25 typů speciálních chladiců vzduchu, vody, oleje a jiných látek s použitím různého provedení výměňkové plochy a různého materiálu. Tyto chladiče jsou konstrukčně upraveny pro dané použití a okruh odběratelů je vymezen. Nejsou proto předpoklady pro jejich širší využití.

Chladicí soupravy transformátorového oleje PK 12 5044

Chladicí souprava, která se sestává z chladicího bloku a ventilátorové skříně (se šroubovým ventilátorem), se používá pro odvádění tepla z oleje transformátoru atmosférickým vzduchem. Vyrábí se ve dvou velikostech pro výkony 50 a 150 kW.

Chladicí soupravy olej — vzduch

PN 12 5045

Chladicí souprava, sestávající z výměníku tepla a ventilátorové skříně (se šroubovým ventilátorem), je určena pro chlazení oleje hydraulických obvodů obráběcích strojů a oleje převodovek. Vyrábí se ve čtyřech základních velikostech o chladicím výkonu od 780 do 1720 kcal za hodinu.

Deskový chladič

PK 12 5620

Povrchový výměník tepla, jehož činnou plochu tvoří povrch desek oddělujících činné tekutiny, je určen pro chlazení oleje vzduchem chlazených naftových motorů. Vyrábí se jedna velikost.

Okružní chladiče vzduchu turboalternátorů PK 12 5621

Povrchový lamelový výměník tepla, sestávající z jednoho nebo více dílů ve společném rámu, je určen pro chlazení cirkulačního vzduchu, odvádějícího tepelné ztráty z vinutí elektrických točivých strojů. Vyrábí se několik velikostí a provedení.

Chladič oleje transformátoru pro jednofázové elektrické lokomotivy **PK 12 5632**

Povrchový výměník tepla, určený pro chlazení oleje transformátoru u jednofázových elektrických lokomotiv atmosférickým vzduchem. Vyrábí se v jedné velikosti.

Chladiče oleje pro transformátory **PN 12 5633**

Povrchový lamelový výměník tepla, určený k odvádění tepla z oleje silových transformátorů atmosférickým vzduchem. Vyrábí se ve dvou základních velikostech pro výkony 45 a 150 kW.

Chladiče vody **TPE 13 5634/A**

Chladič, sestávající z lamelového výměníku tepla s trubkami oválného průřezu a ze šroubového ventilátoru, je určen k odvádění tepelných ztrát z chladičů vody naftových motorů.

Okružní chladiče vzduchu **TPE 13 5635**

Povrchový lamelový výměník tepla, sestávající ze dvou až osmi dílů ve společném rámu, je určen k odvádění tepelných ztrát elektrických točivých strojů. Vyrábí se v několika velikostech.

Chladiče vody a oleje **TPE 13 5637/A**

Chladič, sestávající z povrchových lamelových výměníků tepla a šroubového ventilátoru, slouží k odvádění tepelných ztrát z chladičů vody a z oleje naftových motorů. Vyrábí se v několika velikostech.

Chladičí bloky motorových lokomotiv **PK 12 5638**

Povrchový lamelový výměník tepla, sloužící k chlazení vody naftových motorů motorových lokomotiv. Vyrábí se v několika velikostech a provedení.

Okružní chladič pro elektrické točivé stroje (elektromotory) **TPE 13 5639/A**

Povrchový lamelový výměník tepla, určený pro odvádění tepelných ztrát z vinutí elektromotorů vyšších výkonů. Vyrábí se v několika velikostech a provedení.

Chladič vodíku **PK 12 5640**

Povrchový lamelový výměník tepla pro chlazení vodíku vodou u elektrických točivých strojů s vodíkovým chlazením. Vyrábí se v několika velikostech a provedení.

Chladiče vzduchu pro turbodmychadla typu HO-PDH **PK 12 5641**

Povrchový lamelový výměník tepla pro chlazení vzduchu turbodmychadel přepřítovaných naftových motorů normální (nikoliv mořskou) vodou. Vyrábí se ve čtyřech velikostech.

Vzduchové mezichladiče **PN 12 5642**

Povrchový žebrový výměník tepla používaný k ochlazení stlačeného vzduchu u pístových kompresorů. Vyrábí se v několika velikostech.

Kalorifer **PK 12 5643**

Zařízení, sestávající z povrchového lamelového výměníku tepla a šroubového ventilátoru, je určeno k teplo-

vzdušnému vytápění kabin řidičů motorových lokomotiv a vozů. Ve skupině speciálních chladičů je zařazen proto, že jako výměníku jsou použity chladičí články podle PN 12 5651.

Chladičí zařízení trafooleje **TPE 13 5646**

Zařízení, sestávající z povrchového lamelového výměníku tepla, z ventilátorové skříně a filtru vzduchu, je určeno pro chlazení oleje transformátoru venkovního provedení atmosférickým vzduchem.

Chladičí zařízení komutátorových motorů **PN 12 5647**

Zařízení, sestávající z povrchového lamelového výměníku tepla, z ventilátorové skříně a filtru vzduchu, je určeno pro chlazení vzduchu vodou u komutátorových elektromotorů. Vyrábí se ve třech velikostech.

Chladičí články **PN 12 5651**

Povrchový lamelový výměník tepla, určený pro chlazení vody dieselmotorů atmosférickým vzduchem. Články jsou konstruovány pro jednoduchou montáž několika článků do společného rámu.

Chladič oleje šroubových kompresorů **PK 12 5652**

Zařízení, sestávající z deskového chladiče a šroubového ventilátoru, je určeno k chlazení vzduchem. Vyrábí se v jedné velikosti pro chladičí výkon 40 000 kilokalorií za hodinu.

Chladiče trafooleje 150 kW **PK 12 5653**

Povrchový lamelový výměník tepla, určený pro chlazení oleje transformátorů venkovního provedení atmosférickým vzduchem.

Okružní chladiče vzduchu elektromotorů **PK 12 5654**

Povrchový lamelový výměník tepla, sestavený z několika dílů, je určen pro odvádění tepelných ztrát vodou z chladičů vzduchu elektromotorů vyšších výkonů.

Chladič oleje 300 kW **PK 12 5656**

Povrchový lamelový výměník tepla, určený pro chlazení oleje transformátorů venkovního provedení atmosférickým vzduchem.

Chladič vzduchu pro turbodmychadla pro mořskou a sladkou vodu **PK 12 5657**

Povrchový lamelový výměník tepla, určený pro chlazení vzduchu turbodmychadla přepřítovaných naftových motorů normální (sladkou) nebo mořskou (slanou) vodou.

Trubkové svazky **PK 12 5660**

Povrchový lamelový výměník tepla, určený pro chlazení vodou stlačeného plynu turbokompresorů.

Mezichladiče motorů PA 4 — 185 zvýšeného výkonu **PK 12 5680**

Povrchový lamelový výměník tepla, určený pro chlazení plnicího vzduchu turbodmychadla vysoce přepřítovaného motoru normální (sladkou) vodou.



INFORMACE O NORMALIZAČNÍ ČINNOSTI

Miroslav Marhoul, vedoucí normalizace

Pravidelná informace o stavu souboru podnikových norem v n. p. Janka-ZRL. V těchto člencích vedoucí normalizačního oddělení uvádí nejen seznamy nově vydaných technických norem a přehledy o zrušených normách a změnách, ale zařazuje i informace a pokyny o správném využívání fondu norem, zejména při projektování vzduchotechnických zařízení.

Úvod

I když v době okupace podnik Janka měl různorodý výrobní program, byla připravována nová výrobní dokumentace ventilátorů pro poválečnou výrobu. Tato dokumentace již byla vytvářena s ohledem na unifikaci a typizaci dílců i celků. V letech 1945 až 1948 se v této činnosti pokračovalo a byla rozšířena i na potrubí a některé jeho příslušenství.

Avšak ani v tomto období nebylo přikročeno k vlastní normalizační činnosti v pravém slova smyslu v rámci celého oboru.

1. Rozvoj normalizace vzduchotechniky

Vlastní rozvoj normalizace vzduchotechniky začal po roce 1948. Začátky nebyly nikterak lehké. Normalizační činnost nebyla docenována a všechno záviselo na tom, jak dokáží pracovníci, kteří se tohoto úkolu ujali, prokázat její prospěšnost. Výsledky normalizační činnosti jsou závislé na mnoha faktorech, dopad této práce se neprojeví okamžitě a mnohdy není ani vyčíslitelný. To proto, že normalizační činnost zasahuje do celé organizace podniku, do všech úseků a i mimo podnik. V každém úseku se pak projevuje jiným způsobem. Je to především jasnost, úplnost a přehlednost všech výrobních a předvýrobních podkladů, které umožňují dobré organizační zvládnutí složitého předvýrobního a výrobního procesu. To se projevuje přímo i nepřímo snížením pracovní, úsporou materiálu a úsporou pracovníků v předvýrobních složkách. Výše uvedené skutečnosti byly v našem podniku brzy pochopeny i prokázány a byla dána normalizační činnosti zelená. Na tuto činnost navázaly i nově budované podniky vzduchotechniky a tak se plně rozvinula normalizační činnost v rámci celé vzduchotechniky v ČSSR.

Vzduchotechnika je velmi široký obor s velkým množstvím různorodých výrobků s možností mnoha variant a to jak u výrobků, tak i vlastní projekci. A právě proto je provádění široké normalizace v tomto oboru nutné i když mnohdy velmi obtížné. Přesto lze konstatovat, že tato práce se v rámci celého oboru vcelku daří a přináší užitek jak výrobcům, tak i spotřebitelům.

2. Perspektiva normalizační činnosti

Na základě dobře chápané a prováděné normalizační činnosti v tomto oboru jsme schopni se zúčastnit normalizační činnosti v rámci mezinárodním. Je to spolupráce v rámci ISO jak bylo uvedeno v TI č. 13 i v rámci RVHP. Pokud se týká spolupráce v rámci RVHP je teprve ve fázi příprav. Je to hlavně z toho důvodu, že v ostatních státech není vzduchotechnika samostatným oborem. Podle mého názoru lze první výsledky očekávat během 4–5 let. Nejdůležitějším úkolem bude najít společnou „normalizační řeč“, tzn. dohodnout jednotné názvosloví, naplnit a zpracování norem včetně organizace jejich schvalování a vydávání, vypracovat společné předpisové normy a stanovit hlavní parametry základních výrobků. Na této práci je plně závislá vlastní koordinace a kooperace v rámci RVHP. Je to práce náročná a dlouhodobá. Zde je nutno si uvědomit, že se nejedná pouze o normalizační činnost v rámci vzduchotechniky, ale že na ní navazují

další obory strojírenství, které spolu souvisejí. Jsou to především nástroje, měřidla, konce hřídelů, pera, drážky atd., případně související stroje nebo dílce jako elmotory, spojky, řemenice, řemeny atd. Dále pak normy materiálové, a to jak hutního materiálu, tak i dalších, jako např. filtrační tkaniny, maziva, nové hmoty apod. Nelze také zanedbat bezpečnostní předpisy, které jsou v každém státě jiné. A zde čeká nejen vzduchotechniky, ale i pracovníky ostatních profesí mnoho práce a mravenčí práce. To, jaké budou konečné výsledky této činnosti, závisí plně na vlastní práci normalizačních pracovníků.

3. Informace pro uživatele norem

Tentokrát se informace týkají především mezinárodní spolupráce v oblasti vzduchotechniky. Ve dnech 21. až 29. května 1973 se konalo 42. zasedání Stálé strojírenské komise sekce č. 1, a to ve Varně. Na tomto zasedání byly přijaty významné dokumenty týkající se vzduchotechniky. Mezi státy RVHP bylo rozděleno celkem 24 normalizačních úkolů v těchto skupinách:

- všeobecné a společenské předpisy,
- odprašovací zařízení,
- zařízení pro klimatizaci vzduchu,
- ventilační zařízení,
- autonomní klimatizační jednotky.

Největší počet úkolů na sebe převzala NDR, a to 11. Dále pak Jugoslávie 5. ČSSR má přímo zpracovat dva úkoly a na jeden má přímo spolupráci. U osmi úkolů se zúčastní připomínkového a schvalovacího řízení. Bude to práce nemalá a co do důsledků velmi významná. Výsledky mohou podstatnou měrou ovlivnit další vývoj vzduchotechniky v naší republice. Je na škodu věci, že nemáme k dispozici větší počet pracovníků na tomto úseku. Že tato spolupráce není utopií, vyplývá z toho, že první návrhy norem budou zaslány již v 11/73.

Pokud se týká dvoustranných dohod, obdrželi jsme první návrh od NDR na „Čtvercové stropní anemostaty“. Tento podklad včetně způsobu dodávání by měl být odsouhlasen do konce roku 1973 a obdrží jej odběratelé našeho časopisu.

4. Normy s účinností od 1. 10. 1973

- PK 12 0611 Klapky kruhové pro potrubí skupiny I a II.
PK 12 0621 Klapky čtyřhranné pro potrubí skupiny I a II.

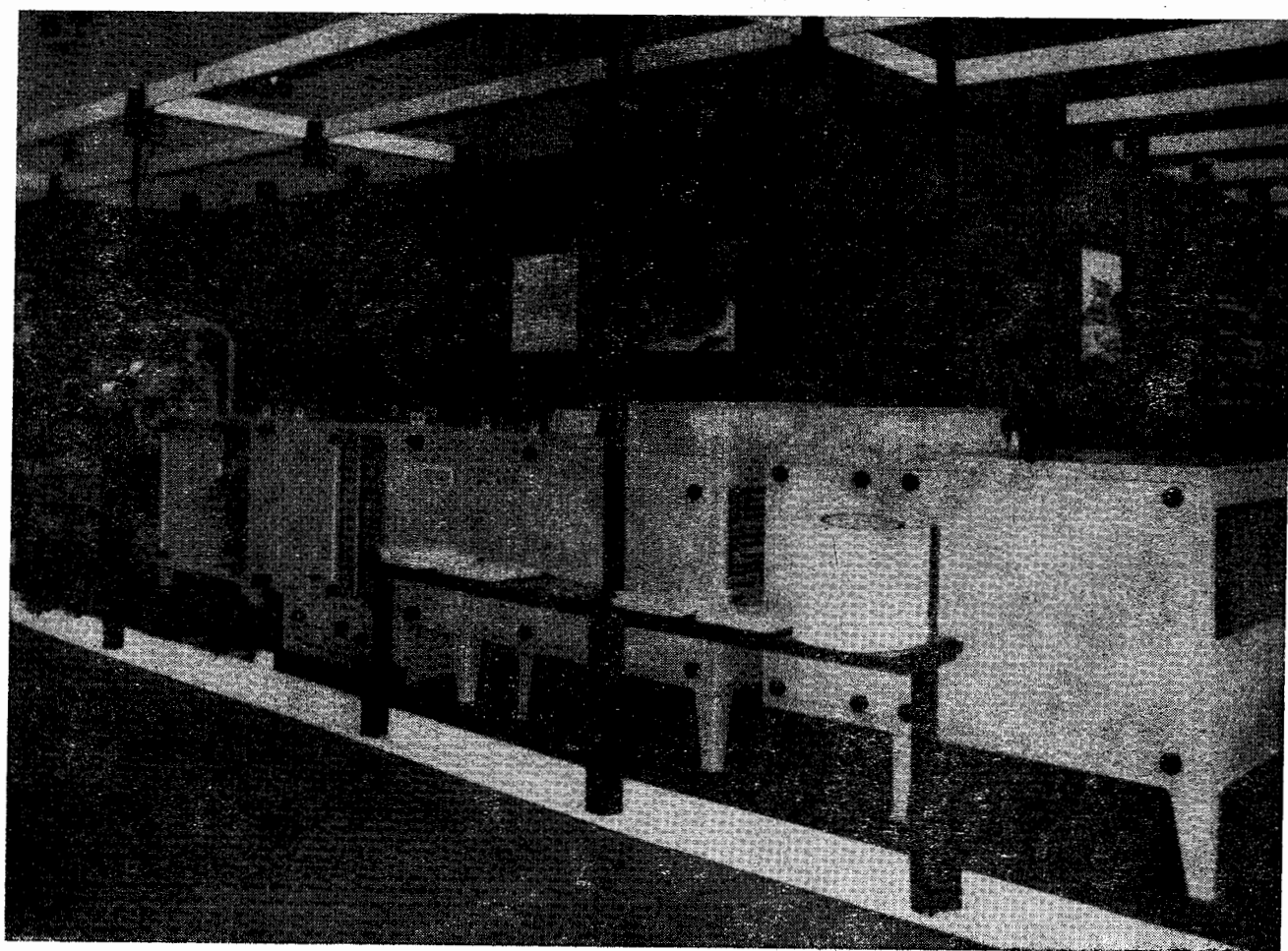
5. Katalog vzduchotechnických výrobků

Ústav technických a ekonomických služeb vydá koncem roku 1973 „Přehledný katalog oboru 429 — vzduchotechnické výroby“. Katalog obsahuje informace z centrální i terciální sféry, týkající se seznamu výrobních organizací a jejich výrobků z celého území ČSSR. Katalog je vhodným podkladem pro všechny projekční a investorské organizace včetně dodavatelských organizací. Cena katalogu bude asi 35 Kčs a můžete si jej objednat u „TES — ústav technických a ekonomických služeb, odbor 410, Gorkého náměstí 4, 110 00 Praha 1“.



JANKA

ZÁVODY RUDÝCH LETNIC, N. P., RÁDOTÍN
NOSITEL ŘÁDU PRÁCE



PODNIK SE STOLETOU TRADICÍ

JANĀKA

ZAVODY RUDÝCH LETNIC, N. P., RADOTÍN